

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA INFLUÊNCIA DO  
TRATAMENTO COM ORTOPEDIA NAS ESTRUTURAS  
FACIAIS ESQUELÉTICAS E TEGUMENTARES, DE JOVENS  
COM CLASSE II, 1ª DIVISÃO DE ANGLE

LILIANA ÁVILA MALTAGLIATI BRANGELI

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 COMPARATIVA DA INFLUÊNCIA DO  
TRATAMENTO COM ORTOPEDIA NAS ESTRUTURAS  
FACIAIS ESQUELÉTICAS E TEGUMENTARES, DE JOVENS  
COM CLASSE II, 1ª DIVISÃO DE ANGLE

LILIANA ÁVILA MALTAGLIATI BRANGELI

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.

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

BAURU  
2000

Brangeli, Liliana Ávila Maltagliati

B734a

Avaliação comparativa da influência do tratamento com ortopedia nas estruturas faciais esqueléticas e tegumentares, de jovens com classe II, 1ª divisão de Angle / Liliana Ávila Maltagliati Brangeli. – Bauru, 2000.

257 + apêndices : 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 tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos

Assinatura do autor: \_\_\_\_\_

Data:

## LILIANA ÁVILA MALTAGLIATI BRANGELI

25 de Junho de 1970  
São Paulo – SP

Nascimento

1988 – 1991

Curso de Odontologia na Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

1992 – 1994

Curso de aperfeiçoamento em Ortodontia pelo Sindicato dos Odontologistas do Estado de São Paulo.

1995 – 1997

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

1998 – 2000

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

### ASSOCIAÇÕES

APCD - Associação Paulista dos Cirurgiões Dentistas – regional de Santana, São Paulo  
CRON-OM – Centro de Reestudos Ortodônticos Nacionais – Ortopédicos Maxilares  
SPO – Sociedade Paulista de Ortodontia.



**“O mundo está nas mãos daqueles que têm coragem de sonhar, e correr o risco de viver seus sonhos.”**

## Dedicatória

Aos meus pais, **Guido** e **Ana Maria**, pelo amor e dedicação que sempre me dispensaram, agradeço o constante apoio nessa conquista que, com certeza, é nossa.

## Dedicatória

**Ao meu marido, **Eduardo**, pela minha felicidade,  
cumplicidade nos momentos difíceis e incentivo em minha luta.**

## Dedicatória

Ao meu filho, **I van**, bênção divina, que me ensinou o significado do amor incondicional e que deu, à minha vida, um colorido especial.



## Dedicatória

À minha irmã, **Luciana** e ao meu cunhado, **José Luiz**, pela sua amizade, lealdade e carinho.

À todos vocês, dedico este trabalho.

## **Agradecimientos**

---

## Agradecimento Especial

**Ao Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques,** coordenador do curso de doutorado, pela orientação e dedicação na realização deste trabalho, bem como de todos os meus passos durante todo o curso de mestrado e doutorado, pelo convívio e por suas palavras de conforto e sabedoria.

Minha eterna gratidão.

“Muitos são professores, poucos são mestres. Os professores ensinam por palavras em templos, com os mestres aprendemos por ações e exemplos”.

## Agradecimento Especial

À minha querida sogra, **Luiza**, a quem sempre tive como mãe, agradeço a força, o incentivo e a forma acolhedora com que sempre me recebeu em sua casa.

Aos professores da disciplina de Ortodontia, do departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Profs. Drs. Renato Rodrigues de Almeida, Marcos Roberto de Freitas, Arnaldo Pinzan e Guilherme dos Reis Pereira Janson, pela minha formação profissional na Ortodontia;

Ao Prof. Dr. Décio Rodrigues Martins, nosso eterno mestre, pelos seus ensinamentos e dedicação.

Ao Profs. Drs. Aymar Pavarini e Clóvis Monteiro Bramante, Digníssimos Diretor e Vice-Diretor da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo;

Ao Prof. Dr. Luiz Fernando Pegoraro, Presidente da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo;

Ao prof. e amigo José Roberto Lauris, pela orientação e execução dos testes estatísticos;

Aos meus colegas de doutorado, Acácio, Alexandre, Márcio e Ricardo, pelos momentos vividos e pela amizade e, em especial, à Maria Helena, amiga e companheira, que muito me auxiliou, tanto na confecção deste como de outros trabalhos;

A todos os colegas do curso de mestrado, pelo convívio prazeroso, e que sempre se dispuseram a me ajudar;

Aos queridos amigos do “novo” curso de mestrado, agradeço a colaboração e amizade de todos;

À minha inesquecível amiga, Cláudia Catão, que nunca se ausentou nos momentos difíceis e sempre me dispensou seu carinho, amizade e apoio e ao seu marido, Wilson, grande amigo e conselheiro; devo muito a vocês.

Aos funcionários da disciplina de Ortodontia, Cristina, Cristiane, Tia Maria, Sérgio, Vera e Daniel, pela atenção e amizade;

Aos funcionários da biblioteca, pela atenção e serviços prestados;

Aos funcionários da pós-graduação, Neide, Giane, Heloísa, Sandra, Ana e Cleuza, pela disponibilidade e atendimento sempre amistoso;

Aos professores de pós-graduação desta Faculdade que contribuíram para a minha formação e por seus ensinamentos;

Às Sras. Glair Picolo Coimbra e Rachel Gavioli Moraes, pela presteza e dedicação na revisão gramatical desta tese;

Aos meus pacientes, pela oportunidade de aprendizado e convivência;

Às minhas cunhadas, ao Benedito e a todos os meus familiares, pela estima e pelos momentos de alegria e descontração proporcionados;

A todos os funcionários do Berçário e Maternal "Leite & Amor", pela oportunidade cedida e pela dedicação, não só ao meu, mas a todos os filhos de alunos e funcionários desta escola.

À D. Olinda, Tatiane e Patrícia, sem as quais jamais veria esse sonho realizado, muito obrigada pelo carinho e dedicação com que sempre cuidaram do meu filho;

Aos meus amigos bauruenses, Conti, Ana Cláudia, Geraldo, Elaine, Gustavo, Rosângela, Neto, Marcela, Zé, Pérola, Lauris, Rita, Tonhão, Cris, Pops, Sandra e todos aqueles que contribuíram para tornar mais prazerosa a minha vivência em Bauru;

À FAPESP, pelo auxílio à minha pesquisa, por meio da concessão de bolsa de estudo.

Agradeço a todos, à vida e a Deus, por tudo o que tenho e por conceder-me a graça de ter saúde e a força de vencer obstáculos e atingir objetivos.

## **Sumário**

---



## Sumário

Lista de Figuras.....	xviii
Lista de Tabelas.....	xxii
Resumo.....	xxiv
1 Introdução.....	1
2 Revisão de Literatura.....	5
2.1 <b>Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão tratada com o ativador associado à ancoragem extrabucal.....</b>	<b>9</b>
2.2 <b>Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão tratada com o Bionator.....</b>	<b>52</b>
2.3 <b>Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão na ausência de tratamento ortodôntico.....</b>	<b>77</b>
3 Proposição.....	108
4 Material e Métodos.....	110
4.1 <b>Material.....</b>	<b>110</b>
4.1.1 Obtenção da amostra.....	110
4.1.2 Homogeneidade das amostras.....	112
4.1.3 Aparelhos empregados no tratamento dos grupos A e B.....	115
4.2 <b>Métodos.....</b>	<b>123</b>
4.2.1 Radiografias cefalométricas.....	123
4.2.2 Cefalograma.....	123
4.2.3 Correção do fator de magnificação das radiografias.....	134
4.2.4 Análise Estatística.....	136
5 Resultados.....	140
5.1 <b>Erro do método.....</b>	<b>141</b>
5.2 <b>Reprodutibilidade do método cefalométrico computadorizado.....</b>	<b>142</b>

5.3 Comparação intergrupos dos valores médios iniciais.....	143
5.4 Descrição dos grupos A, B e C separados de acordo com os sexos.....	146
5.5 Comparação intergrupos das diferenças das médias iniciais e finais, considerando-se o critério dimorfismo sexual.....	149
5.5.1 Ilustrações das alterações verticais similares entre os grupos A, B e C.....	152
5.5.2 Ilustrações das alterações horizontais similares entre os grupos A, B e C.....	154
5.6 Comparação intergrupos das alterações estatisticamente significativas das grandezas ENA-Me, Sn-Me', Stmi-Me' e Sli-Gv.....	158
6 Discussão.....	163
6.1 Aspectos das características da amostra.....	165
6.2 Aspectos da metodologia – confiabilidade e reprodutibilidade.....	167
6.3 Dimorfismo sexual.....	170
6.4 Interpretação dos resultados.....	175
6.4.1 Variáveis Verticais.....	175
6.4.2 Variáveis Horizontais.....	193
6.5 Implicações Clínicas.....	214
6.6 Considerações Finais.....	216
6.6.1 Da necessidade de continuação desta pesquisa.....	216
6.6.2 Do tamanho da amostra.....	218
7 Conclusões.....	221
Referências Bibliográficas.....	225
Abstract.....	257
Apêndice.....	259

## Lista de Figuras

FIGURA 4.1 – Ativador conjugado à ancoragem extrabucal. Vista do perfil e foto intrabucal frontal.....	118
FIGURA 4.2 – Bionator. Vista do aparelho e foto intrabucal lateral.....	122
FIGURA 4.3 – Desenho anatômico das estruturas dento-esqueléticas e do tegumento.....	125
FIGURA 4.4 – Pontos cefalométricos utilizados.....	128
FIGURA 4.5 – Linhas e planos de referência utilizados.....	130
FIGURA 4.6 – Grandezas verticais.....	132
FIGURA 4.7 – Grandezas sagitais.....	133
FIGURA 5.1 – Inclinação do plano palatino. Valores médios das alterações para os sexos masculino e feminino.....	150
FIGURA 5.2 – Alturas faciais ântero-inferiores esquelética e tegumentar. Valores médios das alterações para os sexos masculino e feminino.....	150
FIGURA 5.3 – Inclinação dos planos mandibular e palatino em relação à base do crânio. Valores médios das alterações para os três grupos.....	152
FIGURA 5.4 – Altura do ramo mandibular. Valores médios das alterações para os três grupos.....	152

FIGURA 5.5 – Altura facial ântero-superior do perfil tegumentar. Valores médios das alterações para os três grupos.....	153
FIGURA 5.6 – Altura do lábio superior. Valores médios das alterações para os três grupos.....	153
FIGURA 5.7 – Convexidade do perfil tegumentar. Valores médios das alterações para os três grupos.....	154
FIGURA 5.8 – Posicionamento do lábio superior em relação à base do nariz. Valores médios das alterações para os três grupos.....	154
FIGURA 5.9 – Posicionamento ântero-posterior do lábio superior. Valores médios das alterações para os três grupos.....	155
FIGURA 5.10 – Posicionamento ântero-posterior do sulco do lábio superior. Valores médios das alterações para os três grupos.....	155
FIGURA 5.11 – Posicionamento ântero-posterior do lábio inferior. Valores médios das alterações para os três grupos.....	156
FIGURA 5.12 - Posicionamento ântero-posterior do mento tegumentar. Valores médios das alterações para os três grupos.....	156
FIGURA 5.13 – Alturas faciais ântero-inferiores do perfil esquelético e tegumentar. Valores médios das alterações para os três grupos.....	160
FIGURA 5.14 – Altura do lábio inferior. Valores médios das alterações para os três grupos.....	161

FIGURA 5.15 – Posicionamento ântero-posterior do sulco do lábio inferior. Valores médios das alterações para os três grupos.....	161
FIGURA 6.1 – Inclinação do plano palatino. Valores médios iniciais e finais para os sexos masculino e feminino.....	171
FIGURA 6.2 – Altura facial ântero-inferior esquelética. Valores médios iniciais e finais para os sexos masculino e feminino.....	173
FIGURA 6.3 – Altura facial ântero-inferior tegumentar. Valores médios iniciais e finais para os sexos masculino e feminino.....	173
FIGURA 6.4 – Inclinação do plano mandibular. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	176
FIGURA 6.5 – Inclinação do plano palatino. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	178
FIGURA 6.6 – Altura facial póstero-inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	181
FIGURA 6.7 – Altura facial ântero-inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	182
FIGURA 6.8 – Altura facial tegumentar ântero-superior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	185
FIGURA 6.9 – Altura facial tegumentar ântero-inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	188
FIGURA 6.10 – Altura do lábio superior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	189

FIGURA 6.11 – Altura do lábio inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	191
FIGURA 6.12 – Convexidade do perfil tegumentar. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	194
FIGURA 6.13 – Ângulo nasolabial. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	197
FIGURA 6.14 – Protrusão da face média tegumentar. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	200
FIGURA 6.15 – Protrusão do lábio superior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	203
FIGURA 6.16 – Profundidade do sulco do lábio superior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	205
FIGURA 6.17 – Protrusão do mento tegumentar. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	209
FIGURA 6.18 – Protrusão do lábio inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	211
FIGURA 6.19 – Profundidade do sulco do lábio inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.....	212

## Lista de Tabelas

TABELA 4.1 – Quantidade de pacientes em cada grupo, divididos de acordo com o padrão de crescimento facial.....	112
TABELA 4.2 – Sexo, medianas e médias das idades iniciais e finais e do tempo de observação dos grupos A, B e C.....	114
TABELA 4.3 – Descrição dos pontos cefalométricos utilizados.....	127
TABELA 4.4 – Descrição das linhas e planos utilizados.....	129
TABELA 4.5 – Descrição das grandezas cefalométricas.....	131
TABELA 4.6 – Fator de magnificação dos aparelhos empregados.....	135
TABELA 5.1 – Erro casual (Dahlberg) e sistemático (teste "t") intra-examinador da metodologia.....	141
TABELA 5.2 – Comparação do traçado manual x computadorizado pelo teste "t".....	142
TABELA 5.3 – Médias, desvios-padrão e aplicação da análise de variância para a comparação dos valores iniciais dos três grupos.....	143
TABELA 5.4 – Médias e aplicação do teste de Tukey para a grandeza Ls-Gv.....	144
TABELA 5.5 – Médias iniciais e finais e desvios-padrão para os sexos feminino e masculino do grupo A.....	146
TABELA 5.6 – Médias iniciais e finais e desvios-padrão para os sexos feminino e masculino do grupo B .....	147

TABELA 5.7 – Médias iniciais e finais e desvios-padrão para os sexos feminino e masculino do grupo C .....	148
TABELA 5.8 – Diferença das médias, desvios-padrão e aplicação do teste ANOVA para avaliação das diferenças entre os grupos A, B e C, considerando-se o dimorfismo sexual .....	149
TABELA 5.9 – Médias e aplicação do teste de Tukey para a grandeza ENA-Me...	158
TABELA 5.10 – Médias e aplicação do teste de Tukey para a grandeza Sn-Me'..	158
TABELA 5.11 – Médias e aplicação do teste de Tukey para a grandeza Stmi-Me'.	158
TABELA 5.12 – Médias e aplicação do teste de Tukey para a grandeza Sli-Gv.....	159



**Resumo**

---

*RESUMO*

O objetivo deste trabalho foi avaliar, comparativamente, as alterações cefalométricas tegumentares e esqueléticas, provenientes do tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão de Angle, com os aparelhos Ativador combinado com a ancoragem extrabucal e Bionator. Vinte e quatro pacientes foram tratados com o Ativador combinado e vinte e cinco com o Bionator. Outros vinte e quatro foram acompanhados por um período médio de um ano e três meses, aproximadamente, sem que nenhuma intervenção ortodôntica fosse realizada, formando o grupo controle. Com o auxílio da cefalometria computadorizada, as telerradiografias em normal lateral, obtidas no início e no fim do período experimental, foram digitalizadas, o traçado cefalométrico realizado e os resultados submetidos ao teste estatístico. Com base na metodologia empregada, constatamos que ambas as terapias não alteraram significativamente o padrão de crescimento facial, bem como a altura facial póstero-inferior e o posicionamento do lábio superior, tanto no sentido ântero-posterior, como em altura. O lábio inferior e o mento tegumentar, também não demonstraram comportamento diferente nos grupos tratados em relação ao controle, com exceção da profundidade do sulco mentolabial que obteve maior diminuição com ambos os aparelhos. De relevância estatística, apenas os incrementos nas alturas faciais ântero-inferiores, esquelética e tegumentar e do lábio inferior, que foram significativamente maiores nos grupos tratados.

## **1 Introdução**

---

**A**má oclusão de classe II está presente na grande maioria dos pacientes que procuram por tratamento ortodôntico e a 1ª divisão predomina sobre a 2ª, apresentando aspectos esqueléticos, dentários e faciais diversos. É por isso que existem vários protocolos e aparelhos empregados para o tratamento dessa má oclusão.

Os dois principais tipos de tratamento usados nos pacientes, durante a dentadura mista, são a tração extrabucal e a ortopedia funcional dos maxilares. Como cerca de 60% dos pacientes apresentam retrusão mandibular nessa má oclusão e o posicionamento maxilar se encontra, em sua grande maioria, normal ou retruído<sup>35, 83, 95, 111, 126, 150, 152, 178, 182</sup>, o avanço mandibular freqüentemente está presente, na terapia ortodôntica, com o uso dos aparelhos funcionais associados ou não à ancoragem extrabucal. Entre os aparelhos funcionais, um dos mais utilizados é o Bionator, desenvolvido por Wilhelm BALTERS<sup>9</sup> há 40 anos, pela sua facilidade de confecção e boa adaptabilidade e a associação da ancoragem extrabucal é mais comumente realizada com o ativador, que foi desenvolvido por ANDRESEN<sup>5</sup>, apud GRABER; NEUMANN<sup>71</sup> em 1908. Porém, a associação entre força extrabucal e ativador só veio a ser pioneiramente empregada por HASUND<sup>74</sup>, apud GRABER; NEUMANN<sup>70</sup> em 1969 e, desde então, ambos os aparelhos têm sido pesquisados e avaliados com relação aos seus efeitos sobre os dentes e estruturas esqueléticas.

Apesar dos conhecimentos sobre a importância do perfil no diagnóstico ortodôntico e da utilização em grande escala desses aparelhos, é extremamente pequeno o número de pesquisas que avaliam as alterações ocorridas no perfil, decorrentes do tratamento com esses aparelhos, em comparação com as que avaliam as alterações dento-esqueléticas. A grande maioria se concentra nas mudanças esqueléticas e dentárias e ignora os efeitos nos tecidos moles faciais. A introdução da radiografia cefalométrica no diagnóstico ortodôntico desviou, inadvertidamente, a atenção dos especialistas da área dos tecidos moles para a das estruturas esqueléticas. As medidas do tecido mole foram introduzidas na cefalometria em meados de 1950 e rapidamente reconhecidas como um fator importante no plano de tratamento<sup>106</sup>. No entanto, são em pequeno número quando comparadas à quantidade de análises desenvolvidas para a avaliação dento-esquelética.

A maioria dos ortodontistas segue a suposição errônea de que se as estruturas dentárias e esqueléticas estiverem em equilíbrio, as linhas faciais automaticamente fazem o mesmo, com base em estudos que suportavam essa idéia<sup>30, 58</sup>. Porém, estudos como os de SUBTELNY<sup>167</sup> e BURSTONE<sup>32</sup> comprovaram que a espessura do tegumento facial varia, podendo não depender das estruturas dento-esqueléticas. Além disso, uma mudança ou melhora proporcional no perfil dos tecidos moles não acompanha, necessariamente, as grandes mudanças na dentição. Assim, não é possível confiar inteiramente na análise dento-esquelética para obter informações sobre as alterações do perfil de tecidos moles que tenham ocorrido durante o tratamento ortodôntico<sup>129</sup>. Essa conclusão foi o resultado de

observações clínicas de que um único padrão esquelético e dentário poderia estar associado a uma variedade muito grande de tegumento.

Ao avaliar a posição ântero-posterior dos maxilares, é importante considerar os fatores relacionados tanto com os tecidos moles como com os duros. Quando parece haver conflito entre os achados do exame clínico e a avaliação cefalométrica do tecido duro, o profissional prudente confia principalmente nos achados do exame clínico para optar pelo tratamento mais apropriado.

Os avanços recentes aumentaram muito a capacidade de o ortodontista equilibrar as relações entre nariz, lábios e mento. Os autores acreditam que a qualidade da estética facial é beneficiada pelas relações dentárias e esqueléticas harmoniosas, mas não depende totalmente delas. Daí a importância de conhecer os efeitos dos aparelhos sobre os tecidos tegumentares e não apenas sobre os dentes e estruturas esqueléticas.

Em virtude da quantidade de pesquisas com o objetivo de verificar o aspecto facial final que é atingido com a ortopedia funcional associada ou não à ancoragem extrabucal ser demasiadamente pequena se comparada à ampla utilização contemporânea do Bionator e da associação da tração extrabucal com o ativador, propomos realizar essa pesquisa, avaliando, principalmente, as alterações tegumentares provenientes do tratamento com esses aparelhos e confrontando-as com um grupo controle de pacientes com classe II, 1ª divisão de Angle não tratados, compatível em idade, sexo e tempo de acompanhamento.

**A** maior parte dos aparelhos ortopédicos, funcionais ou mecânicos, utilizados em Ortodontia e Ortopedia Funcional, está voltada para a correção da má oclusão de classe II, 1ª divisão. Isto porque essa desarmonia dentoalveolar e das bases ósseas se apresenta com maior frequência na população que procura por tratamento, devido ao seu comprometimento estético considerável. Os primeiros tipos de aparelhos ortopédicos já se diferenciavam em dois grupos: os que atuavam essencialmente na maxila e os que promoviam um avanço mandibular para atingir a correção essencialmente pelo posicionamento anterior da base apical inferior, eliminando a discrepância ântero-posterior.

KINGSLEY apud BAALACK; POULSEN<sup>101</sup>, em 1875 e FARRAR apud BAALACK; POULSEN<sup>57</sup>, em 1886, utilizaram a força extrabucal occipital ancorada nos dentes ântero-superiores com finalidade ortodôntica e, quatro anos mais tarde, KINGSLEY<sup>102</sup>, apud GRABER; NEUMANN<sup>71</sup>, foi pioneiro na utilização do avanço mandibular para corrigir a má oclusão de classe II, 1ª divisão, com uma placa construída para “saltar a mordida”.

No início do século XX, Pierre ROBIN<sup>155</sup> apud GRABER; NEUMANN<sup>71</sup>, introduziu o monobloco, que atuava simultaneamente nos arcos superior e inferior, com a principal finalidade de corrigir a glossoptose, doença considerada, por esse estudioso, grave e cujos sinais eram representados por retrognatismo mandibular.

Porém, com a introdução dos elásticos intermaxilares, por volta de 1870<sup>72</sup>, e em virtude dos resultados instáveis da placa de Kingsley, além da menor praticabilidade e maior visibilidade da ancoragem extrabucal, os aparelhos ortopédicos caíram em desuso. Os elásticos intermaxilares, no entanto, eram empregados com aparelhos fixos, confeccionados com ouro, o que os tornavam muito caros.

ANDRESEN<sup>5</sup> apud GRABER; NEUMANN<sup>71</sup>, um ortodontista dinamarquês, em 1908, buscando um aparelho de contenção para os tratamentos com ortodontia fixa, inspirou-se no monobloco de Robin e desenvolveu o ativador, aparelho removível que promovia o avanço mandibular com a finalidade de conter os resultados dos elásticos de classe II. Os resultados foram surpreendentes e devido ao baixo custo, o ativador passou também a ser empregado para corrigir a má oclusão de classe II. Entretanto, esse aparelho não foi muito bem aceito na época, devido à supremacia filosófica de Angle, defensor da aparelhagem fixa, que dominava a época<sup>72</sup>.

O ativador só seria reconhecido e seu uso difundido vinte anos mais tarde, quando ANDRESEN e HÄUPL<sup>6</sup> apud GRABER; NEUMANN<sup>71</sup> se uniram, para pesquisar e desenvolver a Ortopedia Funcional dos Maxilares. Acreditavam que a repetição do fechamento mandibular em uma posição mais anterior induziria uma adaptação muscular e esquelética, resultando na reeducação da musculatura orofacial<sup>17</sup>. A propagação dessa filosofia desencadeou, mais tarde, a idealização de outros aparelhos funcionais, entre eles o Bionator de BALTERS<sup>7, 9</sup> e o regulador



funcional de FRÄNKEL<sup>62</sup>, bem como modificações do próprio aparelho original de Andresen-Häupl.

A ancoragem extrabucal, por sua vez, só voltou a ser empregada após a divulgação dos estudos de BRODIE<sup>29, 30</sup> e do método de OPPEINHEIM<sup>135</sup>, que vinha obtendo sucesso com o emprego desse aparelho, na década de 30. Os resultados satisfatórios fizeram alastrar o uso da ancoragem, que foi sendo aprimorada e individualizada de acordo com os padrões de crescimento.

Os estudos do crescimento e desenvolvimento, em fase de expansão na época, em função da obtenção de radiografias cefalométricas padronizadas, graças ao invento do cefalostato<sup>27, 87</sup>, traziam mais e mais evidências do comprometimento esquelético das más oclusões e da possibilidade de sua correção por meio de aparelhos no período de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos, o que fundamentou definitivamente a ortopedia funcional e mecânica na Ortodontia e fez com que os aparelhos fossem sendo difundidos, pesquisados e modificados, com o propósito de aperfeiçoamento dos mesmos. Um exemplo disso são as associações da ancoragem extrabucal com aparelhos removíveis, como o “splint” maxilar e o ativador associado ao aparelho extrabucal, que visam à remoção da sobrecarga dentária e um maior efeito “em massa”, tanto no prognatismo maxilar como no retrognatismo mandibular.

Encontramos, na literatura, um sem-número de artigos dedicados a avaliar as alterações dentoalveolares dos aparelhos, enquanto o perfil tegumentar, paradoxalmente, tem sido relegado a um segundo plano, fazendo parte de poucas medidas utilizadas na complementação desses estudos. Para um melhor entendimento e esclarecimento, dividiremos o capítulo em três partes, referentes às modificações que ocorrem com e sem tratamento, enfocando o tegumento, o padrão de crescimento e a altura facial anterior:

- 2.1 Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão tratada com o ativador associado à ancoragem extrabucal
- 2.2 Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão tratada com o Bionator
- 2.3 Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão na ausência de tratamento ortodôntico

## 2.1 Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão tratada com o ativador associado à ancoragem extrabucal

Na maioria dos casos, as más oclusões de classe II representam uma variedade de alterações esqueléticas e dentoalveolares. As desarmonias esqueléticas dos maxilares compreendem 2/3 de todos os casos ortodônticos<sup>129</sup>.

Para esse tipo de má oclusão, comumente a ancoragem extrabucal é empregada como forma de tratamento, visando conter ortopedicamente a maxila e o complexo dentoalveolar, aproveitando o período de crescimento e desenvolvimento, quando as maiores modificações são observadas. Neste tipo de abordagem, a força aplicada limita-se a dois dentes de ancoragem e à resistência dos seus tecidos de suporte. De acordo com SEÇKIN; SURUCU<sup>165</sup>, aumentar a força nesta situação significa causar efeitos deletérios nos molares e produzir movimentos indesejáveis. Se a força ortopédica for dirigida contra a dentição inteira, não haverá inclinação extrusiva dos molares superiores, como visto com o arco facial convencional<sup>71</sup>. Desta forma, se nos dispusermos de uma superfície maior de dispersão, poderemos aumentar o nível da força e obtermos efeitos ortopédicos e mínimos efeitos ortodônticos.

Com esse propósito, muitos autores passaram, então, a descrever aparelhos removíveis associados à tração extrabucal, no intuito de obter um meio de distribuir

melhor as forças por todo o complexo maxilar e alcançar um resultado ortopédico mais efetivo e controlado.

Pioneiramente, MARGOLIS<sup>115</sup> apud GRABER; NEUMANN<sup>71</sup> incorporou a força extrabucal nos aparelhos removíveis para o tratamento das más oclusões de classe II, utilizando-os em combinação nas fases ativa e de contenção. Inventou vários aparelhos removíveis para conter arcos maxilares tendentes à recidiva e denominou seu aparelho de ACCO (AC = acrílico e CO = ancoragem cérvico-occipital). Em 1969, HASUND<sup>74</sup> apud GRABER; NEUMANN<sup>70</sup>, visualizando o problema da retrusão mandibular nas más oclusões de classe II, demonstrou como a força extrabucal poderia ser combinada com o ativador. Este foi o precursor de um bom número de ativadores utilizados em conjunção com a força extrabucal.

Já três anos mais tarde, PFEIFFER; GROBÉTY<sup>143</sup> fizeram uso dessa associação, empregando o ativador e a tração extrabucal cervical. Enumerou diversas vantagens de ambos os aparelhos, justificando a sua utilização conjunta: o ativador previne, intercepta e, se necessário, corrige hábitos perniciosos; atua como um mantenedor de espaço; expande, se preciso for; inicia a correção de posicionamento individual de dentes; inicia a correção da sobremordida profunda e ajuda a corrigir o relacionamento basal de classe II reorientando as forças fisiológicas; promove, por meio dos músculos de retração mandibular, o movimento mesial dos dentes inferiores e distal dos superiores e possivelmente inibe o crescimento da maxila, enquanto que o aparelho cervical restringe ou interrompe o crescimento maxilar; inicia o movimento distal dos molares e, em alguma extensão,

dos dentes adjacentes; inclina esses dentes na mesma direção; extrui os molares abrindo a mordida, porém promovendo, conjuntamente, a rotação horária da mandíbula. Ilustrando seu trabalho com casos clínicos, concluiu que os resultados mais evidentes, observados em um tempo médio de tratamento de 18 meses, são a correção de maus hábitos, redução de cerca de 50% do valor do ângulo ANB, uma distalização real dos molares superiores e, finalmente, uma consistente melhora da estética facial.

O Ativador, desenvolvido por Vigo Andresen, foi selecionado pela maioria dos pesquisadores, por ser amplamente utilizado nesta época, apesar do desenvolvimento de vários outros aparelhos funcionais, conceitualmente considerados uma modificação do Ativador. HAUSSER<sup>75</sup>, em 1973, advogava que, em certas circunstâncias, o tratamento dos casos de classe II se dava pelo desenvolvimento anterior do maxilar inferior, apesar de ser possível ocorrer algum movimento dentoalveolar em direção distal no arco superior e mesial no inferior. Comparando os resultados de casos não tratados com os que utilizaram o Ativador e, acompanhando o final do tratamento por um longo período, puderam constatar que as modificações individuais promoveram uma grande variabilidade entre os indivíduos e que, de forma geral, o desenvolvimento sagital da maxila é menos expressivo que nos casos controles, ao passo que na mandíbula, ele se faz bem mais notório com a instituição do tratamento. O acompanhamento posterior demonstrou que o Ativador pode experimentar uma última influência no crescimento mandibular quando empregado a tempo e que os efeitos surgem, principalmente, por modificação da base apical inferior. Com o passar dos anos, entretanto, essa

modificação se torna menos importante e os efeitos se fazem aparecer nas transformações dentoalveolares.

Mesmo em uma época de grande popularidade, questionamentos surgiam sobre a real efetividade do ativador no complexo facial. A opinião mais comum referia-se ao consenso de que os aparelhos disponíveis não eram capazes de promover um crescimento mandibular maior do que o geneticamente determinado. Condensando o resultado de quatro estudos, em busca de respostas sobre o efeito do ativador na taxa de crescimento da mandíbula, no seu comprimento e na posição das estruturas da face média, diferenciando a quantidade de levantamento da mordida anterior, WOODSIDE<sup>188</sup>, em 1973, considerou que esse aparelho promove um controle do crescimento maxilar que se faz menos expressivo no sentido vertical, quando uma grande abertura da mordida anterior é instituída. Porém, na mandíbula, o tratamento não foi eficaz na obtenção de uma maior velocidade de crescimento, mas se pôde evidenciar um maior comprimento do corpo mandibular, comparando-se com um grupo controle, não tratado.

Os efeitos biológicos do ativador foram discutidos e resumidos por HIRZEL; GREWE<sup>86</sup>, em 1974. Empregaram um aparelho que, conforme apregoavam, assemelhava-se mais com o monobloco de Robin do que o desenvolvido por Andresen. Preconizaram a construção, com levantamento da mordida de apenas 2 a 3mm verticalmente, além da posição de repouso mandibular e avanço de 5 a 8mm. Esses efeitos biológicos foram divididos em sete categorias: 1) remodelação do côndilo mandibular; 2) restrição do crescimento horizontal maxilar; 3) rotação para

frente e para baixo da maxila; 4) rotação mandibular; 5) alterações dos arcos dentários ântero-posteriormente; 6) modificação da erupção dentária nos segmentos posteriores; e 7) inclinação dos incisivos. Destarte, cada um dos efeitos foram, separadamente, discutidos. Acreditavam que os estudos eram ineficazes na detecção de efeitos conclusivos do aparelho no crescimento e desenvolvimento mandibular, porém não restavam dúvidas de que mudanças adaptativas em nível celular ocorriam nos côndilos de mandíbulas funcionalmente deslocadas, embora de significado clínico questionável. Consideraram a influência no crescimento maxilar possível, principalmente, quando a ancoragem extrabucal encontra-se associada, deixando dúvidas apenas se o efeito que ocorre no crescimento sutural consiste de diminuição da atividade celular, redirecionamento desse crescimento ou ambos. A rotação ântero-inferior da maxila pareceu mesmo ocorrer, provavelmente em função do vetor de força passar abaixo do seu centro de resistência. Quanto à rotação da mandíbula, mencionaram que um aumento na altura facial anterior é inevitável e, portanto, o Ativador é prejudicial a faces com ângulo do plano mandibular aumentado. No aspecto dentário, alegaram que há controvérsias sobre a atuação nas modificações ântero-posteriores, porém a irrupção alterada dos dentes posteriores ocorre e é importante para o restabelecimento da oclusão normal, enquanto a força direcionada para retornar a mandíbula à sua posição inicial fez com que, através do arco labial, os incisivos superiores demonstrassem uma inclinação lingual. Finalizaram afirmando que, primeiramente, ocorrem os efeitos dentoalveolares e, depois, os esqueléticos, que viriam estabilizar os primeiros e descreveram as contra-indicações do Ativador: ausência ou padrão desfavorável de crescimento, altura facial ântero-inferior excessiva, discrepâncias sagitais muito

severas, displasias transversais, incisivos superiores retruídos, inferiores protruídos e apinhamento, espaçamento ou rotações acentuadas.

Baseados na filosofia de que os tecidos perdem sua capacidade de adaptação rapidamente com a chegada da puberdade e que a colaboração dos pacientes nessa fase deixa muito a desejar, PFEIFFER e GROBÉTY<sup>144</sup>, em 1975, acreditavam que a intervenção com o Ativador deve ser realizada antes desse período de máximo crescimento ósseo. O levantamento de mordida, em casos em que a inibição da irrupção dos molares é desejada, deve apenas proporcionar a ativação dos músculos retratores da mandíbula, alongados para uma contração isotônica; quando há necessidade de encorajar a extrusão, a espessura do acrílico deverá, então, abrir a mordida posterior de 5 a 10mm. Recomendaram a utilização apenas à noite e em mais duas horas complementares durante o dia, enfatizando que o Ativador não faz “a mandíbula crescer”, mas sim deixa as fibras posteriores do músculo temporal estressadas, o que induz a um reflexo de retração que, por sua vez, tende a restringir o crescimento maxilar, ocasionando o movimento distal dos dentes superiores e mesial dos inferiores. Nos casos mais complicados, em que há uma discrepância esquelética sagital importante, indicaram a combinação do Ativador com a ancoragem extrabucal cervical, com tubos soldados nas bandas cimentadas nos primeiros molares superiores, seguida da terapia ortodôntica fixa.



Depois de desenvolvido por Andresen, o Ativador sofreu muitas alterações. REED; HATHORN<sup>147</sup>, em 1978, descreveram as modificações que levaram ao surgimento do Ativador de Harvold, cujas principais características são a maior espessura interoclusal que, segundo alegaram, aumenta o efeito do reflexo miotático e introduz o efeito adicional das propriedades elásticas dos tecidos conectivos e músculos da face e também o relacionamento dos dentes com o aparelho. No arco superior, apenas as cúspides ficam livres, induzindo a uma restrição de sua extrusão, enquanto, no inferior, o acrílico fica afastado dos dentes de 3 a 5mm.

As possibilidades de correção das más oclusões de classe II, 1ª divisão são, de acordo com TEUSCHER<sup>170</sup>, em 1978, as seguintes: aplicação de uma força para cima e para trás na dentadura superior, com o objetivo de promover, além de uma inibição no desenvolvimento vertical do processo alveolar, um efeito inibitório também na maxila, nos sentidos vertical e sagital; evitar o desenvolvimento vertical excessivo dos dentes inferiores; desbloquear a mandíbula de sua posição habitual; induzir um crescimento condilar adicional temporário, por meio de ortopedia funcional; e evitar a transferência das forças extrabuciais orientadas para distal da maxila para a mandíbula. Indicou a utilização do ativador combinado à tração extrabucal alta, acoplando o arco facial diretamente no acrílico do aparelho removível, na região dos pré-molares. Defendeu o deslocamento anterior da mandíbula, buscando a relação de topo dos incisivos, porém nunca ultrapassando 6mm e um deslocamento vertical mínimo. Orientou que, para alcançar uma correção ortopédica com evidente melhora do perfil facial, o vetor de força da tração extrabucal precisa ser localizado o mais anteriormente possível. Salientou ainda que

o emprego somente do ativador traz desvantagens, como por exemplo, a transferência das forças miodinâmicas e das geradas passivamente pelo estressamento da musculatura para os dentes superiores e inferiores, gerando inclinação excessivamente lingual dos incisivos superiores que freqüentemente é observada e o movimento mesial dos dentes inferiores, em vista do tempo prolongado de tratamento. Ao passo que, com a conjugação de um aparelho extrabucal, a força de rotação anterior no arco maxilar é distribuída a todos os dentes, possibilitando manter a inclinação do plano oclusal. Além disso, trazendo o vetor de força para anterior, o efeito de inclinação lingual dos incisivos pode ser compensado e o tempo necessário para conseguir uma relação molar normal é diminuído devido à inclusão dessa força adicional. Em suma, os efeitos da terapia com a combinação de tração extrabucal e ativador são: atuação dentoalveolar dos dentes superiores em uma direção pósterio-superior; efeito inibitório na maxila; alteração do deslocamento dentoalveolar inferior em uma direção mesial e inferior; desbloqueio da oclusão durante o tratamento; simulação temporária de crescimento condilar, possivelmente combinada com uma deflexão posterior da direção de crescimento do côndilo. Qualquer transferência da força extrabucal para os dentes inferiores é prevenida peloacrílico interoclusal.

Com o intuito de verificar se, consistentemente, indivíduos com ângulo do plano mandibular baixo respondem melhor ao tratamento com o Ativador e se eles obtêm resultados mais estáveis em relação ao padrão vertical de crescimento, PANCHERZ<sup>138</sup>, em 1979, avaliou dois grupos, divididos de acordo com o valor do ângulo SN.MP ( $\leq 29^\circ$ , 15 pacientes e  $\geq 34^\circ$ , 13 pacientes). Todos os 28 jovens

apresentavam má oclusão inicial de classe II ou classe I, idades entre 11 e 14 anos e o exame pós-tratamento foi realizado após 10 a 20 anos. Nesta ocasião, pôde constatar que, embora o trespasse horizontal inicial fosse sensivelmente maior no grupo com plano mandibular inclinado, não encontrou diferenças pós-tratamento nessa medida, apesar de ter ocorrido um maior grau de recidiva nesse grupo. A maioria dos pacientes, de ambos os grupos, demonstrou correção permanente do trespasse vertical, com maior percentual de recidiva naqueles com padrão de crescimento horizontal. Cefalometricamente, o prognatismo maxilar permaneceu constante durante todo o período de observação, enquanto o mandibular aumentou significativamente mais nos jovens com ângulo SN.MP baixo, acompanhado de maior inclinação vestibular dos incisivos inferiores. Concluiu que, de acordo com os resultados deste estudo, analisando os pacientes dos dois grupos, uma sensível melhoria no relacionamento sagital e vertical dos arcos dentários pôde ser verificada e que o ângulo do plano mandibular por si não deve ser um fator primário de falha ou sucesso do tratamento. Mais importante que isso é a direção de crescimento que a mandíbula expressa durante o tratamento.

Em virtude da popularidade do Ativador e da diversidade de resultados dos estudos acerca dos efeitos por ele produzidos, WIESLANDER; LAGERSTRÖM<sup>186</sup>, em 1979, intentaram a realização de um trabalho comparativo do tratamento das más oclusões de Classe II com um grupo não tratado, com a mesma má oclusão. Sessenta pacientes compuseram a amostra, dos quais 30 utilizaram o Ativador e 30, selecionados da Clínica Pública de Saúde Dentária de Uppsala, Suécia, serviram como controle. As telerradiografias em norma lateral foram obtidas ao início, fim e,

em 23 pacientes de cada grupo, 4 anos pós-contenção, de forma a investigar a estabilidade dos resultados. Verificaram que, nessa pesquisa, o Ativador afetou, primariamente, a região dentoalveolar. Os incisivos superiores apresentaram maior inclinação para lingual do que os controles e os inferiores, extrusão ligeiramente menor, o que contribuiu para a redução da sobremordida profunda. A influência no crescimento maxilar foi limitada, bem como no mandibular, não denotando diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Apesar disso, alguns casos apresentaram resultados bastante satisfatórios. A altura facial ântero-inferior aumentou, com abertura favorável da mordida. A avaliação pós-contenção mostrou pouca evidência de recidiva, ao contrário, alvitando a hipótese de que a interrupção do desenvolvimento dentário desfavorável, com melhora do relacionamento oclusal e muscular, influenciou o padrão de crescimento maxilomandibular, proporcionando um resultado continuamente melhor.

Ilustrando os efeitos do Ativador com dois casos clínicos, TAYLOR<sup>169</sup>, em 1980, apresentou uma revisão de literatura sobre os estudos contemporâneos acerca do Ativador e, baseando-se nela, concluiu que a efetividade do tratamento com esse aparelho está na limitação do crescimento sagital e vertical da maxila, do deslocamento distal dos dentes superiores, proporcionando o movimento anterior dos dentes posteriores e inferiores. Todas essas alterações afetam as estruturas dentoalveolares em detrimento das esqueléticas. A mordida construtiva do aparelho preconizado para os dois casos clínicos apresentou levantamento de mordida de 3 a 4mm além do espaço livre funcional e a quantidade de avanço anterior da mandíbula dependeu do grau de discrepância basal e ficou, em média, em torno de 7mm. Com

a recomendação de uso de duas horas antes de dormir e durante toda a noite, menciona que dentro de 3 meses já é possível visualizar melhora no trespasse horizontal e na oclusão e que, como já era de se esperar, a maioria das mudanças ocorridas foi de origem dentoalveolar e a distalização dos molares superiores foi decisiva para obter uma relação molar normal.

Neste mesmo ano, PFEIFFER<sup>142</sup> teceu considerações sobre a melhor época de intervenção com ortopedia funcional, demonstrando casos clínicos tratados com o Ativador apenas e associado com a ancoragem extrabucal. Afirmou que, geralmente, o tratamento ortopédico é completado quando todos os dentes permanentes estão ocluindo em uma relação normal, hora então em que o tratamento com ortodontia fixa deve ser instituído por, aproximadamente, doze meses para corrigir inclinações, angulações e rotações dentárias e fechar espaços. Assim, o período mais propício para finalizar o tratamento refere-se a antes do início do surto de crescimento pubertário, que representa, no sexo feminino, iniciar a terapia na idade de 10 anos e terminar aos 13 e, no sexo masculino, aos 11 anos e meio, finalizando aos 14 anos. Esse recurso traz a vantagem de reduzir, consideravelmente, o estresse e o tempo de cadeira nas consultas, além de reduzir também a probabilidade de iatrogenia quase sempre presente em mecanoterapias prolongadas e aumentar, consistentemente, as chances de estabilidade a longo prazo.

Para o tratamento das más oclusões de classe II, 1ª divisão, PFEIFFER; GROBÉTY<sup>145</sup>, em 1982, afirmaram que utilizam, como recursos terapêuticos, o Ativador, as forças extrabuciais ancoradas nos primeiros molares superiores ou no próprio Ativador, na região dos pré-molares ou incisivos ou ainda em um “splint” maxilar. Recomendaram a construção do aparelho com um avanço 2 a 3mm aquém da propulsão máxima e levantamento vertical de 3 a 4mm além do espaço livre funcional. O desenho do aparelho constitui em uma placa removível superior com um arco vestibular, um parafuso expensor e duas longas asas inferiores de acrílico. A retenção do aparelho, quando da ausência de bandas nos molares, é realizada por meio de grampos de Adams ou pela força extrabucal. Os incisivos inferiores devem ser recobertos com acrílico apenas nos casos em que não se deseja o proclive desses dentes, ocasião na qual o acrílico deve ficar afastado de suas faces linguais. Mencionaram que as indicações para o uso simultâneo dos dois aparelhos incluem as classes II esqueléticas graves com ou sem mordida profunda ou aberta, apresentando maxila protruída e/ou mandíbula retruída; classes II esqueléticas com diminuição do espaço na maxila ou com disfunção muscular. O tempo de tratamento recomendado é de 12 a 18 meses de ortopedia complementado com mais 12 a 18 meses de ortodontia, finalizando preferencialmente antes da puberdade, pelos motivos já relatados anteriormente, como a baixa colaboração dessa faixa etária e a progressiva diminuição na capacidade de adaptação dos tecidos moles.

A má oclusão de classe II, de acordo com BASS<sup>10</sup>, em 1982, pode ser considerada uma evidência visível de quebra do mecanismo que normalmente age no desenvolvimento da face para estabelecer uma oclusão funcional. Desenvolveu um protocolo para o tratamento das classes II esqueléticas que leva em consideração os vários fatores responsáveis pelo afloramento e manutenção da anormalidade e engloba duas fases, ortopédica e ortodôntica. A primeira tem a função de restabelecer um relacionamento normal entre as bases apicais e alterar o comportamento funcional dos tecidos moles e sua relação com os dentes para eliminar influências indesejáveis no desenvolvimento destes. Esses objetivos são alcançados por meio de um aparelho removível, freqüentemente associado com a tração extrabucal utilizando forças pesadas, entre 1000 e 3000g. Discorrendo sobre o seu mecanismo de ação, menciona que esse aparelho efetivamente converte o arco dentário maxilar em uma unidade rígida, o que permite a distribuição da força extrabucal entre todos os dentes. Estes, por sua vez, transmitem-na para os ossos maxilares e esses para as suturas, levando a uma redução ou até cessação do crescimento nesses locais, inibindo o desenvolvimento maxilar. As forças agindo em uma direção para cima e para trás retardam a erupção dos molares superiores e promovem o seu movimento distal. Acoplado um dispositivo mandibular, o desenvolvimento anterior desta estrutura é encorajado de forma a reduzir a discrepância sagital, ao mesmo tempo em que o seu crescimento vertical aumenta para corrigir a mordida profunda. O desenho do aparelho adicionalmente é complementado por escudos labiais que modificam o ambiente tegumentar sobre os incisivos inferiores, permitindo a esses dentes uma recolocação ótima sem subsequente risco de recidiva.

A descrição desse aparelho maxilomandibular foi realizada no ano seguinte, por BASS<sup>11</sup> e considerou que o tratamento da má oclusão de classe II apenas com restrição do crescimento maxilar não garante um crescimento mandibular satisfatório e, portanto, que o relacionamento correto maxilomandibular seja estabelecido, pois muitas vezes encontramos deficiência mandibular associada e, desse modo, um incremento no crescimento, nesses casos, é almejado. O dispositivo ortopédico consiste de três mecanismos separados: um “splint” maxilar com tração extrabucal, uma extensão mandibular para estimular o crescimento e escudos tegumentares, laterais e um anterior, para interação com a musculatura jugal e labial. Os escudos são considerados importantes, pois a adaptação secundária induzida é essencial para a estabilidade da correção, caso contrário ocorrerá, necessariamente, a recidiva permanente. O aparelho alcança seus objetivos por meio da aplicação de forças ortopédicas pesadas no intento de restringir o crescimento da maxila, do estímulo contínuo da atividade do músculo pterigoideo lateral, pela indução do posicionamento anterior da mandíbula e pela perturbação artificial da matriz capsular orofacial, estabelecendo um ambiente favorável no qual os dentes possam se acomodar e promover um selamento labial anterior adequado. Em geral, considerou que depois de um período de aproximadamente 6 meses, a melhora no desenvolvimento facial e dentário resultará no estabelecimento dos trespases horizontal e vertical normais. Após esse período, o tempo de uso deve ser reduzido gradualmente até atingir apenas o período noturno. Assim sendo, a segunda fase de tratamento com aparelho fixo se torna menos complexa com reduzida necessidade de extrações e cirurgia ortognática.



Um dos motivos da controvérsia existente acerca das alterações decorrentes do tratamento com o ativador, segundo PANCHERZ<sup>139</sup>, em 1984, possivelmente refere-se à falta de análises cefalométricas adequadas. Cada trabalho é realizado independentemente de outros, com o emprego de diferentes linhas de referências e/ou estruturas. Propôs uma análise cefalométrica relacionando as modificações na oclusão com as esqueléticas e dentárias na maxila e mandíbula e com ela averiguou as correções ocorridas com o Ativador em 30 pacientes com idade média de 10 anos e 10 meses ao início e 13 anos e 7 meses ao final do tratamento. Para comparar os efeitos do ativador com as alterações do crescimento normal, dados longitudinais (dos 11 aos 14 anos) de indivíduos apresentando excelentes oclusões (padrão Bolton) foram utilizados. Os resultados obtidos revelaram que a correção sagital dos incisivos e a relação molar foi, em partes iguais, decorrentes das mudanças esqueléticas e dentárias. Comparando-se com o padrão Bolton, o aparelho pareceu inibir o crescimento maxilar, mover para distal os incisivos e molares superiores, para mesial os incisivos e molares inferiores, e o crescimento mandibular não demonstrou ser maior que aquele observado na oclusão normal. Cabe enfatizar que a utilização do aparelho foi recomendada apenas para o período noturno, salientando o próprio autor que em tempo integral o crescimento mandibular parece ser maior.

Evidências de estudos anteriores sobre a efetividade da ancoragem extrabucal e do Ativador na promoção de transformações ortopédicas e das vantagens da associação desses dois sistemas levaram VAN BEEK<sup>179</sup>, em 1984, a desenvolver um aparelho, combinando o ativador com a tração extrabucal, formando

um único bloco, para o tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão. Sua construção foi realizada com uma relação de topo entre os incisivos, distanciados entre si em torno de 5 a 8mm. Recomendou a remoção de todo oacrílico interoclusal posterior já na segunda visita, ficando o avanço mandibular mantido apenas pelo contato doacrílico na mucosa lingual dos pré-molares, já que a lingual dos incisivos inferiores deve estar aliviada, recobrando apenas o terço incisal da face vestibular de forma a evitar inclinação vestibular. O arco facial sai doacrílico na região da face distal dos incisivos laterais superiores, estende-se anteriormente e curva-se para fora e para trás até a altura dos caninos. A tração utilizada foi alta, liberando 300g de força de cada lado e o tempo de utilização foi de 12 horas diárias. Descreveu o modo de ação do aparelho como: produção da intrusão e retração dos incisivos superiores, distalização dos molares superiores, retração maxilar, estímulo do crescimento mandibular, abertura do eixo facial nos braquicefálicos, manutenção nos dolicocefálicos, mínima inclinação dos incisivos inferiores, interrupção do irrompimento desses dentes e inibição do deslocamento vertical do palato. A quantidade de intrusão dos incisivos foi controlada pelo comprimento e angulação dos arcos faciais. Por exemplo, braços curtos e angulados são eficientes na correção do excesso vertical anterior da maxila, que culmina com a exposição exagerada da gengiva no sorriso.

A má oclusão de classe II, 1ª divisão tem sido referida como a mais freqüente na prática ortodôntica. A solução desse problema pode envolver aparelhos funcionais e/ou ortodônticos fixos, conforme reflexionaram REMMER et al.<sup>149</sup>, em 1985. Considerando que tanto o Ativador como o regulador funcional e o aparelho

fixo são capazes de corrigir essa má oclusão, apresentando, entretanto, efeitos diversificados nos tecidos duros e tegumentares, desenvolveram um estudo com o fim precípuo de checar quais são essas diferenças. A amostra constou de 75 jovens selecionados aleatoriamente de três grupos previamente tratados com um dos três tipos de mecânica. Medidas esqueléticas, dentárias e tegumentares foram analisadas nas telerradiografias, em norma lateral, iniciais e finais de cada paciente, permitindo-lhes afirmar que houve um expressivo deslocamento sagital do pogônio nos grupos tratados com os aparelhos funcionais, maior para o Ativador, enquanto o visualizado no outro grupo foi insignificante. Apesar desse resultado estatístico, salientaram que, clinicamente, os três grupos foram similares e pouco diferentes dos padrões de Bolton. Curiosamente, o plano mandibular denotou sensível inclinação posterior com o regulador de função e o aparelho edgewise, enquanto com o Ativador nenhuma alteração significativa foi notada. Esse aparelho ainda foi o único que efetivamente não influenciou o crescimento maxilar. Diversamente, os três aparelhos causaram inclinação lingual em quantidades similares nos incisivos superiores, da mesma forma que aumentaram a altura facial ântero-inferior. No lábio superior, nenhum dos pontos utilizados (labrale e sulco do lábio superior) denotou modificação significativa da posição horizontal inicial. Quanto ao lábio inferior, todos os tratamentos provocaram deslocamentos consideráveis nesta estrutura que não diferiram significativamente entre si, fato este que também ocorreu na região do pogônio mole. Comprovaram uma grande correlação entre as alterações ocorridas nos incisivos superiores e o lábio superior. Aparentemente, essa estrutura aumenta em espessura, conforme os dentes correspondentes são retraídos. A correlação para o lábio inferior não pôde ser verificada. O movimento anterior dos incisivos

inferiores não correspondeu a um deslocamento de proporções similares a do lábio inferior. Concluíram que, clinicamente, não obstante tenham ocorrido diferenças significativas nas alterações esqueléticas entre os grupos, os perfis faciais dos pacientes em muito se assemelharam, o que permite ao clínico explorar a potencialidade dos aparelhos para detalhes de cada caso em particular.

