

WEBER JOSÉ DA SILVA URSI

**EFEITOS DENTOSQUELÉTICOS DO TRATAMENTO DA
CLASSE II UTILIZANDO O APARELHO DE
HERBST ASSOCIADO À MECÂNICA STRAIGHT-WIRE**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos,
Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção
do Título de Livre-Docente na Disciplina de Ortodontia, Departamento de
Odontologia Social e Clínica Infantil.



São José dos Campos
2008

D4
U7c
28.1
1764

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:

Bellini AB. Manual para elaboração de monografias: estrutura do trabalho científico. São José dos Campos: FOSJC/UNESP; 2006.

Ursi, Weber José da Silva

Efeitos dento-esqueléticos do tratamento da classe II utilizando o aparelho de *Herbst* associado à mecânica *straight-wire* / Weber José da Silva Ursi. ____ São José dos Campos, 2008.

90p. ; IL.

Tese (Livre-Docente na Disciplina de Ortodontia, Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2008.

1. Maloclusão de Classe II – 2. Aparelho de *Herbst*; 3. Aparelho *Straight-wire*.

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos, / /

Assinatura:

Email: weber@fosjc.unesp.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ursi WJS. Efeitos dentoalveolares do tratamento da classe II utilizando o aparelho de *Herbst* associado à mecânica *straight-wire* [Tese Livre-Docência]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP; 2008.

São José dos Campos,

Banca Examinadora

1) Prof.(a)(a)

Titulação: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof.(a)(a)

Titulação: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof.(a)(a)

Titulação: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

4) Prof.(a)(a)

Titulação: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

5) Prof.(a)(a)

Titulação: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Aos meus pais, Benedito Ursi e Inêz Ventura Silva Ursi, pelo amor, carinho, e apoio à minha formação como filho, cidadão e profissional, proporcionando as condições para que atingisse minhas aspirações.

A minha esposa Maura Leão, amiga, conselheira e cúmplice, pelo incentivo e parceria em nossos projetos de vida, pessoais e profissionais, e principalmente, pelo seu amor incondicional, durante todos estes anos.

Aos meus filhos, Tomás e Gabriel, realização de sonhos e prova concreta do amor que os gerou.

Aos meus irmãos, Wellington, Wilton (*in-memoriam*), Elizabeth e Wagner, obrigado pela relação fraterna e o carinho que sempre me dedicaram.

Às minhas cunhadas e cunhados, sobrinhos e sobrinhas, meu obrigado por poder compartilhar de suas vidas e das inúmeras demonstrações de amor que nos agrega.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia do Campus de São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, pela oportunidade de realizar este trabalho.

Aos meus colegas da Disciplina de Ortodontia, Adriano Marotta Araújo, João Batista Macedo Becker, Lucia Teramoto, Luiz Kyoaki Okasaki, pela amistosa e leal convivência nestes anos.

Aos Professores do Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil, Antonio Braulino de Melo, Denise Nicodemo, Dimas Rennó de Lima, Eduardo Galera da Silva, Ivan Balducci, João Carlos da Rocha, Marcelo Fava de Moraes, Silvio Issáo Myaki, Suely Carvalho Mutti Naressi, Symone Cristina Teixeira e Vera Lúcia Ignácio Molina, pela confiança e amizade que sempre me agraciaram.

Aos meus colegas Técnico-administrativos do Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil, Antonia Elizabeth da Cunha Monteiro, Guilherme Ortiz de Mello, João Carlos Carvalho de Bacigalupo, José Antonio Pereira Salgado, Maria Regina Brauna Batista, Neusa Aparecida Simões, Paulo César Nogueira, pela amizade, coleguismo, e cuidados que sempre me dispensaram.

À todos os demais Professores e servidores da Faculdade do Campus de São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho pela amizade e convivência desde a minha chegada à esta instituição.

Aos meus colegas ministradores de Curso de Especialização Cristina Lyra, Gilberto Queiroz, Flávio Calçada, João Atta, Mônica Salfatis, Patrícia Freitas e Wagner Ursi, pela transparente relação amiga e profissional, desde o início de nossas atividades.

Aos amigos do Curso de Especialização em Ortodontia da UNITAU, Gerval e Lúcia Almeida, Rosana Chagas, Cristiani Martins pela oportunidade e amizade.