Vários tipos de aparelhos funcionais foram desenvolvidos com diferentes propósitos: afetar as alterações neuromusculares e funcionais; impedir ou estimular a direção de crescimento de certas estruturas; promover movimentações dentárias. O Ativador empregado por VARGERVIK; HARVOLD<sup>180</sup>, em 1985, foi desenhado para interferir na função de certos músculos mastigatórios e faciais e controlar a irrupção dentária. Para identificar as modificações promovidas pelo Ativador nas estruturas esqueléticas craniofaciais, selecionaram 120 jovens, dos quais 52 foram tratados apenas com o Ativador e 31 necessitaram de uma segunda fase com aparelho fixo. Os demais não terminaram o tratamento por diversos motivos, sendo excluídos da amostra. O tempo de tratamento com o Ativador foi de 35 meses, em média, para o sexo masculino e 31 para o feminino. Em metade dos pacientes originalmente incluídos na pesquisa, foram obtidas telerradiografias durante 1 a 2 anos antes que o tratamento iniciasse. Esses dados pré-tratamento foram aproveitados como grupo controle e quando comparados com o resultado do tratamento, pôde-se evidenciar um deslocamento anterior significativamente maior nesse grupo da espinha nasal anterior e abertura do ângulo do perfil facial (N.ENA.Pog) enquanto a altura facial ântero-inferior aumentou mais com o tratamento. Analisando os dados de alguns pacientes cujas radiografias puderam

ser obtidas com um ano de pós-tratamento, o comprimento mandibular pareceu aumentar de forma expressiva apenas no primeiro ano, reduzindo sua taxa de crescimento no segundo ano e mais ainda no período pós-tratamento. Não evidenciaram tendência de recidiva e o comportamento dos trespases horizontal e vertical foram distintos quando os grupos foram separados de acordo com o padrão de crescimento. O aparelho pareceu ser incapaz de inibir a migração mesial dos molares superiores, bem como controlar o crescimento vertical dentoalveolar. Os molares inferiores avançaram sagitalmente. Embora não tenham discutido a respeito das modificações tegumentares, pôde-se observar nas tabelas ilustradas que os grupos tratados e controle não diferiram nessas medidas, que incluíram os lábios superior e inferior e o mento mole.

A utilização simultânea do Ativador com a ancoragem extrabucal cervical foi proposta por LEVIN<sup>109</sup>, em 1985, baseando-se na suposição de que o crescimento vertical maxilar, embora seja restringido com o uso do Ativador isoladamente, demonstra rotação inferior e que, hipoteticamente, a aplicação concomitante resultaria em um maior número de efeitos desejáveis do que se fossem utilizados separadamente, favorecendo os casos de classe II em que se visualiza a combinação de protrusão maxilar e retrusão mandibular. Para verificar os efeitos desse método sobre as estruturas dentárias e esqueléticas, os traçados cefalométricos iniciais e finais de 30 pacientes foram analisados. Em média, o tempo demandado para obter uma relação molar normal foi de 1 ano, com correção dos trespases horizontal e vertical e restabelecimento do equilíbrio labial. Constatou que, em alguns casos, ocorreu rotação horária facial com aumento da altura anterior

enquanto, em outros, ocorreu pouca modificação e atribuiu esse achado ao padrão de crescimento dos pacientes. Os efeitos combinados dos aparelhos mostraram ter influência no desenvolvimento dentoalveolar, restringir o crescimento sagital da maxila e induzir à rotação facial. Concluiu que, em pacientes dolicofaciais, a ancoragem com tração cervical está contra-indicada, recomendando a média ou alta.

O sistema de tratamento demonstrado por BASS<sup>10</sup> para a correção das más oclusões de classe II, 1ª divisão foi avaliado por MALMGREN et al.<sup>111</sup>, em 1987, com o intuito de comparar os resultados proporcionados por esse aparelho quando utilizado dia e noite e apenas no período noturno e ainda relacioná-los com a maturação somática dos pacientes. Para o primeiro propósito, foram selecionados 40 jovens, divididos em dois grupos de 20, diferenciados quanto ao número de horas de uso do aparelho (de 20 a 22horas/dia e de 12 a 14horas/dia). Para a segunda avaliação, mais 26 jovens foram incorporados de um outro estudo em que o mesmo aparelho foi empregado, complementando uma amostra total de 56 pacientes. O tempo ativo de tratamento variou de 6 a 15 meses. Surpreendentemente, no grupo que utilizou o aparelho de 20 a 22horas/dia, embora os efeitos esqueléticos tenham sido maiores, a diferença foi pequena e sem significância estatística, mesmo quando examinados em relação às variáveis sexo, idade ao início do tratamento e grau de maturação somática. Apenas a mandíbula demonstrou maior avanço anterior no grupo de uso integral, porém foi significativo somente para o sexo masculino. Concluíram que o tratamento intensivo não necessariamente aumenta os resultados, porém os pacientes parecem ser mais colaboradores, por isso recomendam a instrução de uso contínuo.

Em 1987, GRABER; NEUMAN<sup>70</sup> descreveram aparelhos ortodônticos fixos e removíveis combinados preconizados por vários autores, entre eles, o ativador combinado à tração extrabucal. Ponderaram que nos padrões faciais de rotação para baixo e para trás, os aparelhos funcionais provavelmente produzirão sucesso limitado e seqüelas indesejáveis, como a inclinação vestibular dos incisivos inferiores, altura facial anterior excessiva e estética facial empobrecida. Melhor resposta pode ser obtida com a contenção ortodôntica da maxila, juntamente com um posicionamento o mais anterior possível da mandíbula. Quando a altura facial anterior já está aumentada, a força extrabucal de tração alta dirigida a todo o arco dentário maxilar deve ser empregada.

Para responder a duas questões sobre o tratamento com o Ativador combinado à ancoragem extrabucal, quais sejam: Qual o estímulo ou inibição do crescimento que se pode obter com esse aparelho? e Esse tratamento pode ser utilizado em padrões verticais de crescimento? KIGELE<sup>100</sup>, em 1987, recorreu a dados de quatro clínicas particulares, obtendo um total de 33 pacientes. Com um tempo de uso de 12 a 14 horas e de tratamento de 1 ano e 9 meses, o aparelho proporcionou um decréscimo do valor de SNA e rotação horária do plano palatino em torno de 0,5°. De toda a amostra, 27 pacientes apresentaram aumento do ângulo SNB, em 5 não houve alteração e em 1 houve diminuição, sem que se constatasse qualquer relação com o padrão de crescimento. Os incisivos superiores e inferiores foram verticalizados, o que, juntamente com os efeitos esqueléticos, contribuiu para a normalização do “overjet”. Concluiu que o tratamento combinado aparentou ser mais vantajoso que o tratamento com o Ativador apenas, especialmente para as

classes II com padrão vertical de crescimento, devido à inibição exercida nessa direção.

Considerando que um tratamento só pode ser visto como de sucesso se proporcionar modificações estáveis e que poucas pesquisas têm se preocupado em avaliar a estabilidade dos resultados obtidos com o Ativador, LEHMAN; ROMULI; BAKKER<sup>107</sup>, em 1988, encetaram um trabalho que avaliou as telerradiografias de 23 jovens, cujas más oclusões foram interceptadas com o Ativador combinado à ancoragem extrabucal, nas fases inicial, final e 5 anos pós-tratamento. O arco facial que proporcionou a tração extrabucal apresentava suas extremidades na altura da mesial dos primeiros molares, de forma que a resultante da força para cima direcionada ( $\pm$  800g de cada lado) passasse pelo centro de crescimento maxilar. Após o período ativo, os pacientes utilizaram um posicionador como contenção, durante doze meses, por duas horas diárias. Fez-se ainda a separação dos pacientes em três grupos, de acordo com a rotação mandibular em relação ao eixo Y: rotação horária, anti-horária e sem rotação. Pelos dados cefalométricos, constataram de que os padrões de crescimento não foram alterados com o tratamento e que nos 4 casos em que se observou rotação horária, houve recidiva, enquanto naqueles em que o plano mandibular rotou em sentido anti-horário, 5 dos 6 pacientes apresentaram apinhamento anterior na fase de 5 anos pós-tratamento, levando-os a supor que a correção da classe II no padrão vertical é primariamente dentária, enquanto no horizontal decorre de um alongamento mandibular efetivo.



Têm havido sugestões, na literatura, de que durante o tempo de utilização do Ativador, a posição protruída da mandíbula forma um novo contexto sensorial proporcionado pelo músculo pterigoideo lateral que causa uma modificação postural da mandíbula, mesmo quando o aparelho não está em posição, o que por sua vez induz uma aceleração na taxa de crescimento da cartilagem condilar. Em vista da controvérsia acerca da validade desses achados, THÜER; INGERVALL; BÜRGIN<sup>171</sup>, em 1989, idealizaram uma pesquisa para checar se a posição mandibular realmente é afetada nessa nova situação criada, mesmo nos períodos de descanso. Para tanto, 12 jovens do sexo masculino e 9 do feminino participaram do estudo, tratando-se 9 com um Ativador modificado, 4 com o Ativador combinado com a ancoragem extrabucal e 8 com o tipo desenvolvido por Andresen. A recomendação foi de uso noturno e, quando possível, complementado com algumas horas durante o dia. Para avaliar a postura mandibular nos sentidos vertical, sagital e transversal foi empregado um sirognatógrafo, que constitui de um magneto posicionado na margem gengival vestibular dos incisivos inferiores e que gera informações sobre a posição e os movimentos mandibulares. Os traçados cefalométricos também foram fonte de informação aproveitada para a checagem do progresso do tratamento. Os resultados mostraram que não houve, em nenhum dos grupos, sinal de um posicionamento anterior da mandíbula nos períodos em que o aparelho não estava sendo utilizado. Ressaltou-se, entretanto, que a associação da ancoragem extrabucal com o Ativador proporcionou um aumento do espaço livre funcional sensivelmente maior que o causado pelos outros dois tipos de Ativador, muito provavelmente pelo maior controle vertical do crescimento maxilar conseguido com esse aparelho.

O termo “aparelho funcional” refere-se a uma variedade de dispositivos removíveis desenhados para alterar o arranjo de vários grupos de músculos que influenciam a função e a posição da mandíbula, com o intuito de transmitir forças para os dentes e para o osso basal. A literatura acerca de dois desses dispositivos (Ativador e Regulador de função) foi revisada e analisada por BISHARA; ZIAJA<sup>17</sup>, em 1989. Defenderam o recobrimento dos incisivos inferiores por acreditarem que, na ausência deste, esses dentes inclinam excessivamente para vestibular, diminuindo rapidamente o trespassse horizontal e, portanto, minimizando os efeitos esqueléticos do tratamento. A maioria dos ativadores empregados hoje é, na realidade, uma modificação do desenho original, que foi desenvolvido para o uso apenas noturno. Compulsando os efeitos, consideraram que é possível alterar, clinicamente, a direção de crescimento da maxila. A relação molar normal é alcançada pela inclinação distal dos molares superiores e mesial dos inferiores, acompanhada de extrusão. Os poucos estudos referentes às modificações do tecido tegumentar mostraram retrusão do lábio superior e avanço significativo do pogônio mole. Com relação à quantidade de correção, encontraram que, tipicamente, os aparelhos funcionais obtêm 6mm, em média, de resolução da classe II por uma combinação de efeitos ortopédicos e dentoalveolares (30 a 40% e 60 a 70%, respectivamente). Finalizaram afirmando que é necessária uma maior investigação sobre a ação da ancoragem extrabucal combinada ao Ativador, especialmente com tração alta e sugeriram que essa associação poderia resultar em um melhor controle do crescimento vertical maxilar que, subseqüentemente, seria capaz de beneficiar o crescimento sagital mandibular.

Os resultados do tratamento com um ativador combinado à ancoragem extrabucal, cuja mordida construtiva foi realizada em oclusão cêntrica e o avanço mandibular induzido progressivamente por meio de um dispositivo acoplado na porção mandibular do aparelho, foram investigados por LEHMAN; HULSINK<sup>108</sup>, em 1989. O material compreendeu os cefalogramas de 23 pacientes que puderam ser contactados 5 anos após terminado o tratamento. Observaram que, nos pacientes com rotação horária da mandíbula, a correção foi primariamente dentária com maior recidiva posterior, causada por uma maior inclinação do plano mandibular no período de 5 anos pós-tratamento e os jovens com rotação anti-horária exibiram correção que envolveu, também, um alongamento do corpo mandibular com posterior melhoramento do resultado pelo seu padrão de crescimento. Já aqueles em que houve equilíbrio dos vetores, efeitos dentários e esqueléticos foram evidenciados, muitas vezes levando a um apinhamento dentário anterior. Apesar de considerarem pequena a amostra, julgaram válido concluir que a combinação da ancoragem extrabucal com o Ativador proporcionou maior efetividade no tratamento da classe II, 1ª divisão, em pacientes com rotação mandibular no sentido anti-horário ou sem rotação.

Em 1967 foi introduzido, na Suíça, um aparelho que compreende uma mistura do Bionator e do Ativador, sendo, portanto, denominado de Bioativador. A sua utilização se assemelha à dos aparelhos originais, podendo, inclusive, ser associado também à ancoragem extrabucal. Suas vantagens e efeitos dento-esqueléticos foram pesquisados por DAHAN; SERHAL; ENGLEBERT<sup>42</sup>, em 1989. Dois grupos de pacientes foram formados: 38 tratados com o bioativador apenas e 38 com a

associação da ancoragem extrabucal. Para efeitos comparativos, um grupo de 14 jovens com má oclusão de classe II, 1ª divisão, não tratado, foi utilizado como controle. Os traçados cefalométricos foram realizados e puderam verificar que as variáveis mais influenciadas quando analisados o tratamento com ou sem tração com o controle foram a posição e inclinação dos incisivos superiores, o comprimento do ramo mandibular e a relação sagital maxilomandibular. As alterações maxilares ocorreram de forma mais efetiva nos grupos tratados e foram observadas tanto na região dentoalveolar como na esquelética. Afirmaram que o aparelho bimaxilar juntamente com forças extrabucais leva a mudanças rápidas na correção da classe II, 1ª divisão de origem esquelética.

A utilização do Ativador combinado com a ancoragem extrabucal tem sido recomendada para reduzir o deslocamento maxilar nos sentidos vertical e horizontal e aumentar o avanço mandibular. Com o fim precípuo de examinar as contribuições dos dentes e maxilares no tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão com essa terapia, LAGERSTRÖM et al.<sup>105</sup>, em 1990, compulsaram os dados cefalométricos de 34 jovens que, ao início, demonstravam pelo menos 5mm de trespasse horizontal e que não receberam qualquer outro tipo de intervenção ortodôntica. Com idade média inicial de 10,5 anos, duração média do tratamento de 1,5 e 1,8 ano para o sexo feminino e masculino, respectivamente, os pacientes foram instruídos a utilizar o aparelho apenas durante as horas de sono. A inserção do arco extrabucal do aparelho fazia-se em tubos embebidos no acrílico, entre os molares decíduos e a tração direcionada para passar entre o centro de resistência maxilar e o do arco dentário. Quando os incisivos apresentavam-se com inclinação

normal, confeccionaram-se molas que tocavam esses dentes o mais próximo possível da margem cervical, de forma a dar torque vestibular de coroa e, quando já se encontravam com vestibuloversão, apenas um arco vestibular de Hawley dava conformação à porção anterior do aparelho. Os valores cefalométricos evidenciaram que os molares inferiores deslocaram-se para mesial em proporções similares ao avanço mandibular e do pogônio, sugerindo que o posicionamento da base óssea inferior é importante para o restabelecimento da oclusão normal, confirmada pelo pequeno movimento dos molares superiores em direção distal. Os incisivos superiores, bem como, paradoxalmente, os inferiores, moveram-se para uma posição mais verticalizada. Contrariamente, também, a maxila apresentou uma direção de crescimento para trás, o plano mandibular não denotou inclinações importantes, o que, associado ao fato de a mandíbula ter apresentado um deslocamento vertical expressivo, levou à suposição de que o crescimento condilar compensou esse comportamento.

CHABRE<sup>36</sup>, em 1990, defendeu que a combinação do Ativador com a tração extrabucal permite otimizar o tratamento funcional da classe II, enquanto mantém um controle positivo da altura facial inferior. Define que o controle vertical é obtido de duas formas: primeiramente, o acrílico interoclusal age como um bloco de mordida, prevenindo a irrupção dos molares e a rotação horária da mandíbula e, em segundo lugar, a inclinação do arco extrabucal permite um controle preciso sobre a direção da força, que passando pelo centro de resistência, produz uma translação pura dos dentes. Pelas diferentes inclinações do arco facial, ponderou que é possível proporcionar efeitos nos dentes e maxilares pela relação da direção da força com os

centros de resistência maxilar e dentoalveolar, individualizando o tratamento para os casos de pacientes braqui, meso e dolicofaciais.

Baseados na ausência de um consenso na literatura acerca do tipo de avanço mandibular que deve ser instituído nos aparelhos funcionais para trazer o melhor resultado dos tecidos condilares que venham a favorecer o tratamento da classe II, REMMELINK; TAN<sup>148</sup>, em 1991, descreveram as mudanças cefalométricas advindas do tratamento com o Ativador combinado à ancoragem extrabucal, quando do posicionamento anterior progressivo da base óssea inferior. A amostra consistiu de 66 jovens com classe II, 1ª divisão tratados com o aparelho de Andresen modificado e a tração extrabucal, por 1,2 ano em média. O mecanismo de avanço paulatino foi construído pela incorporação de um parafuso expensor no prolongamento mandibular de cada lado do aparelho dividido em duas partes, de forma que se permitia o deslocamento mandibular conforme ativava-se o parafuso. A ativação inicial consistiu de 3 a 4mm e a cada 6 semanas era aumentada em 1 a 2mm. Pôde-se notar que as variáveis que refletiram a posição sagital da maxila mostraram um decréscimo significativo com o tratamento, enquanto as que ilustraram o posicionamento mandibular aumentaram sensivelmente. O padrão de crescimento facial não pareceu ser influenciado pelo tratamento. Os incisivos superiores revelaram expressiva retroinclinação e, mesmo sem contato lingual com o aparelho, os incisivos inferiores vestibularizaram significativamente, atribuindo esse resultado ao avanço progressivo da mandíbula.

Uma vez que o objetivo do tratamento combinado do Ativador com a ancoragem extrabucal é, em última instância, controlar a inclinação dentoalveolar e o crescimento sagital dos maxilares para alcançar equilíbrio e harmonia faciais, HEATH<sup>77</sup>, em 1991, considerou que podemos concentrar nossas diretrizes de diagnóstico no ângulo nasolabial como critério final. Afirmou que as características que constituem o perfil facial são o dorso nasal, o tamanho e a orientação do nariz, o ângulo nasolabial, a posição e espessura dos lábios e a posição do mento. Como não temos controle sobre a área nasal, podemos influenciar os lábios pela interferência nos incisivos e no posicionamento dos maxilares. O ângulo nasolabial está na junção entre a área do nariz, inalterável, e a labial, transparecendo na modificação controlada dessa região. Pela avaliação correta desse ângulo e iniciando a terapia apropriada em tempo adequado, julgou válido esperar que as modificações dentárias e esqueléticas fossem sinérgicas em vez de antagonistas. Finalizou enumerando as vantagens do emprego precoce do Ativador associado à ancoragem extrabucal com aumento dos benefícios terapêuticos pela manipulação do crescimento da mandíbula, controle vertical e horizontal da maxila e seus dentes, necessidade mínima de tração intermaxilar e permissão desses efeitos para um crescimento subsequente em um ambiente funcional mais harmônico, para proveito do perfil facial.

Os estudos pertinentes ao emprego da ancoragem extrabucal associada ao Ativador têm demonstrado resultados animadores quanto ao sucesso desse tratamento. A taxa de sucesso, bem como a sua possível relação com fatores inerentes aos pacientes, como idade inicial, cooperação, presença do osso

sesamóide, tempo de tratamento e sexo ainda não foram investigados. Destarte, BONDEVIK<sup>24</sup>, em 1991, avaliou 32 jovens do sexo feminino e 46 do masculino, com idades iniciais que variaram de 8 anos e 5 meses e 14 anos e 7 meses e 6 anos e 9 meses e 14 anos, respectivamente. Encontrou que apenas os pacientes considerados colaboradores apresentaram resultados satisfatórios; geralmente, os resultados insatisfatórios ocorreram em pacientes nos tratamentos iniciados 1 ano mais cedo, embora o tempo de tratamento não tenha influenciado no sucesso da terapia, nem tampouco a presença ou não do osso sesamóide. Concluiu que este trabalho enfatiza a importância de solicitar uma boa cooperação e de evitar uma intervenção exageradamente precoce.

Com o objetivo de verificar os efeitos do tratamento com o Ativador associado à ancoragem extrabucal, DEGUCHI<sup>46</sup>, em 1991, descreveu 10 casos, 8 com mordida profunda e 2 com mordida aberta, tratados com esse aparelho desenhado diferentemente, em relação ao ponto de aplicação da força extrabucal, para cada tipo de trespasse vertical. Os resultados foram comparados com os dados de uma amostra controle de oclusão normal proveniente do departamento de Ortodontia do Colégio Odontológico de Matsumoto. Todos os casos denotaram crescimento esquelético satisfatório e melhora significativa do perfil facial no fim do tratamento. Afirmou que o aparelho pode atenuar a pressão anormal dos hábitos bucais e da respiração bucal, quando presentes, se administrado com terapia miofuncional e que pode também ser empregado com sucesso em casos com ângulo do plano mandibular alto, pois promove uma restrição do crescimento vertical das estruturas maxilares.



Apesar de confeccionado com o objetivo primário de estimular o crescimento esquelético mandibular, o Ativador parece promover essencialmente efeitos dentoalveolares, conforme as pesquisas compiladas por DERMAUT; VAN DEN EYNDE; PAUW<sup>47</sup>, em 1992. Afirmaram que não há evidências de que, sozinho, o ativador produza a intrusão dos incisivos, quase sempre almejada pela mordida profunda que freqüentemente está associada à má oclusão de classe II, entretanto, com a introdução da tração extrabucal associada, essa intrusão se tornou possível. Realizaram um estudo para avaliar os efeitos dentários e esqueléticos obtidos com o Ativador combinado com a ancoragem extrabucal dando ênfase ao posicionamento vertical dos incisivos. Analisaram os cefalogramas pré e pós-tratamento de 43 pacientes do sexo feminino e 35 do masculino, tratados por 14 horas diárias, com o aparelho proposto por VAN BEEK<sup>179</sup>. Dois grupos controle foram utilizados: 40 a 60 pacientes cujos dados fazem parte do Atlas de Crescimento Craniofacial de Riolo et al. e 50 indivíduos austríacos, provenientes da Escola de Odontologia de Aarhus, com má oclusão de classe II, que não receberam tratamento, durante o período observado (dos 8 aos 12 anos). O grupo tratado também foi dividido conforme a divergência dos planos faciais, a fim de checar a influência do padrão de crescimento nos resultados. De acordo com a metodologia, puderam constatar que não houve alteração significativa do posicionamento ântero-posterior do ponto A, porém, quando verificada a grandeza angular SNA, o grupo tratado diferiu estatisticamente do controle. Já o deslocamento do ponto B, no sentido sagital, foi evidente com o aparelho e estatisticamente maior em relação aos indivíduos não tratados. Os incisivos superiores demonstraram inclinação lingual e intrusão, que foram significativamente diferentes com o tratamento, pois nos dois grupos controle

ocorreram pequena extrusão e vestibularização, ao passo que os inferiores exprimiram extrusão e vestibularização semelhantes. Quanto à divergência dos planos faciais, não foram detectadas diferenças importantes entre pacientes com tendência de crescimento vertical ou horizontal, assim como a altura facial ântero-inferior aumentou sem distinção em todos os grupos. De maneira geral, a correção do trespasse horizontal foi alcançada, principalmente, pelo comportamento dos incisivos superiores e deslocamento do ponto B e, portanto, da mandíbula. Já na normalização do trespasse vertical, teve grande participação a intrusão dos incisivos.

A seqüência de confecção do Ativador combinado com a ancoragem extrabucal conforme utilizado na Faculdade de Odontologia de Bauru, denominado de AEB com Ativador, foi apresentada por HENRIQUES et al.<sup>79</sup>, em 1992. O aparelho é constituído de uma estrutura de acrílico superior e inferior unidas na região oclusal, apresentando, na parte superior, um parafuso expensor, grampos de retenção do tipo Adams, um arco vestibular e um facial incluído no acrílico, para receber a tração extrabucal alta. A mordida construtiva é realizada com os incisivos em posição de topo a topo, observando, concomitantemente, as relações de normalidade entre caninos e molares permanentes. O avanço mandibular não deve, entretanto, ultrapassar 6mm. A dimensão vertical deve ultrapassar suavemente o espaço funcional livre, afastando os dentes, na região posterior, em uma média de 3 a 4mm. Na fase laboratorial, os arcos faciais normalmente são mergulhados no acrílico na região de pré-molares ou primeiros molares decíduos. Defenderam que o aparelho provoca alterações neuromusculares e da posição mandibular e uma satisfatória correção da discrepância esquelética ântero-posterior, minimizando o

número de extrações, propiciando um perfil facial mais harmonioso e um bom equilíbrio muscular ao final do tratamento.

Um caso clínico tratado com o AEB com Ativador acima descrito foi apresentado por HENRIQUES et al.<sup>84</sup>, neste mesmo ano. Após a terapia ortopédica, o paciente recebeu aparelho fixo para complementar o tratamento. Ao início, o paciente denotava protrusão maxilar e suave retrusão mandibular, perfil ósseo convexo e padrão de crescimento horizontal. Foi empregada a tração alta, liberando uma força de 350 a 400g e o tempo de tratamento compreendeu 8 meses de uso ativo e mais 3 meses de contenção, utilizando o aparelho apenas para dormir. Comparando os cefalogramas inicial e final, observaram restrição do crescimento maxilar, com um suave reposicionamento do ponto A e aumento da convexidade facial. O plano palatino expressou rotação horária pequena e a altura facial ântero-inferior, como já era de se esperar, aumentou. No aspecto dentário, os incisivos superiores foram verticalizados e os inferiores, vestibularizados. Paradoxalmente, ocorreu uma diminuição do ângulo nasolabial, atribuída ao crescimento nasal, não obstante, o perfil facial melhorou substancialmente.

A má oclusão vertical, de mordida aberta, raramente se manifesta sozinha e freqüentemente envolve, uma classe II esquelética. Pensando nesses casos, NGAN et al.<sup>131</sup>, em 1992, discutiram sobre os benefícios da utilização da ancoragem extrabucal associada a aparelhos funcionais, como o Ativador, na manutenção da posição vertical da maxila e inibição da erupção dos molares superiores. Com dois casos clínicos ilustrativos e uma pesquisa cefalométrica, propuseram-se a

comprovar esses efeitos no osso maxilar e demais estruturas faciais. A pesquisa avaliou oito pacientes tratados com o Ativador combinado com a tração extrabucal alta, que apresentavam má oclusão de classe II, 1ª divisão, mordida aberta anterior e um padrão esquelético vertical, com a proporção da altura facial posterior/anterior de 62%, em média. Um grupo controle, compatível em idade e sexo, com classe II não tratada, foi utilizado para comparar os resultados e separar os efeitos do crescimento e desenvolvimento. Foi recomendada a associação da tração extrabucal apenas no período noturno e o uso do Ativador 24 horas por dia. A análise estatística permitiu-lhes afirmar que o aparelho empregado foi capaz de promover efeitos esqueléticos e dentários, que atingiram algumas regiões da face mais que outras. Ocorreu restrição do crescimento maxilar e menor taxa de deslocamento anterior do ponto A, nos jovens tratados. Os molares superiores diminuíram, efetivamente, a quantidade de movimento para frente e para baixo e realmente o controle do crescimento vertical da base óssea superior pôde ser verificado pelo aumento insignificante dos parâmetros esqueléticos verticais: os planos palatino, oclusal e mandibular. Quanto ao avanço mandibular, neste estudo, apenas a grandeza Co-Gn foi significativa, entretanto, lembraram que o ponto condílio tem marcação imprecisa nas telerradiografias em normal lateral, não sendo possível, com os dados obtidos, extrair conclusões definitivas.

A utilização somente do aparelho funcional para a correção da má oclusão de classe II esquelética, na ótica de YOKOTA; MURAKAMI; SHIMIZU<sup>190</sup>, em 1993, não é suficiente. Acreditam que a restrição do crescimento para anterior da maxila ou dos dentes superiores deva ser realizado simultaneamente com a estimulação do

avanço mandibular. Sugeriram o tratamento dessa má oclusão com um aparelho removível semelhante ao Ativador no qual os incisivos superiores e inferiores receberam arcos vestibulares em vez do recobrimento com o acrílico, permitindo, assim, até uma ativação de lingualização desses dentes, se necessário, desde que o desgaste do aparelho tenha sido realizado nas faces linguais. Recomendaram a bandagem dos molares superiores para inserir o arco extrabucal, com força girando em torno de 500g, e o tempo de uso dos aparelhos simultâneos de 14 horas diárias ou mais. Dois casos clínicos apresentados demonstraram a correção da má oclusão com relação intermaxilar normal, com o controle do crescimento para anterior da maxila e avanço mandibular. Concluíram que, com esse método combinado, o relacionamento esquelético e oclusal, bem como o perfil facial podem ser facilmente corrigidos de modo que uma classe II esquelética assuma uma relação das estruturas faciais e oclusão normais, diminuindo o número de extrações realizadas na ortodontia.

As características básicas do Ativador conjugado ao aparelho extrabucal, preconizado pela disciplina de ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, foram apresentadas por HENRIQUES; FREITAS; SCAVONE JÚNIOR<sup>85</sup>, em 1993. O emprego do aparelho foi demonstrado por meio de um caso clínico, de má oclusão de classe II, 1ª divisão, associada a uma mordida profunda e trespasse horizontal aumentado. A paciente, cuja idade inicial era de 10 anos e 10 meses, também apresentava padrão braquicefálico, altura facial ântero-inferior reduzida e deficiência mandibular. O tratamento empregou tração extrabucal média e teve a duração de 11 meses, prosseguindo com a instalação do aparelho fixo, segundo a mecânica

Edgewise simplificada. Observaram a normalização do relacionamento maxilomandibular e a atribuíram à restrição do deslocamento anterior da maxila, redirecionando-a em direção inferior, simultaneamente à liberação do crescimento mandibular e de seu deslocamento para frente e para baixo. Houve um significativo aumento da altura facial ântero-inferior, o que contribuiu, neste caso, para a harmonia facial. Em virtude do crescimento satisfatório em altura do ramo da mandíbula, não se detectou rotação horária do plano mandibular. Os parâmetros tegumentares denotaram que o lábio superior acompanhou a normalização da inclinação dos incisivos superiores, conduzindo a um aumento do ângulo nasolabial e à diminuição do ângulo H.NB e da protrusão nasal em relação à linha H.

Em virtude da grande controvérsia que cerca os conhecimentos sobre os efeitos da ortopedia funcional na estrutura óssea mandibular e devido à grande difusão na utilização de aparelhos combinados, como o ativador conjugado à ancoragem extrabucal, SANTOS et al.<sup>161</sup>, em 1993, encetaram uma avaliação das modificações cefalométricas produzidas por esse aparelho em 25 jovens que apresentavam classe II, 1ª divisão, com idades variando de 8 anos e 11 meses a 12 anos e 8 meses. O dimorfismo sexual não foi confirmado nos resultados desse estudo. De acordo com o traçado cefalométrico empregado, chegaram à conclusão de que foi possível identificar crescimento mandibular e alteração na sua posição espacial, melhora no perfil esquelético, enquanto o padrão de crescimento, bem como a altura facial inferior, não alteraram significativamente. Também não foram importantes as modificações dos incisivos inferiores e a posição sagital do pogônio.

A utilização de três tipos de ancoragem extrabucal (cervical, conjugada ao aparelho removível e combinada com o ativador) foi analisada por HENRIQUES<sup>78</sup>, em 1993, por meio de telerradiografias em norma lateral de 75 jovens, com idade média de 10 anos, divididos em 3 grupos, de acordo com o aparelho empregado: ancoragem extrabucal cervical, aparelho removível conjugado à ancoragem extrabucal e ativador combinado à tração extrabucal. Concluiu que o crescimento mandibular no tratamento com o ativador combinado com a ancoragem extrabucal é expressivo, sem alterar o padrão de crescimento, promovendo a retificação do perfil, apesar de o ângulo nasolabial não refletir esse resultado. A restrição do crescimento maxilar pôde ser constatada nos três grupos. Os incisivos superiores foram verticalizados, os molares superiores, distalizados, enquanto os dentes inferiores não foram influenciados pelo tratamento.

Alguns estudos recomendam a associação da tração extrabucal com o ativador alegando trazer, dessa forma, vantagens no controle do crescimento vertical da maxila, além do horizontal, o que seria extremamente benéfico nos casos de pacientes com divergência dos planos faciais. A fim de verificar as diferenças do tratamento com o Ativador apenas e do combinado à ancoragem extrabucal, ÖZTÜRK; TANKUTER<sup>137</sup>, em 1994, empregaram uma amostra composta de 56 pacientes, todos portadores de má oclusão de classe II, 1ª divisão esquelética, em que 17 foram tratados com o Ativador somente, 20 com a ancoragem extrabucal combinada e 19 não receberam tratamento, servindo como controles. A mordida construtiva foi realizada com avanço mandibular de 3 a 4mm e espaço interoclusal na região de molares de 2 a 3mm. O encaixe do arco facial, quando utilizado, era

realizado em tubos mergulhados no acrílico, na altura dos pré-molares e, com a angulação do braço externo, permitia-se a aplicação de tração alta, com a linha de ação da força passando entre os centros de resistência maxilar e dentoalveolar. Deste modo, puderam observar a redução do deslocamento anterior do ponto A com ambos os tratamentos, embora tenha sido mais evidente nos pacientes que utilizaram a ancoragem extrabucal. O posicionamento tanto do ponto B como do gnátio foi estatisticamente mais anterior com os aparelhos do que sem e, apesar de não ter alcançado valor estatisticamente significativo, o ramo mandibular cresceu mais em altura no grupo controle. Em contrapartida, a altura facial ântero-inferior teve seu maior incremento revelado no grupo com ativador e o menor nos jovens que utilizaram a tração com o aparelho funcional. Ao contrário dos inferiores, os incisivos superiores diferiram entre os casos tratados e não tratados, denotando, com a intervenção, inclinação visível para lingual. Comparando-se agora os dois tipos de aparelho, encontramos que os molares mesializaram menos quando a combinação de ortopedia mecânica e funcional foi empregada e os incisivos denotaram pequena intrusão em contraste com a sensível extrusão ocorrida com o Ativador somente. Finalizando, comprovaram que o padrão de crescimento rotacional da face não é afetado por nenhuma das terapias. Não obstante, o aparelho Ativador combinado com a tração extrabucal revelou, cefalometricamente, um comportamento de maior controle vertical, ainda que não significativo.



A frequência com que os pacientes tratados com o Ativador combinado com a ancoragem extrabucal necessitam de tratamento ortodôntico fixo posterior levou BONDEVIK<sup>25</sup>, em 1995, a investigar os problemas que persistem após o período de terapia com o aparelho citado. Participaram da amostra 49 pacientes com má oclusão de classe II, 1ª divisão, ou de classe I com incisivos superiores protruídos. Eles foram separados de acordo com a colaboração: boa, regular e incerta. O tipo de tração utilizada foi cervical e o tempo de uso, de 12 a 14 horas por dia. Conforme critérios preestabelecidos, confirmaram que dos 49 jovens submetidos ao tratamento, somente 14 alcançaram um resultado satisfatório com a fase ortopédica e apenas 75% dos pacientes considerados de boa colaboração obtiveram completa correção do trespasse horizontal. Surpreendentemente, a idade média desse grupo foi maior que a dos pacientes não colaboradores. Os problemas persistentes encontrados foram o trespasse horizontal e principalmente o vertical e, apesar de corretamente diagnosticados e supervisionados por ortodontista experiente, a maioria dos casos necessitou de terapia ortodôntica fixa complementar.

Ao empregar o ativador conjugado no tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão de um jovem do sexo masculino, com idade inicial de 9 anos, na fase de dentadura mista tardia, ROSSETO et al.<sup>157</sup>, em 1996, puderam corroborar a restrição do crescimento maxilar para frente e para baixo, juntamente com um maior avanço anterior da mandíbula. Evidenciaram, ainda, o restabelecimento da relação molar normal e a melhora nas inclinações dos dentes anteriores.

A associação da ancoragem extrabucal com aparelhos ortopédicos funcionais tem sido indicada como uma forma de reduzir o deslocamento vertical e sagital da maxila, alcançando auto-rotação e, portanto, maior avanço anterior da mandíbula. Para verificar os efeitos esqueléticos e dentários de 3 tipos de aparelhos ortopédicos funcionais, dois com e um sem a associação da tração extrabucal, CURA et al.<sup>41</sup>, em 1996, empregaram uma amostra de 64 jovens com má oclusão de classe II esquelética e trespasse horizontal inicial maior que 7mm. Desses jovens, 27 utilizaram o aparelho de Bass, 20 o ativador combinado com a ancoragem extrabucal e 17 o ativador isoladamente. Das 28 variáveis cefalométricas empregadas, apenas 7 evidenciaram diferença estatística ao final dos tratamentos. Em ordem decrescente, a altura do ramo mandibular aumentou mais com o aparelho de Bass, a ancoragem extrabucal associada ao Ativador e com o Ativador somente, porém essas diferenças não foram relevantes do ponto de vista estatístico. O posicionamento maxilar, visualizado neste estudo, mostrou os aparelhos associados à tração extrabucal como os mais efetivos na restrição do crescimento da base óssea superior, apesar de não terem alcançado importância estatística. Em compensação, os aparelhos Ativadores, liderados pelo que utilizou simultaneamente a tração extrabucal, foram os que expressaram maior avanço do pogônio, apesar de as medidas Go-Me e SNB comportarem-se de forma análoga em todos os tratamentos. Surpreendentemente, não houve diferença estatística para os três aparelhos no que concerne às mensurações da dimensão vertical. O aparelho de Bass proporcionou a maior correção na relação molar e os incisivos superiores foram verticalizados com maior intensidade nos grupos que utilizaram o Ativador, com e sem a ancoragem extrabucal. Já os inferiores aduziram verticalização com o

aparelho conjugado, vestibularização quando sob tratamento com o Ativador e manutenção com o aparelho de Bass. Os fatos observados os levaram à ilação de que a inibição do deslocamento das estruturas da face média é que determina a qualidade dos resultados do perfil esquelético.

Uma estratégia comumente utilizada no tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão, consiste na intervenção em duas fases: a primeira ortopédica para o ajuste das bases ósseas e a segunda ortodôntica para o refinamento da oclusão. A correção da relação maxilomandibular pode ser obtida com diversos aparelhos funcionais, fixos ou removíveis. Julgando interessante a comparação de desenhos e modos de ação diferentes dos aparelhos funcionais, WEILAND et al.<sup>183</sup>, em 1997, apresentaram um trabalho com o objetivo de avaliar, quantitativamente, os efeitos dentários e esqueléticos do Ativador de Herren, desse aparelho conjugado à ancoragem extrabucal e do Jasper Jumper. Para efeito de grupo controle, foram utilizados dados obtidos da literatura acerca do crescimento da classe II sem tratamento. A relação sagital foi corrigida nos três grupos, porém com características diferentes. Enquanto o Ativador proporcionou a menor restrição anterior da maxila e o maior avanço mandibular, o Jasper Jumper causou a maior inibição do crescimento da maxila e o menor incremento anterior da mandíbula. O Ativador combinado à tração extrabucal, por sua vez, induziu efeitos equivalentes, em quantidade, em ambos os maxilares, o que resultou na maior redução da discrepância entre as bases apicais. Os incisivos superiores foram verticalizados com os três aparelhos, porém o controle vertical só pôde ser verificado com os dois últimos. A menor vestibularização dos incisivos inferiores foi observada com a

associação da ancoragem extrabucal e o Ativador. Comparando com os valores do crescimento normal, todos os tratamentos levaram à redução significativa do trespasse horizontal, porém menos da metade dessa correção sobreveio de alterações esqueléticas.

Os resultados das alterações cefalométricas decorrentes do tratamento com o ativador combinado ao aparelho extrabucal, provenientes do estudo de ALMEIDA<sup>3</sup>, foram publicados por HENRIQUES et al.<sup>80</sup>, em 1997. A pesquisa avaliou um grupo de vinte e cinco pacientes com idade média de 11 anos, tratado por um período médio de 1 ano e 2 meses. Os resultados demonstraram que a maioria das grandezas cefalométricas não denotou dimorfismo sexual. O aparelho empregado promoveu uma restrição do crescimento anterior da maxila e um aumento significativo da protrusão mandibular e das dimensões do ramo e corpo mandibular. Houve uma melhora da relação sagital maxilomandibular e, por conseguinte, do perfil esquelético, sem, no entanto, alterar o padrão de crescimento. Os incisivos superiores foram inclinados para lingual e resultaram numa retração evidente do lábio superior e, sem significância, do inferior. Esse resultado gerou um aumento do ângulo nasolabial. Os incisivos inferiores tiveram sua inclinação controlada a que atribuíram ao recobrimento desses dentes com o acrílico.

Dando ênfase à sistematização do tratamento ortodôntico, buscando a correção das anomalias esqueléticas e dentárias, cada qual em seu devido tempo, HENRIQUES et al.<sup>81</sup>, em 1999, discutiram sobre a correção de uma classe II, 1ª divisão esquelética com agenesias dentárias. Ressaltaram que, mesmo em vista de

um comprometimento estético que a ausência dentária pode causar, a seqüência lógica do tratamento não pode ser desobedecida. Assim, planejaram o tratamento inicialmente com o Ativador combinado ao aparelho extrabucal, seguido de terapia ortodôntica fixa, em que a conduta com relação aos espaços deixados pelas agenesias será considerada. O tratamento na fase ortopédica propiciou a restrição do crescimento anterior da maxila e o avanço anterior da mandíbula, melhorando a relação interarcos e das bases ósseas. Promoveu, ainda, a inclinação palatina dos incisivos superiores e, conseqüentemente, dos inferiores, diminuindo o trespasse horizontal acentuado, além da normalização da relação molar pela inclinação distal dos molares superiores e mesialização dos inferiores, em resposta ao crescimento mandibular. A convexidade do perfil tegumentar, por sua vez, denotou retificação.

## 2.2 Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão tratada com o Bionator

O desenvolvimento do Bionator por Wilhelm BALTERS<sup>9</sup>, médico alemão que se dedicou ao estudo da biologia e da cavidade bucal, derivou do ativador de Andresen e surgiu da participação, de seu idealizador, de uma filosofia introduzida no início do século por Alfred P. ROGERS<sup>156</sup> apud GRABER; NEUMANN<sup>71</sup> Recomendando exercícios para o desenvolvimento dos músculos da face perante o emprego dos aparelhos que promoviam o avanço mandibular, Rogers modificou o pensamento de muitos ortodontistas, salientando a importância do papel desempenhado pelos músculos no crescimento e desenvolvimento e na forma de todo o sistema estomatognático. Com a principal função de influenciar o posicionamento da língua, Balters acreditava que sua retroposição é que promovia a distocclusão. Inicialmente, o sistema de tratamento proposto incluía a utilização do aparelho conjuntamente com exercícios posturais, ginástica e até mesmo controle alimentar. Nos dias atuais, contudo, a maior parte dos exercícios está obsoleta já que o próprio aparelho incorpora exercícios inerentes à sua utilização, conservando apenas o treinamento de postura labial<sup>53</sup>.

A publicação do Guia da técnica do Bionator ocorreu em 1968 e, nele, BALTERS<sup>9</sup>, ponderou que, diante de um desequilíbrio estomatognático, o espaço para a deglutição deve ser aumentado e exposto a um estímulo permanente. Somente com o restabelecimento de um espaço de sucção normal é permitido sanar

a anomalia existente e devolver a função normal do espaço bucal. O Bionator tem a função de obter o maior espaço bucal possível, permitindo o pleno desenvolvimento das forças de crescimento próprias do organismo.

Nos anos 80, a escola de Balters ainda era representada por um pequeno grupo de profissionais seguidores de sua filosofia. Porém, após a modificação introduzida por ASCHER<sup>7</sup>, em 1977, nos últimos vinte anos, esse aparelho vem ganhando a simpatia e a preferência dos profissionais, por suas características de simples construção, menor volume e de pouco desconforto oferecido ao paciente. Em consequência disso, só agora se avolumam as pesquisas dedicadas aos efeitos da terapia com o Bionator.

A literatura desde então tem se preocupado com os efeitos dos aparelhos ortopédicos funcionais sobre os maxilares e dentes. Apesar de ela ser exaustivamente controversa, cita vários mecanismos estruturais pelos quais os aparelhos alcançam a correção da classe II. Entre eles: redirecionamento ou restrição do crescimento anterior e inferior da maxila, estímulo do crescimento ou avanço anterior da mandíbula, restrição do movimento mesial e vertical dentoalveolar superior, estímulo da extrusão e movimento mesial dentoalveolar inferior, correção do “overjet” por combinação de efeito esquelético e de inclinações vestibular e lingual dos incisivos inferiores e superiores, respectivamente, e remodelação da fossa mandibular da articulação têmporo-mandibular<sup>17</sup>.

Às variações tegumentares, infelizmente, não é dada a mesma importância, como veremos nos artigos citados a seguir.

De acordo com ASCHER<sup>7</sup>, para Balters, o fator essencial é a língua, o centro da atividade reflexa na cavidade bucal, que, quando em equilíbrio, permite o correto desenvolvimento da dentição. Mencionou ser o aparelho interessante para realizar modificações sagitais e verticais, ao mesmo tempo em que também é benéfico para tratar seqüelas do hábito de sucção. Salientou ainda que quando existe sobremordida profunda, durante a dentadura mista ou mais tarde, resultados gratificantes podem ser obtidos no tratamento de bruxismo, doença periodontal e desordens da articulação têmporo-mandibular. A confecção do aparelho foi detalhadamente descrita, destacando que vários fatores devem ser levados em consideração para a correção da classe II, 1ª divisão. Entre eles, o “overjet”, a distância possível de deslocamento da mandíbula sem causar desconforto ao paciente, a presença ou ausência de molares decíduos e pré-molares e o “overbite”.

Algumas modificações do aparelho original foram propostas por GRABER; NEUMANN<sup>72</sup>, em 1977. A parte de acrílico tornou-se menos volumosa, o arco palatino teve a sua abertura voltada para distal como nos casos de classe III e o arco vestibular foi dividido em superior e inferior. O aparelho com esse desenho foi denominado de BIO-M-S. O método de construção e utilização bem como as indicações são os mesmos do bionator convencional.



Os efeitos do Bionator, quando empregado nas fases pré-pubertária e pubertária, foram inspecionados por JANSON<sup>91, 92</sup>, que teve seus trabalhos publicados nos anos de 1977 e 1978. Estudou dois grupos: um constituído de 134 jovens tratados com o Bionator, divididos de acordo com a análise da fase de crescimento, realizada em radiografias carpais; e o outro formado por 73 jovens que não receberam tratamento, utilizados como controle. Os resultados cefalométricos foram obtidos nas telerradiografias iniciais e finais dos pacientes tratados e, no grupo controle, dos cefalogramas realizados em idades compatíveis. Dos dados obtidos, pôde concluir que a supremacia dos efeitos esqueléticos ocorreu com a terapia instituída durante o período pubertário, enquanto, no pré-pubertário, sobressaíram-se as alterações dentárias.

Os principais objetivos do tratamento com o Bionator foram assim enumerados por EIREW<sup>53</sup>, em 1981: 1) Eliminar a interposição labial e o mau relacionamento desta com os dentes; 2) Eliminar lesões da mucosa palatina devido à mordida profunda traumática; 3) Corrigir a retrusão mandibular e a má postura lingual associada; e 4) Atingir um plano oclusal correto, quando necessário, pela ação impeditora de interposição lingual e da musculatura jugal. Esses objetivos são atingidos com a construção dos aparelhos na posição de topo a topo ou o mais próximo possível disso. Descrevendo os três tipos de Bionator, citou cada parte do aparelho padrão, para corrigir a má oclusão de classe II, 1ª divisão e suas funções. O acrílico deve ter a menor extensão possível para não “invadir” o espaço lingual nem desencorajar o seu uso contínuo; o arco palatino tem o propósito de estabilizar o aparelho e permitir que o mesmo seja suportado pela parte dorsal da língua; o

arco vestibular deve manter a pressão da mucosa jugal afastada, de forma a estimular a expansão dos arcos; os molares não devem receberacrílico na oclusal para que possam irromper livremente em direção ao espaço vestibular aumentado. Finalizando, mencionou que o Bionator padrão está indicado para casos de classe II, 1ª divisão moderada, arcos bem formados, pouco apinhamento, altura facial inferior reduzida e um balanço entre protrusão maxilar e retrusão mandibular.

A comparação dos resultados ortodônticos e ortopédicos de quatro tipos de aparelhos funcionais foi realizada por SCHULHOF; ENGEL<sup>164</sup>, em 1982. Avaliaram os efeitos do tratamento com o Bionator, em telerradiografias iniciais e finais de 33 jovens, com idade média de 12 anos e 9 meses e tempo médio de tratamento de 1,9 ano. Os resultados mostraram que, em relação aos valores padrão da previsão de crescimento preconizada por Ricketts, houve um maior crescimento mandibular e do eixo condilar, além da manutenção ântero-posterior dos molares superiores e inclinação lingual dos incisivos superiores. Salientaram que, enquanto o eixo facial, o ângulo goníaco e os dentes inferiores foram pouco influenciados, a correção da classe II se deu, praticamente, pelo crescimento mandibular e modificação da posição dos dentes superiores.

O Bionator, como qualquer outro aparelho funcional, atua mais eficientemente quando o tratamento é realizado durante a dentadura mista. Baseados nessa afirmação, TSAMTSOURIS; VEDRENNE<sup>172</sup>, em 1983, apresentaram casos clínicos tratados com esse aparelho e discorreram sobre a correção da má oclusão de classe II, 1ª divisão com o Bionator, concluindo que ela é alcançada com a combinação em

vários níveis de retração maxilar, proporcionada por forças recíprocas entre os dois arcos, expansão transversal da maxila, migração distal dos dentes superiores, mesial dos inferiores e vestibular dos incisivos inferiores, reposicionamento mandibular, erupção dentária passiva, aumentando a altura do alvéolo e, conseqüentemente, contribuindo para o aumento da altura facial ântero-inferior e nivelamento da curva de Spee. Todas essas alterações decorrem da mudança de posicionamento mandibular, que gera um comportamento muscular alterado, levando à adaptação de uma nova condição do aparelho mastigatório. Basicamente, a correção é o resultado de reposição mandibular e compensações dentárias.

O Bionator, como modificado por Ascher, foi pesquisado por JANSON; HASUND<sup>93</sup>, em 1983, com relação aos seus efeitos dento-esqueléticos. O mesmo grupo controle utilizado nos estudos de 1977 e 1978 participou da pesquisa, para que as alterações resultantes do crescimento fossem separadas das proporcionadas pelo tratamento. Ambos os grupos, tratado e não tratado, foram separados em ortognatas e retrognatas e, de acordo com a idade esquelética, em pubertários e pré-pubertários. As alterações esqueléticas foram similares entre os grupos, nas duas fases de crescimento, tanto nos ortognatas como nos retrognatas. Já as modificações dentoalveolares predominaram no grupo experimental, com inclinação lingual dos incisivos superiores e vestibular dos inferiores. Similarmente ao estudo anterior, os efeitos esqueléticos foram mais significativos durante o período pubertário, enquanto os dentários, mais visíveis no pré-pubertário.

A importância da obtenção de uma correta mordida construtiva foi destacada por ALTUNA; NIEGEL<sup>4</sup>, em 1985, salientando os cuidados necessários nos sentidos vertical, horizontal e transversal desse procedimento. Descreveram as vantagens, manipulação clínica, problemas e indicações do Bionator, observando que esse aparelho pode ser utilizado para tratar os casos de classe II com sobremordida profunda ou até mesmo com altura facial ântero-inferior normal, desde que as análises funcional, cefalométrica e facial indiquem o retrognatismo mandibular como o principal responsável pelo “overjet” aumentado, estando os pacientes, preferencialmente, em fase de crescimento.

Em um trabalho sobre a descrição de 4 diferentes aparelhos funcionais, em 1985, ROBERTS<sup>154</sup> apontou que o Bionator em muito se assemelha ao Ativador, porém apresenta características distintas importantes, tais como: é consideravelmente menos volumoso, facilitando o uso em tempo integral, permite liberdade de movimento na cavidade bucal pela ausência de grampos e tem um desenho específico de exercício de reposicionamento lingual, pois seu idealizador acreditava que a língua tinha influência primária no crescimento e desenvolvimento dos arcos dentários. Destarte, a função principal do aparelho é promover o deslocamento anterior da língua, por meio do arco palatino posteriormente direcionado e pelo avanço mandibular, até a posição de topo a topo dos incisivos. As principais indicações foram enumeradas, salientando sua utilidade na correção das classes II associadas a hábitos e à função anormal da língua e como contenção após a terapia funcional com ele ou outros aparelhos ou após a aparelhagem fixa.

Devido à grande controvérsia da literatura sobre o real efeito dos aparelhos ortopédicos no crescimento mandibular, BOLMGREN; MOSHIRI<sup>23</sup>, em 1986, encetaram um estudo comparativo com 12 jovens do sexo masculino e 9 do feminino tratados com o Bionator de Balters e dois grupos controle. Um tratado apenas com aparelho fixo e o outro com oclusão normal, sem tratamento. As análises foram realizadas em três fases: inicial, final da terapia com o Bionator e após o término da ortodontia fixa. A idade média inicial foi de 11,8 anos e o tempo de tratamento, de 12,9 meses na primeira fase e de 15,9 meses na segunda. Não foram verificadas diferenças significativas entre os três grupos nos parâmetros maxilares e os incisivos superiores foram consideravelmente verticalizados e retraídos, enquanto os inferiores apresentaram comportamento similar. Comparando-se os dois grupos tratados, para o ângulo do plano mandibular e as medições mandibulares, os resultados sugerem que as diferenças estão mais dependentes de outros fatores que a terapia em si e que o crescimento mandibular parece estar mais associado com a fase em que o tratamento é instituído do que com a mecânica. Por fim, a altura facial anterior aumentou mais que o dobro no grupo que utilizou o Bionator em relação aos controles com oclusão normal.

O efeito dos aparelhos ortopédicos funcionais no crescimento condilar tem recebido atenção especial dos pesquisadores e suscitado muitos questionamentos sobre a influência que a quantidade de avanço mandibular no momento da construção do aparelho exerce nesse crescimento. Com esse propósito, OP HEIJ; CALLAERT; OPDEBEECK<sup>134</sup>, em 1989, dividiram uma amostra de 27 pacientes de acordo com o critério de avanço mandibular em dois grupos. O primeiro, constituído

de 14 jovens, teve a mordida construtiva obtida em relação de topo a topo dos incisivos e uma abertura vertical anterior de 2 a 4mm. O segundo, formado por 13 jovens, teve a quantidade de avanço aumentada para uma posição de máxima propulsão, que corresponde ao deslocamento anterior máximo, porém ainda com algum conforto para o paciente. No primeiro grupo, a instrução de uso foi de 22horas/dia, enquanto no segundo, de 12 a 14horas/dia. As telerradiografias laterais ao início e 1 ano após foram analisadas por meio de 29 parâmetros cefalométricos. Embora tenha havido uma expressiva melhora da relação de classe II nos dois grupos, a natureza e a magnitude dos efeitos do tratamento diferiram significativamente quando se variou a quantidade de avanço mandibular. A posição dos incisivos em topo a topo resultou em um aumento consideravelmente maior na altura do ramo. Nenhuma alteração importante ocorreu nos ângulos do plano mandibular e goníaco. Em contrapartida, o deslocamento do côndilo para baixo foi mais pronunciado no grupo de máxima propulsão e no sexo masculino, com remodelação da fossa mandibular. Atribuíram o efeito no deslocamento condilar à quantidade de avanço mandibular, de forma que um menor avanço resultaria no aumento da altura do ramo para promover a relação correta côndilo/fossa, enquanto um maior deslocamento anterior inicial resultaria na remodelação da fossa em busca da normalização dessa relação.

Com o objetivo de examinar a resposta mandibular à terapia com o Bionator, MAMANDRAS; ALLEN<sup>113</sup>, em 1990, selecionaram 40 pacientes com retrognatismo da base apical inferior. Dois grupos foram formados, com base na quantidade de deslocamento horizontal do pogônio ósseo do início ao término do tratamento. Um

deslocamento inferior a 3mm determinou o grupo denominado de "pequeno avanço" e maior que 3,5mm constituiu o grupo de "grande avanço". As medidas que refletiram o padrão de crescimento facial não diferiram entre os grupos, mostrando similaridade do tipo facial. O grupo com "grande avanço" demonstrou ser, ao início do tratamento, mais jovem e com o menor comprimento mandibular quando comparado ao segundo grupo ou aos padrões de normalidade, o que levou à suposição de que pacientes com mandíbulas pequenas exibem um efeito mais visível e benéfico do que aqueles com mandíbulas de tamanho normal. Outra característica comum do grupo com "grande avanço" foi o crescimento mandibular tardio, revelando que, nesses pacientes, o crescimento total durante o tratamento pode ser maior, estimulado pela terapia com o Bionator.

Para a correção da má oclusão de classe II, 2ª divisão, RUTTER; WITT<sup>160</sup>, em 1990, propuseram uma modificação do bionator convencional, adicionando uma mola por lingual dos incisivos superiores de modo a favorecer a sua vestibularização. Dois casos clínicos foram apresentados e avaliados, os traçados cefalométricos. Ao final do tratamento, afirmaram que, sob a influência da terapia com o Bionator, o padrão de crescimento facial pareceu ser mais favorável e o perfil facial denotou expressiva melhora em ambos os casos.

Preocupados com a freqüente recidiva do trespasse horizontal encontrada no tratamento das classes II, 1ª divisão com aparelhos funcionais, DRAGE; HUNT<sup>51</sup>, em 1990, encetaram um estudo cefalométrico em 49 pacientes, cujos tratamentos com o Ativador ou o Bionator foram considerados de sucesso. As modificações do

tratamento e de 1 ano após foram comparadas com 24 jovens utilizados como grupo controle. As idades médias iniciais foram 12,1 anos para o grupo do Ativador, 12,2 anos para o do Bionator e 11,8 anos para o do controle, com um período de observação total de 3,3, 3,4 e 4,2 anos, respectivamente. Analisaram também as diferenças entre treze jovens que não apresentaram nenhuma modificação no “overjet” depois do tratamento com os que denotaram recidiva maior que 1,5mm. Verificaram que a correção da discrepância anterior ocorreu, em ambas as terapias, primariamente, por uma retroinclinação dos incisivos superiores e vestibularização dos inferiores e o movimento inverso foi observado no período pós-tratamento. O grupo com o Bionator apresentou o maior grau de recidiva, entretanto, como os efeitos terapêuticos foram similares para os dois aparelhos, foram considerados conjuntamente. Encontraram correlação estatisticamente significativa para a inclinação vestibular do incisivo superior e a recidiva, e a comparação com os grupos estáveis, demonstrou efetivamente a relação com a alteração nessa inclinação. O mesmo ocorreu para a quantidade de avanço mandibular empregada, ou seja, quanto maior o avanço anterior conseguido, maior a recidiva. Mais ainda, a magnitude de correção também correlacionou-se de forma positiva, i.e., quanto maior a correção do trespasse horizontal, maior a tendência de retornar ao estado inicial. Em compensação, o padrão de crescimento não pareceu influenciar a estabilidade do “overjet”.



Pesquisas extensivas em ratos demonstraram que um aparelho ortopédico funcional pode estimular ou restringir a quantidade de crescimento da cartilagem condilar e, conseqüentemente, da borda posterior do ramo mandibular. Esses achados experimentais seriam extensivos aos seres humanos? Buscando a resposta para este questionamento, vários estudos histológicos, realizados por PETROVIC e cols.<sup>141</sup> apud PETROVIC; STUTZMANN; LAVERGNE<sup>140</sup> trouxeram evidências de diferenças interindividuais no potencial de crescimento e na capacidade de responder ao tratamento, que os levaram a desenvolver sua classificação biológica e cefalométrica das categorias auxológicas e dos tipos faciais. Em 1992<sup>140</sup>, baseados nesses conceitos, desenvolveram uma pesquisa do comportamento do crescimento mandibular em pacientes com dimensão vertical normal e má oclusão de classe II esquelética. Obtiveram quatro telerradiografias: início da pesquisa, início do tratamento, período de controle da terapia e final de tratamento. Os pacientes foram emparelhados de acordo com suas características clínicas, categoria auxológica de crescimento, tipo rotacional, taxa de crescimento estatural e pelo aumento da distância condílio-pogônio entre os dois primeiros períodos analisados. Um grupo foi tratado com o Bionator, outro com ortodontia fixa pela técnica de Begg e outro serviu como controle. Na distância Co-Pog, comparando-se as alterações dos traçados início e controle de tratamento, a diferença foi relevante entre pacientes tratados e não tratados e, em todos os grupos, essa distância aumentou mais, quanto maior a categoria auxológica (de 1 a 5). Concluíram, portanto, que o sucesso do avanço mandibular depende, primeiramente, da categoria de crescimento em nível tecidual.

As más oclusões de classe II, 1ª divisão com mordida aberta anterior, têm nos aparelhos ortopédicos funcionais comuns, um problema. A maioria deles promove, por meio de cobertura incisal dos dentes anteriores e espaço interoclusal dos posteriores, justamente a abertura da mordida. Pensando nisso, WEINBACH; SMITH<sup>184</sup>, em 1992, descreveram um aparelho Bionator modificado para a correção das classes II com mordida aberta, em que os incisivos não recebem acrílico na incisal, mas sim os dentes posteriores nas suas faces oclusais, e pesquisaram os seus efeitos esqueléticos. A amostra, constituída de 39 pacientes com idade média inicial de 10 anos, englobou 13 que utilizaram a ancoragem extrabucal associada e 26, o aparelho apenas. Os resultados revelaram que o emprego simultâneo da ancoragem extrabucal não surtiu efeitos estatisticamente diferentes dos que não utilizaram e ambos os sexos responderam de forma similar à terapia. Nos molares superiores, foi observada uma restrição no seu desenvolvimento vertical em torno de 1mm e, em um terço dos pacientes, denotou diminuição da distância do molar superior ao plano palatino.

Preocupados em verificar os efeitos de dois tipos de tratamento da sobremordida profunda e relacioná-los com os padrões faciais, HANS et al.<sup>73</sup>, em 1994, avaliaram 95 pacientes que apresentavam essa má oclusão vertical, sendo 45 tratados com aparelho extrabucal cervical e 50 com o Bionator. Outros 95 jovens com características semelhantes quanto a sexo, idade, tipo facial e sobremordida, foram utilizados como grupo controle. Os resultados revelaram que, em todos os tipos faciais, a redução da sobremordida foi significativa, o ângulo do plano mandibular mostrou pouca alteração e houve aumento do ângulo goníaco.

As medidas no tecido mole foram introduzidas na cefalometria em meados de 1950 e rapidamente reconhecidas como fator importante no planejamento ortodôntico, visto que um único padrão esquelético e dentário pode estar associado a uma grande variedade de perfis tegumentares. Muitos autores afirmaram que o tratamento com o Bionator melhora o equilíbrio estético facial, entretanto, não quantificam os efeitos dessa terapia no tegumento e, conseqüentemente, na estética. Isto fez com que LANGE et al.<sup>106</sup>, em 1995, desenvolvessem uma pesquisa voltada, principalmente, a determinar as alterações que o aparelho Bionator produz nos tecidos moles da face. Utilizaram 60 jovens com classe II, 1ª divisão, idades variando entre 9 e 12 anos, apresentando um ANB de 5° ou mais, FMA de 20° a 29° e “overjet” de 6mm a 10mm. Foram tratados com o Bionator 30 desses jovens e os demais não receberam nenhum tipo de intervenção. O aparelho utilizado foi modificado para proporcionar o recobrimento dos incisivos inferiores e a abertura na região dos molares foi de 4mm a 5mm. A análise cefalométrica incluiu grandezas esqueléticas, dentárias e de tegumento. O crescimento mandibular foi maior no grupo tratado que no controle, enquanto na maxila foi menor, diminuindo significativamente a convexidade facial nos jovens tratados. A altura facial anterior também aumentou mais com o Bionator, bem como a posterior, evidenciada na mensuração Ar-Go, com diferença de 2,20mm entre os grupos. O “overjet” e o “overbite” reduziram sensível e primariamente por verticalização dos incisivos superiores. Com relação aos efeitos tegumentares, o ângulo de convexidade (G'.Sn.Pog') diminuiu em resposta ao deslocamento anterior do pogônio mole, que foi de 0,93mm a mais em relação aos controles. A protrusão labial superior decresceu, denotando elevação no ângulo nasolabial, embora pequena e sem

significância. Já o lábio inferior foi a região tecidual que as maiores mudanças demonstrou. O ângulo mentolabial tornou-se mais obtuso em função de um alongamento do lábio, aumentando sua altura e diminuindo a espessura.

Acreditando que a terapia com o Bionator, por meio de avanços progressivos da mandíbula, produz maiores efeitos esqueléticos do que com um único avanço, KUMAR; SIDHU; KHARBANDA<sup>104</sup>, em 1996, propuseram-se a investigar qual dos dois métodos produz resultados mais favoráveis, utilizando uma amostra de 24 jovens, dividida em 3 grupos: o primeiro tratado com o Bionator utilizando o método “step-by-step” de avanço progressivo; o segundo, um único avanço até a posição de topo a topo dos incisivos; e o terceiro, sem tratamento. O período de observação foi de 9 meses, quando consideraram que alterações faciais e dentárias suficientes já haviam ocorrido. A redução da discrepância entre as bases ósseas foi significativa para os dois grupos tratados, porém ocorreu de forma distinta. No primeiro grupo, a diminuição se deveu a um maior deslocamento anterior da mandíbula, em detrimento da restrição maxilar, ao passo que, no segundo grupo, esse último efeito foi mais evidente. Entretanto, não houve diferenças entre os grupos com relação ao posicionamento sagital dos côndilos. Outros resultados interessantes foram o maior aumento da altura facial ântero-inferior no grupo 1 e a redução do “overjet”, que ocorreu predominantemente em resposta aos efeitos esqueléticos (79% contra 21% de efeitos dentários). No grupo 2, houve uma combinação com 59% de efeitos esqueléticos e 41% dentários, promovendo a correção do trespasse horizontal. Como conclusão, mencionaram que a magnitude de reposição mandibular foi maior no grupo que utilizou o avanço progressivo e que essa diferença pode ser explicada

com base na resposta tecidual, que provavelmente resultou de uma adaptação neuromuscular inicial à protrusão induzida, posteriormente substituída por adaptações esqueléticas e que a estabilidade dos resultados obtidos com os dois métodos precisa ser averiguada em estudos futuros.

O tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão em jovens do sexo feminino, com o Bionator, foi considerado por FREITAS<sup>63</sup>, em 1996. A amostra constou de 16 pacientes, com idades iniciais que variaram de 7 anos e 10 meses e 9 anos e 2 meses. Verificou que o Bionator promoveu um significativo aumento do comprimento efetivo da mandíbula, sem que houvesse rotação posterior e considerou que a quantidade de crescimento mandibular encontrava-se relacionada com a altura facial pósterio e ântero-inferior. Assim, quanto maior fosse a altura facial ântero-inferior, menor o aumento no comprimento e quanto menor, maior o incremento resultante do tratamento. Já para a altura facial pósterio-inferior, ocorreu o inverso, ou seja, quanto maior o valor, maior o tamanho resultante do comprimento mandibular e quanto menor, tanto menos crescia a base óssea inferior. Não observou alteração na posição relativa do incisivo inferior com o plano mandibular nem do lábio inferior com a linha E (do pogônio mole à ponta do nariz). O maior efeito dentário ocorreu na altura dos incisivos superiores, que foram inclinados para lingual.

O emprego do Bionator seguido de ortodontia fixa foi demonstrado por meio de um caso clínico por FURQUIM<sup>64</sup>, em 1996. Destacou que a melhora na relação ântero-posterior foi obtida devido ao crescimento mandibular e reposicionamento dentoalveolar superior, aliados ao padrão favorável de crescimento e à colaboração do paciente. Entretanto, após 14 meses de terapia com o aparelho funcional, visualizou-se a necessidade de emprego da tração extrabucal para alcançar a relação dentária normal e, em virtude de na fase do tratamento com o aparelho fixo ter ocorrido recidiva da relação dos caninos, elásticos de classe II também necessitaram ser incluídos na mecânica.

O tratamento ortodôntico em duas fases, com ortopedia funcional, seguida de terapia ortodôntica fixa, foi demonstrado por HENRIQUES et al.<sup>83</sup>, em 1997. Apresentaram um caso clínico tratado com o Bionator, visando à correção da discrepância entre as bases ósseas, complementado com o aparelho fixo, que utilizava a técnica do arco de canto simplificada, para o alinhamento e nivelamento dentário. A sobreposição dos traçados evidenciou o crescimento mandibular e posicionamento anterior, resultando na retificação do perfil, confirmado na redução das medidas H.NB e H-nariz pós-bionator, mantendo-se estável durante a segunda fase do tratamento. Em contrapartida, ocorreu uma diminuição do ângulo nasolabial e a altura facial ântero-inferior denotou aumento progressivo. O padrão de crescimento facial que ao início do tratamento indicava equilíbrio dos componentes vertical e horizontal, ao final revelou-se com ligeira tendência de rotação anti-horária dos ângulos FMA e SN.GoGn.

Destacando a ausência de um estudo comparativo sobre o mecanismo de ação do Bionator com o aparelho removível conjugado à ancoragem extrabucal, trazendo informações que possam auxiliar na seleção de um ou outro aparelho na interceptação da má oclusão de classe II, 1ª divisão, MARTINS<sup>117</sup>, em 1997, objetivou analisar as respostas cefalométricas dos tratamentos com esses dois aparelhos, baseando-se nas alterações produzidas pelo crescimento em pacientes com o mesmo tipo de má oclusão, observadas por um período de 1,47 ano. O grupo que utilizou o Bionator foi constituído por 18 pacientes e o tratado com o aparelho extrabucal removível, por 23, com idades médias iniciais de 8,23 anos e 8,65 anos, respectivamente. A discussão foi realizada comentando-se os grupos individualmente e, de acordo com os resultados obtidos, as seguintes conclusões foram proferidas em relação ao grupo controle: a base maxilar aumentou seu crescimento anterior, sem que houvesse alteração significativa da inclinação do plano palatino e dos incisivos superiores. Estes denotaram, entretanto, algum grau de protrusão e de extrusão com o crescimento. Ocorreu um avanço mandibular e o crescimento demonstrou uma relativa estabilidade na direção para frente e para baixo, em virtude da tendência mínima de fechamento dos ângulos do plano mandibular. Da mesma forma que no arco superior, também no inferior a tendência foi de manutenção da inclinação axial e de extrusão. Referindo-se agora ao Bionator, os resultados revelaram que este aparelho foi capaz de influenciar discretamente o crescimento maxilar e de proporcionar, baseado no comportamento exibido pelo grupo controle, 50% de crescimento extra da mandíbula. A altura facial inferior aumentou tanto na região posterior como na anterior, maior nesta última. Esse item indicaria uma tendência de abertura do padrão mandibular, o que não foi

confirmado pelas mensurações realizadas, embora o plano oclusal e palatino tenham girado no sentido horário, sugerindo algum tipo de compensação mandibular. Não obstante, as respostas mais significativas foram dentoalveolares, com uma proporção de 68% para 32% de contribuição dos movimentos diferenciais das bases ósseas.

De acordo com TULLOCH et al.<sup>173</sup>, em 1997, apesar de recentemente serem numerosos os estudos prospectivos sobre o tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão, poucos são os que estão alicerçados em amostra de tamanho significativo e que utilizam grupos controles de apoio. A maior questão ainda a ser respondida refere-se ao real benefício que o tratamento na fase pré-pubescente pode trazer e se esses benefícios são representativos ao longo do tempo. Comparando três grupos, dois deles tratados, sendo um com tração extrabucal e outro com aparelho funcional (bionator modificado) e o terceiro sem tratamento, ponderaram que os indivíduos com classe II apresentam uma quantidade considerável de variabilidade do crescimento no período pesquisado, estando em tratamento ou não e que a intervenção pode favorecer a melhora no relacionamento das bases ósseas, porém se as modificações se perpetuam, de forma a produzir diferença em etapas subseqüentes, ainda não ficou esclarecido.

A continuação do trabalho anterior foi publicada neste mesmo ano de 1997, quando TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS<sup>175</sup>, ponderaram que na correção da má oclusão de classe II um resultado é considerado favorável, no momento em que se alcança uma redução da discrepância entre as bases ósseas, diminuição do “overjet”



e correção da relação molar. O estudo desenvolvido teve o propósito de verificar as vantagens do tratamento precoce x tardio e, para a obtenção dos resultados, 166 jovens constituíram a amostra, divididos em 2 grupos tratados em duas fases (ortopédica e ortodôntica posterior) e 1 em uma única fase, que no primeiro momento, serviu como controle. Assim, no primeiro período da pesquisa, três grupos foram formados: 53 que utilizaram o Bionator, 52 o aparelho extrabucal e 61 que não foram tratados, formando o grupo controle. Após um período de 15 meses puderam constatar que há grande variação na resposta ao tratamento da classe II. Aproximadamente 75% dos jovens tratados precocemente com qualquer um dos dois aparelhos experimentaram uma redução favorável da discrepância basal, significativamente distinta dos jovens comparáveis, não tratados. Não foi possível detectar qualquer correlação entre a magnitude de resposta ao tratamento com a severidade inicial da má oclusão, a idade esquelética/maturidade e o padrão de crescimento antes da terapia e durante, bem como com a cooperação dos pacientes. A intervenção precoce pareceu ter o mesmo percentual de sucesso e de variabilidade que outros métodos de tratamento.

Um ano mais tarde, TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT<sup>174</sup> apresentaram a segunda parte do trabalho desenvolvido na Universidade da Carolina do Norte, que consistiu da comparação dos resultados da pesquisa anteriormente expostos com os do tratamento desses mesmos jovens da amostra anterior, agora em uma segunda fase, com ortodontia fixa, com o objetivo de verificar se os efeitos benéficos conseguidos com a intervenção precoce com a ancoragem extrabucal e com o Bionator são mantidos ao longo do tempo e diferem dos pacientes controle, tratados

posteriormente em uma única fase. Para tanto, dos 166 pacientes que iniciaram o estudo, 143 participaram dessa segunda fase, sendo 52 como grupo controle, 41 tratados com o Bionator e 50 com a ancoragem extrabucal na primeira fase e que agora foram submetidos ao aparelho fixo com mecânicas diversas, formando dois grupos avaliados: um tratado em um só tempo e outro em duas fases. Paradoxalmente, apesar de os aparelhos empregados terem de fato reduzido a severidade da discrepância esquelética na primeira fase em comparação ao grupo controle, ao final da ortodontia fixa ocorreu uma melhora na relação maxilomandibular significativamente maior nos pacientes que não receberam tratamento prévio, fazendo com que a diferença entre os casos fosse mínima, sugerindo que os efeitos esqueléticos obtidos com a intervenção precoce, em média, não são mantidos. Salientaram, porém, que a variabilidade foi uma característica marcante do crescimento desses jovens e que, apesar desses resultados, o tratamento ortopédico pode, ainda, promover uma terapia posterior mais simples, com menos extrações e cirurgias, embora não tenha havido relação entre o tempo de tratamento com o aparelho fixo e os grupos tratados em uma ou duas fases.

De acordo com FALTIN; FALTIN JÚNIOR<sup>55</sup>, em 1998, a bionatorterapia preocupa-se com o equilíbrio das estruturas faciais aos dentes relacionados, para que o equilíbrio final do aparelho mastigatório possa ser alcançado. Apresentaram 3 casos clínicos ilustrando os efeitos do tratamento e descreveram os tipos de bionatores e os passos de sua confecção. Relataram que a filosofia de Balters acredita que os dentes e os maxilares são submissos às funções do espaço bucal funcional e que, portanto, a meta do tratamento deve ser a normalização desse

espaço. Defendem que o bionator tem esse propósito, além de corrigir a função e a posição da língua, lábios e bochechas, mediante o estímulo de forças fisiológicas, tornando possível levar ao pleno desenvolvimento, as forças de crescimento próprias do organismo.

Apesar da extensa quantidade de estudos na literatura investigando o mecanismo e os efeitos do tratamento com os mais diversos tipos de aparelhos ortopédicos funcionais, grande parte tende a se concentrar nas estruturas esqueléticas e dentárias e ignora as alterações nos tecidos faciais tegumentares. Além disso, freqüentemente falha por não incluir grupos controle e/ou utiliza amostras de pacientes com idades incompatíveis. Há, portanto, uma verdadeira lacuna na literatura ortodôntica em vista da escassez de análises faciais de casos tratados e controles nesses estudos, em sua maioria, retrospectivos. Pensando nisso, MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup>, em 1998, propuseram-se a investigar a influência do tratamento no perfil e na forma do tecido mole facial, utilizando uma técnica de digitalização a laser que reproduz a face em 3 dimensões e a análise cefalométrica convencional. Compararam os aparelhos Bionator, Bass e “Twin Block” e seus efeitos tegumentares e avaliaram o potencial da técnica de digitalização a laser para averiguar as modificações faciais. Foram analisados 67 pacientes, nos quais se investigaram também, as modificações dentárias e esqueléticas. Comparando-se os resultados cefalométricos de todos os grupos, observaram uma redução significativa da convexidade facial em relação aos controles apenas para o Bionator, que demonstrou o maior avanço anterior do pogônio mole (2mm a mais que os demais aparelhos). As alturas faciais do tecido mole denotaram aumento significativo no

primeiro e último aparelhos em comparação ao grupo não tratado. As grandezas do ângulo nasolabial, sulco mentolabial, do posicionamento ântero-posterior, espessura e altura dos lábios superior e inferior não alcançaram diferença estatisticamente significativa entre o Bionator e o grupo controle. Ponderaram que provavelmente houve poucas alterações porque foram pequenas e com grande desvio padrão, indicando muita variabilidade individual, salientando que esses resultados, portanto, não devem servir de base para a seleção de um ou outro aparelho. Concluíram que o crescimento promovia mudanças mínimas no tegumento durante o período estudado e que a técnica de digitalização a laser mostrou ser fiel, simples e não invasiva, transmitindo informações precisas das mudanças faciais.

A busca de respostas sobre a possibilidade de alterar o crescimento facial com ortopedia funcional, como por exemplo, se esse efeito se perpetua com o crescimento normal posterior, se ocorre recidiva, se é de natureza dentária ou esquelética e se a contenção entre as fases de tratamento (ortopédica e ortodôntica) é necessária, levou KEELING et al.<sup>98</sup>, em 1998, a efetivarem um trabalho analisando o Bionator e a tração extrabucal, em jovens com má oclusão de classe II, nos períodos pré, pós-tratamento, pós-contenção de seis meses e controle de seis meses após a retirada da contenção. Foram estudados 225 jovens que apresentavam as documentações nos cinco anos de observação. Desses, 70 foram tratados com o Bionator, 74 com a ancoragem extrabucal e 81 não receberam tratamento. Concluíram que o crescimento facial é alterado pelos dois tipos de intervenção, sem recidiva detectável um ano após o tratamento ativo. O tempo de contenção de 6 meses não teve influência nas mudanças conseguidas e qualquer

recidiva observada no período de 6 meses após a remoção da contenção foi claramente de origem dentária. Finalizando, expressaram a importância do clínico perceber que a contenção não é necessária para prevenir recidivas esqueléticas, mas sim, dentárias.

Os resultados de estudos investigando os efeitos de aparelhos funcionais, como o Bionator e o regulador funcional, e os do aparelho extrabucal, realizados em três diferentes instituições (Universidades da Carolina do Norte, da Flórida e da Pensilvânia), foram compilados por GHAFARI; KING; TULLOCH<sup>68</sup>, em 1998. Na Universidade da Carolina do Norte, os estudos denotaram efeitos esqueléticos inversos do Bionator e da ancoragem extrabucal e significativamente maiores que em indivíduos controle. Enquanto o aparelho extrabucal restringiu o crescimento maxilar, o Bionator proporcionou um maior avanço mandibular. Na Universidade da Flórida, o efeito do aparelho funcional na maxila e na mandíbula se assemelhou ao da ancoragem extrabucal, embora esta tenha apresentado maior efetividade na distalização dos molares superiores. Os resultados das pesquisas desenvolvidas na Universidade da Pensilvânia se aproximaram dos encontrados na Carolina do Norte.

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 dento-esquelético. Dois aparelhos que atuam dessa forma foram pesquisados por ALMEIDA<sup>2</sup>, em 2000, e comparados com um grupo controle de má

oclusão de classe II, 1ª divisão, sem tratamento. Empregou 22 pacientes em cada grupo, em número de 3: o primeiro não tratado, o segundo constituído de jovens com má oclusão de classe II, 1ª divisão tratada com o regulador funcional de Fränkel, e o terceiro com a mesma má oclusão, porém submetido à intervenção com o Bionator de Balters. Os resultados permitiram-lhe afirmar que não há influência dos aparelhos sobre a maxila quando se analisam os efeitos do tratamento com um grupo controle. Assim foi também para o padrão de crescimento facial, bem como para a altura facial ântero-inferior; já a altura do ramo mandibular, embora sem significância estatística, denotou maior aumento nos grupos tratados. O avanço e o crescimento mandibular, em contrapartida, foram significativamente maiores no grupo tratado com o Bionator em relação ao controle. Em função desse resultado, também foi expressivamente maior a retificação do perfil no terceiro grupo. Interessantemente, a inclinação do plano palatino diminuiu no grupo controle e teve conduta inversa com o Bionator. A mesma inversão de comportamento foi notada com a inclinação e posicionamento sagital dos incisivos superiores, para palatina e com retração com tratamento e para vestibular e com protrusão, sem tratamento. Com os incisivos inferiores, o movimento foi na mesma direção em ambos os grupos, ou seja, para vestibular, porém sensivelmente em maior extensão com o Bionator. Comentando agora sobre os efeitos no perfil tegumentar, a protrusão labial superior diminuiu discretamente no último grupo, enquanto no lábio inferior aumentou. O ângulo nasolabial mostrou-se sem alterações significativas entre os grupos.

### 2.3 Comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão na ausência de tratamento ortodôntico

Com o advento da cefalometria, os estudos longitudinais de crescimento e desenvolvimento se difundiram e foram padronizados. Os primeiros trabalhos foram realizados por BRODIE<sup>29</sup> em 1941, seguido por BJÖRK apud BJÖRK; SKIELLER<sup>21</sup>, nos idos de 1950 e mais tarde por ENLOW<sup>54</sup>, trazendo à luz do conhecimento os eventos que ocorrem na face durante o seu crescimento e desenvolvimento, principalmente diante da oclusão normal. Os efeitos do crescimento na presença de má oclusão são pouco pesquisados, principalmente no perfil tegumentar, por motivos vários que incluem a ética profissional de negar tratamento para fins científicos e a suposição de que os efeitos instituídos nos maxilares e dentes são refletidos nos tecidos moles.

Felizmente, atualmente vêm crescendo o número de estudos que incluem amostras controle de pacientes sem tratamento, trazendo-nos informações do comportamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão sem tratamento, ainda que as grandezas tegumentares sejam escassas nessas pesquisas.

A importância da análise do tegumento foi enfatizada ainda em 1958 por BURSTONE<sup>32</sup>, quando propôs algumas medidas cefalométricas que avaliam o comportamento do nariz, lábios e mento. Conforme afirmou, os dentes e os maxilares formam uma arquitetura dento-esquelética sobre a qual repousam

músculos, tecido conectivo e tegumento. O tratamento ortodôntico, por meio de alterações nessa arquitetura dento-esquelética, pode produzir alterações desejáveis ou não no contorno externo da face e, em consequência do tecido mole facial variar entre os indivíduos em espessura, comprimento e tônus postural, é de extrema importância estudar diretamente o contorno tegumentar, de forma a considerar a adequada harmonia facial que se deseja lograr.

A correspondência de comportamento entre perfil mole e estruturas ósseas foi pesquisada por SUBTELNY<sup>167</sup>, em 1959. Os pontos cefalométricos análogos e próximos aos esqueléticos foram estabelecidos e a análise, das medidas, revelou que as estruturas tegumentares não mostraram o mesmo padrão de modificação que o perfil ósseo. Enquanto este tendeu a se retificar com a idade, o perfil mole tendeu a permanecer comparativamente estável em sua convexidade dos 6 aos 18 anos de idade. Em média, embora tenha apresentado uma tendência à retificação, pouca alteração foi observada na medida angular da convexidade facial tegumentar.

Dois anos depois, SUBTELNY<sup>168</sup> alertou para o fato de que os ortodontistas não podem se acomodar na suposição de que a análise do perfil esquelético tenha correlação direta com o tegumentar e que devem adaptar o tratamento em vista da aparência facial, o que torna de extrema importância o conhecimento das alterações que normalmente ocorrem no perfil tegumentar em consequência do crescimento, bem como da terapia ortodôntica. Acrescentou que, considerando apenas o tegumento, há, com o crescimento, um aumento relativo de espessura na região da face média, quando se compara com a região do mento e da frente, o que resultaria



em um perfil progressivamente mais convexo, não fosse o maior crescimento ósseo da região de pogônio e násio. Já os lábios parecem ser mais influenciados por alterações dentárias e alveolares e exibem um aumento gradual em comprimento até o final do crescimento. Por fim, estabeleceu que o tratamento ortodôntico afeta, primariamente, a região dos lábios e que as mudanças provenientes do crescimento têm uma maior abrangência, influenciando lábios, nariz e mento.

A correspondência entre as alterações dentárias e as modificações nos tecidos moles peribucais preocupou BLOOM<sup>22</sup>, em 1961, que desenvolveu uma pesquisa com 60 pacientes, 30 do sexo feminino e 30 do masculino tratados ortodonticamente e idades inicial e final de 11 anos e 6 meses e 14 anos e 10 meses, respectivamente. Por meio de sobreposições dos traçados cefalométricos iniciais e finais, observou que a resposta do tegumento ao tratamento está intimamente relacionada com a movimentação ortodôntica dos tecidos duros, com maior significância para o lábio inferior.

A importância de um grupo controle para avaliar os efeitos do tratamento ortodôntico já preocupava MEACH<sup>123</sup>, em 1966. Para investigar a correção da má oclusão de classe II, 1ª divisão com ortopedia funcional ou mecânica, utilizou outro estudo, relatado em um livro da época, sobre o crescimento na oclusão normal e na má oclusão de classe II. Descreveu que, diante da anomalia, o ângulo do plano mandibular tende a se manter, com ligeira tendência à redução. O mesmo acontece com o ângulo do plano facial, com uma média de incremento de apenas 0,5°. Enfatizou que, ao contrário da oclusão normal, a classe II não tratada tem um

predomínio do crescimento vertical em relação ao horizontal e que a face se torna progressivamente retrognática na aparência, com o crescimento.

Em 1969, FISHMAN<sup>59</sup> utilizou os dados cefalométricos de SUBTELNY<sup>167</sup> para avaliar o crescimento de 15 jovens do sexo masculino e 15 do feminino dos 3 meses aos 18 anos. Nesses indivíduos, que apresentavam oclusão normal e radiografias obtidas anualmente, foram analisadas as alterações verticais e horizontais dos pontos dentários, esqueléticos e tegumentares. Observou um acompanhamento mais fiel do tegumento em relação às estruturas subjacentes e alertou que o sucesso do tratamento depende do planejamento baseado não apenas nos fatores dentários, mas também naqueles relacionados aos padrões de crescimento maxilomandibulares e nas considerações musculares.

A não correspondência entre alterações do perfil tegumentar e estruturas dento-esqueléticas foi confirmada por FÊO et al.<sup>58</sup>, em 1971, quando, estudando jovens leucodermas da região de Bauru com oclusão normal, evidenciaram que divergências existiam, principalmente entre os sexos. Enquanto o sexo masculino apresentou as maiores espessuras de tecido mole, com maior diferença na região do lábio superior e menor na do mento e pareceu ter a conformação do tegumento mais dependente da sua própria espessura, o sexo feminino, por demonstrar valores menores e mais uniformes, denotou ter a conformação tegumentar seguindo mais de perto a posição dento-esquelética subjacente. As alturas dos lábios também mostraram-se maiores no sexo masculino.

Neste mesmo ano, FÊO et al.<sup>57</sup> avaliaram também a inclinação dos lábios e sua relação com os incisivos e concluíram que não ocorreu um acompanhamento do lábio superior quando a inclinação do incisivo superior foi alterada e o lábio inferior comportou-se de forma desigual nos sexos. No feminino, a sua inclinação esteve mais relacionada às variações da posição dento-esquelética e, no masculino, a influência partiu das variações em sua própria espessura.

Por acreditar que o tegumento, dentro de certos limites, possui seu próprio potencial de crescimento, WISTH<sup>187</sup>, em 1973 reportou as alterações dos tecidos moles da face de 70 jovens noruegueses, dos 4 aos 10 anos de idade. Intentou também demonstrar as diferenças do crescimento entre perfil tegumentar e esquelético, verificar se a forma do tegumento pode informar sobre o relacionamento das bases ósseas e avaliar o crescimento sagital do nariz e a sua influência na forma do perfil. Encontrou que, de forma geral, as mudanças tegumentares acompanham as esqueléticas, porém as maiores diferenças foram observadas justamente na região dos processos alveolares. Um notável aumento na espessura do lábio superior fez com que a convexidade do perfil, excluindo-se o nariz, se mantivesse com o crescimento, pois o lábio inferior também aumenta em espessura e avança, acompanhando o crescimento nasal.

Alegando que estudos como o anterior não levam em consideração o tipo facial e o sexo, MAUCHAMP; SASSOUNI<sup>119</sup>, em 1973, avaliaram a diferença no crescimento dos tecidos moles e esqueléticos, dos 7 aos 18 anos, considerando, separadamente, o sexo e o tipo facial. Em relação ao perfil esquelético, não houve

desigualdade entre os tipos faciais, apenas para o sexo, apresentando, o feminino, uma taxa de retificação do perfil ósseo maior que o masculino. Já no tegumento, essa diferença foi menos expressiva e também houve similaridade nas alterações entre os tipos faciais. Comparando as modificações entre osso e tegumento, verificaram que enquanto a convexidade esquelética diminuiu cerca de 4°, a do tecido mole tendeu a permanecer estável.

Em 1976, BERNSTEIN; ROSOL; GIANELLY<sup>16</sup> afirmaram que o crescimento perante a classe II mantém as características esqueléticas e dentárias da má oclusão, sem alteração da relação molar e dos caninos. O plano mandibular, entretanto, tende a uma rotação anti-horária de aproximadamente 1 a 2 graus.

Avaliando a aplicação de forças ortopédicas leves na dentadura mista tardia, ou permanente jovem, BROWN<sup>31</sup>, em 1978, examinou um grupo controle para a comparação de pacientes com má oclusão de classe II, 1ª divisão sem tratamento, selecionado do arquivo do Centro de Crescimento e Desenvolvimento Humano da Universidade de Michigan e verificou as alterações observadas no crescimento desse grupo durante o período estudado. Notou um avanço anterior da maxila, com aumento do ângulo SNA significativo e não significativo do SNB, o que provocou um aumento do ângulo ANB. O plano palatino e o mandibular exibiram rotação anti-horária e houve aumento da altura facial ântero-inferior. Em relação aos movimentos dentários, molares e incisivos, tanto os superiores como os inferiores extruíram.

Na Universidade da Califórnia, em São Francisco, foram analisados cinquenta e quatro pacientes com má oclusão de classe II sem tratamento, por BAUMRIND et al.<sup>15</sup>, em 1978, e comparados com o tratamento direcionado a restringir o crescimento anterior da maxila. Verificaram que o ângulo do plano mandibular tende a diminuir no grupo não tratado e a aumentar nos casos tratados, porém, embora em direções opostas, as alterações não ultrapassaram 0,5°.

Para avaliar as alterações decorrentes da utilização da força extrabucal cervical em pacientes com má oclusão de classe II, 1ª divisão em crescimento, MILLS; HOLMAN; GRABER<sup>125</sup>, em 1978, empregaram uma amostra controle de pacientes com má oclusão de classe II não submetidos a tratamento, também provenientes do Centro de Crescimento da Universidade de Michigan (doze indivíduos) e do Centro de Estudo do Crescimento de Bolton-Brush, da Universidade de Cleveland. As alterações decorrentes do crescimento desses indivíduos, que apresentavam idade inicial de 10,94 e 10,43 anos, respectivamente, foram as que seguem: o ângulo SNA aumentou e ocorreu uma ligeira rotação horária do plano palatino, que verificou ser bem menor que no grupo tratado analisado. O ângulo SNB aumentou, assim como o comprimento mandibular. Já o ângulo do plano mandibular mostrou tendência de diminuição. Os molares superiores e inferiores extruíram e mesializaram, com aumento da inclinação mesial de ambos. Os incisivos superiores sofreram ligeira inclinação para lingual e os inferiores, para vestibular. Essas alterações mantiveram a relação dentária de classe II.

Utilizando a mesma amostra de três anos atrás, BAUMRIND et al.<sup>13</sup>, em 1981, investigaram as alterações nas dimensões faciais. Verificaram que a classe II, sem tratamento, apresentou um aumento da altura facial anterior, que foi menor quando comparado aos grupos tratados com cinco tipos diferentes de aparelho. O comportamento mandibular denotou aumento na altura do ramo, que foi menor do que o observado com o emprego de um ativador modificado, todavia, a altura facial ântero-inferior demonstrou similaridade entre grupos tratados ou não.

Ainda pesquisando o crescimento perante a presença da má oclusão de classe II, em 1983, BAUMRIND et al.<sup>14</sup> observaram um deslocamento para frente e para baixo da espinha nasal anterior. No entanto, o ângulo do plano palatino alterou em média  $0,04^\circ$ , o que representou uma diferença estatisticamente significativa comparando-se com os aparelhos de ancoragem extrabucal e uma relativa igualdade para com o emprego do ativador modificado.

A maioria dos resultados satisfatórios na correção da má oclusão de classe II, 1ª divisão, ocorre na presença de uma combinação de ótima colaboração do paciente e favorável direção e quantidade de crescimento mandibular, conforme afirmou RIGHELLIS<sup>153</sup>, em 1983. O propósito de seu estudo foi verificar se há diferença no desenvolvimento craniofacial entre pacientes tratados e não tratados. Os resultados mostraram que, para o grupo não tratado, não houve alteração significativa do ângulo SNA bem como da inclinação do plano palatino. A mandíbula teve aumento do comprimento efetivo e, os molares, tanto os superiores como os

inferiores, extruíram. A altura facial ântero-inferior teve pequeno aumento, não significativo.

A mesma estabilidade da inclinação do plano palatino foi verificada na ausência de intervenção ortodôntica por WIESLANDER<sup>185</sup>, em 1984, quando estudou o tratamento ortopédico na fase de dentadura mista inicial, ressaltando que o tratamento nessa ocasião é mais efetivo e que a remodelação sutural parece ser mais intensa durante o período de crescimento ativo. Utilizou um grupo controle de indivíduos sem tratamento, sendo cinco do sexo masculino e quatro do feminino, com idade média de 8 anos e 4 meses e o comparou com outro tratado com o aparelho de Herbst associado à ancoragem extrabucal. Além do plano palatino, o mandibular também não mostrou modificações significantes em nenhum dos grupos.

O crescimento craniofacial de quarenta e um indivíduos não tratados, apresentando má oclusão de classe II, 1ª divisão, provenientes do Centro de Estudo do Crescimento da Universidade de Michigan, foi comparado por MCNAMARA JÚNIOR; BOOKSTEIN; SHAUGHNESSY<sup>121</sup>, em 1985, com o de pacientes que utilizaram o aparelho regulador de Fränkel. A avaliação dos resultados mostrou que a altura facial ântero-inferior aumentou, em média, 1,5mm, praticamente metade do aumento proporcionado pelo tratamento ortopédico funcional, o mesmo ocorrendo com a altura do ramo, culminando na manutenção do ângulo do plano mandibular em ambos os grupos.

O comportamento do crescimento craniofacial de 20 jovens com oclusão normal foi comparado, cefalometricamente, com o de 20 jovens apresentando má oclusão de classe II, 1ª e 2ª divisões, por BUSCHANG et al.<sup>34</sup>, em 1986, utilizando telerradiografias em norma lateral, obtidas aos 11, 12, 13 e 14 anos de idade. Os resultados mostraram que o plano palatino manteve seus valores constantes durante os quatro anos pesquisados. Houve similaridade entre os grupos para 80% das medidas avaliadas. Sete das nove medidas lineares e cinco das seis angulares não resultaram em diferença estatística, o que levou os autores a sugerirem que os valores padrão das grandezas cefalométricas poderiam ser aplicados para ambos os grupos, bem como a amostra controle dos estudos do tratamento da má oclusão de classe II poderia ser constituída de pacientes com oclusão normal. Ressaltaram, ainda, que a taxa de avanço mandibular com a idade e a diminuição do ângulo ANB são semelhantes, tendendo à retificação do perfil e que a diferença entre oclusão normal e classe II repousa no tamanho mandibular, caracteristicamente menor no último grupo.

Para complementar uma série de estudos anteriores, HAYNES<sup>76</sup>, em 1986, idealizou uma pesquisa em que os traçados cefalométricos de 31 jovens tratados com o regulador funcional foram comparados aos de 28 não tratados, com idades variando entre 6 e 10 anos. As medidas lineares dentárias, esqueléticas e tegumentares foram realizadas em relação a uma perpendicular ao plano palatino, passando pelo ápice nasal. Poucas grandezas alcançaram diferença estatística significativa (distância ântero-posterior do incisivo superior e do stômio do lábio superior a uma perpendicular construída), entretanto, muitas foram de relevância



clínica. No grupo controle, as distâncias entre todos os pontos cefalométricos empregados e a linha de referência aumentaram, enquanto, no grupo tratado, elas diminuíram, com exceção das variáveis do lábio superior que tiveram acréscimo dos valores de forma expressivamente maior que nos traçados controles. Destacou que a inter-relação labial foi clinicamente importante, pois a terapia funcional reduziu o posicionamento posterior do lábio inferior, em relação ao superior, de 8,3mm para 4,6mm, ao passo que a ausência de intervenção fez com que a discrepância de 8mm inicial entre os lábios permanecesse inalterada durante todo o período observado (37,9 meses em média).

Em um estudo dedicado à avaliação das alterações da classe II, 1ª divisão sem tratamento, CARTER<sup>35</sup>, em 1987, de uma ampla amostra de classe II, selecionou 30 indivíduos. A primeira radiografia foi obtida entre 10 e 14 anos e a segunda de 4 a 7 anos mais tarde, sem ultrapassar a idade de 20 anos. Os resultados confirmaram a manutenção da relação desarmônica entre as bases apicais, apresentando, o sexo masculino, um aumento do comprimento mandibular três vezes maior em relação ao feminino, o que fez com que o ângulo ANB diminuísse em 1º neste grupo, durante o período observado, que foi de 5 anos. Por sua vez, o sexo feminino apresentou um comportamento de crescimento mais vertical, provavelmente pelo menor crescimento na altura do ramo, embora ambos os sexos tenham demonstrado uma tendência de fechamento do plano mandibular. A altura facial ântero-inferior aumentou em ambos os sexos. Observou também uma pequena tendência, no sexo masculino, de redução do “overjet”, entretanto, a inclinação dos incisivos superiores e inferiores tendeu a se manter com o

crescimento, com ligeira vestibularização dos inferiores para o sexo feminino. A extrusão ocorreu para molares e incisivos, sendo que no arco superior foram os molares que expressaram maior extrusão e no inferior, foram os incisivos.

KERR; HIRST<sup>99</sup>, em 1987, realizaram um trabalho com radiografias em norma lateral de 85 jovens pertencentes ao estudo de crescimento de Belfast, que apresentavam má oclusão de classe II, 1ª divisão aos 5, 10 e 15 anos em média. Os resultados mostraram que, aos 15 anos, a maioria dos pacientes desenvolveu a má oclusão consistente com a que apresentava aos 5 anos, porém um número considerável de sujeitos desenvolveu oclusão normal e características faciais normais. Mencionaram que um bom indicador do tipo oclusal a ser apresentado no final do crescimento é o ângulo da base do crânio, pois foi compatível com o comportamento de 73% da amostra, denotando um ângulo mais fechado nos indivíduos que desenvolveram oclusão normal.

Pesquisando o crescimento longitudinal de crianças com má oclusão de classe II, 1ª divisão sem tratamento, BUSCHANG et al.<sup>33</sup>, em 1988, analisaram radiografias de 42 jovens canadenses, no Centro de Pesquisa do Crescimento Humano, da Universidade de Montreal, acompanhados dos 6 aos 15 anos. Observaram que a taxa de crescimento da mandíbula nessa má oclusão é de 0,2 a 0,4mm/ano menor que na oclusão normal em uma fase mais precoce (dos 6 aos 10 anos), nivelando-se posteriormente (dos 10 aos 15 anos). Em vista da direção de crescimento também não ser diferente, postularam a possibilidade do uso de

indivíduos com oclusão normal, aleatoriamente selecionados, para compor o grupo controle de pesquisas sobre o emprego dos aparelhos ortopédicos funcionais.

Um grupo controle de 35 indivíduos com má oclusão de classe II, 1ª divisão, selecionado do Centro de Estudo do Crescimento da Escola de Odontologia da Universidade Nacional de Taiwan foi utilizado por CHANG et al.<sup>37</sup>, em 1989, em um trabalho destinado a avaliar o resultado do tratamento com o Ativador em 15 pacientes com a mesma má oclusão e apresentando retrusão mandibular esquelética. O comportamento do grupo não tratado exibiu uma taxa de crescimento mandibular menor. A altura do ramo aumentou, em média, 1,4mm durante o período observado de 10,9 meses. Foram verificados, também, acréscimos nos valores da altura facial anterior superior e inferior (1,8mm e 1,0mm, respectivamente). Quanto às modificações dentárias, os incisivos superiores e os inferiores denotaram mínima diferença em sua inclinação, o que perpetuou os trespases horizontal e vertical, inicialmente acentuados, enquanto os molares extruíram de forma inversa ao grupo tratado, ou seja, enquanto no primeiro os superiores expressaram maior aumento vertical, com o ativador, foram os inferiores que extruíram em maior quantidade.

Em vista da grande popularidade do ativador e outros aparelhos ortopédicos dentofaciais e da relativa escassez de estudos utilizando grupos controles compatíveis, MAMANDRAS; D'ALUISIO; LENIZKY<sup>114</sup>, em 1989, com uma amostra de 32 jovens leucodermas, cujos dados cefalométricos longitudinais foram obtidos da Faculdade de Odontologia da Universidade de Ontário do Oeste, realizaram um estudo com a finalidade de inquirir, quantitativamente, os efeitos do ativador nas

estruturas faciais dentoalveolares e tegumentares e comparar com as alterações decorrentes do crescimento. A amostra controle foi constituída de 12 indivíduos não tratados, com o mesmo tipo de má oclusão, ou seja, classe II, 1ª divisão, aleatoriamente selecionados do Centro de Crescimento de Burlington, Universidade de Toronto. Apesar de, estatisticamente, não ter havido diferença nas modificações sagitais do lábio superior, o grupo controle denotou um avanço anterior ligeiramente maior desta estrutura; já para os valores do lábio inferior e do mento, a divergência foi notável, com um aumento significativamente menor das distâncias dos pontos labrale inferior, sulco inferior e pogônio mole a uma determinada vertical para os indivíduos não tratados. A inclinação palatina dos incisivos superiores, no grupo tratado, mostrou uma fraca inter-relação com a resposta do lábio superior, comportando-se o lábio inferior de forma inversa, já que acompanhou, proporcionalmente, o movimento mandibular e dos incisivos inferiores.

Vinte e dois jovens com má oclusão de classe II, 1ª divisão, cujas telerradiografias foram obtidas do acervo do Colégio de Eastman, do Hospital Kingston de Londres e do Hospital Victoria Royal de Belfast, na Inglaterra, participaram de um estudo cefalométrico conduzido por DERRINGER<sup>48</sup>, em 1990. O comprimento mandibular aumentou com o crescimento, sem que o plano mandibular alterasse sua inclinação. O plano palatino também não teve sua inclinação modificada significativamente. Já a altura facial ântero-inferior aumentou sensivelmente com o crescimento.

Nesse mesmo ano, DERRINGER<sup>49</sup> avaliou as alterações dentoalveolares e encontrou os seguintes resultados: os primeiros molares superiores foram movimentados para mesial, ocorrendo aumento da sua inclinação axial para mesial acompanhado de extrusão. Os molares inferiores foram também movimentados para mesial, porém com uma verticalização. Quanto aos incisivos, os superiores sofreram um ligeiro aumento da sua inclinação vestibular e os inferiores, aumento da vestibularização. Ocorreu extrusão de ambos os incisivos, superiores e inferiores.

MCNAMARA JÚNIOR; HOWE; DISCHINGER<sup>122</sup>, em 1990, analisaram 21, dos 41 jovens da amostra controle com má oclusão de classe II, 1ª divisão, por eles estudada há cinco anos, com o objetivo de avaliar e comparar os efeitos de dois aparelhos funcionais, o Herbst e o regulador de Fränkel. Os resultados da pesquisa de dois anos e dois meses de duração mostraram, nos três grupos, semelhança de comportamento na inclinação do plano palatino, que apresentou ligeira rotação anti-horária e, como já verificado na avaliação anterior, um aumento da altura facial ântero-inferior e do ramo mandibular dos controles equivalente à metade do ocorrido com os aparelhos funcionais.

Em virtude da pouca informação presente na literatura a respeito do desenvolvimento das estruturas do tecido mole, i.e., nariz, lábios e mento tegumentar, GENECOV; SINCLAIR; DECHOW<sup>66</sup>, em 1990, propuseram-se a estudar as alterações no tegumento decorrentes do crescimento, nas fases de dentadura mista precoce (idade média: 7 anos e 6 meses), dentadura permanente precoce (idade média: 12 anos e 5 meses) e dentadura permanente de adultos

(idade média: 17 anos e 2 meses). Foram analisados 64 pacientes, 32 com classe I e 32 com classe II de Angle, sem que tivessem sido submetidos a tratamento ortodôntico prévio, e os resultados evidenciaram uma similaridade de comportamento entre os dois grupos, nas três fases, com diferenças apenas da quantidade de projeção nasal de uma fase para a outra, entre os sexos. A distância vertical, entre stômio e pogônio mole, mostrou-se consideravelmente maior no sexo masculino na terceira fase, em decorrência de um crescimento mais expressivo entre as idades de 12 a 17 anos. Já o comprimento do lábio superior obteve poucas alterações, aumentando num total de 2mm no sexo masculino e em apenas 1mm no feminino. O ângulo nasolabial denotou uma tendência a diminuir em ambos os sexos e em ambos os grupos. Finalmente, os componentes do perfil abaixo do nariz, quais sejam, o sulco do lábio superior, o lábio superior, o lábio inferior e o mento tegumentar, praticamente não apresentaram alteração dos 7 aos 17 anos, parecendo confirmar que os componentes do perfil mole desenvolvem-se de forma similar, apesar da diferença na quantidade de modificações entre os sexos.

A influência no crescimento esquelético da face induzida pelo Ativador foi averiguada por JAKOBSSON; PAULIN<sup>90</sup>, em 1990. Para separar os efeitos do tratamento das alterações que ocorrem com o crescimento, selecionaram um grupo controle com idades compatíveis e com o mesmo tipo de má oclusão. Cinquenta e três jovens participaram do grupo tratado e 60 do controle, cuja idade média inicial foi de 10,4 anos no sexo feminino e 10,5 anos no masculino. Os resultados denotaram que o crescimento dos jovens não submetidos à intervenção propiciou uma diminuição no ângulo dos planos palatino e mandibular em relação à base do

crânio não significativa. Interessantemente, o avanço mandibular foi similar em ambos os grupos para o sexo feminino, atingindo diferença significativa para a taxa de crescimento maxilar, que foi maior nas jovens controle, com deslocamento anterior do ponto A. Já para o sexo masculino o comportamento foi inverso, ou seja, a maxila teve crescimento anterior semelhante com e sem tratamento e a mandíbula movimentou-se para anterior de forma mais relevante no grupo que usou o Ativador. Pôde-se verificar que ocorreu uma espontânea redução do ângulo ANB no grupo controle, porém, pequena e não significativa. Para os incisivos superiores, o efeito do tratamento foi visível, promovendo a retroinclinação destes, enquanto que sem tratamento suas inclinações aumentaram, ainda que ligeiramente. Os inferiores, em média, tenderam à vestibularização sem importância para os dois grupos, suavemente maior com o tratamento. Com respeito ao crescimento condilar, realizaram uma curiosa observação de que a rotação anterior do plano mandibular no grupo sem tratamento refletiu o padrão de crescimento dos côndilos, em direção anterior e superior, ao passo que, com o Ativador, ocorreu para posterior e superior, favorecendo, pois, a rotação horária e o maior comprimento efetivo normalmente obtido.