À secretária Sílvia Scarpel pela dedicação na confecção do memorial e revisão desta tese.

Às funcionárias Iara Carolina Friggi Kogiso e Maria Regina Brauna Batista, pela disponibilidade permanente em todas as minhas solicitações.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UMGS = University of Michigan Elementary and Secondary School
Growth Study

(°) = Graus

Mm = milímetros

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- Aparelho de <i>Herbst</i>	33
FIGURA 2	- Componentes do Aparelho de <i>Herbst</i>	34
FIGURA 3	- Delimitação das estruturas dento-esqueléticas e do tegumento nas telerradiografias.....	36
FIGURA 4	- Demarcação dos pontos cefalométricos.....	39
FIGURA 5	- Delimitação das linhas e planos de 1 a 3.....	41
FIGURA 6	- Delimitação das linhas e planos de 4 a 8.....	42
FIGURA 7	- Delimitação das linhas e planos de 9 a 12.....	43
FIGURA 8	- Variáveis de 1-9.....	45
FIGURA 9	- Variáveis de 9-14.....	47
FIGURA 10	- Variáveis de 15-17.....	48
FIGURA 11	- Variáveis de 18-21.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Avaliação do erro do método	52
Tabela 2	-Estatística descritiva do grupo Brasil, na fase inicial	54
Tabela 3	- Estatística descritiva do grupo Brasil, na Fase Final	55
Tabela 4	- Comparação pré x pós-tratamento do grupo amostral Brasil	56
Tabela 5	- Comparação Inicial entre a Amostra Brasileira e Controle	58
Tabela 6	- Comparação Inicial entre os Grupos Brasil e Michigan.....	59
Tabela 7	- Comparação dos Incrementos dos Grupos Brasil e o Controle	61
Tabela 8	- Comparação dos Incrementos dos Grupos Brasil e o de Michigan	64

Ursi WJS. Efeitos dento-esqueléticos do tratamento da classe II utilizando o aparelho de *Herbst* associado à mecânica *straight-wire* [Tese Livre-Docência]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP; 2008.

RESUMO

O objetivo deste trabalho retrospectivo foi o de comparar os efeitos dento-esqueléticos, em pacientes apresentando maloclusão de Classe II, da associação do aparelho de *Herbst* e aparelhos fixos *Straight-wire*, em duas populações de pacientes, uma brasileira (grupo Brasil) e outra norte-americana (grupo Michigan), utilizando como controle a amostra do University of Michigan Elementary and Secondary School Growth Study (UMGS). Para tanto, na amostra brasileira, foram selecionados 24 pacientes, sendo 12 do gênero masculino e 12 do feminino, com idades iniciais médias de 12 anos e 7 meses e idades finais médias de 15 anos e 3 meses. A amostra Michigan, foi tratada com um protocolo semelhante, constando de 28 pacientes sendo 21 do gênero feminino e 7 do masculino, com idades iniciais médias de 11 anos e 9 meses e finais médias de 14 anos e 4 meses. Os pacientes controle (N: 30) pertencem aos dados digitalizados do banco de dados do Center for Human Growth, e foram pareados com relação a sexo e idade com o grupo tratado Michigan. Para as avaliações cefalométricas, foram obtidas telerradiografias laterais antes do início do tratamento com o aparelho de *Herbst* e ao final do tratamento com os aparelhos fixos *Straight-wire*. A primeira comparação efetuada foi da amostra brasileira e o grupo controle controles. Verificou-se que os efeitos da associação do Aparelho de *Herbst* e aparelhos fixos *Straight-wire* provocaram efeitos positivos sobre o complexo dentofacial, com melhora na relação esquelética maxilomandibular, além de compensações dentoalveolares que contribuíram para a correção desta maloclusão. A segunda comparação, envolvendo os dois grupos tratados (grupos Brasil e Michigan), denotou que as alterações dento-esqueléticas foram praticamente idênticas. Estes resultados indicam claramente que no tratamento da maloclusão de Classe II, a associação aparelho de *Herbst*/Aparelhos fixos *Straight-wire*, produz efeitos consistentes e sistemáticos, minimizando ou corrigindo os desequilíbrios dento-esqueléticos presentes nestes pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: Maloclusão de Classe II; Aparelho de *Herbst*; Aparelho *Straight-wire*.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
RESUMO	9
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 Efeitos a curto prazo.....	14
2.1.1 Componente maxilar.....	14
2.1.2 Componente mandibular	15
2.1.3. Componente vertical	16
2.1.4 Componente dentoalveolar superior e inferior.....	17
2.2 Efeitos a médio e a longo prazos	19
2.2.1 Componente maxilar	20
2.2.2 Componente mandibular	22
2.2.3 Componente vertical	23
2.2.4 Componente dentoalveolar superior e inferior	24
3 PROPOSIÇÃO	28
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1 Material	29
4.1.1 Amostra brasileira	29
4.1.2 Amostra Michigan	30
4.1.3 Amostra Controle	30
4.1.4 Material para a obtenção das mensurações da amostra brasileira	31
4.1.5 Material para a obtenção das mensurações da amostra Michigan e Controle	31
4.2 Métodos	31
4.2.1 Seleção dos grupos experimentais tratados.....	31
4.2.2 Aparelho de Herbst	32
4.2.3 Elaboração do ceflograma	34
4.2.3.1 Elaboração do cefalograma – amostra brasileira	34
4.2.3.2 Elaboração do cefalograma – amostra controle Michigan	35
4.2.3.2.1 Delimitação das estruturas dentoesqueléticas e do perfil mole nas telerradiografias	35