Com o propósito de revisar e comparar os artigos pertinentes, na literatura, ao tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão com aparelhos funcionais, MILLS<sup>124</sup>, em 1991, suscitou um trabalho no qual ponderou que vários autores compararam seus resultados com grupos controle tratados com outros tipos de mecânica ou com oclusão normal que podem desenvolver diferentes padrões de crescimento. Em vista disso, construiu um grupo controle com má oclusão de classe

II sem tratamento, a partir dos estudos revisados, e comparou os valores cefalométricos empregados nesse grupo com os de artigos, avaliando os aparelhos de Andresen e Fränkel. O reposicionamento anterior da espinha nasal anterior, embora pouco pesquisado, revelou ser bem menor com o tratamento quando observado em espaços curtos de tempo. Porém, transformando em valores anuais, por um período mais prolongado, a diferença se torna mínima, não suportando evidências de que os aparelhos funcionais tenham atuação na restrição maxilar. O crescimento mandibular, de forma geral, mostrou-se maior nos grupos em que os aparelhos foram empregados em relação aos controles e ocorreu, principalmente, em direção vertical. Sem importância estatística também foi a diferença na direção de crescimento que os três métodos apresentaram. Encontrou apenas um estudo que avaliou o posicionamento da fossa mandibular e que não detectou distinção entre os grupos experimentais e o controle. Já a altura do ramo mandibular, em média, teve aumento bem menor em grupos controle, na maioria dos trabalhos consultados, ocorrendo o mesmo com a altura facial ântero-inferior. Finalizou advertindo que os estudos cefalométricos têm dado grande contribuição à Ortodontia, porém devem ser analisados com cautela, pois quando amostras pequenas são utilizadas, normalmente compreendem os melhores casos dos autores e que os grupos controle devem ser de indivíduos compatíveis, levando em consideração o desvio-padrão e o tamanho da amostra.



Diante da observação de que, após a terapia com aparelhos ortopédicos funcionais, freqüentemente são necessários a ancoragem extrabucal e os elásticos de classe II concomitante com o aparelho fixo, DE VINCENZO<sup>50</sup>, em 1991, buscou investigar os efeitos do tratamento ortopédico funcional no crescimento mandibular e sua estabilidade durante e após a complementação com ortodontia fixa em 47 jovens do sexo feminino, comparando-os com as alterações de um grupo controle misto de classes I e II. Segundo os dados obtidos, foi incontestável o pronunciado incremento inicial no crescimento mandibular das jovens tratadas, porém este acontecimento é seguido de uma redução significativa desse crescimento durante os 18 meses subseqüentes, chegando a valores próximos dos indivíduos controles. Da amostra, 47% experimentou um decréscimo de pelo menos 0,5mm no comprimento mandibular, durante a fase seguinte. No grupo controle, apenas um indivíduo demonstrou comportamento similar. Supôs-se, portanto, que o aparelho funcional não tem um impacto a longo prazo no comprimento mandibular. Todavia, salientou que o grupo controle não foi uniforme, englobando pacientes com más oclusões de classes I e II, provenientes de regiões geográficas diferentes, com radiografias obtidas de diversos equipamentos e técnicos, e alguns deles receberam algum tipo de intervenção prévia, desde mantenedores de espaço até ancoragem extrabucal. Ponderou que esses resultados surgiram de uma amostra onde apenas os casos que apresentaram um efeito ortopédico marcante na terapia foram empregados, propondo que quando um aparelho funcional é empregado e pouco efeito ortopédico é alcançado, então a avaliação pós-tratamento revelará pouca ou nenhuma recidiva, ao passo que, quanto maior o resultado ortopédico, maior a probabilidade de uma recidiva esquelética ocorrer.

Em um estudo sobre o “splint maxilar”, ORTON; SLATTERY; ORTON<sup>136</sup>, em 1992, utilizaram os dados de vinte e seis indivíduos caucasianos que exibiam má oclusão de classe II, 1ª divisão, provenientes do Departamento de Odontologia do Hospital Kingston de Londres, como grupo controle, por um período médio de 1,7 ano. As medidas esqueléticas revelaram que os ângulos FMA e SN.GoGn, apesar de não significativamente, apresentaram uma diminuição da medida. A altura facial ântero-inferior e o plano palatino aumentaram, embora neste último, apenas ligeiramente.

A capacidade dos aparelhos funcionais de Andresen e Fränkel de aumentar o comprimento efetivo da mandíbula também não pôde ser verificada por NELSON; HARKNESS; HERBISON<sup>130</sup>, em 1993, quando analisaram 42 jovens, com idades entre 10 e 12,9 anos, divididos em grupos tratados e controle. Esse último, demonstrou taxa de crescimento mandibular semelhante aos demais, diferindo apenas quanto ao aumento na altura facial anterior, que foi menor, e a uma ligeira tendência à rotação anti-horária do plano mandibular. O maior aumento da altura facial anterior com o tratamento foi creditado à extrusão dos molares, evidentemente maior com os dois tipos de aparelho.

VADEN; HARRIS; SINCLAIR<sup>177</sup> desenvolveram uma pesquisa, em 1994, com 17 jovens do sexo feminino, provenientes do Centro de Crescimento de Burlington com má oclusão de classe II, 1ª divisão sem tratamento e outros 23, tratados com ortodontia fixa e extração dos 4 primeiros pré-molares, com o intuito de avaliar e comparar as modificações na altura facial posterior e anterior durante o tratamento

ativo e quatro anos pós-contenção. As telerradiografias foram obtidas em média aos 12, 14 e 18 anos. Os resultados enfatizaram que, na ausência de tratamento, ocorre um ligeiro aumento na altura facial anterior em relação à posterior, não proporcionando melhora no posicionamento espacial da mandíbula. Em contraste, quando o tratamento ortodôntico é instituído, a melhora na proporção entre as alturas se faz notável e parece continuar mesmo após o período de contenção.

As telerradiografias de dezessete pacientes com classe II, 1ª divisão e idade entre 10 e 13 anos foram utilizadas como controle em uma pesquisa desenvolvida por COURTNEY; HARKNESS; HERBISON<sup>40</sup>, em 1996, para comparar dois tipos de tratamento com aparelhos funcionais. Após 18 meses de observação, foram obtidas novas telerradiografias com o desiderato de verificar as modificações ocorridas. Das mensurações, nove foram estatisticamente diferentes entre os grupos tratados e o não tratado, destacando-se a altura facial ântero-inferior e total, cujo aumento foi significativamente maior nos dois primeiros. Destacaram que as alterações promovidas pelos aparelhos funcionais são, essencialmente, dentárias.

Vinte e cinco jovens com má oclusão de classe II, 1ª divisão e 22 com oclusão normal participaram de uma pesquisa sobre as características dos componentes esqueléticos e dentários da dentadura decídua e sobre os efeitos do crescimento, realizada por BACCETTI et al.<sup>8</sup>, em 1997, por um período médio de 2 anos e 6 meses. A idade média inicial era, respectivamente, de 5 anos e 8 meses e de 5 anos e 5 meses e a final de 8 anos e 1 mês e 7 anos e 8 meses. Verificaram que a altura do ramo mandibular aumentou menos no grupo com classe II, em média 2,4mm

contra 3,41mm do grupo com oclusão normal, sem, no entanto, alcançar diferença estatística significativa. O ângulo do plano palatino praticamente se manteve e o plano mandibular mostrou tendência de rotação anti-horária em ambos os grupos.

O potencial de crescimento dos indivíduos com má oclusão de classe II constitui-se de extrema relevância para o ortodontista, uma vez que compreendem um percentual importante dos casos tratados. Em virtude disso, numerosos artigos tratam desse assunto, mas infelizmente, resultados inconclusivos são freqüentes e controvérsias, inevitáveis. Em parte, conforme afirmam BISHARA et al.<sup>19</sup>, em 1997, a decorrência vem de a grande maioria dos estudos ser de natureza transversal e são poucos os longitudinais que incluem amostras controles comparativas e compatíveis. Do centro de estudo do crescimento facial da Universidade de Iowa coletaram duas amostras, uma com oclusão de classe I e outra com classe II, 1ª divisão, com o desiderato de comparar, longitudinalmente, o crescimento desses jovens em três estágios: antes da irrupção de qualquer dente permanente, com os primeiros molares permanentes em oclusão e com a dentadura permanente completa, com exceção dos terceiros molares. As idades médias correspondentes foram, portanto, 5, 7,7 e 12,2 anos. Para o grupo com classe II, 30 jovens foram utilizados e para o com oclusão normal, 35. As variáveis cefalométricas, em uma visão transversal, mostraram, interessantemente, que os indivíduos com a distoclusão apresentaram um comprimento mandibular significativamente menor apenas nas fases iniciais, porém semelhante no período de dentadura permanente completa, o que sugere uma aparente “recuperação” do crescimento da porção inferior da face desses jovens. Quanto ao perfil facial, ambos os grupos

comportaram-se de forma análoga, com exceção da protrusão do lábio superior que na oclusão normal demonstrou uma redução entre os dois primeiros estágios e depois aumentou do segundo para o terceiro, enquanto na má oclusão investigada, essa protrusão apresentou um decréscimo contínuo. As comparações da magnitude de crescimento indicaram convexidade facial esquelética e tegumentar maior na classe II que no grupo com oclusão normal, acompanhada de uma tendência ao retrognatismo mandibular mais acentuado. Apesar disso, nos indivíduos portadores de má oclusão de classe II, 1ª divisão, o perfil ósseo tornou-se mais reto com o crescimento, embora em menor extensão que na oclusão normal, e o perfil tegumentar aumenta a convexidade, em contraste com o comportamento do outro grupo.

Etiologicamente, as más oclusões de classe II são caracterizadas por um forte componente hereditário e, embora a idade das terapias que se propõem a corrigir essa displasia ultrapasse cem anos e as diferentes filosofias de tratamento se aproximem desse número, ainda hoje não existe consenso sobre a terapia mais eficaz e é considerável a dificuldade em se discriminar as alterações relacionadas com o tratamento das observadas somente com o crescimento. Verificou-se, portanto, a necessidade de se determinar, quantitativamente, como ocorre o crescimento craniofacial de pacientes apresentando classe II, não submetidos a qualquer terapia, para se estabelecer parâmetros que possam ser usados como referência quando se avaliam terapias que visem corrigir essa má oclusão. Esse foi o objetivo do estudo de URSI; MCNAMARA JÚNIOR<sup>176</sup>, em 1997. Comparando, longitudinalmente, o crescimento craniofacial de 29 jovens com má oclusão de

classe II, com o de 30 com oclusão normal, dos 10 aos 12 anos, observaram que, caracteristicamente, a posição maxilar em pacientes com classe II é freqüentemente boa e que o comprimento mandibular não difere dos indivíduos com oclusão normal. A distocclusão, portanto, ocorre de um retroposicionamento mandibular ocasionado, principalmente, pela maior altura facial anterior constatada e por uma maior tendência do padrão vertical de crescimento predominar nesses jovens. Não foi verificada também a compensação dentária comumente comentada, demonstrando um posicionamento de incisivos e molares semelhante entre os grupos. Quanto às alterações advindas do crescimento nos dois anos de experimento, reputou-se de considerável importância a similaridade de resultados em todas as 41 grandezas cefalométricas examinadas, o que lhes permitiu inferir que as diferenças observadas ao final do estudo são atribuídas a uma condição já existente no início e que não foi alterada pelo crescimento em nenhum dos grupos, parecendo estar a retroposição mandibular determinada já em estágios bem mais precoces que o início da segunda década de vida.

Com o objetivo de recolocar a atenção do ortodontista sobre as considerações das estruturas faciais harmonizadas, como principal meta do tratamento ortodôntico, NANDA; GHOSH<sup>129</sup>, em 1997 salientaram que a qualidade da estética facial é beneficiada pelas relações dentárias e esqueléticas harmoniosas, mas não depende totalmente delas. Realizaram uma pesquisa das alterações do perfil tegumentar em jovens dos 7 aos 18 anos que apresentavam, ao início, relação molar de classe I ou em topo, mas que aos dezoito anos, tivesse desenvolvido relação de classe II, porém com trespases horizontal e vertical normais. Dos

resultados, extraíram que a dimensão vertical do nariz aumenta até os dezoito anos de idade, embora 90% dessa altura para o sexo feminino e 65% para o masculino, estivesse estabelecida já aos 7 anos. Evidenciaram a importância do comprimento e da espessura dos lábios e observaram que, em face das pequenas modificações que ocorrem no comprimento do lábio superior com o crescimento, as equações preditivas sugerem que um indivíduo com lábio superior curto aos 7 anos de idade, continuarão assim aos 18 e, portanto, o impacto sobre o plano de tratamento é significativo no intuito de obter uma relação lábio/dentes favorável. Afirmaram que cuidados como este devem ser considerados em face da diferença de comportamento no crescimento dos tecidos moles entre os sexos, pois conforme relataram, por um período maior de observação, a maioria das mudanças do nariz, lábios e mento sugere dimorfismo sexual. Encontraram uma evidente tendência ao dimorfismo para a altura facial ântero-inferior, para a espessura do lábio superior, na altura do ponto A e para a altura e espessura do lábio inferior. Esses cuidados também foram considerados importantes na avaliação de pacientes adultos e adolescentes, em virtude dos processos contínuos de crescimento e desenvolvimento do tegumento. Quanto aos tipos faciais, salientaram a importância de serem considerados, pois alegaram terem, os indivíduos de face longa e curta, padrões diferentes de crescimento e amadurecimento.

O conhecimento dos efeitos longitudinais do crescimento nas más oclusões de classe II, segundo NGAN; BYCZEK; SCHEICK<sup>132</sup>, em 1997, revela-se de grande importância e ajuda a formular os objetivos do tratamento, predizer o crescimento durante as fases pré-pubertária e pubertária, bem como determinar o tempo ótimo

de interceptar a má oclusão de classe II. Objetivando comparar as alterações esqueléticas entre as más oclusões de classes I e II, utilizaram uma amostra de 40 jovens dos 7 aos 14 anos, divididos de acordo com a má oclusão. Dos resultados, pôde-se extrair que, embora sem significância, a maxila tendeu a se tornar menos protrusa na má oclusão de classe II e ligeiramente mais protruída na de classe I, principalmente na fase da adolescência. Nesta mesma época, as medidas sagitais da mandíbula denotaram comportamentos distintos significativos, diminuindo para a classe II e aumentando para a classe I, além disso, a taxa de crescimento mandibular nos indivíduos com distoclusão foi menor na puberdade e a direção foi, em geral, para baixo e para trás. A proporção entre as alturas faciais inferiores posterior e anterior também foi menor neste grupo. Ponderaram que o padrão esquelético da classe II se estabelece cedo e é mantido durante a puberdade a menos que seja modificado ortodonticamente.

As alterações dento-esqueléticas que ocorrem durante o crescimento, em pacientes com má oclusão de classe II, 1ª divisão sem intervenção ortodôntica, também foram objeto de estudo de MALTAGLIATI<sup>112</sup>, em 1997, quando a comparou com dois tipos de tratamento, um ortopédico e o outro ortodôntico, com aparatologia fixa. Os resultados ocorridos com o grupo controle, formado por 25 jovens observados longitudinalmente dos 9 aos 12 anos (3 anos e 4 meses em média), posteriormente publicados em um outro trabalho<sup>82</sup>, revelaram que: a mandíbula apresentou-se caracteristicamente retrognática e a maxila bem posicionada, não obstante, a média do padrão de crescimento demonstrou ser equilibrada nesses jovens. Com o crescimento, embora tenha alcançado importância estatística para a



grandeza FMA, o padrão de crescimento de forma geral não demonstrou modificações, apesar do aumento denotado na altura facial ântero-inferior. A maxila expressou seu crescimento anterior significativo assim como a mandíbula, ligeiramente maior para essa última estrutura, o que resultou em diminuta melhora no relacionamento maxilomandibular e os dentes mantiveram suas características iniciais, acompanhando o crescimento de suas bases ósseas, com exceção dos incisivos inferiores que refletiram pequena retrusão.

A inclinação do plano mandibular com a base do crânio também foi investigada por BISHARA<sup>20</sup>, em 1998, quando avaliou o comportamento mandibular em 30 jovens com má oclusão de classe II, 1ª divisão, tratados e não tratados e com oclusão normal. Três estágios foram pesquisados: após o final da irrupção da dentadura decídua; irrompimento dos primeiros molares permanentes e a maioria dos incisivos e final da irrupção da dentadura permanente, com exceção dos terceiros molares. Curiosamente, os três grupos examinados apresentaram a mesma tendência de diminuição do ângulo já verificada em pesquisas anteriores, sem diferença estatística entre eles.

A adaptabilidade do tegumento às estruturas dento-esqueléticas foi investigada por KASAI<sup>97</sup>, em 1998. Constatou que, no estado estático, a dimensão vertical da altura facial inferior e a posição dos incisivos inferiores se relacionaram à espessura do vermelhão do lábio superior e ao ponto B do tecido mole e, as relações horizontais entre as posições superior e inferior da mandíbula estavam associadas à espessura do lábio superior e do pogônio mole. No estado dinâmico,

as alterações do stômio e do lábio inferior podiam ser previstos e refletiam fortemente as alterações do tecido duro. Ao contrário, o lábio superior apresentou uma correlação mais fraca com as alterações dentoalveolares. A forma do mento foi mais influenciada pelas estruturas do tecido duro, tais como o ângulo ANB e a altura facial inferior do que pelas alterações na retração do incisivo superior e inferior.

Com o intuito de verificar quais características do crescimento facial contribuem para a instalação da classe II e se essa má oclusão se comporta diferentemente da oclusão normal durante o crescimento, KARLSEN; KROGSTAD<sup>96</sup>, em 1999, compararam dois grupos: 18 jovens com oclusão normal e 14 com relação basal de classe II, dos 6 aos 18 anos. O grupo com má oclusão apresentou um corpo mandibular menor que o com oclusão normal, sendo estatisticamente significativo aos 12 anos, além da altura facial ântero-inferior e da inclinação do plano mandibular estarem aumentadas em todas as idades. Essa diferença nos valores da grandeza SN.PM foi mantida, pois durante todo o período observado ambos os grupos tiveram uma ligeira diminuição do ângulo do plano mandibular, enquanto ocorreu manutenção da inclinação do plano palatino. Foi constatada uma retificação do perfil em ambos os grupos, porém bem menor nos jovens com má oclusão, o que contribuiu para a manutenção da desarmonia facial da classe II atribuída a fatores como crescimento inadequado em comprimento do corpo mandibular nesse grupo, no período de 6 a 12 anos, bem como o crescimento predominantemente vertical, principalmente após os 12 anos de idade.

Em vista da controvérsia da literatura acerca das diferentes características que comportam a má oclusão de classe II, 1ª divisão, ROTHSTEIN; YOON-TARLIE<sup>159</sup>, em 2000, propuseram-se a investigar se essa má oclusão resulta tanto de um retroposicionamento mandibular ou do seu subdesenvolvimento. Para tanto, avaliaram 6 indivíduos com oclusão normal e 6 com distooclusão, em três períodos distintos, aos 10, 12 e 14 anos, formando seis subgrupos: três do sexo masculino e três do feminino, em cada faixa etária. As radiografias provieram do Centro de Pesquisa do Crescimento e Desenvolvimento Infantil “W. M. Krogman” da Filadélfia. Os resultados mostraram que, na má oclusão, tanto a base craniana anterior como a posterior apresentaram-se significativamente maiores. Com relação à mandíbula, quando o ponto B foi analisado, a retroposição apical inferior foi evidenciada, porém, em relação à sela não há diferenças entre os grupos. O mesmo tipo de problema surgiu quando se empregou o ponto A como referência das alterações maxilares, denotando uma ligeira retrusão dessa base apical, entretanto, relativamente à sela seu comportamento é de protrusão. Isso se explica na constatação de que o osso frontal, na classe II, tem sua espessura aumentada significativamente com o crescimento, contribuindo para o comprimento maior da base craniana anterior e para a modificação na leitura dos ângulos SNB e SNA. Concluíram que suas observações não sustentam a hipótese de Angle de que a má oclusão de classe II, 1ª divisão, é caracterizada por uma mandíbula pouco desenvolvida ou posteriormente localizada, diversamente, o maxilar inferior bem como os dentes são idênticos aos indivíduos com oclusão normal em tamanho, forma e posição em todas as idades avaliadas. A maxila sim denota maior protrusão e os molares superiores encontram-se mesializados. Outro resultado divergente refere-se às displasias

verticais, que não foram características comumente encontradas nos indivíduos com a má oclusão.

## **3 Proposição**

---

A presente pesquisa tem o fim precípua de analisar, por meio dos traçados cefalométricos de telerradiografias em norma lateral, de 73 jovens com má oclusão de classe II, 1ª divisão de Angle, as alterações verticais e sagitais da terapia interceptora com os aparelhos funcionais, Bionator e Ativador combinado com a ancoragem extrabucal, bem como do crescimento, em relação aos:

1) Efeitos esqueléticos:

1.1) Padrão de crescimento facial;

1.2) Alturas faciais esqueléticas inferiores posterior e anterior;

2) Efeitos tegumentares:

2.1) Alturas faciais superior e inferior;

2.2) Lábios, nariz e

2.3) Mento Tegumentar.

3) Dimorfismo Sexual

## **4 Material e Métodos**

---

## 4.1 – Material

### 4.1.1 - Obtenção da amostra

**P**ara compulsar os efeitos do tratamento de dois tipos de aparelhos ortopédicos funcionais, foram obtidas, inicialmente, 180 telerradiografias em norma lateral, de 90 pacientes apresentando má oclusão de classe II, 1ª divisão, leucodermas, provenientes do acervo da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo.

A amostra, constituída pelas telerradiografias obtidas no início e no fim do tratamento e/ou período de observação, foi dividida, de acordo com o procedimento instituído, em três grupos, de trinta pacientes cada, sendo 15 do sexo feminino e 15 do masculino. O primeiro foi denominado grupo A, constituído pelos jovens tratados com o Ativador combinado com a ancoragem extrabucal; o segundo, cujos pacientes utilizaram o Bionator, foi chamado de grupo B e, o terceiro, de C, composto por aqueles que não receberam intervenção ortodôntica, servindo como grupo controle.



As radiografias deste grupo, em especial, foram obtidas em duas etapas. Quarenta e duas foram selecionadas a partir de uma amostra, previamente coletada e utilizada em um estudo anterior<sup>112</sup>, pertencentes ao acervo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru. A complementação dessa amostra foi realizada com mais 9 jovens que, não tendo sido selecionados nos procedimentos de triagem da faculdade, concordaram em colaborar com a documentação necessária para que esse grupo fosse aumentado, enquanto aguardavam pela oportunidade de uma nova seleção, ocasião em que seriam encaminhados ao tratamento necessário.

Os pais ou responsáveis, dos pacientes incluídos na amostra de forma prospectiva, assinaram um termo de consentimento, permitindo a utilização de qualquer componente da documentação ortodôntica realizada, para quaisquer fins de ensino e divulgação, conforme exemplo anexado no apêndice 13. A folha de aprovação dada pelo comitê de ética em pesquisa encontra-se no apêndice 14.

#### 4.1.2 - Homogeneidade das Amostras

A possibilidade científica de comparação entre os grupos foi motivo de constante preocupação. Em virtude disso, procurou-se integrar, aos grupos, pacientes que apresentavam, inicialmente, má oclusão de classe II, 1ª divisão, com comprometimento principalmente esquelético, buscando números iguais em relação ao sexo. A separação conforme o padrão de crescimento também foi realizada obedecendo ao critério proposto por JANSON; WOODSIDE; METAXAS<sup>94</sup>, que calcula a proporção entre a altura facial ântero-inferior e a total (AFAI/AFAT). Observando os valores para a faixa etária de 9 anos, têm-se que uma proporção abaixo de 52,3mm indica padrão horizontal e acima de 56,9mm, vertical. Esse método foi posteriormente demonstrado por DAINESI<sup>45</sup>, que, em sua pesquisa, constatou que os padrões de crescimento extremos tendem a se comportar diferentemente, quanto a medidas cefalométricas tegumentares.

Conforme podemos visualizar na Tabela 4.1, a distribuição dos padrões entre os grupos é demasiadamente desproporcional, tornando impraticável uma análise estatística de comparação entre os padrões.

TABELA 4.1 - Quantidade de pacientes em cada grupo, divididos de acordo com o padrão de crescimento facial

	PADRÕES FACIAIS		
	Dolicofacial	Mesofacial	Braquifacial
GRUPO A	6 pacientes	24 pacientes	0 pacientes
GRUPO B	2 pacientes	25 pacientes	3 pacientes
GRUPO C	1 paciente	24 pacientes	5 pacientes

Optou-se, portanto, por eliminar das amostras os pacientes que se enquadravam dentro dos padrões extremos de crescimento, tornando, assim, as amostras mais compatíveis e, os resultados da comparação entre elas, mais confiáveis.

Assim sendo, a constituição final dos grupos ficou assim estabelecida:

- Grupo A, formado por 24 pacientes mesofaciais, tratados com o Ativador combinado com a ancoragem extrabucal, dos quais 14 eram do sexo masculino e os outros 10 do feminino, apresentando idade média inicial de 11 anos e 3 meses e, final, de 12 anos e 7 meses;
  
- Grupo B, submetido à intervenção com o Bionator, constituído de 25 pacientes mesofaciais, 13 do sexo masculino e 12 do feminino, com idade inicial de 10 anos e 11 meses e, final, de 12 anos e 5 meses;
  
- Grupo C, que compreendeu o grupo controle, formado por 24 pacientes mesofaciais, 14 do sexo masculino e 10 do feminino, que não receberam nenhum tipo de intervenção ortodôntica durante o período de observação. A idade média dos pacientes, na obtenção da primeira radiografia, foi de 10 anos e, a da segunda, de 11 anos e 9 meses.

TABELA 4.2 – Sexo, medianas e médias das idades iniciais e finais e do tempo de observação dos grupos A, B e C.

Grupo	SEXO		IDADE INICIAL		IDADE FINAL		INTERVALO	
	Masc.	Fem.	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana	Média
A	14	10	11a 01m	11a 03m	12a 04m	12a 07m	14m	16,04m
B	13	12	11a 00m	10a 11m	12a 07m	12a 05m	16m	17,52m
C	14	10	10a 03m	10a 00m	11a 05m	11a 09m	13m	15,58m

#### 4.1.3 - Aparelhos empregados no tratamento dos grupos A e B

##### 4.1.3.1 Ativador combinado à ancoragem extrabucal (Figura 4.1, página 118)

O ativador conjugado ao aparelho extrabucal utilizado pela Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, foi descrito por HENRIQUES et al.<sup>79</sup> e apresenta os seguintes componentes:

- Uma placa de acrílico maxilar que recobre o palato e as superfícies oclusais dos dentes posteriores. Apresenta um corte na região da sutura médio-palatina para a incorporação do parafuso expensor, permitindo a expansão seletiva do arco maxilar, evitando o desenvolvimento de mordida cruzada posterior, à medida que a discrepância sagital é corrigida.
- Um arco vestibular, que toca os incisivos e é embebido no acrílico por distal dos caninos. Tem a função de auxiliar na retenção e na estabilidade do aparelho, além de possibilitar o controle de inclinação dos incisivos e até pequenos movimentos para o alinhamento da região incisal.
- Grampos de Adams, para estabilizar o aparelho, construídos nos primeiros molares superiores.

- Os arcos faciais, incorporados na placa acrílica na região dos pré-molares, que se estendem até a altura dos incisivos, onde sofrem uma curvatura para trás e para fora até a região dos primeiros molares superiores. Esta extensão e o local de inserção no acrílico visam o direcionamento da força o mais próximo possível do centro de resistência maxilar e, portanto, um efeito ortopédico mais efetivo, sem inclinações indesejáveis do plano palatino.
  
- Por último, o componente mandibular, que recobre as superfícies oclusais, linguais e parte dos processos alveolares dos dentes posteriores inferiores, promovendo o posicionamento avançado da mandíbula. Se necessário, as superfícies incisais dos dentes anteriores inferiores também são recobertas, para evitar sua inclinação vestibular excessiva.

Para a instalação do aparelho, foi realizado o registro da mordida construtiva, que predetermina a magnitude de avanço mandibular. Sempre que possível, obteve-se um relacionamento de topo a topo entre os incisivos e um aumento vertical, normalmente correspondente a apenas o espaço suficiente para eliminar a sobremordida e permitir o relacionamento topo a topo dos incisivos.

A ancoragem extrabucal utilizou tanto o casquete do tipo IHG (Interlandi headgear) como o cérvico-parietal, posicionando-se os elásticos de 1/2", trocados a cada 3 dias, de forma a gerar tração alta ou média.

A força exercida girou em torno de 350g a 600g de cada lado e o tempo de uso recomendado foi de período integral, removendo o aparelho apenas para as refeições e prática de esportes. Os desgastes seletivos só foram iniciados com os pacientes já acostumados com o aparelho e sua correta utilização. Em intervalos mensais, os desgastes compreenderam a região posterior inferior do acrílico, seguindo dos molares em direção anterior, até que os dentes irrompessem, corrigindo a curva de Spee.

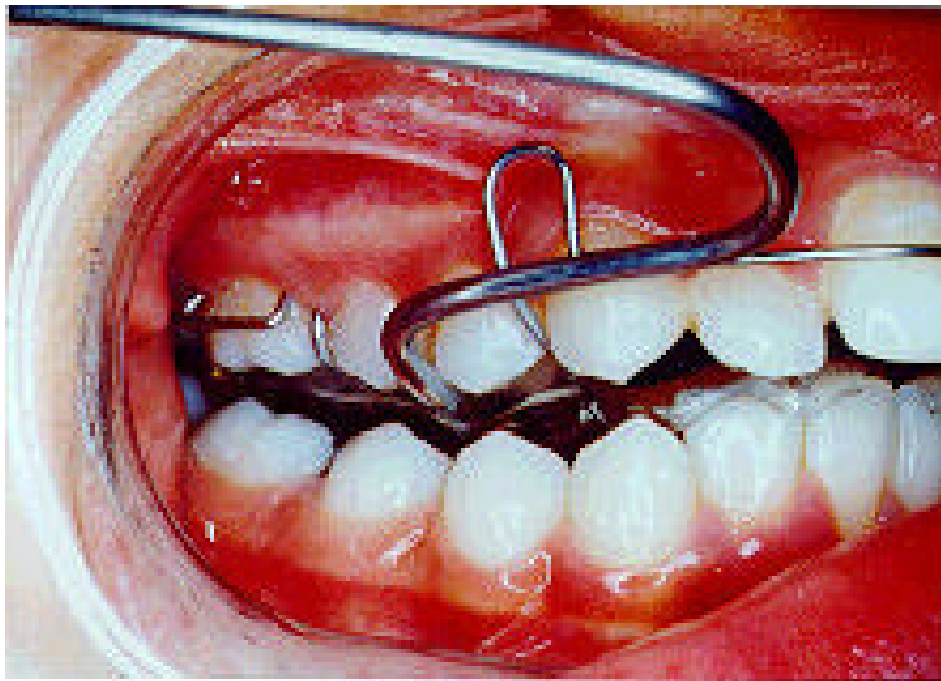


FIGURA 4.1 - Aparelho removível conjugado à ancoragem extrabucal. Vista do perfil e foto intrabucal frontal



#### 4.1.3.2 - Bionator

O aparelho Bionator apresenta três tipos básicos, desenvolvidos para o tratamento de más oclusões específicas, que são as de classe I e II, 1ª e 2ª divisões, de classes I e II com mordida aberta e de classe III. O primeiro, considerado o tipo padrão, corresponde ao empregado nesta pesquisa, diferenciado apenas do seu desenho original por adaptações realizadas por ASCHER<sup>7</sup> e que foram adotadas pela disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

Os componentes desse aparelho compreendem: (Figura 4.2, página 122)

- Uma base de acrílico mínima, tanto em extensão quanto em espessura, estendendo-se lateralmente, de distal dos caninos superiores até cerca de 2 a 3mm por trás dos primeiros molares. No sentido vertical estende-se de 2 a 3mm acima e abaixo da margem cervical dos dentes superiores e inferiores, respectivamente. Na mandíbula, o acrílico abrange a região de distal do canino à distal do dente homólogo do lado oposto, protegendo o arco inferior da pressão lingual e recobre os incisivos inferiores em até 1/3 da face vestibular com o intuito de diminuir a extrusão e a protrusão desses dentes.

- Alça palatina, confeccionada com fio 1,2mm, inserida na face mesial dos primeiros pré-molares superiores. Apresenta forma oval, estendendo-se até a região entre os primeiros molares superiores, posicionada ligeiramente afastada do palato e atua passivamente, estimulando a alteração da postura lingual e estabilizando as partes laterais da base de acrílico.
  
- Alça vestibular, constituída de duas partes bucinadoras, uma de cada lado e uma parte labial. Sua função corresponde a, nas porções bucinadoras, afastar as bochechas e, na porção labial, estimular o selamento dos lábios. A inserção é realizada na região posterior do plano de mordida, na altura dos primeiros pré-molares superiores, apresentando trajetória póstero-superior até a face mesial do primeiro molar superior, onde sofre uma curvatura inferior e retorna à região anterior, dando conformidade à porção bucinadora, que deve estar afastada dos dentes em cerca de 3mm. Novamente uma dobra em direção superior é realizada, possibilitando a conformação da porção labial, afastada aproximadamente 1mm dos incisivos, que segue até o lado oposto, no qual a parte bucinadora é confeccionada.

A mordida construtiva para a confecção do Bionator também buscou a posição de topo a topo dos incisivos e a abertura de mordida no sentido vertical de cerca de 5mm, ou até que se corrigisse a sobremordida. Nos casos que apresentaram trespasse horizontal excessivo, o avanço alcançava um máximo de 7mm e complementava-se a correção com um segundo aparelho, construído com o registro da mordida em posição de topo a topo.

A recomendação de utilização foi de tempo integral, removendo-se apenas para as refeições e prática de esportes, como no Ativador combinado com a ancoragem extrabucal. Os desgastes seletivos só foram iniciados com os pacientes já acostumados com o aparelho e realizados mensalmente, de forma idêntica aos do primeiro aparelho.

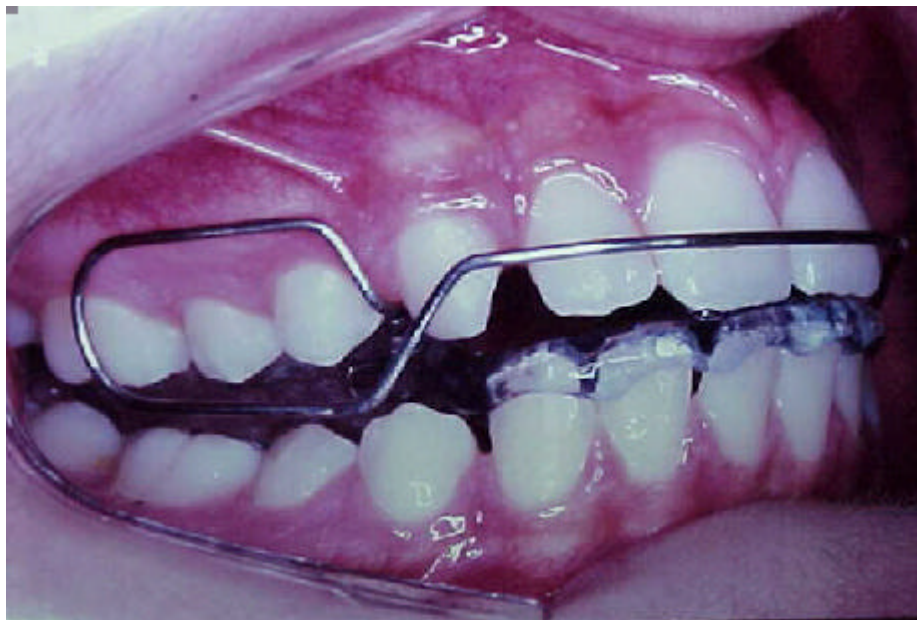


FIGURA 4.2 - Bionator. Vista do aparelho e foto intrabucal lateral

## 4.2 - MÉTODOS

### 4.2.1 - Radiografias cefalométricas

As telerradiografias utilizadas foram obtidas em norma lateral. Obedeceu-se aos critérios convencionalmente aceitos de padronização para a tomada e o processamento dos filmes radiográficos.

### 4.2.2 - Cefalograma

Para a realização dos traçados cefalométricos, cada radiografia foi digitalizada em um scanner Hewlett Packard® Scanjet AC/T, com resolução de 75dpi (pontos por polegada) e diferenciação de foto em preto e branco. A análise cefalométrica empregada foi desenvolvida especialmente para este estudo, em um programa de cefalometria computadorizada que disponibiliza recursos de melhora da imagem, tais como ajustes de brilho e contraste, além de ferramentas que auxiliam na marcação dos pontos, como por exemplo, o "zoom" (BRANGELI et al.<sup>26</sup>).

Instalado em um computador TOSHIBA® com processador Pentium II, 266Mhz, com 32Mb de RAM, em ambiente windows 98, o software utiliza a marcação dos pontos cefalométricos e do desenho das estruturas, diretamente na tela do monitor. Utilizou-se um tipo de 14", com resolução de 800x600 pixels ("picture elements"). Após a marcação dos pontos, os valores cefalométricos são processados e obtidos instantaneamente.

#### 4.2.2.1 - Desenho anatômico

O traçado compreendeu as seguintes estruturas anatômicas (Figura 4.3):

01. Contorno da sela túrcica;
02. Ossos nasais e frontal;
03. Contorno do meato acústico externo;
04. Contorno inferior da órbita;
05. Fissura pterigomaxilar;
06. Maxila;
07. Mandíbula;
08. Incisivos centrais superior e inferior;
09. Primeiros molares permanentes superior e inferior, e
10. Contorno do perfil mole.

Para as estruturas faciais pares, foram marcadas as médias dos pontos de cada contorno anatômico e, para os dentes, foram desenhados os mais distalmente localizados para os molares e os mais anteriormente posicionados para os incisivos.

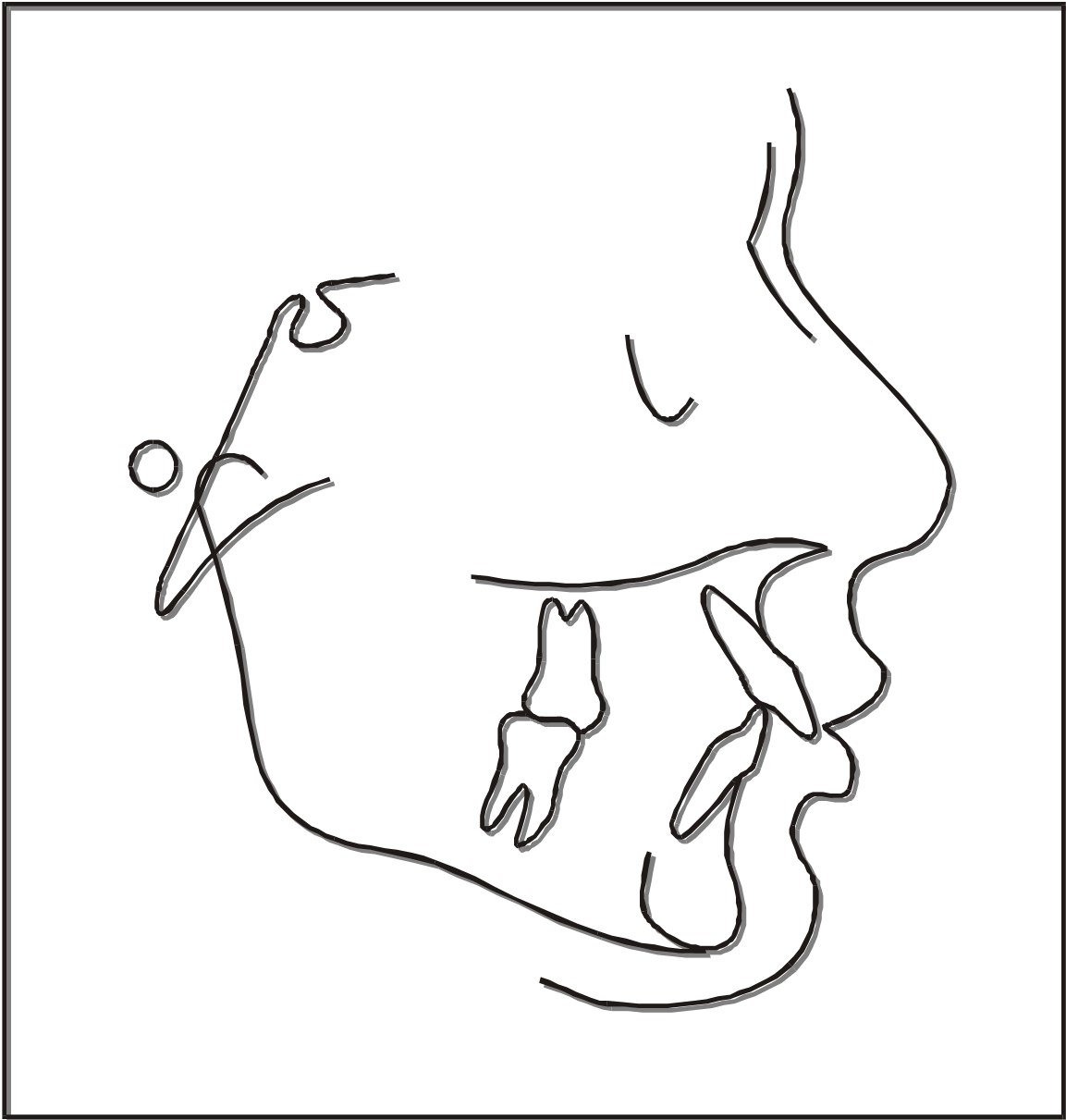


FIGURA 4.3 - Desenho anatômico das estruturas dento-esqueléticas e do tegumento

#### 4.2.2.2 – Traçado Cefalométrico

Vinte pontos foram demarcados em cada telerradiografia para a obtenção de 16 grandezas cefalométricas, de acordo com MARTINS et al.<sup>116</sup>, MIYASHITA<sup>127</sup> e JACOBSON; VLACHOS<sup>89</sup> (Tabela 4.3). Referentes à verificação de alterações esqueléticas e tegumentares, as mensurações foram agrupadas em verticais e sagitais. Dezoito radiografias, compreendendo 10% da amostra total, foram aleatoriamente selecionadas e retraçadas para que o cálculo do erro do método pudesse ser realizado e em outras dez, além da repetição dos seus traçados computadorizados, o método manual, convencional, também foi realizado, a fim de checar a reprodutibilidade do método automático.

Os grupos foram divididos um a um de acordo com o sexo para que o dimorfismo sexual pudesse ser averiguado. Dessa forma, na comparação entre os grupos, qualquer diferença de comportamento entre os sexos, em qualquer medida e grupo, poderia ser destacada.



TABELA 4.3 – Descrição dos pontos cefalométricos utilizados

Ponto	Abreviatura	Descrição
1.Sela túrcica	(S)	ponto da concavidade óssea da sela túrcica;
2.Násio	(N)	Intersecção da sutura internasal com a sutura frontonasal;
3.Espinha nasal anterior	(ENA)	ponto mais anterior do palato duro; intersecção da parte ântero-superior da maxila com o assoalho da fossa nasal;
4.Espinha nasal posterior	(ENP)	ponto mais posterior do palato duro;
5.Subespinhal	(A)	ponto mais profundo da concavidade anterior da maxila;
6.Supramentoniano	(B)	ponto mais profundo da concavidade anterior da mandíbula;
7.Articular	(Ar)	Intersecção da face inferior da base craniana com o contorno distal dos côndilos mandibulares;
8.Gônio	(Go)	ponto mais posterior e inferior do contorno do ângulo goniaco;
9. Mentoniano	(Me)	ponto mais inferior do contorno da sínfise mentoniana;
10.Glabela tegumentar	(G')	ponto mais proeminente ou anterior no plano médio sagital da frente, no nível da crista superior das órbitas.
11. Base do nariz	(Bn)	Ponto mais anterior da columela nasal.
11.Subnasal	(Sn)	ponto localizado na junção entre a borda inferior do nariz e o início do lábio superior no plano sagital mediano;
12.Subespinhal tegumentar-	(A)	Intersecção do perfil tegumentar com a linha horizontal passando pelo ponto A;
13.Sulco do lábio superior	(Sls)	ponto na maior concavidade do lábio superior entre o subnasal e o labrale superior;
14.Labrale superior	(Ls)	ponto mais anterior na margem do vermelhão do lábio superior;
15.Stômio superior	(Stms)	ponto mais inferior do lábio superior;
16.Stômio inferior	(Stmi)	ponto mais superior do lábio inferior;
17.Labrale inferior	(Li)	ponto mais anterior na margem do vermelhão do lábio inferior;
18.Sulco do lábio inferior	(Sli)	ponto na maior concavidade do lábio inferior entre o labrale inferior e o pogônio tegumentar;
19.Pogônio tegumentar	(Pog')	ponto mais proeminente ou anterior do mento tegumentar no plano médio sagital, e
20.Mentoniano tegumentar	(Me')	ponto mais inferior do mento tegumentar. Corresponde, no tegumento, ao mentoniano esquelético.

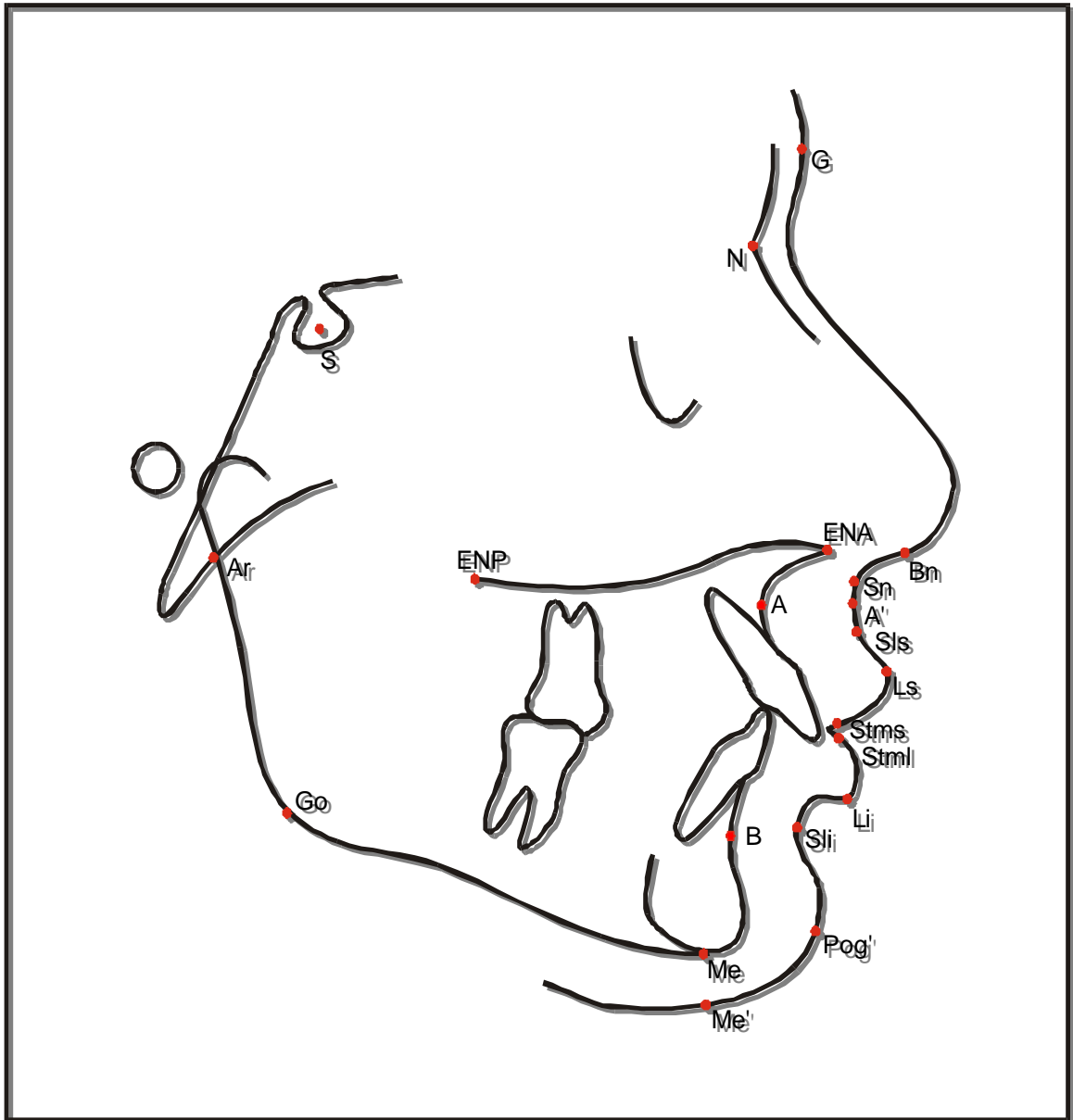


FIGURA 4.4 - Pontos cefalométricos utilizados

TABELA 4.4 – Descrição das linhas e planos utilizados

<b>Linha/Plano</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Descrição</b>
1. Linha da base do crânio	(SN)	da sela túrcica ao násio;
2. Linha horizontal de referência	(Ph)	Traçando-se uma linha pelo ponto násio, 7° acima da linha sela-násio; <sup>89</sup>
3. Linha Glabela vertical	(Gv)	Perpendicular à linha horizontal de referência, passando pelo ponto glabela tegumentar;
4. Plano palatino	(ENA-ENP)	da espinha nasal anterior para a posterior;
5. Plano mandibular	(Go-Me)	do ponto gônio ao mentoniano;

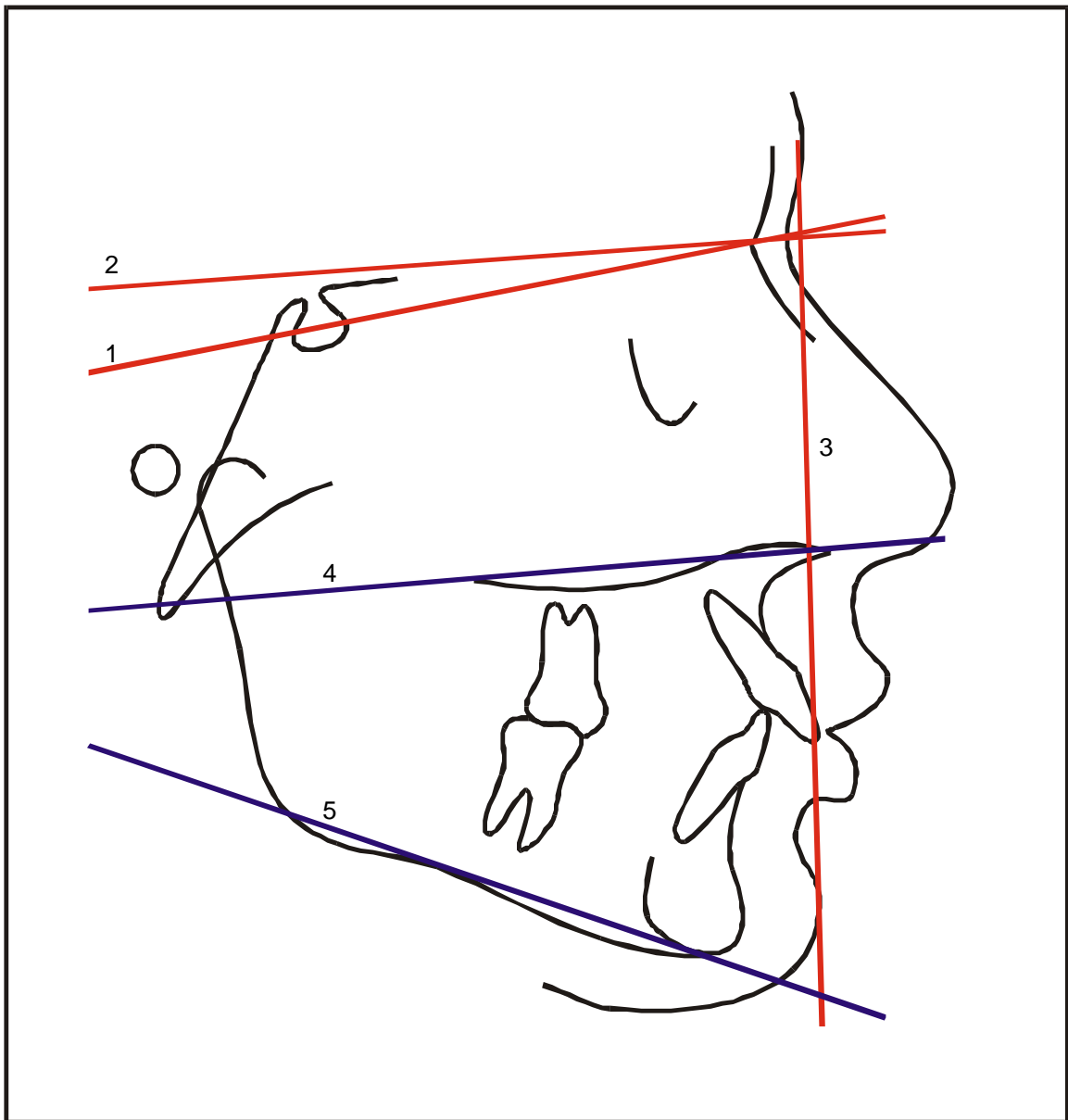


FIGURA 4.5 - Linhas e planos de referência utilizados

TABELA 4.5 – Descrição das grandezas cefalométricas

<b>Grandezas Cefalométricas</b>	<b>Descrição</b>
<b>MEDIDAS VERTICAIS</b>	
1. SN.GoMe	Ângulo que representa a inclinação do plano mandibular
2. SN.PP	Ângulo que representa a inclinação do plano palatino
3. Ar-Go	Distância referente à altura póstero-inferior.
4. ENA-Me	Altura facial ântero-inferior esquelética
5. G'-Sn	Distância que mede a altura facial anterior superior tegumentar
6. Sn-Me'	Altura facial ântero-inferior tegumentar
7. Sn-Stms	Altura do lábio superior
8. Stmi-Me'	Distância referente à altura do lábio inferior
<b>MEDIDAS ÂNTERO-POSTERIORES</b>	
9. Gn.Sn.Pog'	Ângulo que mede a convexidade facial
10. ANL	Ângulo representativo da protrusão labial e da inclinação da base do nariz
11. A'-Gv	Distância horizontal da protrusão da face média
12. Pog'-Gv	Distância horizontal da protrusão do pogônio mole
13. Ls-Gv	Medida da protrusão labial superior
14. Li-Gv	Medida da protrusão labial inferior
15. Sls-Gv	Distância horizontal da profundidade do sulco do lábio superior
16. Sli-Gv	Distância horizontal da profundidade do sulco do lábio inferior

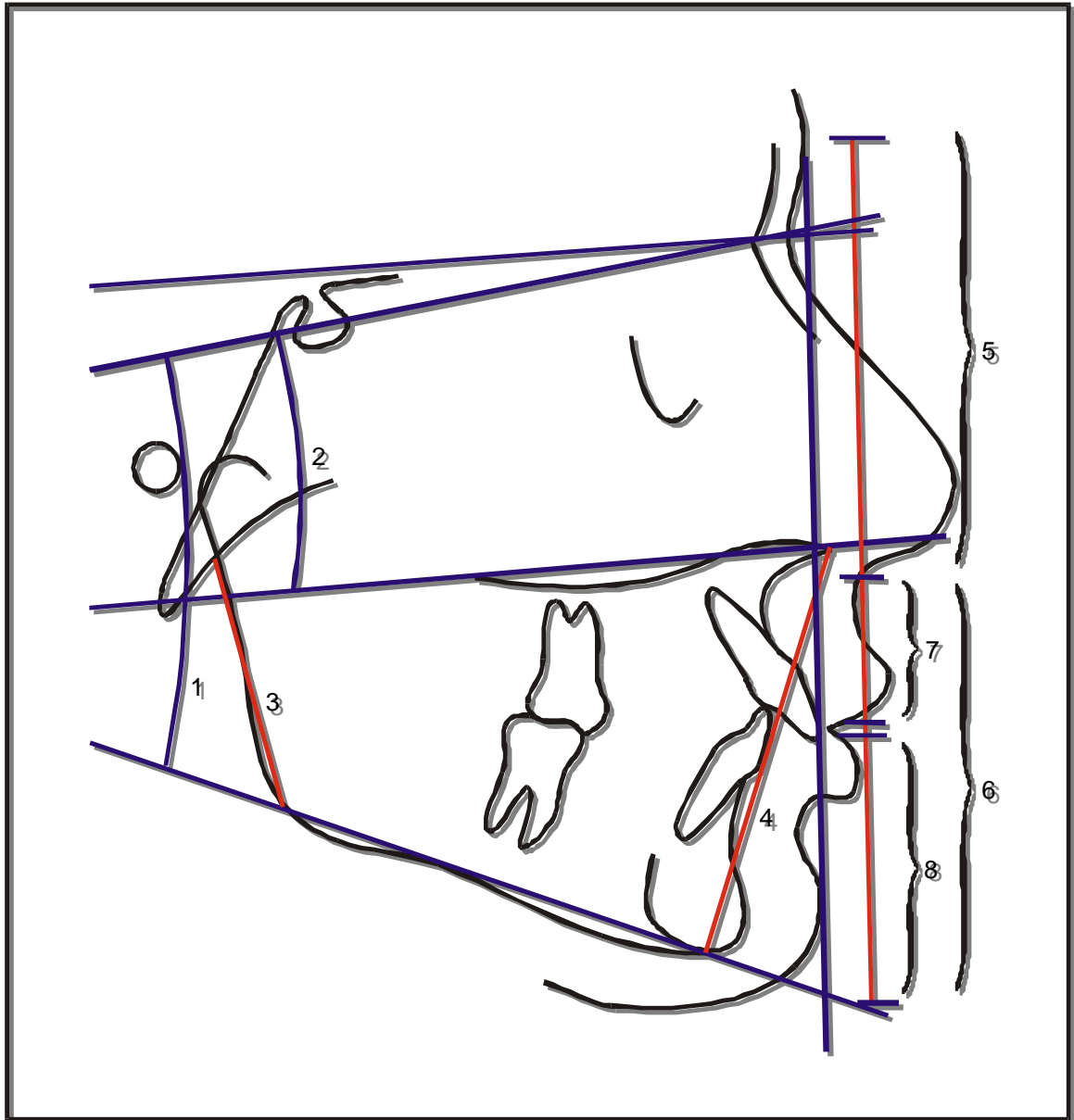


FIGURA 4.6 - Grandezas verticais



#### 4.2.3- Correção do fator de magnificação das radiografias

As amostras empregadas foram compostas em épocas distintas e, portanto, algumas radiografias foram obtidas em aparelhos diferentes. Três tipos foram empregados: 1) NANOMOBIL 2, Siemens

2) ORTHOPHOS PLUS CD, Siemens

3)ROTOGRAPH PLUS, Villa Sistemi Medicali

Embora apenas as radiografias iniciais e finais de dois pacientes tivessem sido obtidas em aparelhos distintos, enquanto que os demais executaram suas documentações iniciais e finais no mesmo local, optamos por padronizar as medidas e homogeneizar todas as radiografias, corrigindo o fator de magnificação dos aparelhos que geram diferentes graus de ampliação da imagem radiográfica. O problema de magnificação já havia sido estabelecido em estudos anteriores e os valores para dois dos aparelhos mencionados encontrados<sup>166</sup>. Para o aparelho ORTHOPHOS PLUS CD, o valor foi estabelecido por meio da mensuração do valor de uma régua milimetrada contida no próprio cefalostato, nas radiografias obtidas. Assim, os valores de magnificação ficaram determinados de acordo com a Tabela 4.6.