4.2.3.2.2 Delimitação das estruturas dentoesceléticas e do perfil mole nas telerradiografias	37
4.2.3.2.3 Delimitação das linhas e planos nas telerradiografias	40
4.2.3.2.4 Delimitação das variáveis de 1 a 9 (Figura 8)	44
4.2.3.2.5 Variáveis de 9 a 14 (Figura 9)	46
4.2.3.2.6 Variáveis de 15 a 17 (Figura 10)	48
4.2.3.2.7 Variáveis de 18 a 21 (Figura 11)	49
4.3 Métodos de análise	50
5 RESULTADOS	52
6 DISCUSSÃO	65
6.1 Seleção de amostras	66
6.2 Controles	66
6.3 Análise da amostra brasileira pré x pós-tratamento	67
6.4 Equivalência pré-tratamento (Grupo Brasil x Controle UMGS) e (Grupo Brasil x Michigan)	69
6.5 Análise dos incrementos dos grupos Brasil e Controle	72
6.6 Análise dos incrementos dos grupos Brasil e Michigan	76
7 CONCLUSÕES	79
8 REFERÊNCIAS	80
ABSTRACT	90

1 INTRODUÇÃO

Uma tendência atual da Ortodontia e Ortopedia Facial é a utilização de aparelhos que requeiram mínima cooperação por parte dos pacientes, procurando a obtenção de resultados adequados, de maneira mais sistemática e previsível, com um mínimo de problemas na interrelação paciente/pais/profissional.

Esta necessidade se faz presente principalmente no tratamento das maloclusões de Classe II, onde ocorre um desequilíbrio ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula, com uma grande tendência para um retrognatismo mandibular (McNamara Junior³⁰, 1981; Moyers³⁵, 1985). Esta discrepância maxilomandibular provoca problemas estéticos e funcionais, o que justifica o maior percentual destes pacientes nas clínicas ortodônticas de todo o mundo, em relação às maloclusões de Classe I, mais freqüentes na população (Massler e Frankel²⁸, 1951) embora com menor comprometimento estético. O objetivo principal do tratamento da maloclusão de Classe II é direcionado para corrigir ou mascarar esta discrepância. A correção, muitas vezes, requer grandes alterações na posição das bases ósseas, enquanto que a compensação dentoalveolar requer movimentações dentárias nem sempre favoráveis, tanto para a função e a estabilidade do caso, quanto para o perfil tegumentar do paciente.

Quando identificado o retrognatismo mandibular, para a tentativa de correção ortopédica, utilizam-se os aparelhos ditos ortopédico-funcionais (removíveis) ou ortopédico-mecânicos (fixos). Os primeiros (Ativador, Bionator, Bimler, Kinetor, Frankel, etc.) representam a maioria, enquanto os segundos, geralmente se encaixam na categoria do Aparelho de *Herbst*. Apesar da variedade, os aparelhos funcionais são

similares entre si quanto ao seu modo de ação. De modo geral, todos os aparelhos funcionais utilizados para corrigir as maloclusões de Classe II apresentam um componente que promove uma alteração postural na mandíbula, posicionando-a anteriormente. Para se determinar a superioridade ou maior eficiência de uma ou de outra terapia são necessárias avaliações cefalométricas, com amostras coletadas a partir de situações clínicas. A única maneira de se estabelecer a consistência, e talvez, ainda mais importante, a magnitude dos resultados destes aparelhos, é no estudo da aplicação clínica das terapias em questão, sob condições realistas.

Em função destes fatores, aliados ao diminuto número de publicações comparando tratamentos de maloclusões de Classe II, com aparelhos funcionais com bases operacionais distintas (dentes e vestibulo) e com aparelhos fixos convencionais, verifica-se a propriedade de avaliar-se a influência de aparelhos utilizados atualmente para o tratamento de maloclusões de Classe II, apresentando estas características. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar os efeitos do aparelho de *Herbst* associado ao uso de aparelhos fixos no complexo dentofacial de pacientes apresentando maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, comparando-se duas amostras, uma tratada no Brasil e outra nos Estados Unidos, tendo como grupo controle os valores normativos do *University of Michigan Elementary and Secondary School Growth Study* (UMGS).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Um grande número de artigos tem avaliado os efeitos do tratamento do aparelho de *Herbst*, principalmente relatos de casos clínicos ou acompanhamentos a curto prazo, durante o período ativo da terapia. Entretanto, no que se refere a períodos de tempo mais longos a literatura é mais escassa, portanto, a revisão da literatura será dividida em duas secções, conforme a metodologia dos trabalhos, se curto prazo, somente efeitos do próprio aparelho, ou a longo prazo, que seriam os efeitos desta terapia associada a aparelhos fixos.

2.1 Efeitos a curto prazo

2.1.1 Componente maxilar

A opinião mais freqüente na literatura é que o aparelho de *Herbst* afeta o crescimento maxilar, restringindo o seu deslocamento anterior (Omblus et al.³⁷, 1997; Pancherz³⁸⁻⁴⁰⁻⁴², 1979,1982,1985; Pancherz e Hansen⁴⁹⁻⁵⁰ 1986,1988; Pancherz e Fackel⁴⁷ 1990; Valant e Sinclair⁷², 1989) embora McNamara Junior et al.³⁴, 1990 encontraram uma restrição (0,5 mm) não significativa na região do ponto A, atribuída a uma inclinação lingual dos incisivos superiores, conseqüente a este tratamento, sendo neste aspecto concordes com Barnett et al.⁴, 2008. Também Almeida et al.² (2005) não constataram efeito restritivo sobre a maxila deste tratamento em pacientes pré-adolescentes.

De qualquer forma, a severidade desta restrição, mesmo segundo os autores que a constataram, é menos significativa que a encontrada nos pacientes tratados com aparelhos extrabuciais, ou mesmo outros aparelhos funcionais (Pancherz⁴⁴ 1997; Valant e Sinclair⁷² 1989; Ursi et al.⁷¹, 1999).