TABELA 4.6 – Fator de magnificação dos aparelhos empregados

APARELHO	FATOR DE MAGNIFICAÇÃO	Nº RADIOGRAFIAS OBTIDAS
NANOMOBIL 2	6%	68
ORTHOPHOS PLUS CD	6%	21
ROTOGRAPH PLUS	9,2%	57

Para que os valores obtidos na análise cefalométrica demonstrassem o seu valor real, foram submetidos à correção das porcentagens acima estabelecidas, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{VALOR REAL} = \frac{\text{VALOR AMPLIADO}}{\text{FATOR DE MAGNIFICAÇÃO} + 1}$$

Só após a correção de todos os valores é que se realizou a análise estatística.

#### 4.2.4- Análise estatística

Este estudo compreendeu a avaliação estatística em três momentos: verificação da confiabilidade do método empregado na confecção dos traçados cefalométricos; comparação intergrupos dos valores iniciais, e comparação intergrupos, com a finalidade de inquirir sobre a diversidade de efeitos dos aparelhos funcionais e do crescimento, levando em consideração, o dimorfismo sexual.

##### 4.2.4.1 – Confiabilidade do método

Para estabelecer a confiabilidade técnica na digitação dos pontos, foram selecionadas, aleatoriamente, 18 telerradiografias, que corresponderam a 10% da amostra total empregada, nas quais se repetiu o traçado cefalométrico. Os dados das duas mensurações foram submetidos à avaliação do erro casual pela fórmula de DAHLBERG<sup>44</sup> e do sistemático pelo teste "t" de Student.

Para constatar a reprodutibilidade do método de cefalometria computadorizada utilizada, outras dez telerradiografias, aleatoriamente escolhidas, foram traçadas, em épocas distintas, pelo método manual e computadorizado e os valores foram comparados, estatisticamente, por meio do teste "t" de Student, em seus valores absolutos médios.

Dessa forma pudemos investigar a confiabilidade do método computadorizado em relação ao manual e a calibração do examinador com o software utilizado.

#### 4.2.4.2 – Comparação intergrupos dos valores iniciais

A análise de variância foi utilizada para verificar se os grupos, inicialmente, poderiam ser considerados homogêneos, de modo que qualquer um dos procedimentos analisados pudesse ser aplicado a qualquer indivíduo, independentemente do grupo ao qual pertencesse.

#### 4.2.4.3 – Comparação intergrupos das alterações cefalométricas

Os dados obtidos em todas as medidas cefalométricas para os três grupos foram computados pela análise de variância (teste Anova) para a verificação da hipótese nula de que os efeitos do crescimento ou do tratamento seriam iguais.

O dimorfismo sexual foi considerado como critério de comparação para que qualquer diversidade de comportamento entre os sexos, em alguma medida ou grupo pudesse ser identificado.

Em decorrência da diferença estatística entre os grupos, submeteram-se os valores das alterações médias ao teste estatístico de Tukey, no intuito de identificar quais as médias que foram responsáveis pela rejeição da hipótese nula, de igualdade entre os grupos.

O valor crítico foi construído ao nível de significância de 0,05 e 0,01 para todas as análises empregadas.

## **5 Resultados**

---

**A** avaliação do comportamento dos três grupos foi realizada pelo cálculo da média das diferenças entre os valores iniciais e finais de cada grandeza cefalométrica.

Analisou-se, inicialmente, o erro casual e o sistemático do método de mensuração cefalométrica (Tabela 5.1, página 141) e a sua reprodutibilidade (Tabela 5.2, página 142). A homogeneidade intergrupos pôde ser verificada, comparando-se os valores iniciais dos três grupos, pela análise de variância, complementada pela de Tukey nos casos onde os valores tenham atingido diferença estatística significativa (Tabelas 5.3 e 5.4, páginas 143 e 144). O mesmo procedimento foi realizado para efetuar a comparação dos resultados obtidos nos três grupos, com e sem tratamento (Tabelas 5.8 a 5.12, páginas 149, 158 e 159). Os valores, separados de acordo com o sexo também foram expostos em tabelas (Tabelas 5.5 a 5.7, páginas 146, 147 e 148).

Os valores individuais, de cada paciente, referentes a todas as grandezas cefalométricas empregadas, encontram-se nas tabelas do apêndice.

A distribuição do sexo, idade inicial e final e tempo de acompanhamento dos pacientes encontra-se no Capítulo de Material e Métodos (p. 114).

## 5.1 – Erro do Método

TABELA 5.1 – Erro casual (Dahlberg) e sistemático (teste “t”) intra-examinador da metodologia

<b>GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS</b>	<b>DIFERENÇA</b>	<b>DESVIO PADRÃO (D.P.)</b>	<b>ERRO CASUAL</b>	<b>ERRO SISTEMÁTICO ("p")</b>
<b><i>SN.GoMe</i></b>	0,02	0,63	0,26	0,900
<b><i>SN.PP</i></b>	0,11	1,19	0,49	0,709
<b><i>Ar-Go</i></b>	0,01	1,12	0,46	0,982
<b><i>ENA-Me</i></b>	0,02	0,31	0,13	0,793
<b><i>G'-Sn</i></b>	0,61	1,37	0,62	0,075
<b><i>Sn-Me'</i></b>	0,29	0,62	0,28	0,058
<b><i>Sn-Stms</i></b>	0,15	0,70	0,29	0,386
<b><i>Me'-Stmi</i></b>	0,19	0,77	0,33	0,306
<b><i>G'.Sn.Pog'</i></b>	0,18	1,41	0,58	0,595
<b><i>ANL</i></b>	0,39	2,96	1,23	0,579
<b><i>A'-Gv</i></b>	0,18	0,63	0,27	0,231
<b><i>Pog'-Gv</i></b>	0,39	0,85	0,39	0,068
<b><i>Ls-Gv</i></b>	0,15	0,55	0,24	0,255
<b><i>Li-Gv</i></b>	0,17	0,79	0,33	0,371
<b><i>Sls-Gv</i></b>	0,02	0,62	0,26	0,896
<b><i>Sli-Gv</i></b>	0,09	0,73	0,30	0,621

A Tabela acima evidencia que os erros casuais foram pequenos e que os erros sistemáticos foram insignificantes, permitindo, portanto, o emprego da metodologia proposta.

## 5.2 – Reprodutibilidade do método cefalométrico computadorizado

TABELA 5.2 – Comparação do traçado manual x computadorizado pelo teste “t”

<b>GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS</b>	<b>DIFERENÇA</b>	<b>DESVIO PADRÃO (D.P.)</b>	<b>Teste “t”  (“p”)</b>
<b><i>SN.GoMe</i></b>	0,45	1,48	0,214
<b><i>SN.PP</i></b>	0,69	2,39	0,240
<b><i>Ar-Go</i></b>	0,29	2,47	0,629
<b><i>ENA-Me</i></b>	0,56	1,72	0,186
<b><i>G'-Sn</i></b>	2,71	3,23	0,002**
<b><i>Sn-Me'</i></b>	0,77	1,20	0,122
<b><i>Sn-Stms</i></b>	0,44	1,42	0,200
<b><i>Me'-Stmi</i></b>	1,14	1,91	0,021*
<b><i>G'.Sn.Pog'</i></b>	1,09	4,24	0,290
<b><i>ANL</i></b>	0,22	2,75	0,732
<b><i>A'-Gv</i></b>	0,19	1,88	0,669
<b><i>Pog'-Gv</i></b>	1,33	2,05	0,013*
<b><i>Ls-Gv</i></b>	0,14	1,88	0,752
<b><i>Li-Gv</i></b>	0,27	2,34	0,630
<b><i>Sls-Gv</i></b>	0,19	1,98	0,680
<b><i>Sli-Gv</i></b>	0,18	2,40	0,758

\*Significante para  $p < 0,05$  \*\*Significante para  $p < 0,01$ 

O método computadorizado utilizado nesta pesquisa mostrou-se semelhante ao manual em 13 das 16 mensurações do traçado cefalométrico, exigindo cautela na discussão dos resultados apenas nos valores  $G'-Sn$ ,  $Me'-Stmi$  e  $Pog'-Gv$ .



## 5.3 – Comparação intergrupos dos valores médios iniciais

TABELA 5.3 - Médias, desvios-padrão e aplicação da análise de variância para a comparação dos valores iniciais dos três grupos

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	<i>Ativador + AEB</i>		<i>Bionator</i>		<i>Controle</i>		ANOVA “p”
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
<i>SN.GoMe</i>	35,63	5,42	33,88	5,90	34,89	3,89	0,464
<i>SN.PP</i>	7,50	2,87	7,67	2,82	8,02	3,17	0,820
<i>Ar-Go</i>	40,36	4,26	40,10	3,14	38,70	2,43	0,189
<i>ENA-Me</i>	60,86	4,04	69,36	4,09	58,83	3,76	0,187
<i>G'-Sn</i>	63,62	4,30	64,19	3,61	63,34	3,90	0,744
<i>Sn-Me'</i>	60,58	3,84	59,61	3,52	57,92	3,98	0,053
<i>Sn-Stms</i>	20,05	2,22	19,48	1,84	18,80	2,00	0,110
<i>Me'-Stmi</i>	35,61	3,81	35,57	2,60	36,20	3,17	0,751
<i>G'.Sn.Pog'</i>	32,02	4,01	32,52	4,23	31,15	3,59	0,479
<i>ANL</i>	103,05	11,30	108,85	9,87	100,15	21,12	0,121
<i>A'-Gv</i>	4,35	5,53	5,31	4,23	2,66	3,71	0,127
<i>Pog'-Gv</i>	-8,46	8,73	-7,01	6,87	-9,04	5,41	0,590
<i>Ls-Gv</i>	7,53	6,17	8,55	4,98	4,75	3,93	0,032*
<i>Li-Gv</i>	0,25	7,46	1,10	5,46	-1,66	5,54	0,289
<i>Sls-Gv</i>	4,82	5,83	5,68	4,38	2,77	3,80	0,097
<i>Sli-Gv</i>	-7,65	7,91	-7,08	5,70	-8,61	5,53	0,707

\* Significante a 5%

TABELA 5.4 - Médias e aplicação do teste de Tukey para verificação do grupo responsável pela diferença estatística da grandeza Ls-Gv, evidenciada na análise de variância

<i>GRUPOS</i>	<i>Ls-Gv</i> Média	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>B</i>	8,55		
<i>A</i>	7,53		
<i>C</i>	4,75		

\*Grupos unidos por barra vertical não têm diferença estatisticamente significativa entre si

Os grupos avaliados mostraram-se dessemelhantes em apenas 1 grandeza cefalométrica ao início do período de acompanhamento, referente ao posicionamento ântero-posterior do lábio superior. O teste de Tukey não acusou nenhum grupo em particular, pois a diferença somente foi constatada quando se compararam os grupos B e C.

A seguir, os grupos foram comparados entre si de forma a analisar a presença ou não de diferenças de comportamento frente aos tratamentos e ao crescimento. Para que não fossem mascaradas possíveis divergências entre os sexos, a análise foi realizada com os três grupos separados de acordo com essa variável.

Com o intuito de aclarar as diferenças evidenciadas entre os sexos, os valores cefalométricos foram expostos em tabelas, para cada grupo, separando os valores obtidos no sexo masculino e no sexo feminino.

5.4 - Descrição dos grupos A, B e C separados de acordo com os sexos masculino e feminino (Tabelas 5.5, 5.6 e 5.7).

TABELA 5.5 – Médias iniciais e finais e desvios-padrão nos sexos feminino e masculino do grupo A

<b>Grandezas Cefalométricas</b>	<b>GRUPO Ativador + AEB</b>							
	<b>Feminino</b>				<b>Masculino</b>			
	Inicial	D.P.	Final	D.P.	Inicial	D.P.	Final	D.P.
<b>SN.GoMe</b>	36,51	4,20	37,29	4,63	34,99	6,23	34,85	5,62
<b>SN.PP</b>	7,77	2,35	8,96	2,39	7,30	3,27	6,69	2,94
<b>Ar-Go</b>	38,37	2,64	40,59	3,75	41,78	4,69	43,16	5,08
<b>ENA-Me</b>	59,13	3,73	61,77	3,68	62,10	3,91	65,16	3,55
<b>G'-Sn</b>	61,17	3,98	63,96	4,12	65,37	3,73	65,71	3,16
<b>Sn-Me'</b>	59,78	4,06	61,71	4,30	61,15	3,71	65,09	3,58
<b>Sn-Stms</b>	19,38	2,22	18,60	2,76	20,52	2,16	20,53	1,79
<b>Me'-Stmi</b>	35,31	3,22	39,21	3,80	35,83	4,29	40,95	3,49
<b>G'.Sn.Pog'</b>	32,03	2,52	30,32	3,24	31,99	4,91	30,77	5,91
<b>ANL</b>	103,15	13,66	104,62	15,77	102,98	9,84	110,09	11,23
<b>A'-Gv</b>	4,03	3,09	3,36	3,21	4,58	6,88	5,52	5,63
<b>Pog'-Gv</b>	-8,23	5,45	-7,30	4,45	-8,63	10,68	-5,75	7,68
<b>Ls-Gv</b>	7,27	4,92	6,00	4,17	7,71	7,11	8,04	5,17
<b>Li-Gv</b>	0,11	4,84	0,42	4,07	0,35	9,07	3,08	7,02
<b>Sls-Gv</b>	4,48	3,84	3,46	3,51	5,07	7,05	5,45	5,34
<b>Sli-Gv</b>	-6,63	4,99	-6,54	4,26	-8,39	9,60	-4,83	7,30

TABELA 5.6 – Médias iniciais e finais e desvios-padrão nos sexos feminino e masculino do grupo B

<b>Grandezas Cefalométricas</b>	<b>GRUPO Bionator</b>							
	<b>Feminino</b>				<b>Masculino</b>			
	Inicial	D.P.	Final	D.P.	Inicial	D.P.	Final	D.P.
<b>SN.GoMe</b>	33,73	5,90	33,40	5,84	34,02	4,97	34,07	5,46
<b>SN.PP</b>	6,84	3,29	9,49	2,52	8,43	2,17	8,79	3,01
<b>Ar-Go</b>	39,60	3,41	42,45	5,44	40,56	2,94	43,48	3,62
<b>ENA-Me</b>	59,30	3,79	60,50	3,33	61,34	4,25	64,09	4,82
<b>G'-Sn</b>	63,31	4,31	64,71	3,27	65,01	2,73	65,56	4,39
<b>Sn-Me'</b>	59,27	3,28	61,88	2,73	59,93	3,83	63,78	4,53
<b>Sn-Stms</b>	19,23	1,92	19,67	1,76	19,71	1,80	20,02	1,91
<b>Me'-Stmi</b>	35,17	2,24	38,35	3,10	35,94	2,93	39,70	4,46
<b>G'.Sn.Pog'</b>	32,01	3,35	30,16	3,78	33,00	4,99	31,50	5,25
<b>ANL</b>	113,04	9,90	105,16	9,59	104,98	8,44	101,83	8,41
<b>A'-Gv</b>	5,39	4,41	5,98	4,00	5,24	4,23	5,74	4,19
<b>Pog'-Gv</b>	-5,88	7,81	-0,62	7,24	-8,05	5,99	-6,58	8,00
<b>Ls-Gv</b>	8,28	5,83	9,17	4,50	8,79	4,29	8,99	4,55
<b>Li-Gv</b>	1,36	6,53	4,50	5,37	0,86	4,53	2,68	5,68
<b>Sls-Gv</b>	5,85	4,74	6,16	4,01	5,52	4,21	5,94	4,25
<b>Sli-Gv</b>	-6,46	6,64	-2,72	5,95	-7,64	4,88	-5,24	6,58

TABELA 5.7 – Médias iniciais e finais e desvios-padrão nos sexos feminino e masculino do grupo C

<b>Grandezas Cefalométricas</b>	<b>GRUPO Controle</b>							
	<b>Feminino</b>				<b>Masculino</b>			
	Inicial	D.P.	Final	D.P.	Inicial	D.P.	Final	D.P.
<b>SN.GoMe</b>	34,05	4,32	33,27	4,74	35,49	3,59	34,92	3,18
<b>SN.PP</b>	8,19	2,84	8,60	2,63	7,90	3,48	8,03	3,38
<b>Ar-Go</b>	38,50	2,57	40,08	1,83	38,84	2,42	40,87	3,20
<b>ENA-Me</b>	56,56	3,21	56,05	3,23	60,45	3,33	61,37	3,07
<b>G'-Sn</b>	62,82	4,62	63,39	3,69	63,72	3,43	65,55	3,61
<b>Sn-Me'</b>	54,97	3,24	55,55	4,60	60,02	3,07	61,24	4,74
<b>Sn-Stms</b>	17,52	1,83	18,08	2,05	19,72	1,60	19,85	2,08
<b>Me'-Stmi</b>	34,72	2,27	34,76	3,85	37,25	3,38	37,32	4,02
<b>G'.Sn.Pog'</b>	31,37	3,50	31,43	4,30	31,00	3,79	30,28	4,37
<b>ANL</b>	104,59	9,47	96,33	22,63	96,98	26,48	96,28	15,92
<b>A'-Gv</b>	2,08	3,84	1,87	3,68	3,09	3,69	2,99	4,17
<b>Pog'-Gv</b>	-9,39	6,36	-8,99	6,79	-8,79	4,85	-8,61	4,87
<b>Ls-Gv</b>	4,12	4,08	4,10	3,59	5,21	3,90	5,24	4,82
<b>Li-Gv</b>	-2,14	5,85	-1,66	5,38	-1,33	5,51	-1,24	5,42
<b>Sls-Gv</b>	2,17	4,00	1,88	3,94	3,20	3,74	3,02	4,15
<b>Sli-Gv</b>	-8,93	6,32	-8,69	6,00	-8,38	5,12	-8,57	5,34

5.5 - Comparação intergrupos das diferenças das médias iniciais e finais, considerando-se o critério dimorfismo sexual (Tabelas 5.8 – 5.11).

TABELA 5.8 - Diferença das médias, desvios-padrão e aplicação do teste ANOVA para avaliação das diferenças entre os grupos A, B e C, considerando-se o dimorfismo sexual

Grandezas Cefalométricas	GRUPOS						ANOVA ("P")		
	Ativador + AEB		Bionator		Controle		Grupo	Sexo	Interação
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.			
<b>SN.GoMe</b>	0,24	2,59	-0,13	2,37	-0,66	1,75	0,339	0,842	0,573
<b>SN.PP</b>	0,14	3,02	1,46	2,85	0,24	2,01	0,167	0,020*	0,376
<b>Ar-Go</b>	1,73	2,79	2,88	2,79	1,84	2,55	0,295	0,869	0,711
<b>ENA-Me</b>	2,89	1,91	2,00	2,25	0,32	1,51	0,000**	0,012*	0,518
<b>G'-Sn</b>	1,35	3,15	0,96	4,26	1,31	3,19	0,849	0,421	0,213
<b>Sn-Me'</b>	3,10	2,60	3,26	2,08	0,96	2,22	0,001**	0,017*	0,589
<b>Sn-Stms</b>	-0,32	1,69	0,38	1,52	0,31	1,37	0,162	0,837	0,373
<b>Me'-Stmi</b>	4,61	3,08	3,48	2,29	0,56	2,39	0,000**	0,330	0,745
<b>G'.Sn.Pog'</b>	-1,42	3,14	-1,66	3,34	-0,39	1,99	0,244	0,975	0,719
<b>ANL</b>	4,76	15,75	-5,42	12,73	-3,85	30,54	0,227	0,240	0,973
<b>A'-Gv</b>	0,27	2,35	0,54	3,01	-0,14	1,25	0,592	0,330	0,388
<b>Pog'-Gv</b>	2,07	4,60	3,29	6,69	0,27	2,50	0,098	0,554	0,124
<b>Ls-Gv</b>	-0,34	3,20	0,52	3,66	0,01	1,63	0,509	0,656	0,407
<b>Li-Gv</b>	1,71	3,88	2,46	3,78	0,25	2,06	0,079	0,766	0,138
<b>Sls-Gv</b>	-0,21	2,63	0,37	3,11	-0,23	1,36	0,582	0,358	0,598
<b>Sli-Gv</b>	2,11	4,42	3,04	4,01	-0,02	2,26	0,017*	0,508	0,058

\*Significante para  $p < 0,05$

\*\*Significante para  $p < 0,01$

De acordo com o teste estatístico realizado para identificar diferenças significantes entre os grupos, considerando-se os sexos masculino e feminino, pudemos verificar que em três grandezas cefalométricas, referentes à inclinação do plano palatino (SN.PP) e às alturas faciais ântero-inferiores esquelética e tegumentar (ENA-Me e Sn-Me'), o sexo foi um fator importante, com alterações distintas entre si e apontando a presença de dimorfismo sexual, requerendo, portanto, discussão em separado, para todos os grupos (Figuras 5.1 e 5.2, página 150).

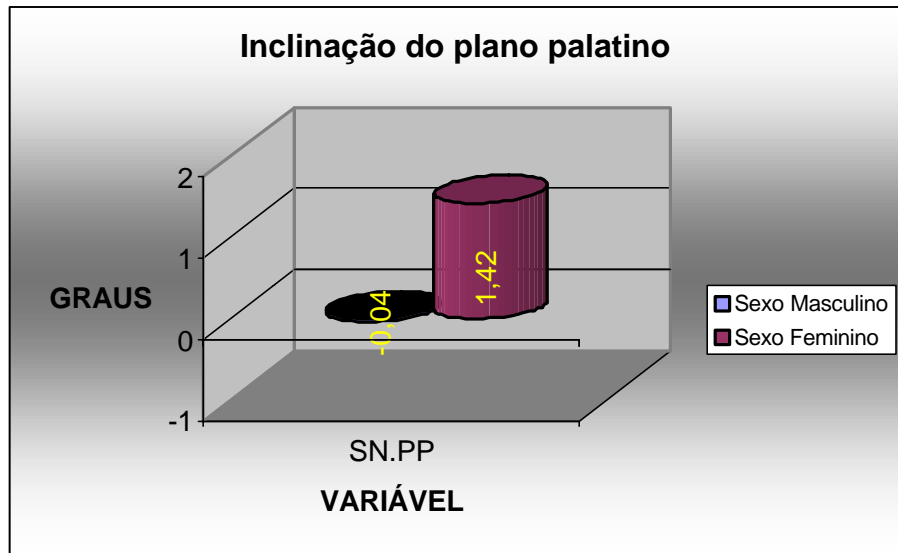


FIGURA 5.1 – Inclinação do plano palatino. Valores médios das alterações para os sexos masculino e feminino

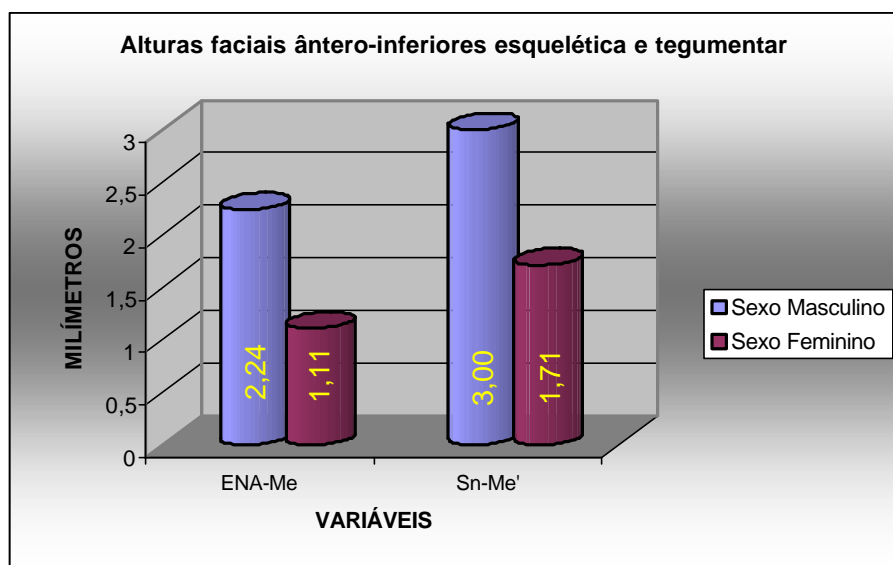


FIGURA 5.2 – Alturas faciais ântero-inferiores esquelética e tegumentar. Valores médios das alterações para os sexos masculino e feminino



Com relação aos grupos, das dezesseis variáveis, doze denotaram comportamento estatisticamente semelhante entre os dois tipos de tratamento ortopédico e o crescimento, sem tratamento.

Analisando, separadamente, as grandezas cefalométricas verticais e horizontais, foram similares as alterações das seguintes medidas:

1) Verticais (páginas 152 e 153):

Padrão de Crescimento - SN.GoMe, SN.PP (Figura 5.3)

Altura do Ramo mandibular - Ar-Go (Figura 5.4)

Altura facial tegumentar ântero-superior - G'-Sn (Figura 5.5)

Altura do lábio superior - Sn-Stms (Figura 5.6)

2) Horizontais (páginas 154, 155 e 156):

Convexidade do perfil tegumentar - G'.Sn.Pog' (Figura 5.7)

Relação lábio superior-nariz – ANL (Figura 5.8)

Posicionamento ântero-posterior do lábio superior - A'-Gv,  
Ls-Gv, Sls-Gv (Figuras 5.9 e 5.10)

Posicionamento ântero-posterior do lábio inferior e do mento  
- Li-Gv, Pog'-Gv (Figuras 5.11 e 5.12).

## 5.5.1 – Ilustrações das alterações verticais similares entre os grupos A, B e C

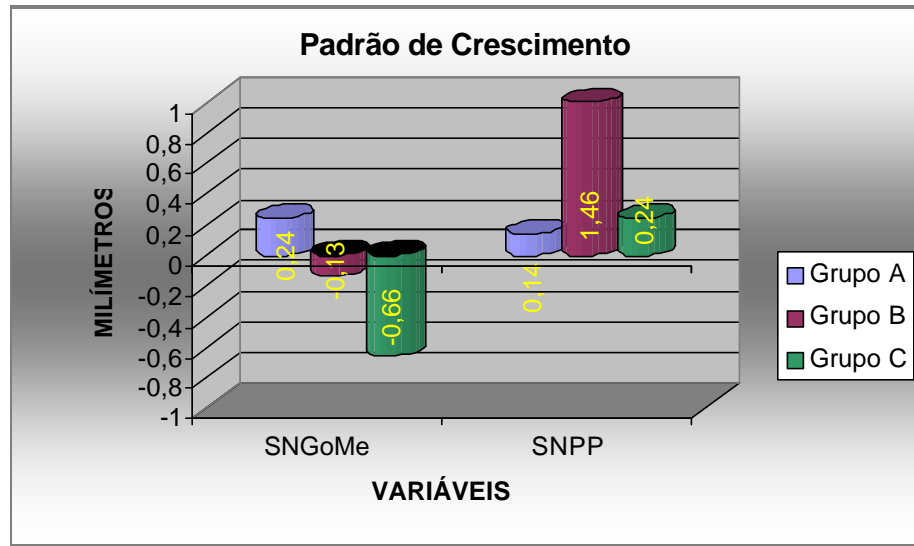


FIGURA 5.3 - Inclinação dos planos mandibular e palatino em relação à base do crânio. Valores médios das alterações para os três grupos

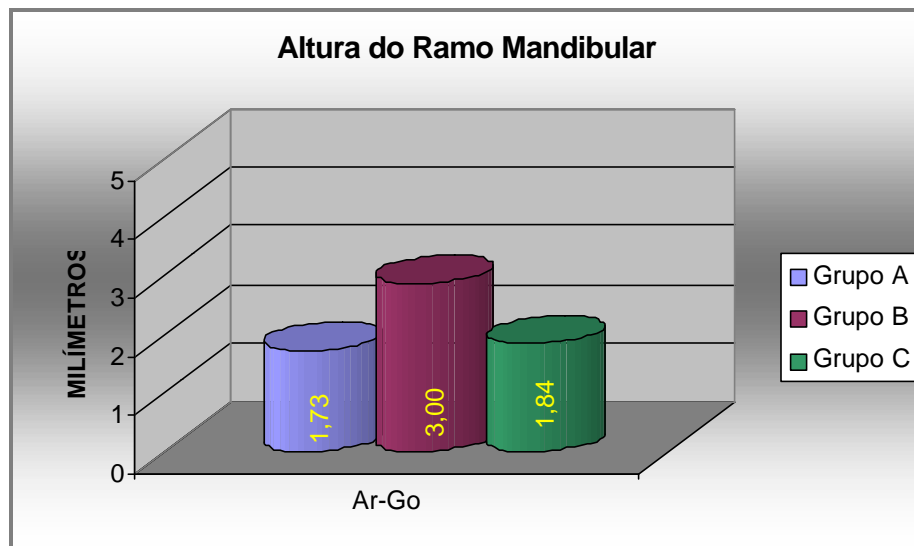


FIGURA 5.4 - Altura do ramo mandibular. Valores médios das alterações para os três grupos

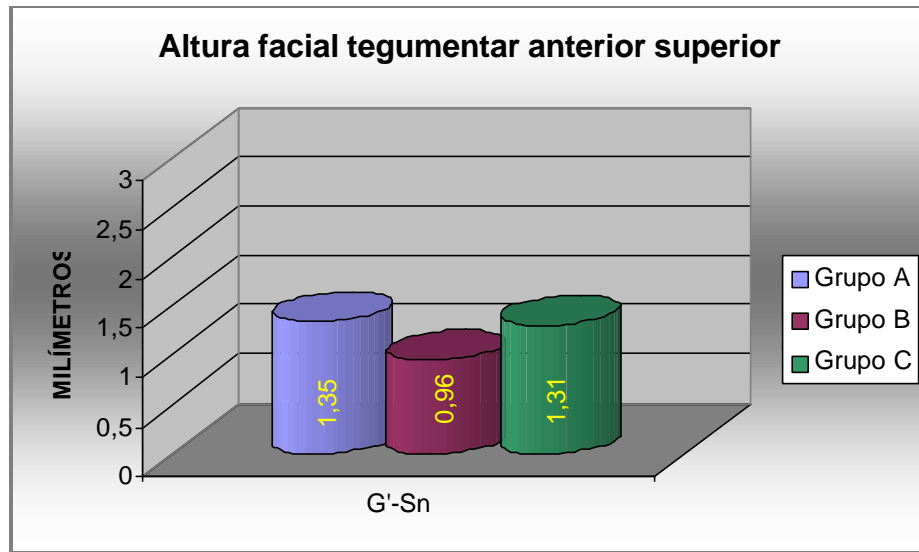


FIGURA 5.5 – Altura facial anterior superior do perfil tegumentar. Valores médios das alterações para os três grupos

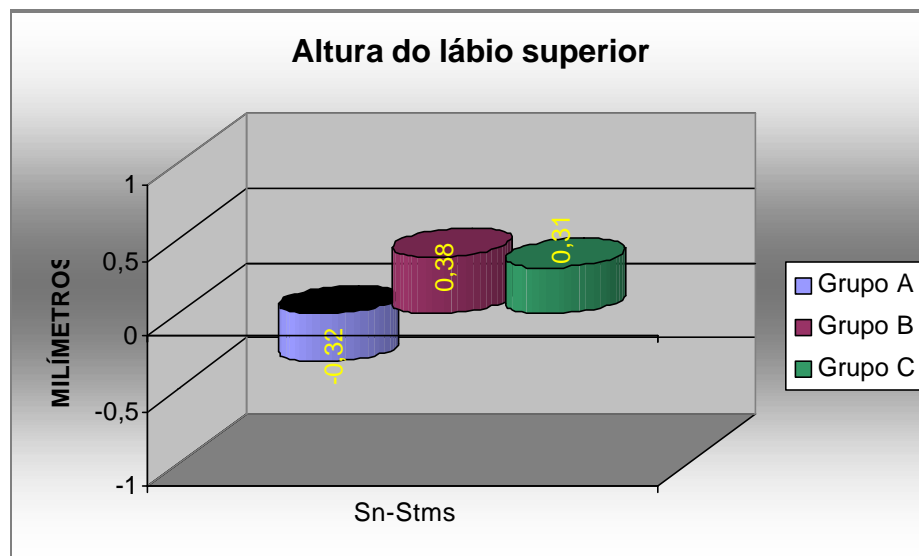


FIGURA 5.6 – Altura do lábio superior. Valores médios das alterações para os três grupos

## 5.5.2 – Ilustrações das alterações horizontais similares entre os grupos A, B e C

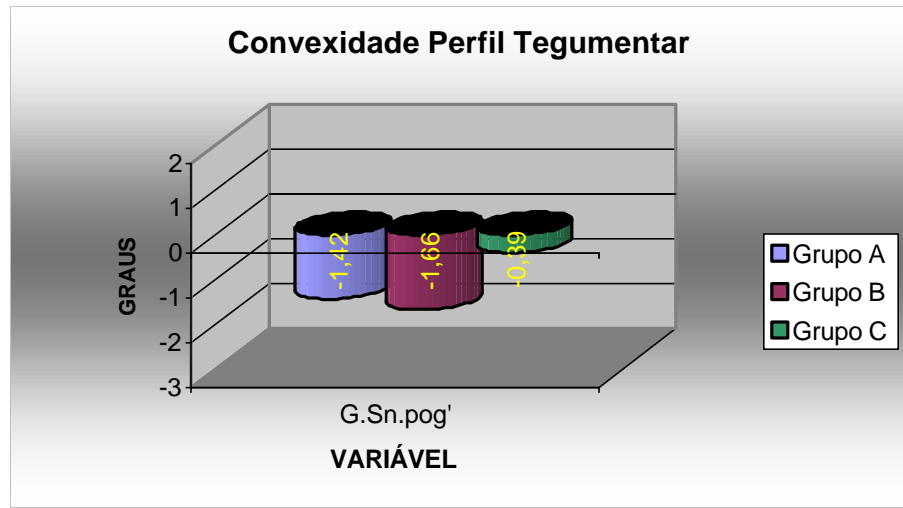


FIGURA 5.7 – Convexidade do perfil tegumentar. Valores médios das alterações para os três grupos

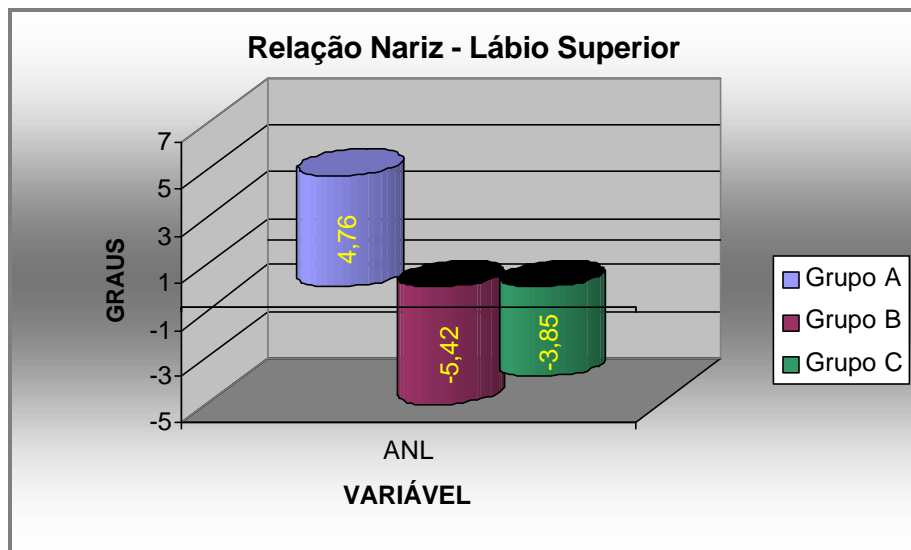


FIGURA 5.8 - Posicionamento do lábio superior em relação à base do nariz. Valores médios das alterações para os três grupos

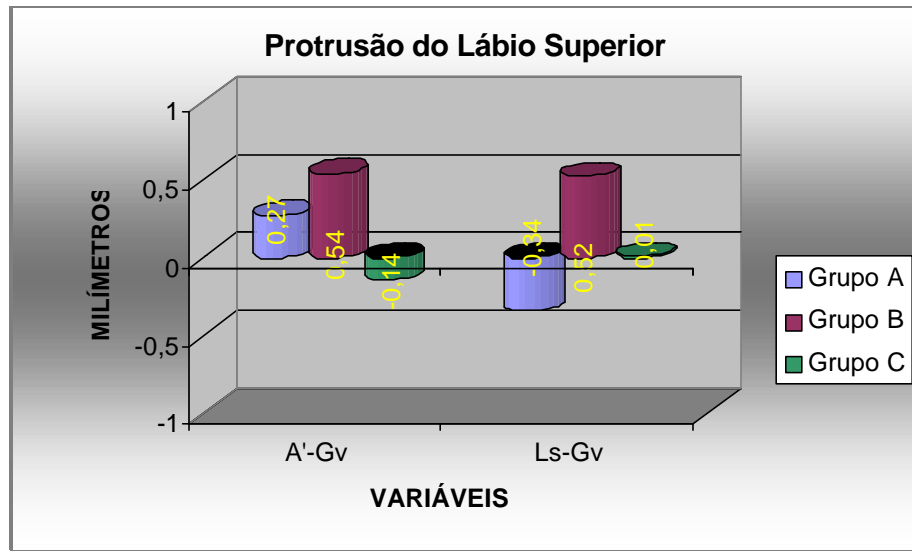


Figura 5.9 - Posicionamento ântero-posterior do lábio superior. Valores médios das alterações para os três grupos

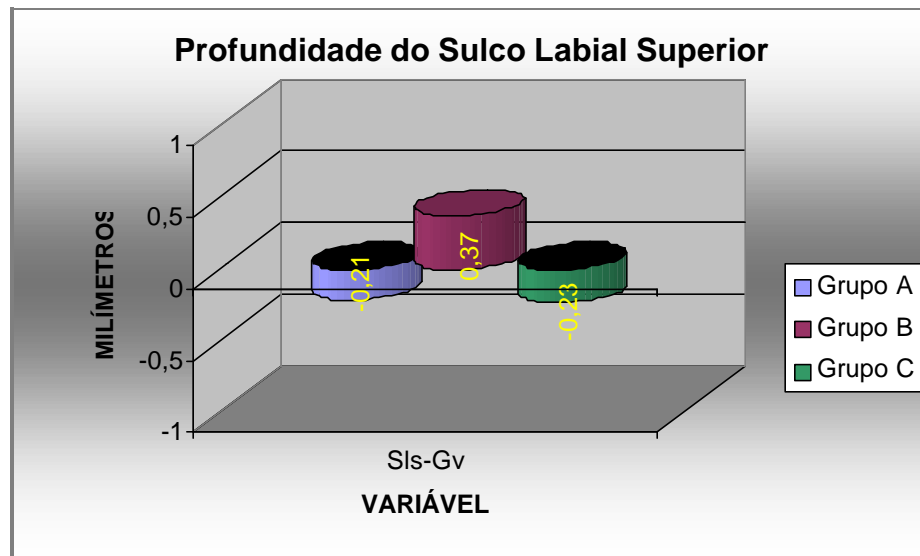


Figura 5.10 - Posicionamento ântero-posterior do sulco do lábio superior. Valores médios das alterações para os três grupos

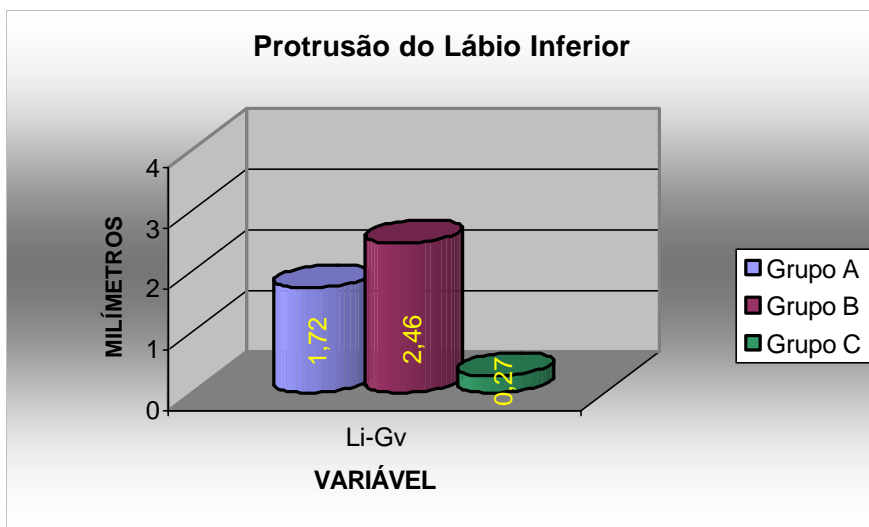


FIGURA 5.11 - Posicionamento ântero-posterior do lábio inferior. Valores médios das alterações para os três grupos

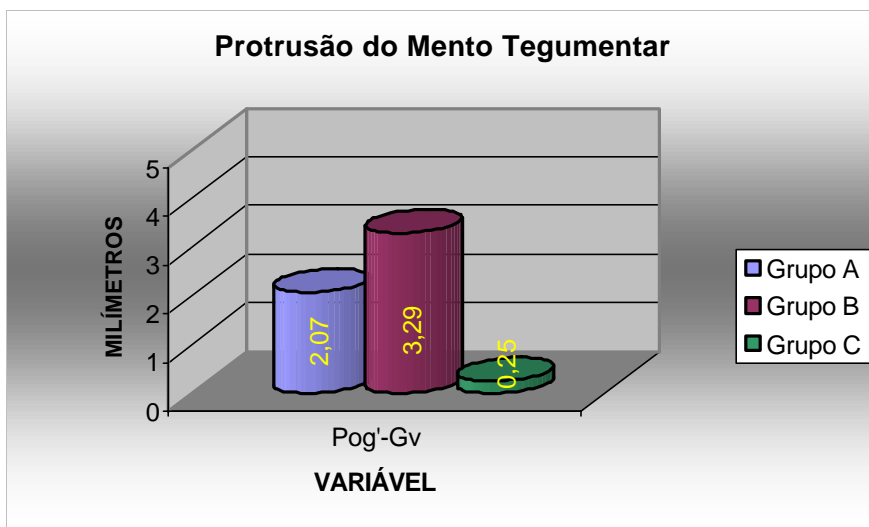


FIGURA 5.12 - Posicionamento ântero-posterior do mento tegumentar. Valores médios das alterações para os três grupos

As medidas que denotaram comportamento divergente entre os grupos foram referentes às alturas faciais ântero-inferiores esquelética e tegumentar (ENA-Me, Sn-Me'), altura do lábio inferior (Stmi-Me') e posicionamento ântero-posterior do sulco do lábio inferior (Sli-Gv).

Para que pudéssemos identificar os grupos responsáveis pela presença da significância estatística dessas variáveis, constatada na análise de variância, realizamos o teste de Tukey.

## 5.6 – Comparação intergrupos das alterações estatisticamente significativas das grandezas ENA-Me, Sn-Me', Stmi-Me' e Sli-Gv

TABELA 5.9 - Médias e aplicação do teste de Tukey para verificação do grupo responsável pela diferença estatística evidenciada na análise de variância da grandeza ENA-Me

<i>GRUPOS</i>	<i>ENA-Me</i> Média	1	2
<b>A</b>	2,85		
<b>B</b>	1,97		
<b>C</b>	0,20		

\*Grupos unidos por barra vertical não têm diferença estatisticamente significativa entre si

TABELA 5.10 - Médias e aplicação do teste de Tukey para verificação do grupo responsável pela diferença estatística evidenciada na análise de variância da grandeza Sn-Me'

<i>GRUPOS</i>	<i>Sn-Me'</i> Média	1	2
<b>B</b>	3,23		
<b>A</b>	2,93		
<b>C</b>	0,90		

\*Grupos unidos por barra vertical não têm diferença estatisticamente significativa entre si

TABELA 5.11 - Médias e aplicação do teste de Tukey para verificação do grupo responsável pela diferença estatística evidenciada na análise de variância da grandeza Stmi-Me'

<i>GRUPOS</i>	<i>Stmi-Me'</i> Média	1	2
<b>A</b>	4,51		
<b>B</b>	3,47		
<b>C</b>	0,05		

\*Grupos unidos por barra vertical não têm diferença estatisticamente significativa entre si



TABELA 5.12 - Médias e aplicação do teste de Tukey para verificação do grupo responsável pela diferença estatística evidenciada na análise de variância da grandeza Sli-Gv

<i>GRUPOS</i>	<i>Sli-Gv</i> Média	1	2
<i>B</i>	3,07		
<i>A</i>	2,11		
<i>C</i>	0,02		

\*Grupos unidos por barra vertical não têm diferença estatisticamente significativa entre si

De acordo com os dados das Tabelas 5.9 e 5.10, podemos observar que, nas modificações das alturas faciais inferiores esquelética e tegumentar, o grupo C, controle, comportou-se diferentemente dos grupos tratados, A e B, aduzindo menor aumento (Figura 5.13, página 160). O mesmo ocorreu na altura do lábio inferior (Tabela 5.11), cuja medida teve maior aumento nos dois primeiros grupos em relação ao último (Figura 5.14, página 161).

Já para a profundidade do sulco do lábio inferior, o teste estatístico não foi capaz de evidenciar um só grupo que fosse distinto dos demais. A diferença só foi constatada ao se confrontarem os grupos B e C (tratado com o Bionator e sem tratamento), que apresentaram, respectivamente, o maior e o menor aumento da variável (Figura 5.15, página 161).