2.1.2 Componente mandibular

A maioria absoluta das publicações sobre o aparelho de *Herbst* apontam resultados indicando um aumento na taxa de crescimento sagital mandibular, quando comparado aos grupos controle (Valant e Sinclair⁷², 1989; Aelbers e Dermaut¹, 1996; Eberhard e Hirschfelder⁸, 1998; Foucart et al.¹⁰, 1998; Hansen e Pancherz¹⁴, 1992; Hansen et al.¹⁶ 1997; Hilgers¹⁸, 1998; Konik et al.²², 1997; Lai e McNamara Junior²⁵, 1998; McNamara Junior et al.³⁴, 1990; Obijou e Pancherz³⁶ 1997; Pancherz³⁸⁻⁴⁰⁻⁴², 1979,1982,1985; Pancherz e Hansen⁵⁰, 1988; Pancherz e Fackel⁴⁷, 1990; Pancherz et al.⁵¹, 1998; Paulsen et al.⁵⁴, 1995; Paulsen⁵², 1997; Paulsen e Rabøl⁵³, 1998; Ruf e Pancherz⁵⁹⁻⁶⁰⁻⁶¹, 1997,1998; Ursi et al.⁷¹, 1999; Almeida et al.²,2005). Atribui-se a esta constatação uma estimulação do crescimento condilar em resposta ao avanço da mandíbula (McNamara Junior et al.³⁴, 1990; Pancherz³⁸⁻⁴⁰,1981,1982; Pancherz e Hansen⁴⁹, 1986; Pancherz e Fackel⁴⁷, 1990; Paulsen et al.⁵⁴, 1995; Paulsen e Rabøl⁵³, 1998; Sidhu et al.⁶⁵, 1995; Valant e Sinclair⁷², 1989; White⁷⁴, 1994; Wong et al.⁷⁶, 1997; Webster et al.⁷³, 1996), combinada a uma possível remodelação da fossa articular (Pancherz⁴¹, 1982), similar à encontrada em pacientes tratados com ativador (Birkebaek et al.⁵, 1984) e em animais experimentais (Woodside et al.⁷⁷, 1987). Além disto, acompanhando as alterações condilares, Pancherz³⁸, 1979, Pancherz e Hansen⁴⁹, 1986; Pancherz e Fackel⁴⁷, 1990; Paulsen et al.⁵⁴, 1995; Ursi et al.⁷¹, 1999, verificaram um aumento

no ângulo goníaco, atribuído a remodelações ósseas conseqüentes às alterações funcionais da musculatura que se insere na mandíbula, ou a um crescimento condilar mais direcionado posteriormente.

Conseqüentemente a estas alterações morfológicas, Pancherz³⁸⁻⁴⁰⁻⁴², 1979, 1982, 1985; Valant e Sinclair⁷² 1989; McNamara Junior et al.³⁴, 1990; Ursi et al.⁷¹, 1999, verificaram aumentos significantes no grau de protrusão mandibular, um resultado altamente positivo em função da indicação básica dos aparelhos funcionais, ou seja, aumento da participação da mandíbula no perfil facial.

2.1.3. Componente vertical

Segundo Pancherz³⁸⁻⁴⁰, 1979, 1982, com relação à posição vertical maxilar, o aparelho de *Herbst* parece não provocar alterações significantes, uma vez que seu comportamento foi semelhante aos grupos controles. Quanto ao plano mandibular, as informações existentes indicam um comportamento semelhante ao plano palatino, ou seja, uma tendência à manutenção dos valores iniciais (Pancherz³⁸⁻⁴⁰⁻⁴², 1979, 1982, 1985; Mcnamara Junior et al.³⁴, 1990; Schiavoni et al.⁶³, 1992; Schiavoni e Grenga⁶⁴, 1994; Ruf e Pancherz⁵⁸ 1996; Valant e Sinclair⁷², 1989; Ursi et al.⁷¹, 1999), de maneira comparável aos grupos controle, deslocando-se de maneira paralela, indicando uma harmonia no aumento das dimensões verticais, anterior e posterior. Quanto às variáveis dimensionais, principalmente do terço inferior da face, a maioria dos autores relatam uma tendência a um aumento significativo com o uso deste aparelho (Pancherz³⁸⁻⁴⁰⁻⁴², 1979, 1982, 1985; McNamara Junior et al.³⁴, 1990; Ursi et al.⁷¹, 1999), o que segundo Pancherz⁴¹ 1982, contra-indicaria seu uso em pacientes com altura facial excessiva. Segundo este autor, os melhores candidatos a esta terapia seriam jovens apresentando falta de desenvolvimento vertical do terço inferior da face. Valant e Sinclair⁷²,

1989, entretanto, não verificaram este aumento, ao que atribuíram um melhor controle vertical dos molares inferiores, utilizando-se uma cobertura de resina acrílica sobre os dentes.