## 5.6.1 – Ilustração das alterações verticais diferentes entre os grupos A, B e C

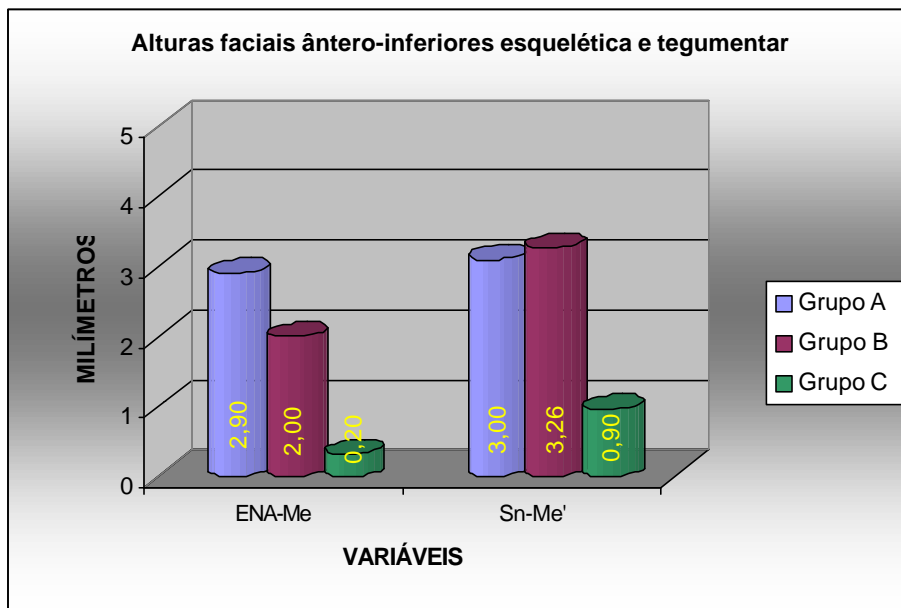


FIGURA 5.13 – Alturas faciais ântero-inferiores do perfil esquelético e tegumento. Valores médios das alterações para os três grupos

## 5.6.2 – Ilustrações das alterações horizontais diferentes entre os grupos A, B e C

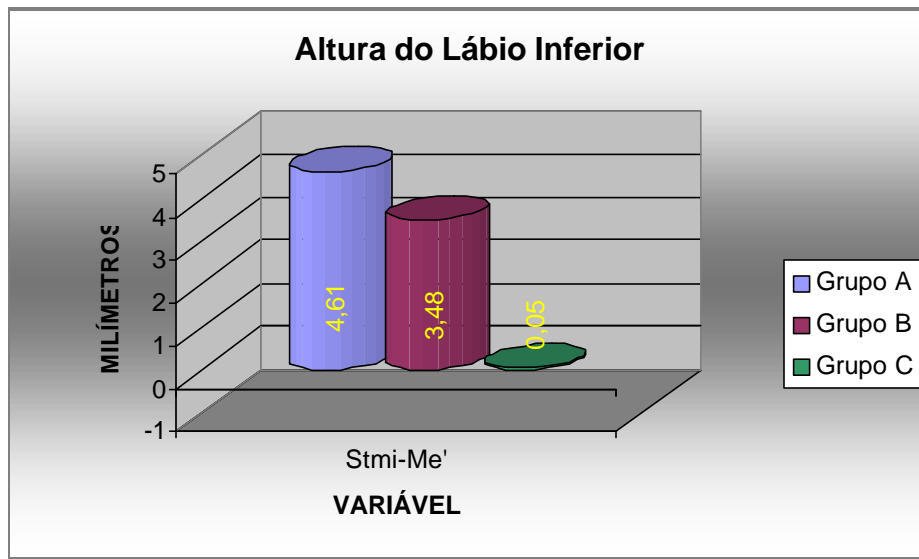


FIGURA 5.14 – Altura do lábio inferior. Valores médios das alterações para os três grupos

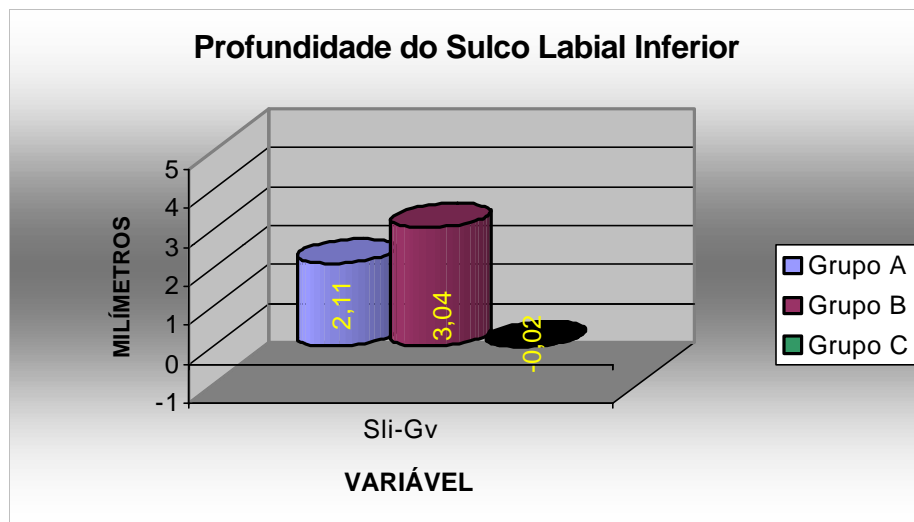


FIGURA 5.15 - Posicionamento ântero-posterior do sulco do lábio inferior. Valores médios das alterações para os três grupos



## **6 Discussão**

---

Os dispositivos ortodônticos de interceptação das más oclusões de classe II constituem-se, basicamente, em dois tipos: os ortopédicos funcionais e os mecânicos, representados estes, principalmente, pela ancoragem extrabucal. Já os funcionais apresentam maior variedade de modelos, todos com a principal finalidade de proporcionar o avanço mandibular, com o intuito de estimular o seu crescimento e, com isso, reduzir a discrepância das bases ósseas. Como a maioria dos casos de classe II, especialmente os da 1ª divisão, apresenta comprometimento mandibular traduzido por retrognatismo<sup>52, 82, 120, 149, 178, 182</sup>, quase sempre dispositivos de avanço mandibular são desejáveis. Dentre eles, dois dos mais conhecidos e empregados são o Bionator e o Ativador. A associação da ancoragem extrabucal normalmente ocorre quando há, também, certo grau de comprometimento maxilar.

Como pudemos observar no segundo capítulo, ampla é a literatura que pesquisa cada um desses aparelhos, pois a má oclusão que interceptam é, com toda a certeza, a de maior freqüência nos consultórios de Ortodontia. Constatamos, também, que se dá maior atenção aos efeitos dentoalveolares desses aparelhos, em detrimento do perfil tegumentar, porque sua atuação direta se concentra nessas estruturas e as tegumentares, acredita-se, respondem passivamente às alterações que os mesmos promovem<sup>18, 65</sup>.

A constatação de alguns pesquisadores de que esta resposta passiva do tegumento nem sempre ocorre e que não é comum a todas as estruturas tegumentares, fez com que controvérsias surgissem na literatura e motivou a presente pesquisa que visa investigar, independentemente dos efeitos esqueléticos e/ou dentários que aparelhos como o Bionator e o Ativador possam provocar, qual o grau de influência que um tratamento com ortopedia funcional associada ou não com a ancoragem extrabucal tem sobre o perfil tegumentar. Pois, como afirmou SUBTELNY<sup>168</sup>, em 1961, *“Os ortodontistas não podem se acomodar supondo que uma análise do perfil esquelético terá correlação direta com a análise do perfil tegumentar. Se queremos adaptar o tratamento para modificar a aparência facial, é importante conhecer as modificações que ocorrerão no tegumento tanto em consequência do crescimento, como do tratamento”*.

Para melhor interpretação e discussão dos resultados, julgamos válido tecer alguns comentários sobre as características da amostra empregada e da metodologia, seguidos das considerações sobre o dimorfismo sexual e os resultados das alterações verticais e horizontais das estruturas esqueléticas e tegumentares analisadas.

## 6.1 – Aspectos das Características da Amostra

A amostra inicial foi composta por 180 telerradiografias em norma lateral de 90 pacientes com má oclusão de classe II, 1ª divisão, divididos em três grupos, de acordo com o procedimento. Ou seja, 60 radiografias iniciais e finais de 30 pacientes tratados com o Ativador combinado à tração extrabucal média alta, 60 radiografias iniciais e finais de 30 pacientes tratados com o Bionator e outras 60 de 30 pacientes observados por um intervalo médio de 1 ano e 3 meses, sem a utilização de qualquer meio de intervenção ortodôntica. Os três grupos apresentavam igual distribuição dos sexos, 15 indivíduos de cada um, em cada grupo.

Baseada em estudos anteriores, como os de CARTER<sup>35</sup>, FÊO et al.<sup>57, 58</sup>, LUDER<sup>110</sup>, MILLS; HOLMAN; GRABER<sup>125</sup>, MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup>, SCAVONE JÚNIOR<sup>163</sup> e SUBTELNY<sup>167, 168</sup>, que alertaram para o problema do dimorfismo sexual e os de DAINESI<sup>45</sup>, LEHMAN; HULSINK<sup>108</sup>, LEVIN<sup>109</sup> e MAUCHAMP; SASSOUNI<sup>119</sup>, que enfocam comportamentos distintos nos diferentes tipos de padrões de crescimento facial, a metodologia deste trabalho incluiu, na análise do comportamento dos três grupos, a consideração de possíveis diferenças entre os sexos e os padrões de crescimento. Entretanto, ao separar os padrões de crescimento, seguindo a metodologia proposta por JANSON; METAXAS; WOODSIDE<sup>94</sup>, constatamos que sua distribuição, em cada grupo, apresentava-se demasiadamente desigual, tornando a análise estatística impraticável. Optamos, então, por eliminar os pacientes que



apresentavam valores extremos do padrão de crescimento, ficando assim, a amostra total reduzida a 146 radiografias iniciais e finais de 73 pacientes, divididos em dois grupos de 24 e um de 25 indivíduos, todos dentro do intervalo de crescimento considerado equilibrado. Deve-se enfatizar, portanto, que os resultados desta pesquisa merecem cautela ao serem aplicados, pois refletem o comportamento de um tipo intermediário de crescimento.

Obviamente, a distribuição do sexo em cada grupo também foi alterada, porém, não prejudicou a indicação da análise estatística, o que manteve esse fator como critério a ser analisado quando se empregaram os testes estatísticos.

Para efeito de confiabilidade da possibilidade de comparação, foi realizada também, a análise de variância a um critério, ANOVA, dos valores cefalométricos iniciais dos três grupos. Constatou-se que apenas 1 das 16 medidas demonstrou diferença estatística a 5%, correspondente à protrusão do lábio superior. Ao realizar o teste de Tukey, para definir o grupo responsável pela importância estatística detectada, ele não foi capaz de definir um grupo isoladamente diferente dos demais e sim uma disparidade entre os valores extremos, respectivamente, dos grupos B e C. Revelam-se, portanto, de grande similaridade os três grupos avaliados com relação às medidas em estudo, permitindo-nos supor que qualquer diferença de comportamento durante o período de observação nos grupos experimentais em relação aos jovens do grupo controle, decorre de alterações induzidas pelo tratamento instituído.

## 6.2 – Aspectos da Metodologia – Confiabilidade e Reprodutibilidade

Para a realização dos traçados cefalométricos, optou-se pelo emprego de uma análise cefalométrica computadorizada, utilizando radiografias digitalizadas em um programa de Ortodontia denominado Ortofácil<sup>26</sup>. Além da rapidez dos resultados, esse método garante a eliminação dos erros de “distração”, originados durante a leitura dos valores nas régua milimetradas e nos transferidores.

Para testar a confiabilidade do método, realizou-se a avaliação do erro casual e sistemático. Apenas a variável referente ao ângulo nasolabial alcançou um erro casual que poderíamos considerar alto (1,25), provavelmente por variações na marcação dos pontos. Alguns pesquisadores já comentaram que determinados pontos são menos reprodutíveis que outros e causam dúvidas no momento de sua marcação e, conseqüentemente, uma grande variabilidade de medidas repetidas<sup>39, 151, 189</sup>. FJELD; ZACHRISSON apud GOLDREICH<sup>61</sup> constataram que o ponto S de Steiner e o Labrale superior apresentam variância de localização, respectivamente de 0,45 e 0,64mm, o que pode ter contribuído para a detecção do erro casual. Outra pesquisa destaca que os valores absolutos dos erros e a variabilidade tendem a ser maiores entre valores angulares<sup>12</sup>.

No entanto, ALBUQUERQUE JÚNIOR; ALMEIDA<sup>1</sup>, HOUSTON<sup>88</sup> e SANDLER<sup>162</sup>, em estudo sobre o erro de reprodutibilidade dos pontos cefalométricos pelos métodos manual e computadorizado, consideraram erros absolutos e significantes, em medidas angulares, apenas aqueles que ultrapassassem  $1,5^\circ$ , indicando que a variabilidade das mensurações do ângulo nasolabial aqui encontrada está dentro dos valores aceitáveis e, em virtude da importância dessa variável na análise do relacionamento do lábio superior com o nariz, julgamos válido mantê-la em nossa análise.

Os erros sistemáticos não alcançaram significância estatística em nenhuma das variáveis. Esse resultado demonstra que não há tendências em alterar os valores cefalométricos. Entretanto, como a grande maioria dos estudos compilados apresentam análises cefalométricas realizadas pelo método convencional, propusemo-nos realizar uma comparação estatística entre dois traçados, manual e computadorizado, para checar a reprodutibilidade do método de eleição deste estudo.

O teste “t” demonstrou que em apenas três medidas a interpretação manual foi estatisticamente diferente da computadorizada. BRANGELI et al.<sup>26</sup> também encontraram diferença em uma das dezesseis grandezas analisadas em seu estudo quando compararam esse mesmo método computadorizado com o manual e NIMKARN; MILES<sup>133</sup> consideraram as medições realizadas por computador comparáveis às manuais, mesmo encontrando diferença estatisticamente diferente em três parâmetros avaliados. MARTINS et al.<sup>118</sup> concluíram que erros significantes

ocorrem na repetição de mensurações cefalométricas, tanto pelo método convencional como pelo computadorizado, daí a importância da análise do erro de qualquer metodologia.

GEELLEN et al.<sup>67</sup> concluíram que existe uma diferença de reprodutibilidade entre a radiografia e a imagem exibida na tela de um computador, porém não constataram nenhuma evidência de que um método fosse mais eficaz que outro, bem como consideraram a diferença de reprodutibilidade de importância clínica insignificante. Por fim, VASCONCELOS<sup>181</sup> demonstrou, comparando o traçado manual com o de dois métodos computadorizados, que diferenças existem e erros ocorrem, porém não há superioridade significativa de um método sobre o outro.

### 6.3 - Dimorfismo Sexual

Os tratamentos que visam interceptar as más oclusões fazem uso do crescimento craniofacial e dele dependem para obter sucesso. Por causa disso, a época mais propícia à intervenção é aquela em que os pacientes se encontram em crescimento ativo<sup>142, 185</sup>.

Nesta fase, o comportamento do crescimento nos sexos masculino e feminino é conhecidamente desigual<sup>43, 61, 158</sup>. SCAVONE JÚNIOR<sup>163</sup>, pesquisando as alterações tegumentares decorrentes do crescimento (dos 13 aos 18 anos), observou várias diferenças de comportamento estatisticamente distintas entre os sexos. Além disso, as alterações do tratamento também não são idênticas entre os sexos<sup>69</sup>.

No presente estudo, apenas 3 das 16 grandezas cefalométricas denotaram dimorfismo sexual, que ocorreu indistintamente nos três grupos, o que significa que as variáveis comportaram-se de forma desigual entre os sexos, independentemente do tratamento instituído, ou da não-intervenção.

As grandezas cefalométricas em que se detectou dimorfismo sexual foram: SN.PP, ENA-Me, Sn-Me', correspondentes à inclinação do plano palatino, altura facial ântero-inferior esquelética e tegumentar, respectivamente.

Acreditamos que a discussão das três variáveis possa ser realizada em conjunto, pois estão altamente correlacionadas. No sexo feminino, ocorreu uma maior inclinação do plano palatino e o menor aumento das alturas faciais ântero-inferiores, esquelética e tegumentar.

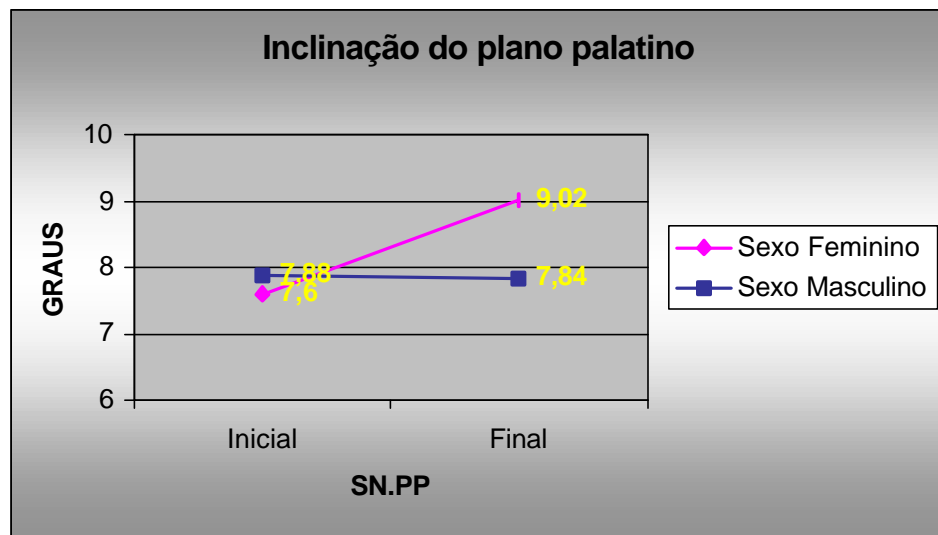


FIGURA 6.1 - Inclinação do plano palatino. Valores médios iniciais e finais para os sexos masculino e feminino.

Com o crescimento, a inclinação do plano palatino em relação à base do crânio, normalmente se mantém graças a um abaixamento similar dos pontos espinha nasal posterior e anterior<sup>8, 34, 81, 90, 96, 117, 122, 125, 131, 136, 137, 176, 185</sup>. A tendência de um aumento neste ângulo, que foi maior nos pacientes do gênero feminino, pode ser explicada pela restrição do deslocamento vertical da espinha nasal posterior, enquanto a anterior descendeu normalmente<sup>117, 125</sup>. Segundo LUDER<sup>110</sup>, apesar de, em geral, as alterações

cefalométricas não denotarem dessemelhanças entre os sexos quando são comparados os resultados finais de um determinado período de observação, o padrão de modificação é, ao menos, qualitativamente diferente, apresentando as jovens uma maior desproporção entre o crescimento vertical anterior e posterior.

Considerando os pontos envolvidos nas grandezas cefalométricas SN.PP e ENA-Me, encontramos, em comum, a espinha nasal anterior. Diante de um maior deslocamento inferior desse ponto no sexo feminino e, provavelmente, do mento esquelético e tegumentar no masculino, o dimorfismo esteve, conseqüentemente, também presente na grandeza ENA-Me e, em correlação, na Sn-Me'. Esse maior aumento das alturas faciais inferiores nos jovens do sexo masculino já havia sido relatado em outros trabalhos<sup>35, 66, 78, 163</sup>. Na altura facial tegumentar, em particular, o aumento, em ambos os sexos, é atribuído muito mais ao incremento na altura do lábio inferior em comparação com a mínima participação do superior<sup>66, 163</sup>, como de fato pode ser verificado nas Tabelas 5.5 a 5.7, nas páginas 146-48.

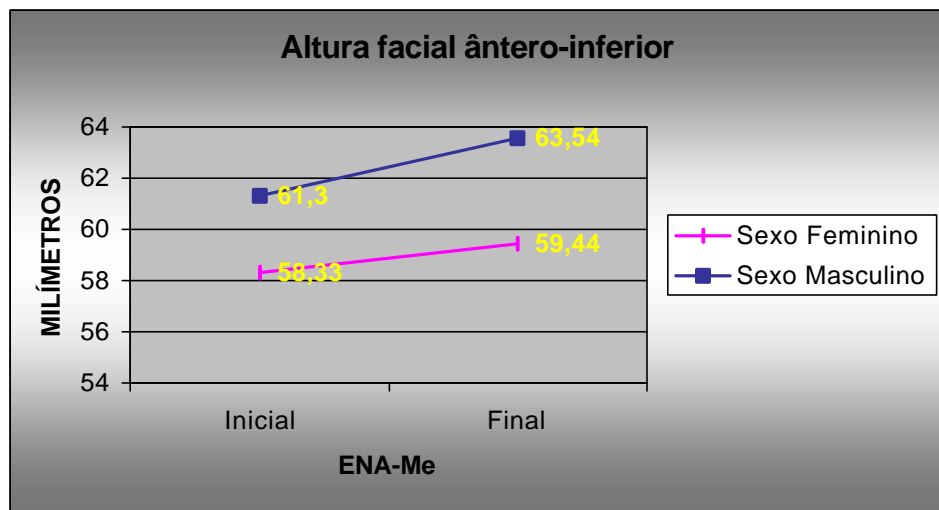


FIGURA 6.2 - Altura facial ântero-inferior esquelética. Valores médios iniciais e finais para os sexos masculino e feminino

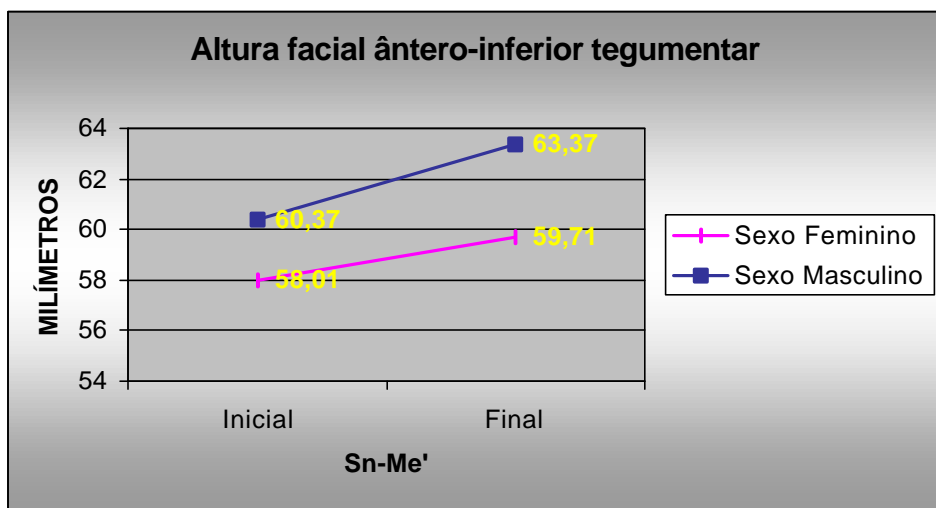


FIGURA 6.3 - Altura facial ântero-inferior tegumentar. Valores médios iniciais e finais para os sexos masculino e feminino



Por fim, não podemos deixar de considerar a possibilidade de diferenças na quantidade inicial dos trespasses horizontal e vertical entre os sexos, que pode ter levado a quantidades de levantamento de mordida e de avanço anterior diferentes, influenciando os efeitos verticais dos aparelhos<sup>10</sup>.

## 6.4 – Interpretação dos Resultados

### 6.4.1 – Variáveis Verticais

#### 6.4.1.1 – Padrão de Crescimento

O padrão do esqueleto facial representa o direcionamento do crescimento das estruturas faciais, para frente e para baixo. Em determinadas situações esse crescimento manifesta-se predominantemente mais para frente e em outras, mais para baixo, caracterizando uma rotação no sentido anti-horário ou horário dos planos faciais, respectivamente. Alguns autores afirmam que os dois tipos de rotação apresentam comportamento similar por causa do crescimento<sup>47, 100, 138</sup>. BROADBENT<sup>28</sup> e KLOEHN<sup>103</sup> enfatizam que o padrão facial é marcadamente estável e que o tratamento não tem capacidade de alterá-lo significativamente. Porém, outros acreditam que o tipo de rotação no sentido anti-horário responde melhor ao tratamento (LEHMAN; HULSINK<sup>108</sup>, LEVIN<sup>109</sup>, PETROVIC; STUTZMANN; LAVERGNE<sup>140</sup>). Optamos, pois, por eliminar de nossa amostra os pacientes que apresentavam padrões extremos de crescimento a fim de que qualquer interferência nos resultados provenientes de comportamentos diferentes dos tipos de rotações dos planos faciais fosse eliminada.

## 6.4.1.1.2 – Inclinação do plano mandibular

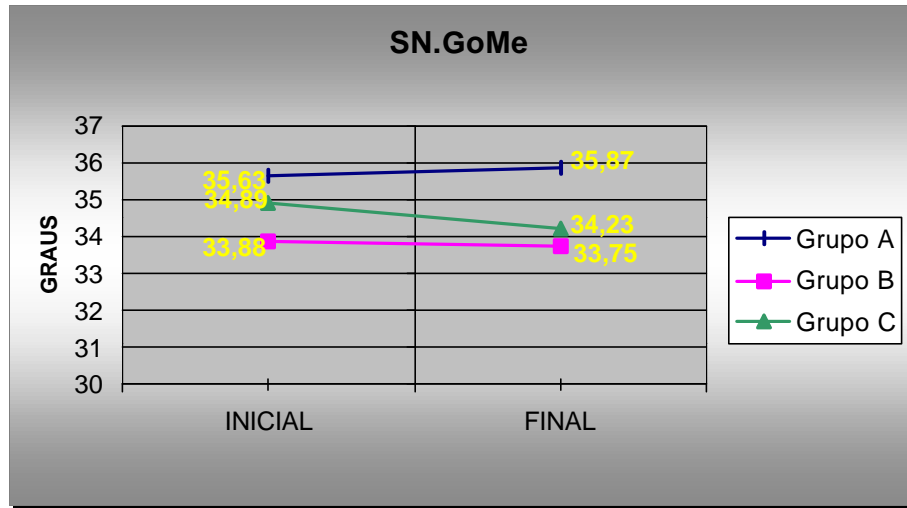


FIGURA 6.4 – Inclinação do plano mandibular. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

As alterações na inclinação do plano mandibular neste estudo não foram significativamente diferentes entre os grupos, embora o tratamento com o Ativador combinado à ancoragem extrabucal tenha aduzido ligeiro aumento do ângulo SN.GoMe, enquanto que nos pacientes controle e tratados com o Bionator esse valor reduziu suavemente.

Alguns pesquisadores confirmam o ligeiro aumento do ângulo quando o tratamento com o Ativador + Ancoragem extrabucal é realizado<sup>100, 105, 131, 148, 183</sup> e outros observaram que o mesmo diminuiu<sup>41, 78, 80, 81, 137</sup>, porém todos afirmam que as alterações são pequenas e não-significativas. Segundo LAGERSTRÖM et al.<sup>105</sup>, a estabilidade do plano mandibular associada a um grande deslocamento vertical da

mandíbula indica que a quantidade de crescimento mandibular compensa o deslocamento vertical do pogônio.

No grupo tratado com o Bionator, há um consenso de que o plano mandibular não altera significativamente e a pequena rotação que ocorre, normalmente, é no sentido anti-horário, confirmando nossos resultados<sup>2, 23, 38, 51, 104, 117, 134, 175</sup>.

Para os pacientes controle, a maioria dos autores concorda que o valor de SN.GoMe diminui<sup>8, 96, 120, 122, 125, 136, 137, 185, 186</sup> e NELSON; HARKNESS; HERBISON<sup>130</sup> acharam uma diminuição estatisticamente diferente do Ativador e JAKOBSSON; PAULIN<sup>90</sup> detectaram essa diferença somente no sexo feminino. No entanto, todos os demais consideraram insignificante a diferença entre pacientes tratados e não-tratados, confirmando nossos resultados<sup>2, 37, 117, 121, 122, 131, 186</sup>.

## 6.4.1.1.2 – Inclinação do plano palatino

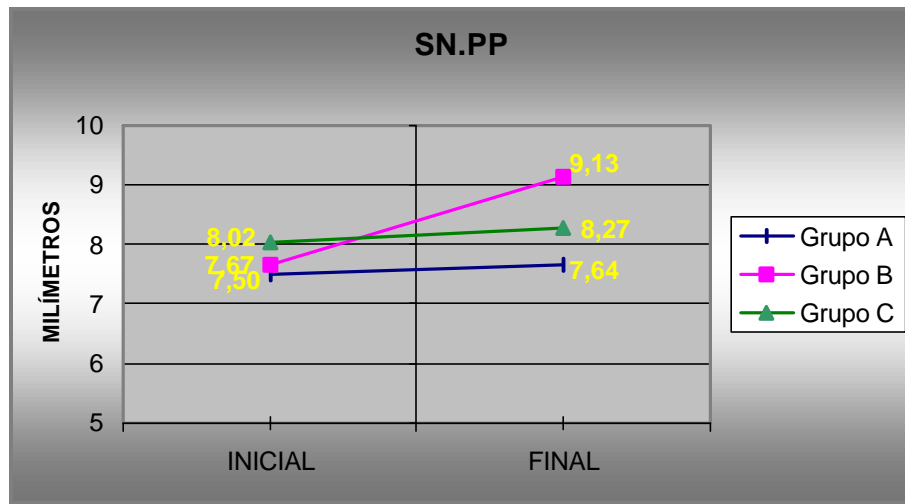


FIGURA 6.5 – Inclinação do plano palatino. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

Todos os grupos denotaram aumento da inclinação do plano palatino e, embora o Bionator tenha expressado o maior aumento, a diferença entre os grupos não alcançou relevância estatística. Para autores como CURA et al.<sup>41</sup>, HENRIQUES<sup>78</sup> e ÖZTÜRK;TANKÜTER<sup>137</sup>, o Ativador combinado com a tração extrabucal diminui o ângulo SN.PP ainda que sem significância. Já ALMEIDA<sup>3</sup>, KIGELE<sup>100</sup>, LAGERSTRÖM et al.<sup>105</sup>, NGAN et al.<sup>131</sup>, REMMELINK; TAN<sup>148</sup>, PFEIFFER; GROBÉTY<sup>145</sup> e WEILAND et al.<sup>183</sup>, concluíram que ocorre uma pequena rotação no sentido horário, também não-significativa. CHABRE<sup>36</sup> ponderou que essa discreta rotação horária advém da aplicação do arco extrabucal, ocasionando uma relativa estabilidade da espinha nasal posterior, aumentando, ligeiramente, a altura facial posterior.

Corroborando nossos valores, ALMEIDA<sup>2</sup>, CLOSS; KULBERSCH<sup>38</sup>, evidenciaram que o plano palatino apresenta pequena rotação para baixo e para frente em relação à base do crânio em casos tratados com o Bionator. O mesmo ocorreu em pesquisas avaliando essa variável em grupos controle<sup>82, 99, 105, 125, 136, 137, 176, 185</sup>, o que confirma o comportamento de nosso grupo de pacientes não-tratados.

Deve-se ressaltar, entretanto, que as variações são pequenas e os resultados, não-significativos, levando alguns pesquisadores a afirmarem que a inclinação do plano palatino é mantida durante o crescimento e que o tratamento não a altera de forma importante<sup>8, 34, 96, 122, 131</sup>.

#### 6.4.1.2 – Alturas faciais esqueléticas

Observando os resultados de estudos, na literatura, constatamos que além do problema de discrepância sagital, muita atenção é dada às alterações verticais, pois esperava-se que, com o avanço mandibular proporcionado pelos aparelhos, ocorresse um significativo aumento da altura facial ântero-inferior e que, por isso, o emprego desses dispositivos em indivíduos com crescimento vertical seria contra-indicado. No entanto, verificamos no item 6.4.1.1 deste capítulo (página 175) que o padrão de crescimento tende a se manter, o que LAGERSTRÖM et al.<sup>105</sup> atribuíram a um crescimento condilar compensatório. Essa estabilidade encontrada leva à suposição de que, com o tratamento, ocorre aumento tanto na altura facial ântero-inferior como na posterior. MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup> sustentaram que os efeitos tegumentares mais significantes decorreram dos aumentos nos valores das alturas faciais, e, portanto, podemos encontrar suporte nos resultados esqueléticos a serem examinados.

## 6.4.1.2.1 – Altura facial pósterio-inferior

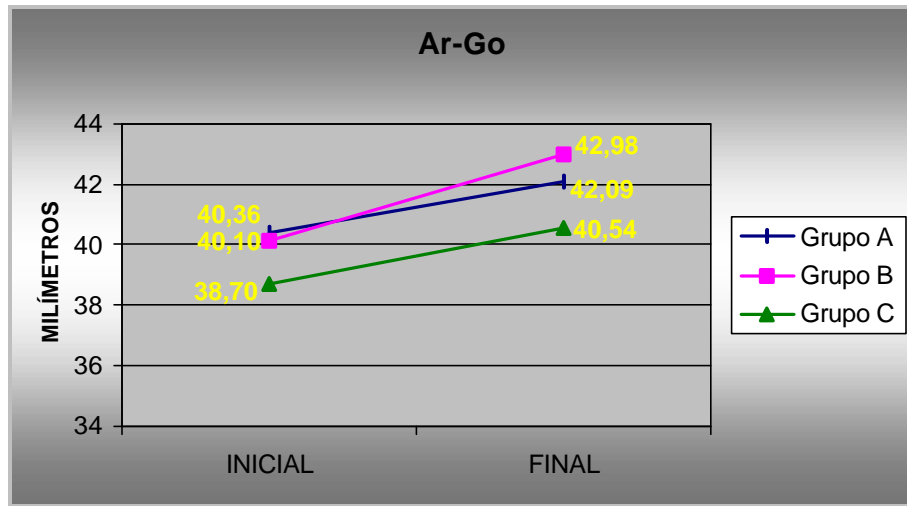


FIGURA 6.6 - Altura facial pósterio-inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

A maioria dos trabalhos da literatura observaram aumento da altura facial pósterio-inferior em pacientes com classe II tratados com a combinação de Ativador e ancoragem extrabucal que foi estatisticamente significativo<sup>3, 41, 80, 100, 137, 161</sup>, bem como com o Bionator<sup>2, 104, 106, 134</sup>, diferindo sensivelmente de grupos controles empregados. Em nossos resultados, não notamos diferença de comportamento entre os grupos e, embora OP HEIJ; CALLAERT; OPDEBEECK<sup>134</sup> tenham mencionado que o avanço mandibular em topo a topo produz aumento significativo na altura do ramo, outros autores também consideraram semelhantes os resultados de pacientes tratados e não-tratados<sup>37, 130, 159</sup>. Devemos considerar, entretanto, que o tempo de observação deste estudo pode não ter permitido a visualização de uma resposta esquelética de aumento da altura facial posterior em decorrência do avanço mandibular.



## 6.4.1.2.2 – Altura facial ântero-inferior

De acordo com os trabalhos compilados, há um consenso geral tanto dos estudos a respeito do tratamento com o Ativador combinado com a ancoragem extrabucal<sup>3, 78, 80, 81, 85, 137, 161</sup>, bem como com o Bionator<sup>23, 51, 83, 104, 106</sup> ou de jovens sem tratamento<sup>19, 35, 66, 82, 99, 136, 146, 176, 186</sup>, de que há um aumento na altura facial ântero-inferior. A quantidade de incremento poderá, entretanto, ser mais ou menos expressiva, dependendo da intervenção ortodôntica realizada.

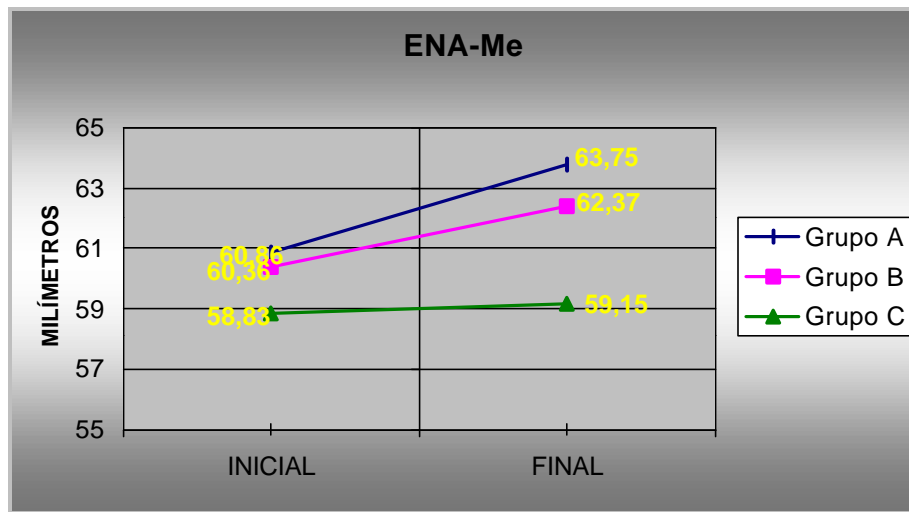


FIGURA 6.7 - Altura facial ântero-inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

Porém, comparando-se os grupos de tratamento com o controle, a quantidade de aumento foi sensivelmente maior com os aparelhos, como podemos checar na Tabela 5.8 do capítulo 5. Esse resultado já era esperado, pelo próprio avanço anterior da base apical inferior, necessária nesses dois tipos de intervenção, que promove a abertura da mordida e, conseqüentemente, aumento da altura anterior do terço inferior da face. Apesar disso, enquanto alguns autores concordam com esse resultado<sup>23, 106, 131, 180</sup>, outros não evidenciaram diferenças na quantidade de aumento que fosse estatisticamente significativa<sup>2, 3, 47, 51, 104</sup>, apesar de afirmarem que o aumento com os aparelhos, mesmo que de pouca importância, foi maior.

#### 6.4.1.3 – Alturas faciais tegumentares

O conhecimento das alterações verticais do tegumento, decorrentes do crescimento e/ou tratamento, traz informações importantes para o planejamento ortodôntico. A correspondência existente entre os efeitos esqueléticos e dentoalveolares dos tratamentos e os tegumentares, pode nos auxiliar na percepção da melhora estética resultante do restabelecimento de uma proporção adequada entre as alturas das estruturas do tecido mole.

Na análise dos efeitos tegumentares, os valores relacionados às alturas faciais parecem ocupar um lugar de destaque, pois são os mais evidentes (MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup>). Em nossos resultados, corresponderam a duas das três variáveis cuja análise estatística acusou diferença significativa entre os grupos.

#### 6.4.1.3.1 – Altura facial tegumentar ântero-superior

Por meios ortodônticos, é impossível influenciar a porção superior da face, que compreende a região da glabella e do nariz. De acordo com WISTH<sup>187</sup>, o crescimento vertical linear do nariz é de aproximadamente 1mm por ano, alterando, portanto, a altura facial ântero-superior. Outros estudos sobre oclusão normal também constataram um aumento anual similar da altura nasal<sup>45, 165</sup>.

Poder-se-ia esperar, então, que os três grupos apresentassem modificações similares e de valores próximos ao montante denotado por WISTH<sup>187</sup>.

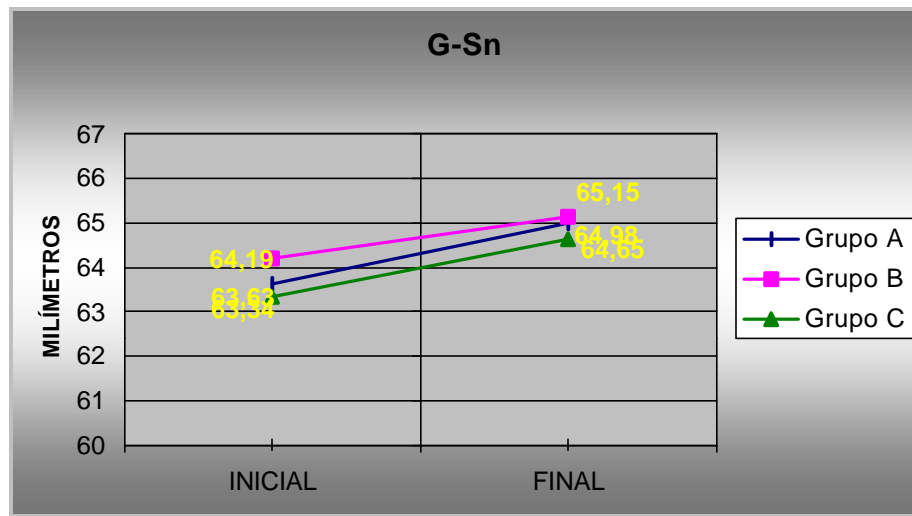


FIGURA 6.8 - Altura facial tegumentar ântero-superior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

Essa tendência foi confirmada em nossos resultados, nos quais as diferenças entre os valores cefalométricos iniciais e finais dos três grupos se apresentaram bem próximas deste valor (Figura 6.8, página 185 e Tabela 5.8, página 149) e também por MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup> que denotaram aumento médio de 2mm em pacientes tratados com o Bionator. GENECOV; SINCLAIR; DECHOW<sup>66</sup> demonstraram um grupo de classe II sem tratamento, cujo aumento foi da ordem de 5 a 7 milímetros dos 7 anos e 6 meses aos 12 anos e 5 meses em média, o que resulta em um ritmo de crescimento de pouco mais de 1mm por ano.

A importância dessa informação repousa na obtenção de uma noção aproximada das alterações verticais da face superior, que poderá influenciar na decisão terapêutica que se preocupa com a proporcionalidade entre as alturas faciais.

Já os valores relacionados à altura facial tegumentar ântero-inferior a serem discutidos a seguir, nos providenciarão quais as que podem ser esperadas para cada tipo de procedimento investigado.

#### 6.4.1.3.2 – Altura facial tegumentar ântero-inferior

Observando o comportamento nos grupos A, B e C, a altura facial ântero-inferior tegumentar aumentou em todos eles, destacando-se o grupo controle que expressou o menor aumento, atingindo divergência significativa ao nível estatístico. Esse resultado mostrou que ocorreu correspondência de alterações esqueléticas e dentárias desse parâmetro. Surpreendentemente, apenas um trabalho na literatura avaliou a variável tegumentar da altura do terço inferior da face, comparando o Bionator com um grupo controle, encontrando, outrossim, aumento significativamente maior no grupo submetido ao tratamento<sup>128</sup>.

Desse modo, podemos sugerir que o aumento da dimensão vertical inferior, relacionada ao avanço anterior da mandíbula, produz efeitos esqueléticos significativos na altura facial ântero-inferior que refletem no tegumento. Neste, ocorre o mesmo comportamento, porém com uma ligeira exacerbação, pois os valores aumentados foram ligeiramente maiores nos três grupos para a altura facial tegumentar em relação à esquelética. Suspeita-se que esse fato esteja relacionado com uma maior estabilidade da base do nariz em comparação com a espinha nasal anterior, ou seja, o abaixamento da espinha nasal anterior que responde ao crescimento, bem como aos tratamentos, mascare parte do aumento na dimensão vertical. Contudo, como não há relatos anteriores sobre esta ocorrência, outros estudos são necessários para que se possa afirmar a sua validade.

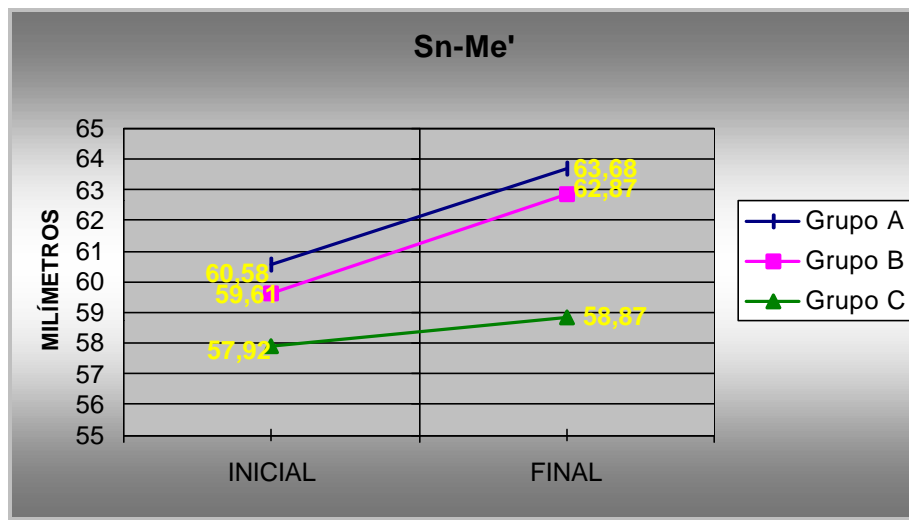


FIGURA 6.9 - Altura facial tegumentar ântero-inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

## 6.4.1.3.2 – Altura do lábio superior

Mudanças na altura do lábio superior são representadas por um aumento no seu comprimento, que poderia advir do efeito dos aparelhos de restrição de crescimento da maxila e/ou verticalização dos incisivos superiores que, associados ao aumento em altura do terço inferior da face, forçaria um posicionamento mais para baixo desta estrutura. Seguindo este raciocínio, os grupos experimentais deveriam comportar-se diferentemente do controle, durante o período de investigação.

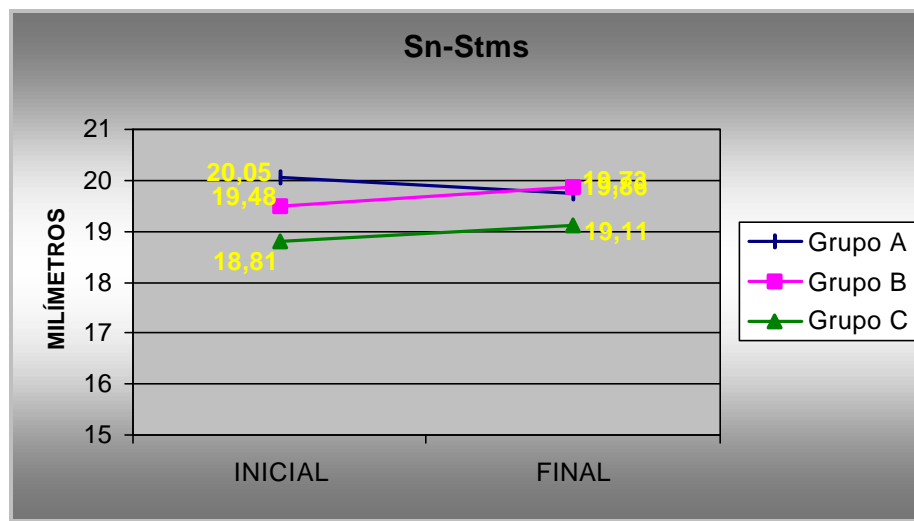


FIGURA 6.10 - Altura do lábio superior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos



O que verificamos, no entanto, analisando o gráfico 6.10 anteriormente ilustrado, é que embora em direções divergentes, o comportamento dos três grupos não foi diferente estatisticamente. Ademais, as alterações entre os valores iniciais e finais foram muito pequenas além de apresentarem uma variabilidade individual muito elevada, sugerindo que, em média, a altura labial superior não se altera com o crescimento, tampouco com os dois métodos de tratamento empregados. O suporte científico para esse comportamento também é escasso em virtude da carência de análises tegumentares do desempenho dos aparelhos Bionator e Ativador combinado à tração extrabucal.

SUBTELNY<sup>167, 168</sup> afirmou que o aumento em comprimento no lábio superior é gradual até aproximadamente os 15 anos de idade, o que foi confirmado mais tarde por GENECOV; SINCLAIR; DECHOW<sup>66</sup>, resultado este que pode não ter sido seguido neste estudo, pelo pouco tempo de observação de que dispusemos. Não obstante, autores que consideraram esse parâmetro no estudo do Bionator, também observaram aumentos pequenos e não-significativos quando comparados a um grupo controle (LANGE et al.<sup>106</sup> e MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup>).

## 6.4.1.3.2 – Altura do lábio inferior

Tal como ocorreu com o lábio superior, encontramos pouco suporte em publicações científicas quando avaliamos a altura do lábio inferior. O aumento no seu comprimento também ocorre com o crescimento, de forma gradativa, até os 15 anos<sup>66, 167, 168</sup>. No período em torno de 1 ano, tempo médio de observação do grupo controle, constatamos que a altura do lábio inferior praticamente se manteve e, ao contrário do lábio superior, esse achado foi estatisticamente dessemelhante quando comparado com o dos grupos submetidos ao tratamento com ortopedia. Nestes, ocorreu um aumento na altura labial de 4,61mm e 3,48mm, respectivamente, nos grupos A e B.

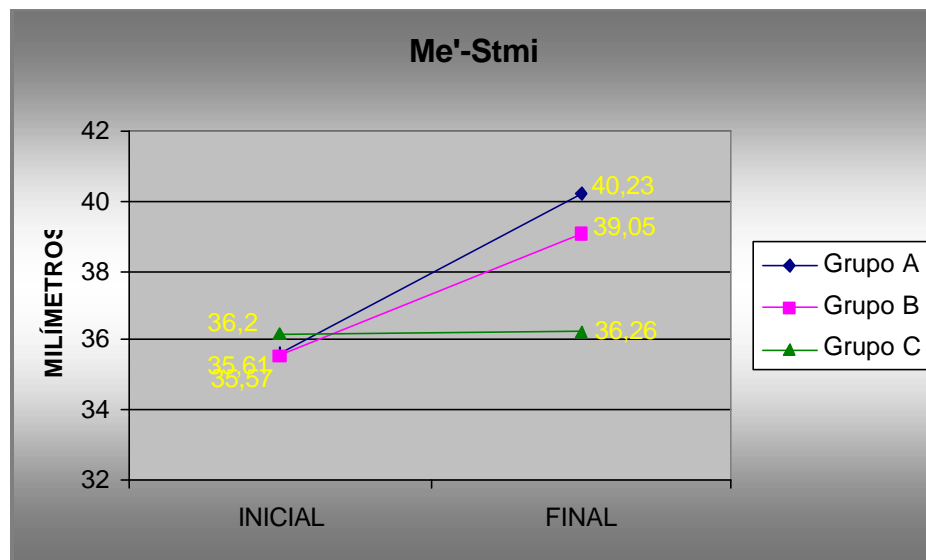


FIGURA 6.11 - Altura do lábio inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos.

Embora no estudo de MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup> o maior comprimento do lábio inferior denotado pelo tratamento com o Bionator em relação ao controle não tenha evidenciado importância estatística, os resultados de LANGE et al.<sup>106</sup> corroboraram os da presente pesquisa.

Essa conduta dos grupos experimentais decorre, provavelmente, da verticalização do lábio inferior, que pode resultar de dois eventos. Primeiramente, precisamos considerar que, não raramente, o lábio inferior encontra-se posicionado atrás ou sob os incisivos superiores nas más oclusões de classe II, 1ª divisão de Angle. Isto resulta em uma deformação do lábio e um sulco mentolabial profundo. A redução do trespassamento horizontal proporcionada pelo tratamento com os aparelhos ortopédicos por meio da verticalização dos incisivos superiores e vestibularização dos inferiores<sup>2, 3, 41, 78, 80, 81, 83, 84, 85, 100, 105, 131, 137, 148, 149</sup>, faz com que a obstrução física dos incisivos desapareça, eliminando a deflexão do lábio.

Uma outra possibilidade refere-se à solicitação, feita aos pacientes, de manterem o maior tempo possível os lábios selados; a atividade aumentada dos músculos peribucais pode ter alterado a sua tonicidade, levando a essa alteração de postura labial (LANGE et al.<sup>106</sup>).

## 6.4.2 – Variáveis Horizontais

### 6.4.2.1 – Convexidade do perfil tegumentar

A convexidade do perfil, seja esquelética ou tegumentar, denota o relacionamento sagital das porções superior, média e inferior da face. Portanto, qualquer deslocamento desproporcional de uma dessas regiões acarretará, invariavelmente, em alterações na convexidade.

O perfil facial esquelético nos jovens com má oclusão de classe II, 1ª divisão, caracteristicamente convexo, tende à retificação com o crescimento, ainda que pequena, se nenhuma intervenção ortodôntica for instituída<sup>2, 82, 176</sup>. Neste quesito, entretanto, as pesquisas mostram que as estruturas tegumentares não acompanham as esqueléticas correspondentes, apresentando um crescimento relativamente independente (GENECOV; SINCLAIR; DECHOW<sup>66</sup>). A tendência é de manutenção do relacionamento entre as estruturas e, se considerarmos o nariz, a convexidade até aumenta. Essa relativa estabilidade decorre do crescimento anterior continuado da glabella e do mento, acompanhados de um aumento em espessura do lábio superior na altura do ponto A<sup>96, 168, 187</sup>.

No grupo controle desse estudo, observamos uma variação muito pequena da convexidade do tegumento, concordando com LANGE et al.<sup>106</sup>, MAUCHAMP; SASSOUNI<sup>119</sup> e SUBTELNY<sup>167</sup>.

Comparando esse resultado com os dos aparelhos Bionator (grupo B) e Ativador combinado à ancoragem extrabucal (grupo A), percebemos que houve maior retificação do perfil tegumentar em relação aos controles (grupo C). Apesar disso, a diferença não foi estatisticamente significativa.

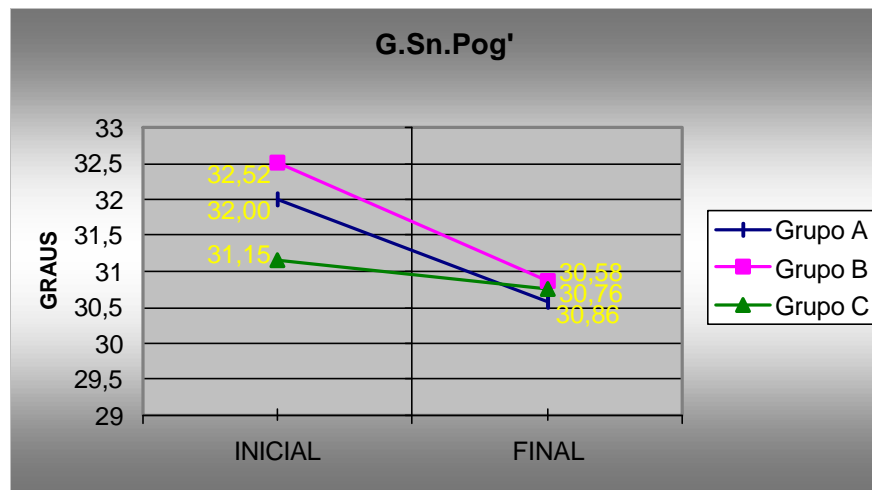


FIGURA 6.12 - Convexidade do perfil tegumentar. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

A maior retificação encontrada nos grupos tratados pode ser atribuída ao deslocamento anterior do pogônio mole em resposta ao avanço mandibular e à restrição na região do ponto A tegumentar. Segundo LANGE et al.<sup>106</sup>, a maior contribuição, entretanto, parece advir das modificações do terço inferior da face, afirmação essa que poderá ser confirmada mais adiante, quando serão avaliados o grau de alteração da protrusão da face média e do pogônio tegumentares.

#### 6.4.2.1 – Relação lábio superior-nariz

O ângulo nasolabial nos fornece informações importantes acerca do posicionamento ântero-posterior do lábio superior em relação à base do nariz. Isto permite que o diagnóstico, embasado nesta medida, oriente um procedimento terapêutico que proporcione uma relação harmônica dos lábios com o nariz, já que este, ortodonticamente, é inalterável.

Como visto anteriormente, o crescimento nasal gira em torno de 1mm/ano. A inclinação em relação à base do crânio se mantém constante, porém a inclinação dos ossos nasais aumenta, tornando o nariz progressivamente menos arrebitado<sup>187</sup>. Por esse motivo, aconselha-se precaução, pois da mesma forma que a variável ANL é empregada vantajosamente para nos guiar em procedimentos que gerem harmonia facial entre as estruturas do tegumento, quando utilizada para avaliar os efeitos de um ou outro aparelho, pode levar a interpretações de alterações no lábio que, na verdade, se encontram no nariz.

Na Tabela 5.8 e no gráfico 6.13 das páginas 149 e 197, respectivamente, podemos observar um comportamento similar entre os três grupos, ao nível estatístico. Julgamos válido destacar, entretanto, que enquanto os grupos B e C, respectivamente, tratados com o Bionator e controle, revelaram tendência de fechamento do ângulo nasolabial, o grupo A aduziu, em média, abertura do mesmo. A literatura confirma que o

Ativador combinado com a tração extrabucal proporciona aumento deste ângulo<sup>78, 80, 81, 84, 85</sup>, considerando que o lábio superior acompanha a normalização na inclinação dos incisivos superiores.

Com relação ao Bionator, embora os estudos consultados tenham revelado um aumento da variável ANL<sup>83, 106, 128</sup>, nenhum dos que utilizaram grupos controle foi capaz de detectar diferença significativa a ponto de afirmarem ter, o Bionator, tido influência sobre o posicionamento do lábio superior<sup>2, 66, 106</sup>.

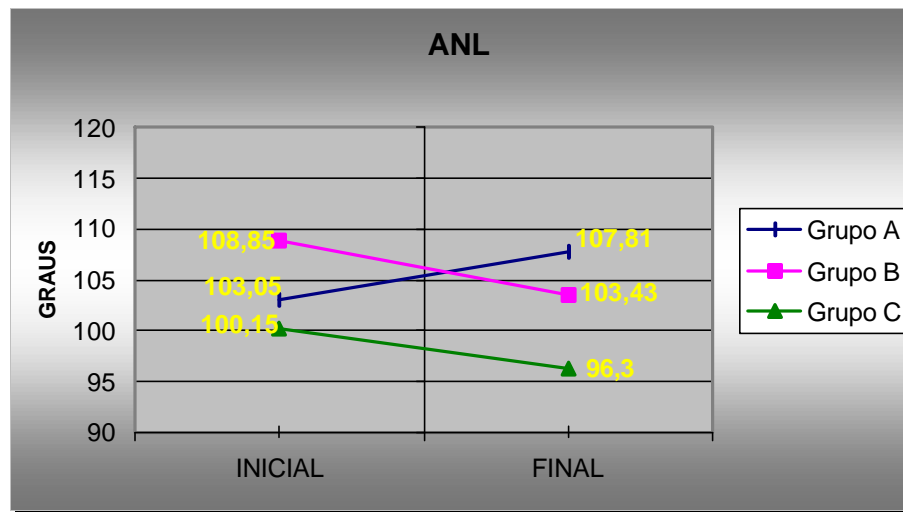


FIGURA 6.13 - Ângulo nasolabial. Valores médios iniciais e finais para os três grupos



Uma possível razão para a incapacidade de o teste estatístico evidenciar as divergências de comportamento visualizadas, seria a grande variabilidade individual e o grande desvio-padrão denotado para essa medida, em todos os grupos. MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup> alertaram que as alterações médias do perfil mole são geralmente pequenas e com grandes desvios-padrão. Para ter capacidade de verificar diferenças significativas de 2° ou 2mm entre os grupos, com confiabilidade de 95%, o teste estatístico de algumas medidas, entre elas, o ângulo nasolabial, necessitaria de uma amostra composta de 40 a 70 indivíduos.

#### 6.4.2.2 – Posicionamento ântero-posterior da face média e do lábio superior

Um dos principais objetivos do tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão, consiste em restringir o crescimento anterior da maxila em diferentes proporções, dependendo do seu grau de comprometimento. Os aparelhos ortopédicos Bionator e Ativador combinado com a ancoragem extrabucal têm se mostrado eficientes nesse ponto, para a maioria dos autores<sup>2, 3, 23, 41, 80, 83, 84, 85, 100, 104, 105, 106, 117, 131, 144, 147, 148, 149</sup>.

Contudo, alguns estudos apontam que essa influência é pequena e de mínima importância clínica<sup>2, 41, 81, 83, 104, 117, 137, 183</sup>.

Observamos maior concordância quando tratamos da inclinação dos dentes superiores, pois é quase unânime a constatação da inclinação lingual relevante proporcionada por ambos os aparelhos<sup>2, 3, 23, 41, 51, 78, 80, 81, 83, 85, 100, 104, 105, 106, 139, 148, 183</sup>.

Ocorreu-nos, então, aquilatar se essas pequenas alterações ósseas, que normalmente giram em torno de 1mm e significativas em nível dentoalveolar (não menores que 4° e podendo chegar a 11°, como na pesquisa de DRAGE; HUNT<sup>51</sup>), são visíveis no tegumento, a ponto de podermos afirmar que o lábio superior segue, de perto, as modificações esqueléticas, tanto na altura da base óssea apical (ponto A') como da porção dentoalveolar (ponto Ls) e da profundidade do sulco (ponto Sls).

## 6.4.2.2.1 – Protrusão da face média tegumentar (A'-Gv)

As alterações na protrusão do lábio superior, na altura correspondente ao ponto A esquelético, representando o posicionamento ântero-posterior da face média tegumentar, demonstrou desempenho similar entre os três grupos. Há que se considerar, no entanto, que enquanto os grupos tratados tenderam a aumentar a distância horizontal da variável analisada, o controle mostrou ligeira diminuição. Como o ponto A' se encontra, normalmente, à esquerda da vertical de referência, o aumento da medida implica em afastamento do ponto à vertical, o que significa restrição e a redução do valor implica em aproximação, significando protrusão.

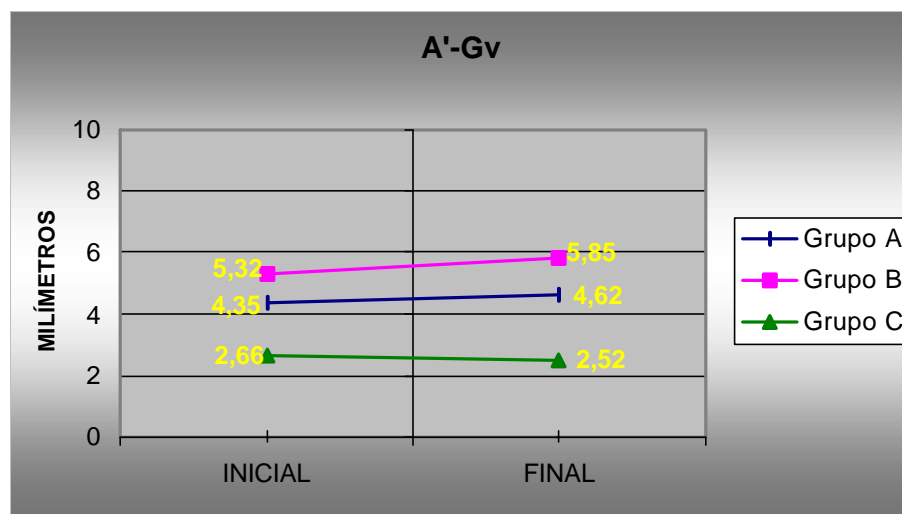


FIGURA 6.14 - Protrusão da face média tegumentar. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

Apenas dois estudos utilizaram o ponto A tegumentar como referência, nos quais podemos observar conformidade com nossos resultados: HAYNES<sup>76</sup>, em 1986, que observou avanço anterior do ponto A' em pacientes sem tratamento e MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup>, em 1998, que verificaram restrição desse avanço em casos tratados com o Bionator. Ambos, também, não evidenciaram significância estatística.

#### 6.4.2.2.2 – Protrusão do lábio superior (Ls-Gv)

A correlação entre lábio e incisivos superiores, na opinião de alguns autores é alta e significativa. A postura dos lábios estaria fortemente dependente do complexo dentoalveolar subjacente (REMMER et al.<sup>149</sup>, SUBTELNY<sup>168</sup>). Porém, outros discordam, demonstrando resultados com pouca inter-relação entre ambas as estruturas (FÊO et al.<sup>57</sup>, KASAI<sup>97</sup>, MAMANDRAS; D'ALOISIO; LENIZKY<sup>114</sup>, WISTH<sup>187</sup>).

Neste momento, é importante considerar a referência que foi empregada para realizar a mensuração do posicionamento ântero-posterior do lábio superior. Trabalhos como os de ALMEIDA<sup>2</sup>, BISHARA et al.<sup>18</sup> e LANGE et al.<sup>106</sup>, utilizaram a linha Sn-Pog' como referência. Nesses casos, o avanço anterior do pogônio tegumentar poderia indicar uma falsa restrição anterior do lábio superior.

Em nossa pesquisa, os grupos denotaram tendências de comportamento distintas. O grupo tratado com o Ativador combinado com a ancoragem extrabucal diminuiu a protrusão labial superior; o que utilizou o Bionator demonstrou aumento dessa protrusão e o grupo controle permaneceu sem alterações. As diferenças médias entre os três grupos, porém, foram pequenas e estatisticamente irrelevantes, em virtude da grande variabilidade individual, revelando que não houve comportamento claramente desigual.

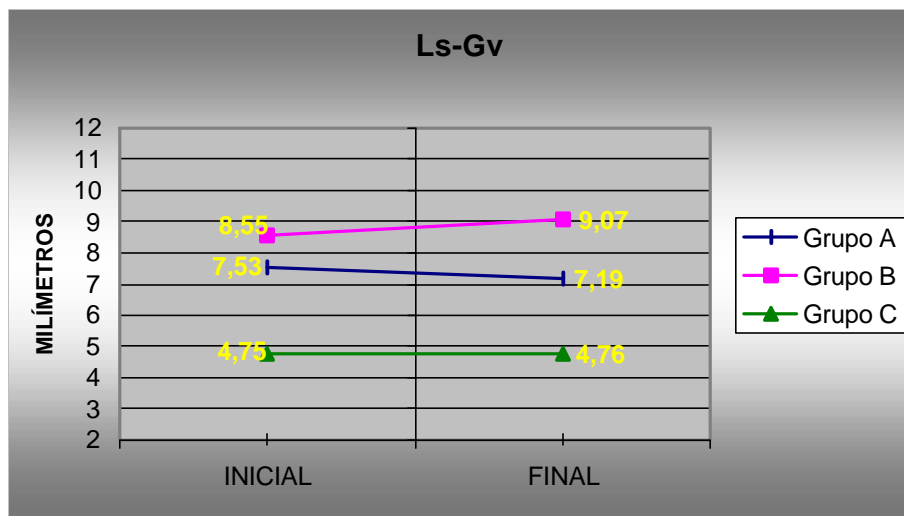


FIGURA 6.15 - Protrusão do lábio superior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

#### 6.4.2.2.3 – Profundidade do sulco do lábio superior (Sls-Gv)

Novamente, nenhuma dessemelhança foi notada quando se comparou o grau de alteração na profundidade do sulco do lábio superior, entre os grupos.

O primeiro e o terceiro apresentaram uma ligeira diminuição da profundidade, enquanto que no segundo, houve um suave aumento. A pequena magnitude das mudanças e a grande variabilidade individual aqui também foram decisivas para que não fossem notadas disparidades significativas entre os grupos. Somente dois estudos avaliaram a profundidade do sulco em pacientes controle e encontraram também modificações sem significado (GENECOV; SINCLAIR; DECHOW<sup>66</sup>, MAMANDRAS; D'ALOIZIO; LENIZKY<sup>114</sup>) e o mesmo resultado foi verificado por REMMER et al.<sup>149</sup>, em pacientes tratados com o Ativador combinado à ancoragem extrabucal.

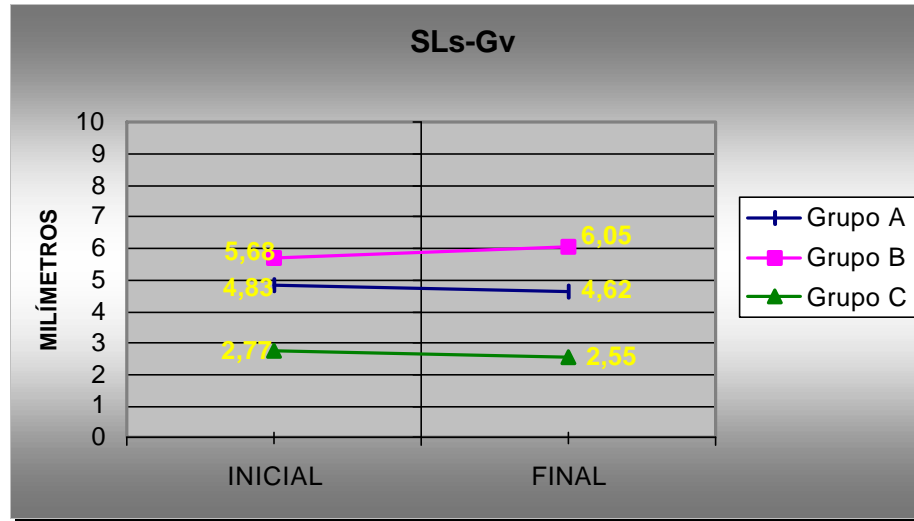


FIGURA 6.16 - Profundidade do sulco do lábio superior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

Esta aparente ineficiência dos aparelhos analisados para influenciar o posicionamento do lábio superior, nos três níveis citados, vem contradizer os resultados de pesquisas importantes anteriormente citadas, que demonstram a eficiente atuação, se não na base óssea maxilar, na inclinação dos incisivos superiores.

Essa fraca reprodução dos conhecidos efeitos dentoalveolares desses aparelhos na face média tegumentar pode encontrar respaldo em algumas observações relacionadas à espessura do tegumento.



Vários estudiosos são enfáticos em afirmar que a espessura do lábio superior aumenta com o crescimento<sup>45, 58, 106, 119, 128, 149, 167, 168, 187</sup>. SCAVONE JÚNIOR.<sup>163</sup>, em 1996, demonstrou que, dos 13 anos e 7 meses aos 15 anos e 9 meses, o aumento em espessura é responsável por 22% de todo o deslocamento do lábio superior, em jovens com oclusão normal. REMMER et al.<sup>149</sup> ponderaram que, diante da intervenção ortodôntica, o lábio superior aumenta em espessura, conforme os dentes correspondentes são retraídos.

Soma-se ainda, o fato de que outras pesquisas realizadas anteriormente, utilizando as mesmas amostras experimentais desta, evidenciaram que os efeitos sobre o crescimento maxilar não foram significativos, nem com o Bionator, nem com o Ativador associado à tração extrabucal<sup>2, 80, 83, 161</sup>, o que significa que, se eles ocorrem, como mostra o estudo de HENRIQUES<sup>78</sup>, de 1993, não denotam grande intensidade.

Em face dessas considerações, podemos suspeitar que a similaridade encontrada entre os grupos provenha de um possível aumento em espessura do tegumento, o que mascararia algum efeito restritivo dos aparelhos, associado à pouca interferência esquelética destes sobre a maxila.

#### 6.4.2.3 – Posicionamento ântero-posterior do mento e do lábio inferior

As opiniões de grande parte dos autores com respeito ao comportamento das estruturas faciais inferiores do tecido mole parecem ser mais otimistas, pois grande parte dos trabalhos compilados afirmam que o lábio inferior e o mento parecem reproduzir, mais fielmente, as alterações dentoesqueléticas que os aparelhos, bem como o crescimento, promovem<sup>22, 97, 106, 114, 167, 187</sup>.

Essas alterações incluem, pelo próprio mecanismo de ação dos dois tipos de dispositivos empregados, o avanço anterior da mandíbula, traduzido pelo movimento anterior dos pontos supramentoniano, pogônio e dos incisivos inferiores e a inclinação vestibular destes últimos. Neste ponto, a diferença de avanço e/ou crescimento mandibular entre tratamento e crescimento parece incontestável<sup>2, 3, 17, 20, 23, 37, 47, 50, 51, 76, 80, 83, 84, 90, 99, 100, 105, 106, 114, 130, 131, 136, 137, 146, 148, 149, 176, 186</sup>, embora alguns pesquisadores apontem para resultados que, comparativamente ao crescimento, são insignificantes<sup>23, 104, 131, 139, 145, 185</sup>.

Espera-se, portanto, que as variáveis cefalométricas relacionadas ao posicionamento ântero-posterior dos pontos que traduzem o mento (Pog'), o sulco mentolabial (Sli) e o lábio inferior (Li) denotem avanço anterior em todos os grupos, porém com maior intensidade nos dois primeiros.

#### 6.4.2.3.1 – Protrusão do mento tegumentar (Pog'-Gv)

Em nossos resultados, os tratamentos com o Bionator e o Ativador combinado com a tração extrabucal promoveram um avanço anterior do pogônio mole cerca de 2mm a mais que o encontrado nos controles. Este resultado não foi, todavia, significativo. MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup> também não evidenciaram diferença entre o Bionator e um grupo controle. VARGERVIK; HARVOLD<sup>180</sup>, porém conseguiram denotar significância ao comparar o Ativador combinado ao AEB com pacientes sem tratamento.

Observando os valores da Tabela 5.8, página 149 e Figura 6.17, verificamos que se fosse considerado o valor crítico a 10%, o teste estatístico identificaria diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos. Como os valores dos grupos A e B foram muito semelhantes, este fato revela que o terceiro grupo comportou-se diferentemente dos demais, apesar de não-significativo nos níveis investigados (5% e 1%).

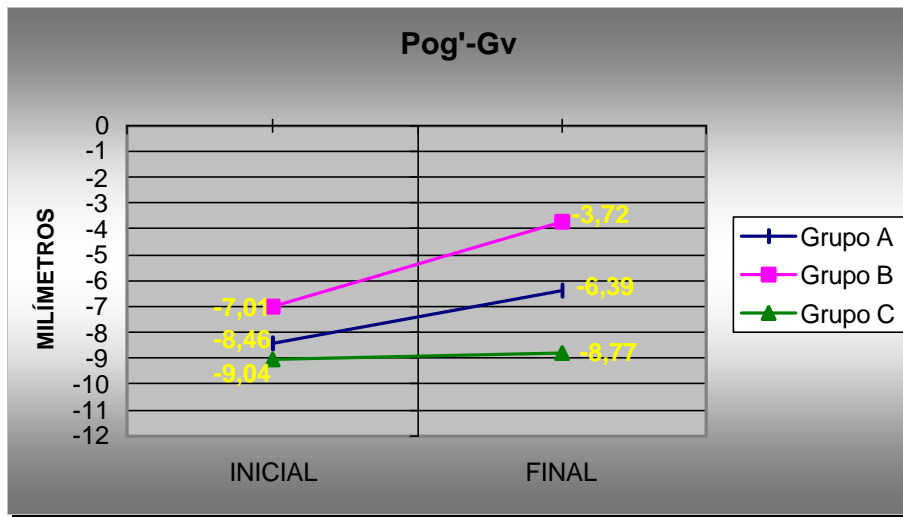


FIGURA 6.17 - Protrusão do mento tegumentar. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

Destarte, julgamos importante ressaltar que a tendência de disparidade de condutas ocorreu entre os grupos tratados e o não-tratado e que o aumento da amostra que, conseqüentemente, levaria a diminuir a influência da grande variabilidade individual, provavelmente possibilitaria, ao teste estatístico, identificar essa desigualdade de comportamento.

Outro fator importante a ser considerado consiste no tempo de observação da pesquisa que, se aumentado, conduziria a outros números, possivelmente com maior relevância estatística.

#### 6.4.2.3.2 – Protrusão do lábio inferior (Li-Gv)

O mesmo fenômeno observado para o mento ocorreu com o lábio inferior. O maior avanço anterior foi observado no grupo tratado com o Bionator e o menor, no controle. Os três grupos, estatisticamente, foram similares e, não obstante LANGE et al.<sup>106</sup> e MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup> suportarem a idéia de similaridade quanto à protrusão do lábio inferior entre Bionator e controles, ALMEIDA<sup>2</sup> relatou um comportamento sensivelmente diferente entre estes dois grupos.

Voltando à Tabela 5.8 da página 149 e examinando a Figura 6.18, novamente verificamos que o grupo controle mostrou tendência de alterações divergente dos grupos tratados. Devemos, portanto, levá-la em consideração, já que aqui também pesaram os fatores de variabilidade individual e de tempo relativamente curto de acompanhamento dos casos.

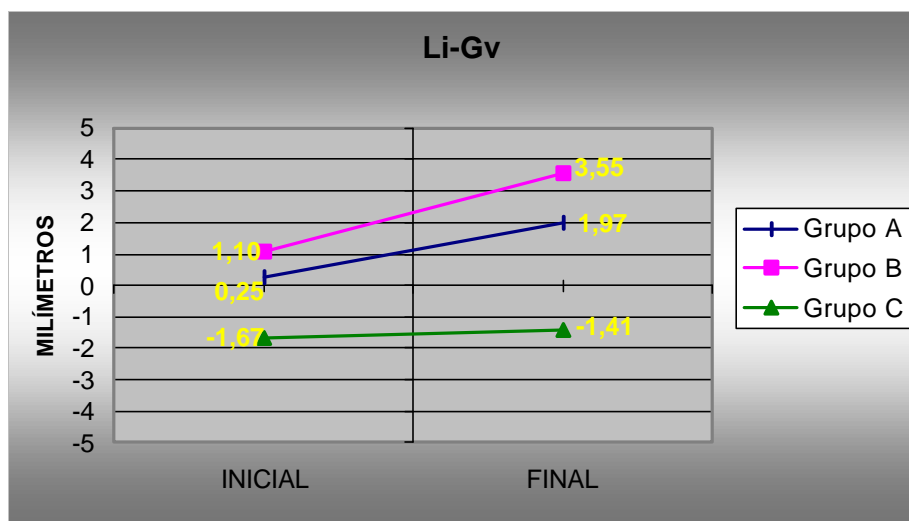


FIGURA 6.18 - Protrusão do lábio inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

## 6.4.2.3.2 – Profundidade do sulco do lábio inferior (SLi-Gv)

Analisando, por fim, a variável relativa à profundidade do sulco do lábio inferior, podemos identificar que, com o tratamento, há diminuição da profundidade (em média, 2,11mm no grupo A e 3,04mm no grupo B), enquanto que sem intervenção ortodôntica, a profundidade se mantém.

Esse dados foram significativamente distintos somente para os valores extremos, ou seja, o grupo B, que obteve o maior valor, foi diferente do C, cujo valor foi o menor. Porém, o grupo A não foi estatisticamente diferente nem do B, nem do C, muito embora seu comportamento se assemelhasse mais com o do grupo do Bionator.

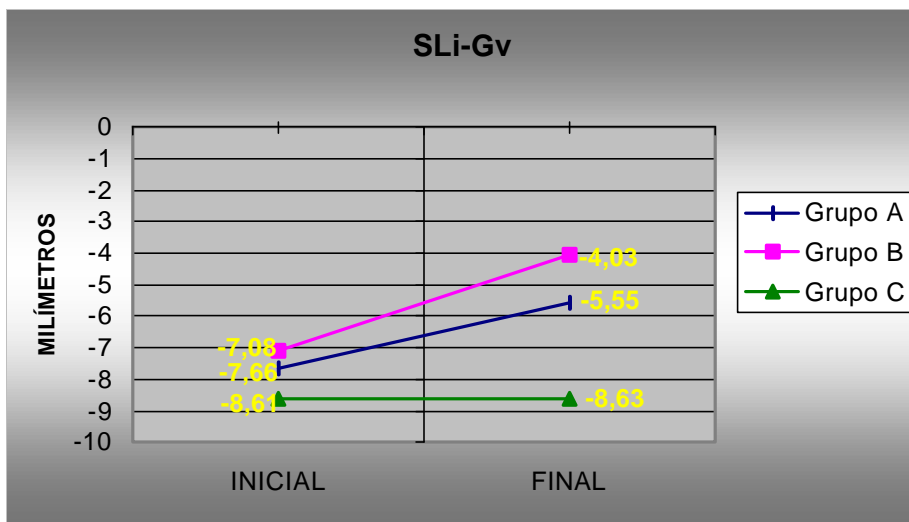


FIGURA 6.19 - Profundidade do sulco do lábio inferior. Valores médios iniciais e finais para os três grupos

A diminuição da profundidade do sulco mentolabial já havia sido mencionada em estudos anteriores (MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup>, REMMER et al.<sup>149</sup>, VARGERVIK; HARVOLD<sup>180</sup>) quando se empregaram aparelhos ortopédicos funcionais e pode ser atribuída a três fatores atuando sinergicamente. Primeiro, a distância Sli-Gv pode ter sido reduzida em resposta a um acompanhamento passivo do deslocamento anterior da mandíbula e, conseqüentemente, do tecido tegumentar que a recobre. Segundo, a um aumento na espessura do lábio inferior análogo ao que ocorre no lábio superior, o que clinicamente significaria diminuição dessa profundidade<sup>187</sup>. E, por fim, ao aumento da altura do lábio inferior, demonstrado nesta pesquisa, que por sua vez advém de outros fatores mencionados no item 6.4.1.3.2.

O que nos chama a atenção, ao discutir o posicionamento ântero-posterior das estruturas tegumentares do terço inferior da face é que realmente, tanto o lábio como o mento parecem reproduzir as alterações esqueléticas subjacentes e, embora duas das grandezas analisadas não tenham sido diferentes do grupo sem tratamento, elas tenderam, visivelmente, a acompanhar o avanço anterior de mandíbula proporcionado pelos aparelhos utilizados nos grupos experimentais.

Todavia, diante da significância das alterações sagitais esqueléticas mandibulares mencionada pela maioria dos autores citados anteriormente, não podemos afirmar que essa correspondência seja equivalente, ou seja, os efeitos tegumentares parecem seguir os esqueléticos, porém em proporções menores.



## 6.5 - Implicações Clínicas

A importância da correção e da interceptação da má oclusão de classe II, 1ª divisão encontra-se embasada em evidências clínicas e científicas de que o padrão de classe II é estabelecido em uma idade precoce e o crescimento subsequente não é diferente daquele encontrado em uma relação esquelética normal (NGAN; BYCZEK; SCHEICK<sup>132</sup> e POLLARD; MAMANDRAS<sup>146</sup>). Em outras palavras, essa má oclusão não se autocorrige a menos que haja intervenção<sup>82, 132</sup>.

Os efeitos dento-esqueléticos são bem conhecidos e pesquisados, porém o mesmo não acontece com as alterações no tegumento, gerando falta de informações que norteiem o clínico.

Esta pesquisa revelou resultados clínicos importantes e que podem auxiliar no planejamento do tratamento que objetiva a integração das estruturas tegumentares com as esqueléticas, na produção de um perfil harmonioso e bem proporcionado.

Em uma visão global, destacamos que o padrão de rotação mandibular não é alterado e a inclinação do plano palatino gira suavemente no sentido horário. As alturas faciais esqueléticas inferiores aumentam consideravelmente e a tegumentar acompanha de perto essa modificação. O lábio superior desenvolve poucas alterações nos sentidos horizontal e vertical e o lábio inferior aumenta visivelmente a altura vertical

enquanto que no posicionamento sagital as modificações são menos expressivas. Como o comportamento da convexidade do perfil depende diretamente das alterações ântero-posteriores, neste estudo a alteração desse parâmetro não foi marcante.

Portanto, com base nas amostras estudadas, na metodologia empregada e no tempo de observação da pesquisa, duas considerações merecem destaque:

- 1) As modificações mais evidentes ocorreram no sentido vertical, concordando com as demais pesquisas que se dedicaram ao estudo do comportamento do perfil tegumentar (LANGE et al.<sup>106</sup>, MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup>)
  
- 2) As diferenças observadas neste estudo ocorreram entre os grupos tratados e o controle, indicando que a associação da ancoragem extrabucal não parece proporcionar, nos tecidos tegumentares, efeitos diferentes do uso isolado do aparelho ortopédico funcional, como já sugerido por GHAFARI; KING; TULLOCH<sup>68</sup>.

## 6.6 - Considerações Finais

### 6.6.1 - Da necessidade de continuação desta pesquisa

É interessante refletir que, historicamente, o procedimento mais freqüente para modificar o crescimento das más oclusões de classe II, na América do Norte, consiste na aplicação de força extrabucal para restringir ou redirecionar o crescimento da maxila. Ao mesmo tempo, o método europeu favoreceu mais o posicionamento anterior da mandíbula, com o intuito de encorajar o seu crescimento. Ambos têm, indubitavelmente, obtido sucesso. Perguntas importantes surgem sobre a real eficácia desses métodos, não a curto prazo, equivalente ao tempo de tratamento simplesmente, mas a longo prazo. Será que os efeitos obtidos imediatamente após a remoção dos aparelhos se conservam por 5 ou 10 anos, ou ainda, até que o crescimento cesse?

DEVINCENZO<sup>50</sup>, em 1991, alertou que durante o período de intervenção de 18 meses com o Ativador, o aumento do comprimento mandibular foi estatisticamente maior que o do grupo controle, porém, ao final do tratamento total, que incluiu fase ortopédica + tratamento fixo + contenção, a quantidade de crescimento mandibular entre grupo tratado e controle revelava-se similar. Suspeita-se que há uma aceleração do crescimento enquanto o aparelho ortopédico está em posição e que, posteriormente à sua remoção, há uma desaceleração até níveis de crescimento inferiores aos dos pacientes sem tratamento, fazendo com que estes "alcancem" os primeiros<sup>50, 174</sup>.

Essas observações se estendem para as modificações tegumentares. As estruturas do perfil mole que, com base em nossos resultados, não denotaram melhor ou pior comportamento com os dois tratamentos instituídos teriam revelado diferenças por um maior tempo de acompanhamento? E essas alterações seriam mais significativas?

Além disso, a preocupação em manter o foco da pesquisa centrado nas estruturas tegumentares fez com que a maioria das grandezas cefalométricas utilizadas correspondessem a parâmetros de análise do perfil, já que as alterações dento-esqueléticas das amostras utilizadas neste estudo já foram anteriormente investigadas<sup>2, 3, 78, 112, 161</sup>. Entretanto, a associação entre modificações esqueléticas, dentárias e tegumentares, unindo os resultados dessas pesquisas com os nossos, constitui-se em assunto de grande interesse.

Faz-se necessária, portanto, e será realizada a continuação desta pesquisa para responder aos questionamentos expostos e que são importantes para a ciência e a prática clínica. Os pacientes das amostras desta pesquisa estão, alguns, em fase de tratamento fixo, ou em fase de contenção ou pós-contenção e outros, ainda, iniciando o tratamento. Todos continuarão sendo acompanhados e os dados colhidos para os estudos que serão realizados no futuro.

### 6.6.2 - Do tamanho da amostra

A confiabilidade do teste estatístico de uma pesquisa está diretamente dependente da variabilidade das mensurações que são realizadas. Para que essa variabilidade diminua, faz-se necessário o aumento das amostras empregadas. As medidas do perfil tegumentar, em particular, denotam alta variabilidade, gerando grandes desvios-padrão. Além disso, as alterações são de pequena magnitude.

Esses fatores apontam a importância de se utilizar uma metodologia criteriosa e que apresente o maior número de casos possíveis. Como exposto por MORRIS; ILLING; LEE<sup>128</sup>, para ter poder de verificar discrepâncias significativas de 2° ou 2mm, ao nível de 5%, a amostra precisaria ser composta por um mínimo de 40 a 70 indivíduos.

Na prática, a coleta de material radiográfico de boa qualidade ao início e final do tratamento de pacientes que tenham um grau de colaboração satisfatório para que se obtenham bons resultados e que tenham idades e características dento-esqueléticas similares é muito difícil e requer vários anos de dedicação e empenho. Além disso, o ideal é que haja, nos grupos investigados, igual distribuição de sexo e padrões de crescimento. Nesta pesquisa, optamos por eliminar os padrões extremos em virtude da falta de elementos suficientes representativos de cada padrão. Nossos resultados,

portanto, devem ser aplicados com cautela em jovens com crescimento excessivamente vertical ou horizontal.

Em face dessas dificuldades, não só este, mas muitos outros trabalhos vêm-se limitados na discussão de seus resultados. Julgamos importante sugerir, deste modo, que o aumento da amostra desta pesquisa seja realizado com o objetivo de tornar possível a obtenção de conclusões mais decisivas em relação aos efeitos dos aparelhos utilizados e à possibilidade de estender os resultados para os pacientes de ambos os sexos e de qualquer tipo de crescimento facial.

**A** avaliação dos efeitos dos aparelhos ortopédicos, Ativador combinado com a ancoragem extrabucal e Bionator, comparando-os com um grupo de jovens com a mesma má oclusão, sem tratamento, nos permitiu referir, com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, as seguintes conclusões:

- 1) Com relação aos efeitos esqueléticos:
  - 1.1) O padrão de crescimento facial não foi significativamente alterado com os tratamentos instituídos.
  - 1.2) O acréscimo na altura facial póstero-inferior, obtido com os aparelhos, não foi estatisticamente maior que o do grupo controle, porém a altura ântero-inferior aumentou consideravelmente mais nos grupos A e B, sem distinção entre eles.

- 2) Com relação aos efeitos tegumentares:
- 2.1) A altura facial ântero-superior apresentou comportamento similar nos três grupos, enquanto que a ântero-inferior tegumentar, assim como ocorreu com a esquelética, tornou-se significativamente maior nos grupos tratados em relação ao controle.
- 2.2) Tanto no plano sagital, como no vertical, o lábio superior não foi influenciado pelo tratamento com o Ativador combinado com a ancoragem extrabucal, nem com o Bionator, demonstrando alterações similares às dos jovens do grupo controle, assim como a relação com o nariz não apresentou dessemelhanças entre os grupos.
- Para o lábio inferior, no plano sagital, apenas a profundidade do sulco mentolabial, estatisticamente, apresentou maior diminuição nos grupos tratados, devido ao aumento na altura labial inferior.
- 2.3) A quantidade de avanço mandibular, executada pelos aparelhos, não foi capaz de provocar alterações estatisticamente significativas na magnitude de deslocamento anterior do mento tegumentar.



3) Com relação ao dimorfismo sexual:

3.1) Apenas três grandezas cefalométricas demonstraram dimorfismo sexual, ocorrendo em todos os grupos, especificamente, a inclinação do plano palatino (SN.PP) e as alturas faciais ântero-inferiores esquelética e tegumentar (ENA-Me e Sn-Me').

## **Abstract**

---

**ABSTRACT**

The orthopedic treatment influence in hard and soft facial structures of individuals presenting class II, division 1 malocclusion. A comparative study.

The purpose of this investigation was to comparatively evaluate the soft tissue cephalometric changes concurrent to the class II, division 1 malocclusions treatment with Activator-headgear and Bionator appliances. Twenty-four individuals formed the activator-headgear group and twenty-five, the bionator group, while others twenty-four, presenting the same malocclusion, that didn't receive any intervention, served as controls. The lateral headfilms were taken at the beginning and at the end of the observation period and, with the computerized cephalometrics aid, they were digitalized, the cephalometric analyses done and the results submitted to the statistical tests. According to the methodology employed, our findings suggested that both appliances didn't alter the path of growth significantly, and they didn't modify the posterior inferior height and the sagittal and vertical position of the upper lip, neither. The lower lip and the soft menton were very slightly modified by the orthopedic appliances, but the mentolabial sulcus showed a significantly depth decrease, compared with the control group. Of statistical significance, only the anterior inferior hard and soft facial heights and the lower lip height increased more in the treated groups.

## **Referências Bibliográficas**

---

1. ALBUQUERQUE JÚNIOR, H.R.; ALMEIDA, M.H.C. Avaliação do erro de reprodutibilidade dos valores cefalométricos aplicados na filosofia tweed-marrifield, pelos métodos computadorizado e convencional. *Ortodontia*, v.31, n.3, p.18-30, set./dez. 1998.
2. ALMEIDA, M.R. *Avaliação cefalométrica comparativa da interceptação da má oclusão de classe II, 1ª divisão utilizando o aparelho de Fränkel e o Bionator de Balters*. Bauru, 2000. 237p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
3. ALMEIDA, M.R. *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 oclusões de classe II, 1ª divisão*. Bauru, 1997. 235p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
4. ALTUNA, G.; NIEGEL, S. Bionators in Class II treatment. *J. clin. Orthodont.*, v.19, n.3, p.185-91, Mar. 1985.

5. ANDRESEN, V. apud GRABER, R.; NEUMANN, B. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap.4, p.103.
6. ANDRESEN, V.; HÄUPL, K. apud GRABER, R.; NEUMANN, B. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap.4, p.105.
7. ASCHER, F. The Bionator In: GRABER, R.; NEUMANN, B. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap.12, p.229-46.
8. BACCETTI, T. et al. Early dentofacial features of class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition, *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.111, n.5, p.502-9, May 1997.
9. BALTERS, W. *Guia de la técnica del Bionator*. Buenos Aires, Círculo Argentino de Odontologia, 1969.
10. 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.
11. 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.

12. BAUMRIND, S.; FRANTZ, R.C. The reliability of head film measurements 1. landmark identification. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.60, n.2, p.111-27, Aug. 1971.
13. BAUMRIND, S. et al. Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. *Amer. J. Orthodont.*, v.80, n.1, p.17-30, July 1981.
14. BAUMRIND, S. et al. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Amer. J. Orthodont.*, v.84, n.5, p.384-98, Nov. 1983.
15. BAUMRIND, S. et al. Mandibular plane changes during maxillary retraction. *Amer. J. Orthodont.*, v.74, n.1, p.32-40, July 1978.
16. BERNSTEIN, M.; ROSOL, M.L.; GIANELLY, A.A. A biometric study of orthopedically directed treatment of class II malocclusion. *Amer. J. Orthodont.*, v.70, n.6, p.683-9, Dec. 1976.
17. BISHARA, S.E.; ZIAJA, R.R. Functional appliances: a review. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.95, n.3, p.250-8, Mar. 1989.
18. BISHARA, S.E.; HESSION, T.J.; PETERSON, L.C. Longitudinal soft tissue profile changes: a study of three analyses. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.88, n.3, p.209-23, Sept. 1985.

19. 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.55-65, 1997.
20. BISHARA, S.E. Mandibular changes in persons with untreated and treated class II division 1, *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.113, n.6, p.661-73, June 1998.
21. BJÖRK, A. apud BJÖRK, A.; SKIELLER, V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years *Eur. J. Orthodont.*, v.5, n.1, p.01, Feb. 1983.
22. BLOOM, L.A. Perioral profile changes in orthodontic treatment. *Amer. J. Orthodont.*, v.47, n.5, p.371-9, May 1961.
23. BOLMGREN, G.A.; MOSHIRI, F. Bionator treatment in class II, division 1. *Angle Orthodont.*, v.56, n.3, p.255-62, 1986.
24. BONDEVİK, O. How effective is the combined activator-headgear treatment? *Europ. J Orthodont.*, v.13, n.6, p.482-5, Dec. 1991.
25. BONDEVİK, O. Treatment needs following activator-headgear therapy *Angle Orthodont.*, v.65, n.6, p.417-21, 1995.



26. BRANGELI, L.A.M. et al. Estudo comparativo da análise cefalométrica pelo método manual e computadorizado *Rev. Ass. paul. cirurg. Dent.*, v.54, n.3, p.234-41, mai./jun. 2000.
27. BROADBENT, B.H. A new x-ray technique and its application to orthodontia *Angle Orthodont.*, v.1, n.2, p.45-66, Apr. 1931.
28. BROADBENT, J.M. Functional jaw orthopedics: the changing face of orthodontics, *Funct. Orthod.*, v.3, n.1, p.47-8, Jan./Feb. 1986.
29. BRODIE, A.G. On growth pattern of the human head, from the third months to the eight years of life. *Amer. J. Anat.*, v.68, p.209-62, Mar. 1941.
30. BRODIE, A.G. apud GENECOV, J.S.; SINCLAIR, P.M.; DECHOW, P.C. Development of the nose and soft tissue profile, *Angle Orthodont.*, v.60, n.3, p.191, 1990.
31. BROWN, P. A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and face-bow neck strap therapy. *Amer. J. Orthodont.*, v.74, n.6, p.621-32, Dec. 1978.
32. BURSTONE, C.J. The integumental profile. *Amer. J. Orthodont.*, v.44, n.1, p.1-25, Jan. 1958.

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. BUSCHANG, P.H. et al. A polynomial approach to craniofacial growth: description and comparison of adolescent males with normal occlusion and those with untreated class II malocclusion. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.90, n.5, p.437-42, Nov. 1986.
35. CARTER, N.E. Dentofacial changes in untreated class II division 1 subjects *Brit. J. Orthodont.*, v.14, n.4, p.225-34, Nov. 1987.
36. CHABRE, C. Vertical control with a headgear-actvator combination *J. clin. Orthodont.*, v.24, n.10, p.618-24, Oct. 1990.
37. CHANG, H.F. et al. Effects of activator treatment on Class II, division 1 malocclusion *J. clin. Orthodont.*, v.23, n.8, p.560-3, Aug. 1989.
38. CLOSS, L.; KULBERSH, V.P. Combination of bionator and high-pull headgear therapy in a skeletal open bite case, *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.109, n.4, p.341-7, Apr. 1996.
39. COHEN, A.M. Uncertainty in cephalometrics. *Brit. J. Orthodont.*, v.11, p.44-8, 1984.

40. 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.
41. CURA, N. et al. Orthodontic and orthopedic effects of Activator, Activator-HG combination, and Bass appliances: a comparative study. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.110, n.1, p.36-45, July 1996.
42. DAHAN, J.; SERHAL, J.B.; ENGLEBERT, A. Cephalometric changes in class II, division 1 cases after orthopedic treatment with the bioactivator *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.95, n.2, p.127-37, Feb. 1989.
43. 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.
44. DAHLBERG, G. *Statistical methods for medical and biological students*. London, George Allen & Ulvin, 1940.
45. DAINESI, E.A. *A influência dos padrões extremos de crescimento da face sobre o perfil tegumentar, analisada cefalometricamente em jovens leucodermas brasileiros*. Bauru, 1998. 244p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

46. DEGUCHI, T. Skeletal, dental, and functional effects of headgear-activator therapy on Class II malocclusion in Japanese: a clinical case report, *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.100, n.3, p.274-85, Sept. 1991.
47. DERMAUT, L.R.; VAN DER EYNDE, F.; PAUW, G. Skeletal and dento-alveolar changes as a result of headgear activator therapy related to different vertical growth patterns *Europ. J. Orthodont.*, v.14, n.2, p.140-6, Apr. 1992.
48. 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.
49. 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 2 - dentoalveolar changes. *Brit. J. Orthodont.*, v.17, n.2, p.89-99, May 1990.
50. 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.
51. DRAGE, K.J.; HUNT, N.P. Overjet relapse following functional appliance therapy. *Brit. J. Orthodont.*, v.17, n.3, p.205-13, Aug. 1990.

52. DRELICH, R.C. A cephalometric study of untreated class II, division 1 malocclusion. *Angle Orthodont.*, v.18, n.3, p.70-5, July 1948.
53. EIREW, H.L. The bionator. *Brit. J. Orthodont.*, v.8, n.1, p.33-6, Jan. 1981.
54. ENLOW, D.H. *Handbook of facial growth*. Philadelphia, W.B.Saunders, 1975.
55. FALTIN, C.O.; FALTIN JÚNIOR, K. Bionator de Balters. *Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.*, v.3, n.6, p.70-95, nov./dez. 1998.
56. FARRAR, J.N. apud BAALACK, I.B.; POULSEN, A. Occipital anchorage for distal movement of the maxillary first molars *Acta odont. scand.*, v.24, n.3, p.307-25, Nov. 1996.
57. FÊO, P.S. et al. Avaliação cefalométrica da inclinação dos lábios e relações com a estrutura dento-esquelética. *Estom. & Cult.*, v.5, n.2, p.166-77, 1971.
58. FÊO, P.S. et al. Estudo cefalométrico da espessura e altura dos tecidos moles e da face inferior. *Estom. & Cult.*, v.5, n.2, p.178-85, 1971.
59. FISHMAN, L.S. A longitudinal cephalometric study of the normal cranio-facial profile, utilizing a proportional analysis of skeletal, soft tissue and dental structures. *Int. dent. J.*, v.19, n.3, p.351-79, Sept. 1969.

60. FJELD, ; ZACHRISSON, apud GOLDREICH, H.N. et al. Considerações sobre os erros em cefalometria. *Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.*, v.3, n.1, p.81-88, jan./fev. 1998.
61. FRANCO, A.A. et al. Determinação radiográfica da maturidade esquelética e sua importância no diagnóstico e tratamento ortodôntico. *Ortodontia*, v.29, n.1, p.53-9, jan./abr. 1996.
62. FRÄNKEL, R.; FRÄNKEL, C. *Orofacial orthopedics with the functional regulator*. New York, Karger, 1989.
63. 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.
64. FURQUIM, L.Z. Caso de classe II com protrusão maxilar, associada com suave retrognatismo mandibular. *Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.*, v.1, n.1, p.86-107, set./out., 1996.
65. GARNER, L.D. Soft-tissue changes concurrent with tooth movement. *Amer. J. Orthodont.*, v.66, n.4, p.367-77, Oct. 1974.

66. GENECOV, J.S.; SINCLAIR, P.M.; DECHOW, P.C. Development of the nose and soft tissue profile. *Angle Orthodont.*, v.60, n.3, p.191-8, 1990.
67. GEELLEN et al. Reproducibility of cephalometric landmarks on conventional film, hardcopy and monitor-displayed images obtained by the storage phosphor technique. *Europ. J. Orthodont.*, v.20, n.3, p.331-40, 1998.
68. GHAFARI, J.; KING, G.J.; TULLOCH, J.F.C. Early treatment of class II, division 1 malocclusion - comparison of alternative treatment modalities. *Clin. Orthodont. Res.*, v.1, n.2, p.107-17, Nov. 1998.
69. GIANELLY, A. Age and sex cephalometric norms? *Amer. J. Orthodont.*, v.57, n.5, p.497-501, May 1970.
70. GRABER, R.; NEUMANN, B. Aparelhos ortodônticos fixos e removíveis combinados. In:\_\_\_\_\_. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap. 17, p.613-55.
71. GRABER, R.; NEUMANN, B. Conceito de ortopedia funcional dos maxilares. In:\_\_\_\_\_. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap. 4, p.101-13.

72. GRABER, R.; NEUMANN, B. Modificação do Bionator. A terapia Bio-m-s.  
In:\_\_\_\_\_. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap. 14, p.415-37.
73. HANS, H.G. et al. Cephalometric evaluation of two treatment strategies for deep overbite correction. *Angle Orthodont.*, v.64, n.4, p.265-73, 1994.
74. HASUND, A. apud GRABER, R.; NEUMANN, B. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap. 17, p.633.
75. HAUSSER, E. Functional orthodontic treatment with the activator. *Trans. Europ. Orthodont. Soc.*, p.427-30, 1973.
76. HAYNES, S. Profile changes in modified functional regulator therapy. *Angle Orthodont.*, v.56, n.4, p.309-14, Oct. 1986.
77. HEATH, J.R. The nasolabial angle in diagnosis. *Aust. Orthodont. J.*, v.12, n.1, p.55, Mar. 1991.
78. HENRIQUES, J.F.C. *Estudo cefalométrico comparativo, de três tipos de ancoragem extrabucal, sobre as estruturas dento-esqueléticas, em pacientes com classe II, 1ª divisão*. Bauru, 1993. 166p. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.



79. HENRIQUES, J.F.C. et al. Ativador combinado com a ancoragem extrabucal: considerações sobre a sua construção, *Ortodontia*, v.25, n.3, p.67-73, set./dez. 1992.
80. HENRIQUES, J.F.C. et al. Avaliação cefalométrica dos efeitos do ativador combinado à ancoragem extrabucal (tração média) em jovens com má oclusão de classe II, 1ª divisão de Angle. *Rev. Dental Press de Ortod. Ortop. Fac.*, v.2, n.5, p.77-89, set./out. 1997.
81. HENRIQUES, J.F.C. et al. Correção de uma classe II, 1ª divisão com anodontia inferior dos pré-molares e de um incisivo, utilizando o ativador combinado ao aparelho extrabucal. *Ortodontia*, v.32, n.3, p.72-81, set./dez. 1999.
82. 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 e 4 meses, *Rev. Dental Press de Ortod. e Ortop. Fac.*, v.3, n.3, p.52-66, maio/jun. 1998.
83. 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.74-9, set./dez. 1997.

84. HENRIQUES, J.F.C. et al. Tratamento de uma classe II, divisão 1 com protrusão maxilar e retrusão mandibular, por meio de ortopedia associada à ortodontia. *Ortodontia*, v.25, n.3, p.44-9, set./dez. 1992.
85. HENRIQUES, J.F.C.; FREITAS, M.R.; SCAVONE JÚNIOR, H. Ativador conjugado ao aparelho extrabucal, durante o tratamento ortopédico-ortodôntico. Descrição do aparelho e relato de um caso clínico, *Ortodontia*, v.26, n.2, p.46-56, mai./ago. 1993.
86. HIRZEL, H.C.; GREWE, J.M. Activators: a practical approach. *Amer. J. Orthodont.*, v.66, n.5, p.557-70, Nov. 1974.
87. HOFRATH, H. apud BRODIE, A.G. On growth pattern of the human head, from the third months to the eight years of life. *Amer. J. Anat.*, v.68, p.209-62, Mar. 1941.
88. HOUSTON, W.J.B. A comparison of the reliability of measurement of cephalometric radiographs by tracings and direct digitization. *Swed. dent. J.*, v.15, p.99-103, 1982. Supplement.
89. JACOBSON, A.; VLACHOS, C. Soft tissue evaluation In: JACOBSON, A. *Radiographic cephalometry*. Chicago, Quintessence Publishing, 1995. Cap.18, p.239—53.

90. 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.
91. JANSON, I.A. A cephalometric study of the efficiency of the Bionator. *Trans. Europ. Orthod. Soc.*, v.28, p.283-98, 1977.
92. JANSON, I.A. Skeletal und dentoalveoläre veränderungen durch die bionatorbehandlung in der vorpubetären und pubertären wachstumszeit. *Fortsch. Kieferorthop.*, v.39, n.1, p.62-76, Jan. 1978.
93. JANSON, I.A.; HASUND, A. Functional problems in orthodontic patients out of retention. *Europ. J. Orthodont.*, v.3, p.173-9, 1983.
94. JANSON, G.R.P.; METAXAS, A.; WOODSIDE, D. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal and short lower anterior face height. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.106, n. 4, p.409-18, 1994.
95. KARLSEN, A.T. Craniofacial morphology in children with Angle class II-1 malocclusion with and without deepbite. *Angle Orthodont.*, v.64, n.6, p.437-45, 1994.

96. KARLSEN, A.T.; KROGSTAD, O. Morphology and growth in convex profile facial patterns: a longitudinal study, *Angle Orthodont.*, v.69, n.4, p.334-48, Aug. 1999.
97. KASAI, K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.113, n. 6, p.674-84, June 1998.
98. 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.
99. KERR, W.J.S.; HIRST, D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions – a longitudinal *study* *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.92, n.3, p.207-12, Sept. 1987.
100. KIGELE, E. Cephalometric changes from activator-headgear treatment of Class II, division 1 malocclusion, *J. clin. Orthodont.*, v.21, n.7, p.466-9, July 1987.
101. KINGSLEY, N.W. apud BAALACK, I.B.; POULSEN, A. Occipital anchorage for distal movement of the maxillary first molars *Acta odont. scand.*, v.24, n.3, p.307-25, Nov. 1996.

102. KINGSLEY, N.M. apud GRABER, R.; NEUMANN, B. Conceito de ortopedia funcional dos maxilares. In:\_\_\_\_\_. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap. 4, p. 101.
103. KLOEHN, S.J. Orthodontics - force or persuasion. *Angle Orthodont.*, v.23, n.1, p.56-65, Jan. 1953.
104. KUMAR, S.; SHIDU, S.S.; KHARBANDA, D.P. A cephalometric evaluation of the dental and facial-skeletal effects using the Bionator with stepwise protrusive activations. *J. clin. pediat. Dent.*, v.20, n.2, p.101-8, Winter 1996.
105. LAGERSTRÖM, L.O. et al. Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.97, n.6, p.495-504, June 1990.
106. LANGE, D.W. et al. Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator. *Angle Orthodont.*, v.65, n.6, p.423-30, 1995.
107. LEHMAN, R.; ROMULI, A.; BAKKER, V. Five-year treatment results with a headgear-activator combination. *Europ. J. Orthodont.*, v.10, n.4, p.309-18, Nov. 1988.

108. LEHMAN, R.; HULSINK, J.H.; Treatment of class II malocclusion with a headgear-activator combination. *J. clin. Orthodont.*, v.23, n.6, p.430-3, June 1989.
109. LEVIN, R.I. Activator headgear therapy. *Amer. J. Orthodont.*, v.87, n.2, p.91-109, Feb. 1985.
110. LUDER, H.U. Effects of activator treatment--evidence for the occurrence of two different types of reaction. *Europ. J. Orthodont.*, v.3, n.3, p.205-22, 1981.
111. MALMGREN, O. et al. Treatment with an orthopedic appliance system in relation to treatment intensity and growth periods. A study of initial effects. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.91, n.2, p.143-51, Feb. 1987.
112. MALTAGLIATI, L.A. *Estudo comparativo das alterações dento-esqueléticas da má oclusão de classe II, 1ª divisão de Angle, nos jovens sem tratamento e nos submetidos a dois tipos de aparelho ortodôntico*. Bauru, 1997. 226p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
113. 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.

114. MAMANDRAS, A.H.; D'ALOSIO, D.R.; LENIZKY, R.J.J. Facial changes in children treated with the Activator appliance: a lateral cephalometric study. *J. Canad. dent. Ass.*, v.55, n.9, p.727-30, Sept. 1989.
115. MARGOLIS, apud GRABER, R.; NEUMANN, B. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977.
116. MARTINS, D.R. et al. *Atlas de crescimento craniofacial*. São Paulo, Santos, 1998.
117. 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 removível ou com o Bionator*. Araraquara, 1997. Tese (Livre-docência) - Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista.
118. MARTINS, L.P. et al. Erro de reprodutibilidade das medidas cefalométricas das análises de Steiner e de Ricketts, pelo método convencional e pelo método computadorizado. *Ortodontia*, v.28, n.1, p.4-16, jan./abr. 1995.
119. MAUCHAMP, O.; SASSOUNI, V. Growth and prediction of the skeletal and soft-tissue profiles. *Amer. J. Orthodont.*, v.64, n.1, p.83-94, July 1973.

120. MCNAMARA JÚNIOR, J.A. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthodont.*, v.53, n.3, p.177-202, July 1981.
121. MCNAMARA JÚNIOR, J.A.; BOOKSTEIN, F.L.; SHAUGHNESSY, T.G. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy. *Amer. J. Orthodont.*, v.88, n.2, p.91-110, Aug. 1985.
122. MCNAMARA JÚNIOR, J.A.; HOWE, R.P.; DISCHINGER, T.G. A comparison of the herbst nad fränkel appliances in the treatment of class II malocclusion. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.98, n.2, p.134-44, Aug. 1990
123. 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.
124. MILLS, J.R. The effect of functional appliances on the skeletal pattern, *Brit. J. Orthodont.*, v.18, n.4, p.267-75, Nov. 1991.
125. MILLS, C.M.; HOLMAN, R.G.; GRABER, T.M. Heavy intermittent cervical traction in class II treatment: a longitudinal cephalometric assessment. *Amer. J. Orthodont.*, v.74, n.4, p.361-79, Oct. 1978.