2.1.4 Componente dentoalveolar superior e inferior

O comportamento ântero-posterior e vertical dos incisivos superiores, apresenta discrepâncias quanto às opiniões na literatura. De acordo com Pancherz³⁸⁻⁴⁰⁻⁴², 1979,1982,1985, Pancherz e Hansen⁵⁰, 1988; Valant e Sinclair⁷², 1989; Ursi et al.⁷¹, 1999, não ocorrem alterações significantes na sua posição, enquanto McNamara Junior et al.³⁴, 1990, Almeida et al.², 2005; Barnett et al.⁴, 2008, verificaram uma maior inclinação lingual e extrusão, no grupo tratado com este aparelho. Esta aparente discrepância pode estar relacionada aos métodos de análise empregados e aos diferentes modelos de aparelhos.

As avaliações dos molares superiores, por sua vez, apresentam opiniões unânimes, indicando sua efetiva distalização (Pancherz³⁸⁻⁴², 1979,1985; McNamara Junior et al.³⁴, 1990, Pancherz e Hansen⁴⁹, 1986, Valant e Sinclair⁷², 1989; Ursi et al.⁷¹, 1999; Barnett et al.⁴, 2008) e manutenção da sua posição vertical (McNamara Junior et al.³⁴, 1990; Valant e Sinclair⁷² 1989; Almeida et al.², (2005) ou até a sua intrusão relativa (Pancherz³⁸, 1979).

Quanto aos incisivos inferiores, independentemente do modelo de aparelho utilizado e do método de análise, tendem a apresentar uma tendência à vestibuloversão em graus variáveis (Pancherz³⁸⁻⁴⁰, 1979,1982; Pancherz e Hagg⁴⁸ 1985; Pancherz e Hansen⁴⁹, 1986; Valant e Sinclair⁷², 1989; Pancherz e Fackel⁴⁷, 1990; McNamara Junior³⁴, 1990; Ursi et al.⁷¹, 1999; Almeida et al.², 2005; Barnett et al.⁴, 2008). Esta variabilidade pode estar relacionada ao desenho do aparelho, uma vez que Pancherz³⁸⁻⁴⁰, 1979,1982, por

exemplo, utilizou bandas para a ancoragem do aparelho, enquanto McNamara Junior³⁴, 1990; Valant e Sinclair⁷², 1989, empregaram uma cobertura de resina acrílica cobrindo até a metade da coroa da face vestibular dos incisivos inferiores. Após a remoção do aparelho, os incisivos inferiores tendem a recidivar na direção lingual (Hansen et al.¹⁴, 1997), principalmente nos primeiros 6 meses, quando então, assumem suas posições estáveis no arco dentário. Ruf et al.⁵⁷, 1998, chegaram a avaliar os efeitos desta vestibuloversão sobre o periodonto a longo prazo, verificando que praticamente este se manteve sadio, apesar do posicionamento mais protruído dos incisivos e do osso alveolar.

Quanto à posição vertical dos incisivos inferiores, existem indicações que o aparelho de *Herbst* tende a apresentar uma diminuição deste componente (McNamara Junior et al.³⁴, 1990; Valant e Sinclair⁷² 1989), provavelmente devido à componente de força do aparelho e à vestibuloversão destes dentes. Pancherz³⁸ (1979) verificou uma correlação positiva entre a quantidade de intrusão dos incisivos inferiores e a abertura da mordida. Especulou que o maior estiramento da musculatura com a abertura da mordida provoca uma força intrusiva, somada à carga oclusal na região anterior, quando o avanço mandibular é de topo.

A posição sagital dos molares inferiores parece ser significativamente alterada por esta terapia, encontrando-se numa posição mais anterior, após o tratamento (McNamara Junior et al.³⁴, 1990; Pancherz e Fackel⁴⁷, 1990. Pancherz e Hagg⁴⁸, 1982; Pancherz e Hansen⁴⁹, 1986; Valant e Sinclair⁷², 1989). Da mesma forma, os molares inferiores apresentam uma tendência a um aumento na irrupção (McNamara Junior et al.³⁴, 1990, Pancherz⁴⁰, 1982; Almeida et al.², 2005), apresentando incrementos variáveis, conforme os modelos do aparelho utilizado. No modelo do aparelho utilizado por Pancherz nos anos 80 e 90, por exemplo, durante o tratamento praticamente só ocorrem contatos

oclusais na região dos incisivos, sendo que os segmentos posteriores, particularmente o inferior, ficam livres, promovendo uma maior irrupção.