126. MISSAKA, M.; FANTINI, S.M. Análise telerradiográfica dos componentes da malocclusão de classe II, em norma lateral, em crianças brasileiras com idades entre 8 e 12 anos. *Ortodontia*, v.30, n.3, p.18-29, set./dez., 1997.
127. MIYASHITA, K. *Contemporary cephalometric radiography*. Tokyo, Quintessence, 1996.
128. MORRIS, D.O.; ILLING, H.M.; LEE, R.T. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part II -the soft tissues, *Europ. J. Orthodont.*, v.20, n.6, p.663-84, Dec. 1998.
129. NANDA, R.S.; GHOSH, J. Harmonia entre os tecidos moles da face e o crescimento no tratamento ortodôntico. In: SADOWSKY, P.L. *Atualidades em Ortodontia*. São Paulo, Editorial Premier, 1997. Cap. 11, p.65-78.
130. 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.
131. NGAN, P. et al. Treatment of class II open bite in the mixed dentition with a removable functional appliance and headgear. *Quintessence Int.*, v.23, n.5, p.323-33, May 1992.

132. NGAN, P.W.; BYCZEK, E.; SCHEICK, J. Longitudinal evaluation of growth changes in class II division 1 subjects. *Seminars Orthodont.*, v.3, n.4, p.222-31, Dec. 1997.
133. NIMKARN, Y.; MILES, P.G. Reliability of computer-generated cephalometrics. *Int. J. Adult. Orthod. Orthog. Surg.*, v.10, n.1, p.43-52, 1995.
134. 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.401-9, May 1989.
135. OPPENHEIM, A. Biologic orthodontic therapy and reality. *Angle Orthodont.*, v.6, n.3, p.153-83, July 1936.
136. ORTON, H.S.; SLATTERY, D.A.; ORTON, S. The treatment of severe "gummy" class II division 1 malocclusion using the maxillary intrusion splint, *Europ. J. Orthodont.*, v.14, n.3, p.216-23, June 1992.
137. ÖZTÜRK, Y.; TANKUTER, N. Class II: a comparison of activator and activator headgear combination appliances *Europ. J. Orthodont.*, v.16, n.2, p.149-57, Apr. 1994.

138. PANCHERZ, H. The mandibular plane angle in activator treatment. *Angle Orthodont.*, v.49, n.1, p.11-20, Jan. 1979.
139. PANCHERZ, H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Amer. J. Orthodont.*, v.85, n.2, p.125-34, Feb. 1984.
140. PETROVIC, A.; STUTZMANN, J.; LAVERGNE, J. Diferenças interindividuais no potencial de crescimento a nível tecidual e na capacidade de resposta ao tratamento pelo Bionator ou pela técnica de Begg: abordagem metodológica, fundamentação auxológica, resultado clínico. *Ortodontia*, v.25, n.2, p.4-14, maio/ago. 1992.
141. PETROVIC. e colbs. apud PETROVIC, A.; STUTZMANN, J.; LAVERGNE, J. Diferenças interindividuais no potencial de crescimento a nível tecidual e na capacidade de resposta ao tratamento pelo Bionator ou pela técnica de Begg: abordagem metodológica, fundamentação auxológica, resultado clínico. *Ortodontia*, v.25, n.2, p.4-14, maio/ago. 1992.
142. PFEIFFER, J.P. Should orthopedic treatment of severe class II malocclusions be related to growth? *Europ. J. Orthodont.*, v.2, n.4, p.249-56, 1980.

143. PFEIFFER, J.P.; GROBÉTY, D. Simultaneous use of cervical appliance and activator: an orthopedic approach to fixed appliance therapy. *Amer. J. Orthodont.*, v.61, p. 353-73, 1972.
144. 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.
145. PFEIFFER, J.P.; GROBÉTY, D. A philosophy of combined orthopedic-orthodontic treatment. *Amer. J. Orthodont.*, v.81, n.3, p.185-201, Mar. 1982.
146. POLLARD, L.E.; MAMANDRAS, A.H. Male post-pubertal facial growth in class II malocclusions. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.108, n.1, p.62-8, July 1995.
147. REED, R.T.; HATHORN, I.S. The activator. *Brit. J. Orthodont.*, v.5, n.2, p.75-80, Apr. 1978.
148. REMMELINK, H.J.; TAN, B.G. Cephalometric changes during headgear-reactivator treatment. *Europ. J. Orthodont.*, v.13, n.6, p.466-70, Dec. 1991.

149. REMMER, K.R. et al. Cephalometric changes associated with treatment using the activator, the fränkel appliance and the fixed *appliance* *Amer. J. Orthodont.*, v.88, n.5, p.363-72, Nov. 1985.
150. 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.
151. RICHARDSON, A. A comparison of traditional and computerized methods of cephalometric analysis. *Europ. J. Orthodont.*, v.3, p.15-20, 1981.
152. 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.
153. RIGHELLIS, E.G. Treatment effects of fränkel, activator and extraoral traction appliances *Angle Orthodont.*, v.53, n.2, p.107-21, Apr. 1983.
154. ROBERTS, G.L. Functional appliances: wich one, when? *Aust. Orthodont. J.*, v.9, n.1, p.160-78, Mar. 1985.
155. ROBIN, P. apud GRABER, R.; NEUMANN, B. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap.4, p.102.

156. ROGERS, A.P. apud GRABER, R.; NEUMANN, B. *Removable orthodontic appliances*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. Cap.4, p.103.
157. ROSSETO, S.M. et al. Tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão com ativador conjugado à tração alta: relato de um caso clínico, *J. Bras. Ortodont. Ortop. Max.*, v.1, n.3, p.5-10, maio/jun. 1996.
158. 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.
159. ROTHSTEIN, T.; YOON-TARLIE, C. Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with class II, division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited) - part 1: characteristics of size, form and position. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.117, n.3, p.320-32, Mar. 2000.
160. RUTTER, R.R.; WITT, E. Correction of Class II, Division 2 malocclusions through the use of the Bionator appliance. Report of two cases. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.97, n.2, p.106-12, Feb. 1990.

161. SANTOS, E.C.A. et al. Estudo cefalométrico das medidas dento-esqueléticas da mandíbula de pacientes classe II, 1ª divisão, de ambos os sexos, tratados com aparelho ortopédico (ativador) combinado com a ancoragem extrabucal, *Ortodontia*, v.26, n.2, p.46-56, maio/ago. 1993.
162. SANDLER, P.J. Reproducibility of cephalometric measurements. *Brit. J. Orthodont.*, v.15, n.2, p.105-10, May 1988.
163. SCAVONE JÚNIOR, H. *O perfil facial tegumentar dos 13 aos 18 anos de idade. Estudo cefalométrico longitudinal em jovens brasileiros leucodermas, com oclusão normal*. Bauru, 1996. 219p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
164. 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.
165. SEÇKIN, Ö; SURUCU, R. Treatment of class II, division 1 cases with a maxillary traction splint. *Quintessence Int.*, v.21, n.3, p.209-15, 1990.
166. SILVA, C. C. A. da *Avaliação cefalométrica dos efeitos do aparelho guia de erupção no tratamento da má oclusão de classe II, divisão 1, após dois anos*. Bauru, 1997. 175p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

167. SUBTELNY, J.D. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics defined in relation to underlying skeletal structures. *Amer. J. Orthodont.*, v.45, n.7, p.481-507, July 1959.
168. SUBTELNY, J.D. The soft tissue profile, growth and treatment changes. *Amer. J. Orthodont.*, v.31, n.2, p.105-22, Apr. 1961.
169. TAYLOR, G.S. The activator: its scope and limitation in general dental practice. *Brit. dent. J.*, v.149, n.5, p.127-32, Sept. 1980.
170. TEUSCHER, U. A growth-related concept for skeletal class II treatment. *Amer. J. Orthodont.*, v.74, n.3, p.258-75, Sept. 1978.
171. 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.
172. 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.1, p.78-104, Fall 1983.
173. 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.391-400, Apr. 1997.



174. 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.111, n.5, p.533-42, May 1997.
175. 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.
176. URSI, W.; MCNAMARA JÚNIOR, J. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusões de classe II e oclusão normal, entre os 10 e 12 anos de idade. *Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.*, v.2, n.5, p.49-59, set./out. 1997.
177. VADEN, J.L.; HARRIS, E.F.; SINCLAIR, P.M. Clinical ramifications of posterior and anterior facial height changes between treated and untreated class II samples. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v. 105, n. 5, p.438-43, May 1994.
178. VALE, D.M.V.; MARTINS, D.R. Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea. *Ortodontia*, v.20, n.5, p.5-17, 1987.

179. VAN BEEK, H. Combination headgear-activator. *J. clin. Orthodont.*, v.18, n.3, p.185-9, Mar. 1984.
180. 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.
181. VASCONCELOS, M.H.F. *Avaliação de dois programas de traçado cefalométrico*. Bauru, 2000. 180p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
182. VIGORITO, J.W. Estudo comparativo de algumas características mandibulares em maloclusões de classe I e classe II, divisão 1 de *Angle* *Rev. Univ. São Paulo*, v.11, n.1, p.75-82, jan./jun. 1973.
183. WEILAND, F.J. et al. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.112, n.1, p.19-27, July 1997.
184. WEINBACH, J.R.; SMITH, R.J. Cephalometric changes during treatment with the open bite bionator. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.101, n.4, p.367-74, Apr. 1992.

185. WIESLANDER, L. Intensive treatment of severe class II malocclusions with a headgear-herbst appliance in the early mixed dentition *Amer. J. Orthodont.*, v.86, n.1, p.1-13, July 1984.
186. 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.
187. WISTH, P.J. Changes of the soft tissue profile during growth. *Trans. Europ. Orthod. Soc.*, p.123-31, 1973.
188. WOODSIDE, D.G. Some effects of activator treatment on the mandible and the midface, *Trans. Eur. Orthod. Soc.*, p.443-7, 1973.
189. YEN, P.K.J. Identification of landmarks in cephalometric radiographs. *Angle Orthodont.*, v.30, n.1, p.35-41, Jan. 1960.
190. YOKOTA, S.; MURAKAMI, Y.; SHIMIZU, K. A growth control approach to class II, division 1 cases during puberty involving the simultaneous application of maxillary growth restriction and mandibular forward induction. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.104, n.3, p.211-23, Sept. 1993.

## **Apêndice**

---

## APÊNDICE 1

Sexo, Idades iniciais e finais e tempo de acompanhamento do grupo A

Paciente	Sexo	Inicial	Final	Tempo
01- A.M.A.	F	12a0m	14a3m	27m
02- A.P.L.	F	09a01m	10a0m	09m
03- B.B.	F	09a7m	10a9m	14m
04- C.A.R.	F	10a0m	12a7m	31m
05- E.A.M.	F	09a8m	10a11m	15m
06- F.C.	F	11a8m	12a10m	14m
07- M.G.T.	F	10a2m	11a3m	13m
08- P.G.S.G.	F	12a1m	13a4m	15m
09- T.A.A.C.	F	10a10m	11a11m	13m
10- V.X.A.	F	11a3m	12a7m	16m
11- ACMA	M	14a8m	16a0m	16m
12- C.A.C.	M	11a0m	12a1m	13m
13- F.G.J.	M	11a3m	12a4m	13m
14- G.S.	M	10a0m	11a8m	20m
15- G.L.R.	M	11a6m	12a9m	15m
16- J.E.F.P.	M	14a0m	15a1m	13m
17- J.R.M.	M	10a3m	11a3m	12m
18- L.S.V.	M	10a2m	12a0m	22m
19- L.G.A.A.	M	13a5m	15a2m	21m
20- L.G.R.I	M	14a0m	15a4m	16m
21- N.C.	M	11a0m	12a4m	16m
22- R.T.	M	11a2m	12a3m	13m
23- T.A.P.	M	12a1m	13a3m	14m
24- W.R.J.	M	09a7m	10a9m	14m

APÊNDICE 2

VALORES INDIVIDUAIS INICIAIS DO GRUPO A

	SNGoMe	SNPP	Ar-Go	ENA-Me	G-Sn	Sn-Me'	Sn-Stms	Me'-Stmi	Gn.Sn.Pog'	ANL	A'-Gv	Pog'-Gv	Ls-Gv	Li-Gv	Sls-Gv	Sli-Gv
01- AMAi	34,68	6,81	38,60	62,72	59,90	62,84	21,85	39,10	39,60	95,57	3,91	-6,40	9,14	6,57	4,54	-1,42
02- APLi	32,88	6,32	35,22	56,61	55,86	57,34	20,73	31,00	43,64	88,20	6,89	-5,00	10,82	3,29	7,40	-2,65
03- BB i	37,73	8,36	36,42	55,39	58,16	53,38	14,79	32,12	42,96	105,47	-0,06	-14,27	1,59	-6,68	-0,35	-14,24
04- CARi	29,61	2,62	41,43	58,96	63,40	62,83	18,48	36,09	38,21	97,70	6,53	-0,69	10,86	2,14	7,12	-2,35
05- EAMi	28,32	6,56	45,26	58,28	68,09	57,96	18,99	35,96	38,07	106,24	3,62	-7,83	5,57	-3,49	3,97	-9,34
06- FC i	36,38	6,98	34,58	59,05	62,25	62,61	18,57	35,66	40,34	75,75	7,43	-6,53	13,03	2,46	9,57	-5,70
07- MGTi	27,91	5,30	45,65	63,50	68,86	65,06	21,87	39,99	46,24	104,06	14,95	1,72	18,22	12,73	15,91	3,31
08- PGSGi	32,77	6,59	47,08	68,73	64,20	67,44	22,18	43,36	47,85	95,41	8,5	2,55	9,54	4,98	7,26	-6,13
09- TAACi	27,23	2,66	42,87	57,64	57,44	58,54	18,93	32,22	37,80	84,42	9,23	1,85	14,60	7,20	10,67	0,27
10- VXAi	29,96	7,13	42,23	58,15	69,45	58,53	17,05	39,02	36,20	106,85	4,12	-4,12	5,44	0,59	4,55	-7,40
11- ACMAi	37,01	2,50	37,51	62,93	58,07	64,17	21,04	37,04	41,92	99,30	7,66	-6,38	12,58	3,12	8,40	-4,29
12- CACi	33,40	3,81	37,66	63,86	55,47	61,93	19,09	35,48	39,35	89,40	2,38	-13,45	7,32	-1,58	3,54	-9,45
13- FGJi	36,59	8,52	36,78	65,42	61,36	59,62	17,61	33,35	43,23	97,70	2,53	-15,79	4,86	3,31	2,79	-12,42
14- GLRi	32,12	6,45	42,48	64,80	64,18	66,52	21,38	41,96	41,89	109,97	6,37	-6,27	7,19	1,94	5,82	-6,02
15- Gsi	30,98	6,72	40,22	55,49	61,60	59,72	17,92	33,65	36,20	93,31	5,02	-3,90	10,40	1,83	6,80	-4,61
16- JEFPi	26,26	3,00	47,69	59,20	66,94	62,39	21,16	38,68	40,43	106,79	9,41	-0,13	11,49	6,63	9,53	1,56
17- JRMi	30,91	3,95	35,72	55,65	60,70	57,51	23,00	32,58	39,25	88,73	6,39	-2,56	10,23	5,11	7,03	-0,64
18- LGAAi	33,80	7,89	44,65	65,57	70,90	65,65	23,91	40,40	37,86	93,37	2,57	-10,58	7,32	-0,42	2,97	-12,36
19- LGli	43,42	8,64	38,12	66,34	65,87	61,01	20,08	29,86	38,34	85,89	-4,38	-24,57	-0,89	-10,63	-4,25	-20,62
20- LSRVi	36,62	8,35	37,98	66,48	62,57	62,12	20,47	38,27	40,48	97,40	2,41	-15,64	8,40	-1,72	3,75	-12,46
21- NC i	23,53	5,09	50,13	60,75	69,44	63,05	22,44	37,39	42,67	115,43	12,04	2,00	15,66	7,83	13,52	-0,93
22- RT i	32,07	5,35	40,48	58,90	66,50	54,85	16,86	31,85	42,60	105,29	3,43	-14,40	0,94	-3,46	3,10	-11,96
23- TAPi	36,58	2,45	36,15	63,13	61,50	58,44	19,18	33,60	39,88	101,15	3,67	-11,90	7,81	-0,49	5,41	-7,56
24- WRJi	38,53	8,79	38,90	64,09	65,18	63,89	19,17	35,14	37,10	90,20	3,20	-10,23	7,67	-5,11	3,20	-12,78
MÉDIA	35,63	7,50	40,36	60,86	63,63	60,58	20,05	35,61	32,00	103,05	4,35	-8,46	7,53	0,25	4,83	-7,66

APÊNDICE 3

VALORES INDIVIDUAIS FINAIS DO GRUPO A

	SNGoMe	SNPP	Ar-Go	ENA-Me	G-Sn	Sn-Me'	Sn-Stms	Me'-Stmi	Gn.Sn.Pog'	ANL	A'-Gv	Pog'-Gv	Ls-Gv	Li-Gv	Sls-Gv	Sli-Gv
AMAf	37,40	6,18	39,18	67,81	64,11	68,85	21,03	44,66	36,46	103,47	3,57	-7,29	7,50	2,76	4,06	-5,85
APLf	33,92	7,62	37,41	58,82	58,70	61,07	20,31	38,21	42,21	99,30	7,40	-2,90	11,90	6,56	7,83	-0,07
BBf	41,05	10,21	36,07	60,58	65,79	53,62	12,90	34,27	42,42	59,84	-0,15	-13,51	1,23	-6,78	-0,11	-14,37
CARf	30,81	9,26	44,66	61,67	67,63	63,87	18,16	40,63	39,33	107,76	5,89	-0,99	8,90	1,66	6,25	-2,99
EAMf	29,58	9,77	52,10	61,11	68,84	62,72	19,07	41,02	35,77	95,45	3,21	-7,14	4,07	-0,56	2,88	-6,77
FCf	36,33	7,39	33,74	60,78	59,98	61,90	17,45	39,94	40,05	97,71	5,80	-6,73	7,34	1,36	6,06	-7,81
MGTf	29,49	6,80	46,37	64,26	68,25	65,93	21,37	42,58	46,03	108,62	13,54	4,07	15,40	11,19	13,18	3,85
PGSGf	30,75	2,40	48,24	69,49	64,81	70,36	20,77	45,07	42,42	88,28	9,77	-3,22	12,65	7,65	9,49	-4,00
TAACf	30,11	3,57	39,81	63,07	59,06	63,10	20,43	40,09	37,17	103,69	6,20	0,08	9,71	8,49	6,71	0,58
VXAf	33,65	10,53	45,18	61,84	71,08	62,16	18,24	41,41	33,79	104,30	0,69	-8,42	1,57	-6,15	0,50	-11,56
ACMAf	40,85	10,28	40,14	63,56	64,31	62,55	19,80	39,50	42,56	113,34	2,95	-11,23	3,12	-0,90	1,32	-8,32
CACf	33,07	5,86	39,07	64,47	60,01	61,34	18,96	40,41	36,91	107,41	2,21	-11,93	5,10	0,33	2,54	-7,04
FGJf	36,53	9,92	39,23	68,31	62,17	63,15	19,92	40,16	43,87	104,30	4,50	-12,47	5,46	-0,41	4,16	-8,53
GLRf	34,24	6,82	43,45	65,42	64,40	65,18	19,28	42,72	42,14	107,51	4,97	-8,32	5,65	1,47	3,79	-4,86
GSf	28,00	6,90	43,89	56,73	64,03	58,37	19,76	36,70	37,24	93,83	5,85	-1,38	10,15	4,72	7,04	-2,99
JEFPf	25,76	4,73	42,36	61,71	64,41	66,81	20,30	42,73	40,08	104,87	9,91	1,86	11,46	10,18	9,20	4,75
JRMf	32,70	4,77	38,76	61,22	64,59	62,39	21,06	38,13	38,49	95,97	5,20	-2,22	8,29	4,34	5,16	-2,07
LGAAf	34,70	7,75	46,99	69,43	65,94	71,73	22,35	46,98	36,63	93,37	3,83	-5,69	10,52	2,52	6,30	-5,98
LGIf	38,50	2,78	40,61	68,31	63,25	69,14	22,40	44,19	32,52	101,18	0,39	-10,32	3,12	-0,41	0,45	-5,47
LSRVf	34,78	9,72	44,07	68,76	68,48	63,09	19,81	40,20	51,98	120,54	8,29	-13,53	8,92	2,72	7,75	-7,54
NCf	21,73	4,71	54,14	63,56	70,03	66,55	20,98	42,97	38,22	113,14	13,03	6,99	15,02	11,71	12,16	3,26
RTf	31,87	3,95	44,02	61,38	65,94	60,88	18,43	37,98	41,15	110,64	4,64	-7,59	6,40	1,63	3,28	-6,07
TAPf	39,35	4,01	39,37	67,32	60,52	64,94	20,98	42,06	38,05	100,06	2,91	-11,15	7,20	2,63	4,54	-2,02
WRJf	37,42	8,25	37,08	64,72	64,11	64,14	20,48	39,75	40,86	103,84	2,53	-9,20	2,95	-1,48	1,78	-9,71
MÉDIA	35,87	7,64	42,09	63,75	64,98	63,68	19,73	40,23	30,58	107,81	4,62	-6,39	7,19	1,97	4,62	-5,55

## APÊNDICE 4

Sexo, Idades iniciais e finais e tempo de acompanhamento do grupo B

Paciente	Sexo	Inicial	Final	Tempo
01- A.S.S.V.	F	11a0m	12a5m	17m
02- A.N.G.	F	08a8m	10a3m	19m
03- B.L.T.G.	F	10a10m	11a10m	12m
04- F.S.A.	F	12a7m	14a5m	23m
05- F.N.A.	F	12a7m	13a11m	16m
06- G.M.S.	F	09a7m	11a8m	25m
07- G.O.C.	F	10a2m	11a6m	16m
08- G.C.C.	F	11a1m	12a7m	18m
09- L.B.S.	F	12a0m	13a1m	13m
10- N.A.R.	F	10a0m	11a6m	18m
11- P.M.R.	F	12a4m	13a8m	16m
12- S.D.O.	F	09a7m	10a11m	16m
13- A.M.S.A.	M	13a8m	15a2m	18m
14- C.C.A.F.	M	09a8m	10a9m	13m
15- C.S.C.	M	11a0m	13a0m	24m
16- D.A.M.A.	M	10a0m	12a1m	25m
17- D.G.B.M.	M	11a4m	12a5m	13m
18- F.V.F.	M	11a0m	12a8m	20m
19- G.A.B.	M	11a4m	12a9m	17m
20- G.A.F.	M	10a2m	11a2m	12m
21- H.S.M.	M	12a4m	13a8m	16m
22- J.V.B.C.	M	11a2m	13a2m	24m
23- M.A.D.	M	11a4m	12a8m	16m
24- P.S.C.T.	M	09a10m	11a1m	15m
25- W.F.C.R.	M	10a10m	12a2m	16m



APÊNDICE 5

VALORES INDIVIDUAIS INICIAIS DO GRUPO B

	SNGoMe	SNPP	Ar-Go	ENA-Me	G-Sn	Sn-Me'	Sn-Stms	Me'-Stmi	Gn.Sn.Pog'	ANL	A'-Gv	Pog'-Gv	Ls-Gv	Li-Gv	Sls-Gv	Sli-Gv
01- ASSVi	31,50	6,07	36,72	60,48	60,71	60,43	19,94	36,16	46,28	107,52	4,09	-6,17	8,11	3,53	4,87	-8,86
02- ANGi	30,60	7,73	38,68	59,04	60,93	59,84	21,46	35,29	41,81	110,36	0,31	-12,59	1,56	-4,19	0,61	-12,41
03- BLTGi	24,71	7,81	41,24	54,38	59,24	57,35	18,09	36,86	42,08	115,13	4,93	-1,77	5,92	1,49	5,05	-2,95
04- FSAi	22,92	4,61	46,16	57,94	69,74	61,25	20,02	38,75	43,27	94,00	14,69	9,62	20,32	16,74	16,24	7,68
05- FNAi	38,97	6,47	38,82	66,80	60,19	66,13	22,14	36,32	45,59	91,85	5,03	-13,34	9,44	0,85	5,93	-9,87
06- GMSi	27,67	5,84	45,18	60,92	69,23	61,02	15,79	37,61	33,48	114,20	2,00	-1,98	4,80	-1,76	2,58	-6,95
07- GOCi	39,06	9,93	38,36	61,02	64,32	55,87	18,48	32,01	49,99	104,36	4,17	-16,30	7,92	-2,85	5,20	-11,72
08- GCCi	26,67	4,47	35,80	51,60	60,76	55,57	20,39	32,19	46,20	107,74	7,91	-1,94	11,69	2,65	8,39	-2,30
09- LBSi	27,81	5,50	41,78	57,66	65,26	55,04	19,64	33,01	45,34	95,67	6,47	-5,52	8,89	2,62	6,37	-4,99
10- NARi	31,85	4,43	36,47	60,06	61,34	61,34	20,44	35,78	40,72	94,28	6,39	-1,91	9,58	3,20	6,39	-5,11
11- PMRi	36,75	12,23	39,63	61,59	70,08	56,33	16,47	35,64	43,76	116,18	-1,83	-17,54	-2,65	-10,91	-2,28	-18,57
12- SDOi	33,85	0,32	36,32	60,10	57,96	61,08	17,86	32,47	46,80	97,02	10,54	-1,15	13,85	4,91	10,91	-1,50
13- AMSAi	27,26	11,80	44,00	64,24	68,46	64,06	22,09	37,65	47,82	106,75	10,54	-1,57	12,99	3,12	10,69	-4,22
14- CCAFi	23,39	5,71	44,52	55,22	62,09	57,71	18,57	35,05	39,85	88,00	2,76	-5,92	6,36	1,76	2,71	-5,12
15- CSCi	35,94	9,29	39,23	64,10	70,03	58,11	20,29	33,80	42,41	92,57	0,73	-11,48	6,37	-4,40	1,26	-12,67
16- DAMAi	32,76	5,76	40,61	65,74	65,69	64,23	17,13	37,70	42,03	95,37	7,32	-5,02	12,03	2,46	7,92	-5,42
17- DGBMi	34,12	8,37	38,06	63,14	62,82	59,01	19,16	35,77	48,10	103,21	5,49	-13,15	7,23	-0,85	5,95	-10,74
18- FVFi	35,73	8,46	44,23	63,73	65,95	64,49	22,26	35,85	46,42	99,95	5,79	-12,99	10,10	0,07	5,75	-11,45
19- GABi	27,16	5,69	40,04	63,39	63,96	62,22	21,49	38,25	43,66	94,84	7,87	-1,70	12,05	5,22	8,40	-3,12
20- GAFi	31,16	10,08	40,60	58,06	67,03	54,87	18,10	34,99	40,39	103,20	-4,09	-16,56	-1,35	-8,49	-3,62	-16,17
21- HSMi	25,73	6,86	42,29	58,40	65,45	62,73	18,18	42,70	37,99	84,70	5,37	2,13	11,08	6,82	6,13	-1,40
22- JVBCi	35,95	9,19	41,16	66,33	65,84	60,90	19,77	33,10	46,72	106,38	3,93	-14,15	6,25	-2,74	3,85	-13,31
23- MADi	26,78	5,54	39,57	52,07	61,19	52,44	18,35	31,00	40,22	88,22	2,98	-6,62	5,53	-1,80	2,77	-8,74
24- PSCTi	37,32	6,20	33,57	62,08	65,69	56,55	18,52	33,74	50,11	100,93	7,06	-14,10	10,84	2,72	7,51	-6,19
25- WFCRi	34,65	8,12	39,45	60,93	60,91	61,72	22,30	37,57	52,28	92,08	12,43	-3,48	14,84	7,24	12,4	-0,83
MÉDIA	33,88	7,67	40,10	60,36	64,19	59,61	19,48	35,57	32,52	108,85	5,32	-7,01	8,55	1,10	5,68	-7,08

APÊNDICE 6

VALORES INDIVIDUAIS FINAIS DO GRUPO B

	SNGoMe	SNPP	Ar-Go	ENA-Me	G-Sn	Sn-Me'	Sn-Stms	Me'-Stmi	G'.Sn.Pog'	ANL	A'-Gv	Pog'-Gv	Ls-Gv	Li-Gv	Sls-Gv	Sli-Gv
01- ASSVf	33,36	7,55	38,48	63,34	67,29	61,49	19,35	40,29	43,48	105,53	3,00	-8,17	6,16	0,99	3,33	-9,05
02- ANGf	31,16	9,36	43,77	60,93	64,73	61,00	19,74	38,27	42,28	106,57	-1,07	13,30	0,52	-5,87	-1,06	-13,06
03- BLTGf	24,50	7,42	41,24	55,06	61,57	60,82	17,58	42,63	41,15	101,65	7,74	3,21	9,62	7,31	7,65	1,32
04- FSAf	20,37	4,55	52,81	58,87	72,36	65,47	19,57	42,22	40,88	94,28	14,42	11,66	19,05	16,70	15,15	9,28
05- FNAf	38,09	11,55	45,89	67,15	64,61	68,34	22,57	38,95	42,07	87,17	5,63	-6,06	9,51	4,84	5,93	-5,85
06- GMSf	26,24	8,32	49,94	61,59	66,47	61,09	16,41	39,68	35,91	96,17	3,85	1,89	6,85	3,86	4,42	-1,35
07- GOCf	37,11	10,27	41,19	63,38	61,71	60,67	21,62	31,74	48,93	78,06	8,32	-7,73	13,47	5,28	8,47	-1,56
08- GCCf	28,21	5,84	40,81	57,22	63,39	60,35	21,71	35,58	39,06	89,26	2,62	-7,69	7,27	1,56	3,42	-5,58
09- LBSf	27,68	8,88	45,75	58,97	64,50	58,44	18,30	38,32	43,34	98,08	5,25	-4,14	7,17	2,76	5,16	-4,44
10- NARf	36,18	12,17	39,03	62,77	66,02	63,82	20,31	39,68	40,32	103,24	5,23	-3,09	8,81	3,86	5,14	-2,00
11- PMRf	30,91	4,30	35,40	58,30	59,54	59,54	19,84	34,73	44,80	91,52	6,20	-1,86	9,30	3,10	6,20	-4,96
12- SDOf	34,23	6,49	35,05	58,40	64,40	61,56	19,08	38,10	47,07	107,15	10,53	1,26	12,29	9,61	10,13	4,56
13- AMSAf	25,51	8,68	49,50	67,10	64,03	68,78	22,02	41,32	43,69	96,39	10,49	3,27	14,31	7,98	10,39	0,31
14- CCAff	23,58	4,79	43,74	56,57	59,58	57,50	17,98	35,80	39,01	87,48	3,85	-5,80	7,52	3,66	4,46	-3,82
15- CSCf	37,36	11,16	40,37	65,15	76,15	63,23	19,64	41,05	47,48	109,97	4,51	-15,40	6,26	-3,57	4,48	-11,96
16- DAMAf	30,53	6,82	47,42	71,06	72,76	68,04	20,18	40,84	38,14	93,83	6,42	-2,71	10,91	3,06	6,95	-2,23
17- DGBMf	35,96	12,8	42,76	63,65	67,49	62,52	20,35	40,84	47,13	103,85	4,13	-14,56	4,29	-0,64	3,89	-12,43
18- FVff	36,38	7,93	45,09	64,94	63,80	65,23	22,37	38,43	48,40	93,59	10,33	-7,23	13,87	4,57	11,03	-4,94
19- GABf	27,33	5,38	45,75	70,44	65,33	70,57	22,19	47,76	37,93	90,63	4,66	-3,82	8,04	5,03	4,61	-3,86
20- GAff	33,08	10,73	40,89	61,60	63,90	61,67	17,41	37,43	37,53	78,55	-1,93	-12,09	3,74	-4,75	-1,30	-10,94
21- HSMf	23,52	5,57	46,32	62,13	64,08	66,20	18,14	46,81	39,47	95,69	9,97	9,28	15,40	11,82	10,69	6,54
22- JVBCf	36,78	12,21	43,80	69,36	65,64	63,70	23,03	33,57	50,12	110,37	5,24	-16,21	6,06	-2,98	4,69	-14,74
23- MADf	29,02	7,48	42,60	55,26	63,40	54,16	17,79	33,30	45,40	95,65	1,07	-10,26	3,06	-2,93	0,78	-9,64
24- PSCTf	33,58	6,39	35,18	61,51	62,82	61,39	19,12	36,67	43,80	83,70	2,97	-12,56	7,58	1,18	3,49	-5,11
25- WFCRf	36,04	5,46	41,83	64,39	63,26	66,15	20,11	42,35	47,97	92,34	12,88	2,53	15,78	12,4	13,07	4,70
MÉDIA	33,75	9,13	42,98	62,37	65,15	62,87	19,86	39,05	30,86	103,43	5,85	-3,72	9,07	3,55	6,05	-4,03

**APÊNDICE 7**

**Sexo, Idades iniciais e finais e tempo de acompanhamento do grupo C**

Paciente	Sexo	Inicial	Final	Tempo
01- C.F.Z.S.	F	10a0m	11a1m	13m
02- F.B.	F	10a6m	11a7m	13m
03- G.R.P.	F	10a2m	11a4m	14m
04- K.H.M.	F	07a6m	8a11m	17m
05- M.F.G.	F	09a0m	11a0m	24m
06- R.B.R.	F	10a3m	11a2m	11m
07- R.A.S.	F	08a4m	11a4m	36m
08- S.R.C.	F	10a7m	11a6m	11m
09- T.C.D.	F	10a3m	10a11m	08m
10- T.C.S.C.	F	10a6m	11a7m	13m
11- A.M.G.	M	10a6m	12a6m	24m
12- A.G.F.	M	10a7m	11a2m	07m
13- D.C.F.	M	11a6m	13a1m	19m
14- J.C.M.J.	M	08a11m	10a11m	24m
15- L.P.R.C.	M	10a7m	12a0m	17m
16- M.G.T.	M	10a8m	11a8m	12m
17- M.A.P.T.	M	10a2m	11a0m	10m
18- O.C.C.	M	08a1m	10a2m	25m
19- P.B.J.	M	10 <sup>a</sup> 11m	12a0m	13m
20- R.G.S.	M	10a3m	11a6m	15m
21- R.F.B.	M	09a7m	10a9m	14m
22- R.O.B.A.	M	10a6m	11a6m	12m
23- R.G.V.	M	10a0m	11a2m	14m
24- T.C.	M	10a11m	11a7m	08m

APÊNDICE 8

VALORES INDIVIDUAIS INICIAIS DO GRUPO C

	SNGoMe	SNPP	Ar-Go	ENA-Me	G-Sn	Sn-Me'	Sn-Stms	Me'-Stmi	G'.Sn.Pog'	ANL	A'-Gv	Pog'-Gv	Ls-Gv	Li-Gv	Sls-Gv	Sli-Gv
01- CFZSi	27,68	8,63	37,60	59,01	64,03	55,78	19,13	35,38	38,72	105,19	6,50	-3,90	9,48	4,11	7,07	-3,03
02- FB i	35,92	8,20	35,16	57,15	66,48	53,57	18,12	34,20	39,08	96,56	-0,21	-14,46	1,46	-3,67	-0,63	-13,51
03- GRPi	24,79	9,64	35,84	49,52	61,05	52,99	16,97	34,74	36,52	91,70	5,71	1,210	9,02	4,84	5,91	-0,39
04- KHM i	32,34	7,58	35,59	54,32	57,42	56,38	17,94	34,17	37,86	120,00	-2,43	-10,95	0,63	-5,34	-2,05	-12,97
05- MFGi	33,77	9,97	39,07	61,12	64,02	60,55	18,69	36,11	39,08	108,82	-2,11	-16,40	-0,51	-7,61	-2,04	-15,50
06- RBRi	38,48	11,04	43,45	57,67	68,55	52,28	15,35	29,66	42,94	102,29	-3,60	-20,09	-1,73	-13,99	-3,67	-18,75
07- RASi	33,38	9,12	38,90	54,82	66,62	51,68	14,54	36,50	40,64	113,93	4,51	-4,90	5,57	2,22	4,43	-2,55
08- SRCi	30,12	5,88	40,91	58,40	66,83	58,18	19,42	37,48	43,28	109,97	5,14	-8,67	6,33	-0,84	5,10	-9,83
09- TCDi	33,22	4,59	39,42	55,54	57,66	50,62	15,50	32,65	48,60	106,75	2,01	-9,35	3,03	-2,97	1,62	-9,59
10- TCSCi	29,52	2,29	39,04	58,02	55,51	57,72	19,56	36,34	39,36	90,66	5,15	-6,37	7,88	1,85	6,01	-3,17
11- AMG i	36,76	3,38	40,39	66,11	69,43	64,58	19,36	42,59	39,76	100,29	5,51	-4,62	8,48	1,47	5,64	-4,73
12- AFGi	39,98	8,63	37,22	64,47	60,53	66,23	20,66	43,03	35,41	15,63	-0,38	-10,97	1,34	-2,93	-0,38	-7,71
13- DCFi	31,36	4,29	33,40	60,63	62,43	58,13	19,60	35,39	46,47	106,32	9,11	-1,01	10,85	7,54	8,86	-0,80
14- JCMJi	33,72	9,83	40,23	58,98	70,18	59,64	20,77	36,92	38,62	65,51	2,93	-6,59	4,29	-0,73	2,58	-7,23
15- LPRCi	28,83	3,15	38,12	55,59	61,72	58,12	20,15	33,71	36,79	93,07	-0,60	-12,39	2,91	-4,43	-0,27	-12,24
16- MGTi	35,20	14,36	39,23	61,58	64,26	62,07	22,15	38,01	42,04	113,76	4,33	-9,14	6,94	1,47	4,86	-5,65
17- MAPTi	33,98	5,95	38,80	65,12	67,40	60,21	18,81	34,79	46,97	99,30	8,90	-6,81	10,86	2,40	9,30	-6,20
18- OCCi	28,91	6,75	38,40	57,49	63,31	56,41	19,38	35,11	35,22	110,36	-3,57	-17,98	-1,27	-14,94	-3,09	-20,51
19- PBJi	38,05	8,23	36,60	57,50	62,08	56,24	17,38	35,69	41,86	109,97	2,06	-9,88	2,18	-1,92	1,65	-8,05
20- RGSi	35,26	12,34	41,60	60,17	62,26	59,67	18,82	39,62	43,74	107,52	0,69	-13,33	1,02	-5,22	0,46	-12,00
21- RFBi	30,55	4,85	37,83	58,28	62,90	57,79	17,08	38,20	41,06	112,20	4,73	-3,93	6,98	1,90	4,67	-4,63
22- ROBAi	32,20	8,43	37,76	57,96	58,37	60,89	22,86	36,20	38,43	103,38	4,20	-7,00	8,54	1,09	5,74	-6,47
23- RGV i	30,23	7,84	40,91	58,20	60,91	57,11	18,87	31,33	39,27	113,70	-0,40	-15,51	2,01	-7,39	-0,73	-15,72
24- TSNJi	30,88	5,70	43,28	64,18	66,30	63,15	20,21	40,98	38,97	106,79	5,71	-3,94	7,78	3,10	5,50	-5,33
MÉDIA	34,89	8,02	38,70	58,83	63,34	57,92	18,81	36,20	31,15	100,15	2,66	-9,04	4,75	-1,67	2,77	-8,61

APÊNDICE 9

VALORES INDIVIDUAIS FINAIS DO GRUPO C

	SNGoMe	SNPP	Ar-Go	ENA-Me	G-Sn	Sn-Me'	Sn-Stms	Me'-Stmi	G'.Sn.Pog'	ANL	A'-Gv	Pog'-Gv	Ls-Gv	Li-Gv	Sls-Gv	Sli-Gv
01- CFZSf	25,30	5,85	41,21	58,02	64,35	59,59	21,16	37,13	36,04	106,64	6,15	-2,57	9,09	5,11	6,90	-2,40
02- FBf	34,40	7,95	38,28	55,18	67,70	55,71	18,56	34,60	39,96	109,97	0,36	-12,12	2,01	-2,07	0,00	-11,46
03- GRPf	22,85	11,29	40,98	50,43	63,54	51,03	16,17	33,50	39,37	115,36	6,06	1,67	7,76	2,51	6,23	-0,12
04- KHMf	29,87	7,56	39,63	55,17	59,39	59,75	19,32	36,18	36,09	102,51	-1,03	-8,47	2,46	-3,08	-1,17	-11,08
05- MFGf	34,70	9,37	39,07	61,43	65,38	58,64	19,92	36,17	40,27	36,17	-3,08	-17,26	-0,57	-5,92	-3,23	-13,28
06- RBRf	37,38	12,74	40,46	55,16	70,10	49,43	15,31	27,41	42,62	93,12	-4,07	-19,70	-1,36	-13,2	-4,18	-20,00
07- RASf	32,78	7,16	36,57	52,42	62,32	49,85	16,96	29,87	44,63	105,28	3,41	-9,70	4,23	-1,58	2,93	-8,30
08- SRCf	31,58	7,64	43,31	59,06	60,97	60,73	18,95	39,58	42,27	88,63	3,15	-11,66	5,77	-1,46	3,46	-10,18
09- TCDf	33,35	6,84	40,79	55,40	62,26	51,57	15,17	33,92	48,54	108,41	2,62	-8,85	3,56	-1,85	1,90	-8,23
10- TCSCf	29,70	4,27	40,48	58,20	57,93	59,23	19,31	39,27	36,93	97,23	5,16	-1,26	8,08	4,98	5,92	-1,89
11- AMGf	35,23	6,26	42,93	65,68	70,29	69,65	20,44	46,65	38,17	95,57	7,67	-2,56	10,23	3,83	7,67	-3,83
12- AFGf	37,30	4,92	38,47	67,56	62,37	71,17	22,09	42,72	31,60	104,35	-0,51	-9,78	3,12	-2,11	-1,43	-8,95
13- DCFf	29,44	4,38	37,16	60,83	61,83	59,06	19,11	35,64	46,27	90,49	8,53	-3,75	9,96	5,55	8,38	-1,99
14- JCMJf	30,19	6,76	43,09	58,20	70,22	60,48	20,51	38,70	35,40	103,64	4,38	-3,16	6,48	2,86	4,44	-3,44
15- LPRCf	29,06	5,83	43,74	57,20	63,92	57,00	19,05	32,54	35,33	89,86	-2,85	-14,23	0,78	-5,99	-1,83	-15,58
16- MGTf	35,20	14,36	39,23	61,58	64,26	62,07	22,15	38,01	42,04	113,76	4,33	-9,14	6,94	1,47	4,86	-5,65
17- MAPTF	36,11	7,69	35,81	64,69	69,06	62,38	19,96	34,28	45,60	99,30	8,59	-6,68	11,44	3,10	8,53	-5,93
18- OCCf	31,92	7,75	40,60	60,16	69,55	55,88	18,04	31,28	47,13	108,15	-4,86	-18,14	-5,43	-14,83	-4,99	-20,92
19- PBJf	36,67	9,93	43,72	58,90	69,36	55,87	17,65	36,34	42,58	95,37	2,47	-10,00	4,50	-2,23	2,27	-8,22
20- RGSf	34,34	12,76	43,37	59,65	62,29	60,65	15,94	36,83	44,81	93,89	0,27	-11,85	0,91	-5,62	0,00	-13,19
21- RFBf	29,40	4,79	37,60	59,24	60,15	60,84	17,15	36,68	37,23	95,37	2,60	-7,90	5,68	-2,38	2,60	-7,56
22- ROBAf	33,98	9,71	38,01	59,83	66,59	59,67	21,62	37,41	37,74	109,97	2,57	-9,95	7,25	-0,38	3,07	-9,43
23- RGVf	29,39	6,25	41,83	61,21	61,87	57,05	21,83	34,65	43,42	47,01	1,24	-12,59	0,71	-4,50	1,45	-11,97
24- TSNJf	29,35	3,75	46,70	64,43	65,95	65,64	22,33	40,78	40,10	101,15	7,40	-0,83	10,75	3,90	7,31	-3,40
MÉDIA	34,23	8,27	40,54	59,15	64,65	58,87	19,11	36,26	30,76	96,30	2,52	-8,77	4,76	-1,41	2,55	-8,63

APÊNDICE 10

VALORES DA REPETIÇÃO DOS TRAÇADOS PARA CÁLCULO DO ERRO

	SNGoMe		SNPP		Ar-Go		ENA-Me		G-Sn		Sn-Me'		Sn-Stms		Me'-Stmi	
	comp 1	comp 2	comp 1	comp2	comp 1	comp2	comp 1	comp2	comp 1	Comp2	comp 1	comp2	comp 1	comp2	Comp 1	comp2
BB	33,77	33,20	7,40	6,70	37,47	38,13	59,64	59,47	59,21	59,21	61,16	61,51	21,97	21,66	34,20	34,47
EAMf	33,33	32,66	8,48	9,82	46,16	47,34	65,37	65,37	71,03	71,69	67,13	67,70	19,24	19,25	43,99	43,07
FGJi	35,19	35,83	7,08	7,40	46,99	47,33	69,24	69,51	79,92	75,15	68,90	69,59	25,38	25,42	42,10	42,82
MGTi	40,43	40,46	8,36	8,14	39,49	36,66	64,10	64,76	66,70	65,99	64,25	65,46	18,18	19,68	35,94	36,27
NCf	45,70	44,79	13,72	11,55	36,73	36,06	72,32	72,22	75,49	73,92	69,55	69,27	25,87	25,25	39,58	39,82
RVRi	39,31	38,78	4,10	2,60	39,09	38,32	67,07	66,92	65,87	65,19	64,60	63,20	21,64	20,33	35,61	35,62
AMSAi	29,36	29,92	9,90	11,01	47,82	48,01	67,42	67,89	73,13	72,53	69,96	70,51	24,12	24,44	40,06	39,80
ASSVf	38,63	38,35	10,80	10,07	43,77	44,03	67,08	67,22	70,93	69,78	65,35	65,32	21,59	22,15	41,46	40,96
ASSVi	37,70	37,57	9,25	9,43	38,53	39,92	62,26	62,58	66,85	67,90	63,30	63,14	21,51	22,18	35,71	34,86
BLTGf	26,25	26,76	5,87	8,10	47,42	45,03	60,11	60,13	68,64	67,24	65,52	66,42	19,95	19,20	44,89	44,94
FVff	37,82	38,56	10,96	8,41	47,34	47,80	66,42	66,56	70,16	70,36	69,13	69,14	23,59	23,71	41,32	40,74
NARi	34,60	33,76	7,28	8,13	38,45	38,66	62,33	62,04	64,30	64,22	64,21	64,85	21,03	21,67	37,76	37,93
AMGi	38,97	38,56	4,25	3,58	42,44	42,81	70,04	70,08	70,35	71,69	68,46	68,53	21,12	22,47	43,90	44,62
JAACi	31,20	31,52	10,36	10,33	42,65	42,84	59,27	59,33	74,78	73,34	59,41	60,31	18,48	19,17	38,18	38,88
MHTf	34,91	35,69	13,06	13,26	40,38	41,44	57,87	57,83	69,99	69,56	55,23	55,01	21,47	21,50	33,04	34,20
RBRf	39,49	39,62	13,35	13,51	43,29	42,89	58,66	58,47	75,09	74,31	52,16	52,40	16,45	16,23	29,21	29,06
ROBAi	34,88	34,13	8,35	8,94	39,13	40,03	63,26	63,18	63,86	64,61	64,31	64,54	24,44	24,23	35,92	38,26
TCDi	35,24	36,28	6,77	6,44	42,51	42,25	58,80	58,05	67,01	65,62	55,16	56,20	17,07	17,20	35,65	35,67

VALORES DA REPETIÇÃO DOS TRAÇADOS PARA CÁLCULO DO ERRO (continuação)

G'.Sn.Pog'	ANL		A'-Gv		Pog'-Gv		Ls-Gv		Li-Gv		Sls-Gv		Sli-Gv		
comp 1	comp2	comp 1	comp2	comp 1	comp2	comp 1	comp2	comp 1	comp2	Comp 1	comp2	comp 1	comp2	comp 1	comp2
33,37	35,46	93,54	93,50	7,96	7,48	-2,98	-2,83	12,91	11,87	5,36	5,20	7,85	7,39	-0,91	-0,98
28,79	30,89	113,86	114,23	6,28	6,24	-0,41	-1,05	10,05	9,43	3,25	1,76	6,73	6,63	-2,57	-3,17
29,67	29,33	98,97	98,97	1,93	2,73	-11,82	-11,22	7,67	7,76	0,14	-0,40	2,90	3,15	-14,28	-13,10
31,96	31,27	80,30	81,87	5,38	4,73	-11,30	-10,61	10,65	11,00	-1,51	-1,47	5,84	5,83	-10,84	-10,11
40,03	40,21	110,56	107,69	7,29	7,68	-12,87	-12,08	8,38	8,38	3,59	4,48	6,36	6,82	-4,85	-4,66
32,79	31,47	107,10	107,22	3,01	3,89	-12,97	-12,62	8,01	8,28	-0,85	-0,52	4,83	5,74	-9,04	-8,01
35,66	36,86	113,40	116,57	11,51	10,75	-1,72	-2,29	14,19	13,63	3,41	4,90	11,68	11,11	-4,61	-4,17
32,66	33,97	124,47	124,38	1,68	2,21	-12,66	-12,90	5,58	4,48	0,50	-0,97	1,71	0,92	-11,92	-12,7
34,84	34,40	120,32	117,39	1,73	1,64	-13,95	-13,52	4,79	4,69	-2,59	-2,81	1,57	0,85	-14,79	-15,02
29,06	28,37	107,82	107,10	8,59	8,45	2,96	3,51	11,41	10,51	8,23	7,98	8,35	8,35	1,78	1,44
40,76	40,50	120,96	120,96	10,75	10,95	-7,99	-7,66	14,63	14,70	6,00	4,84	11,81	11,69	-4,32	-5,24
32,36	31,26	105,95	103,19	5,92	6,77	-3,20	-2,03	10,40	10,16	3,09	3,08	5,94	6,77	-5,71	-5,05
28,68	28,38	106,98	106,31	3,62	3,30	-8,72	-6,86	6,62	7,01	1,56	1,28	3,37	4,15	-8,48	-7,34
30,76	30,10	132,75	135,00	-1,61	-1,16	-14,64	-12,59	-0,99	-0,57	-5,84	-4,94	-2,19	-1,49	-15,14	-14,64
33,71	32,02	107,74	113,86	5,10	5,39	-6,48	-6,39	9,22	9,01	2,78	2,91	5,83	5,85	-4,66	-4,15
30,61	34,38	106,75	98,71	-5,96	-4,32	-19,84	-20,88	-1,36	-1,44	-13,72	-13,99	-3,25	-4,43	-20,24	-21,20
28,85	28,44	112,17	109,58	3,32	3,61	-9,42	-10,14	8,08	9,06	1,21	1,16	5,72	6,09	-8,50	-8,51
36,03	36,51	116,57	116,57	2,73	2,20	-9,20	-8,02	3,80	3,31	-2,27	-3,24	2,49	1,77	-9,56	-10,47

APÊNDICE 12

VALORES DOS TRAÇADOS MANUAIS

ACIDENTES	MEDIDAS															
	SN.GoMe	SN.PP	Ar-Go	ENA-Me	G-Sn	Sn-Me'	Sn-Stms	Me'-Stmi	G'.Sn.Pog	ANL	A'-Gv	Pog'-Gv	Ls-Gv	Li-Gv	Sls-Gv	Sli-Gv
AWS (B/I)	41,0	5,5	37,0	67,0	57,5	65,5	23,0	41,5	24,5	106,0	4,5	-13,5	8,0	-1,0	5,0	-10,0
MAD (B/F)	31,0	9,0	46,5	60,0	65,0	59,0	20,0	37,5	18,0	101,0	3,0	-8,5	5,0	-1,5	-2,0	-9,0
DSC (B/F)	40,5	10,5	40,0	69,0	78,0	68,0	21,0	45,0	28,0	113,0	7,5	-12,5	9,0	-1,0	6,5	-9,5
BMS (B/I)	29,5	8,0	49,0	65,0	66,5	66,0	18,5	41,0	10,0	110,0	4,0	1,0	7,0	1,0	4,0	-5,5
.BS (B/F)	30,0	6,0	48,0	62,5	69,0	66,0	22,0	43,5	19,0	108,0	6,5	-1,5	10,0	4,5	6,5	-3,0
JAR (B/F)	36,0	9,0	42,5	67,0	68,5	68,0	21,0	44,0	13,5	108,0	7,0	0,5	10,0	5,5	6,5	-1,0
RGS (C/I)	38,0	15,0	45,0	65,0	70,0	64,0	18,0	42,0	18,0	127,0	0,0	-12,5	1,5	-6,0	0,0	-8,0
DCF (C/I)	34,5	3,5	36,0	67,5	69,0	64,0	21,0	39,0	23,5	103,0	7,0	-7,0	10,0	4,0	7,0	-5,0
ROBA (C/F)	36,0	10,5	40,0	64,5	66,0	68,0	26,0	42,0	16,5	108,0	3,5	-9,0	8,0	0,0	4,0	-10,0
.PRC (C/I)	32,0	6,5	43,0	60,0	66,0	63,0	21,0	38,5	14,0	105,0	0,0	-12,0	4,0	-5,0	0,0	-13,0
IAAC (C/F)	33,0	11,0	44,0	62,0	73,0	64,0	20,0	44,0	18,5	113,0	3,5	-8,0	5,0	-1,5	3,0	-11,5
CFZS (C/F)	29,0	6,5	43,0	62,0	66,0	64,0	23,0	40,0	17,0	110,0	7,0	-2,5	10,0	4,0	8,0	-3,0
.SRV (A/I)	33,0	4,0	43,0	64,0	67,0	61,0	19,0	37,0	26,5	102,0	3,0	-13,5	7,0	-5,0	2,5	-12,0
DIPT (A/F)	37,0	5,0	39,5	69,0	61,5	66,0	21,0	44,5	19,0	105,0	2,5	-13,5	6,0	0,0	2,5	-8,0
.GAA (A/F)	24,0	4,0	58,5	68,5	74,0	70,0	23,0	45,0	18,0	114,0	11,0	4,5	13,0	8,5	10,0	0,5
BGM (A/F)	30,0	6,0	50,0	62,5	72,5	61,5	20,0	39,5	20,0	112,0	3,0	-9,0	4,5	-4,5	3,0	-11,0
BGM (A/I)	33,0	10,0	54,0	67,0	73,5	64,0	18,0	43,5	16,0	117,0	1,0	-9,0	1,5	-5,5	0,5	-11,0
.GAA (A/I)	28,0	6,0	50,0	66,0	68,5	68,0	25,0	41,0	22,0	113,0	11,0	2,0	13,5	5,5	11,5	-3,0