2.2 Efeitos a médio e a longo prazo

Algumas publicações, principalmente derivadas de Pancherz³⁸⁻³⁹⁻⁴⁰⁻⁴¹⁻⁴²⁻⁴³⁻⁴⁴, 1979, 1981, 1982, 1985, 1991, 1997; Pancherz e Anehus-Pancherz⁴⁵⁻⁴⁶, 1993, 1994; Pancherz e Fackel⁴⁷ 1985; Pancherz e Hansen⁴⁹⁻⁵⁰, 1986, 1988; Pancherz et al.⁵¹, 1998, se preocuparam com a questão dos efeitos a médio e longo prazo da terapia com o aparelho de *Herbst*. Normalmente o aparelho utilizado nestes trabalhos apresentava bandas nos primeiros molares e pré-molares superiores e inferiores, para apoio do mecanismo de avanço, em pacientes com idade média de início de tratamento aos 12,5 anos, com acompanhamento pós-tratamento variando entre 1 ano e 6,7 anos, após o uso do aparelho por 6-7 meses.

Outro pesquisador que se debruçou sobre o tema foi Wieslander⁷⁵ (1993), utilizando uma combinação de *Herbst* e força extra-bucal por um período de 5 meses, seguido de um ativador por um período variando de 3 a 5 anos. Os pacientes foram acompanhados, em média, desde os 8 anos e 8 meses até após os 17 anos de idade. Lai²⁴, 2000; Lai e McNamara Junior²⁵, 1998, também publicaram dois estudos avaliando os efeitos a longo prazo de um aparelho de *Herbst* com apoio em acrílico utilizado por 12 meses, seguido de aparelhos fixos *Straight-wire*. De maneira geral, o tratamento com *Herbst* se iniciou aos 13 anos de idade, e os pacientes foram acompanhados aproximadamente 17 meses após o tratamento finalizado com a terapia ortopédica.

Do mesmo grupo de Michigan, Burkhardt⁶, (2000), avaliaram dois tipos de *Herbst*, um com coroas metálicas e outro com *splint* acrílico. O modelo com coroas apresentava duas variações, uma

tendo como ancoragem os primeiros molares superiores e primeiros pré-molares inferiores um apoio oclusal nos primeiros molares inferiores e o outro modelo com um cantilever numa coroa nos primeiros molares inferiores. O tratamento foi iniciado por volta dos 12 anos de idade, tendo durado, na fase com o aparelho de *Herbst* em média, um ano, e o tratamento com o aparelho *Straight-wire* mais 1,1 anos no grupo com coroas e 1,4 anos no grupo com armação de resina acrílica. Do mesmo departamento, Schaefer et al.⁶², (2004) comparam os efeitos do aparelho *Twin-block* e os do aparelho de *Herbst* com coroas de aço, ambos seguidos de mecânica com aparelhos fixos.

2.2.1 Componente maxilar

O ângulo SNA diminuiu durante o tratamento (fase *Herbst*) e permaneceu diminuído após os períodos de acompanhamento em cada um dos estudos acima mencionados. A única exceção foi o de Hansen et al.¹⁴ (1997) que reportaram um aumento no SNA de (0,6°), enquanto os outros estudos, a redução variou de -0,3° reportado Lai e McNamara Junior²⁵, 1998 a -0,8° verificado por Burkhardt⁶, 2000. Em todas as publicações o SNA diminuiu de 0,1° (Hansen e Pancherz¹⁴, 1992) a 1,2° (Burkhardt⁶, 2000) durante todo o período de observação, envolvendo o tratamento com *Herbst* e o pós-tratamento com aparelhos fixos ou acompanhamento.

As pesquisas que compararam grupos controle, não tratados e *Herbst*, utilizando o ângulo SNA, verificaram reduções significativas desta variável. Hansen e Pancherz¹⁴ (1992) encontraram uma redução de -0,2° no SNA 6,7 anos pós-tratamento, enquanto, no mesmo período, o grupo controle Bolton aumentou 1,2°. Do mesmo modo, Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) constataram uma redução estatisticamente significativa (-0,6°) 17 meses após o tratamento com o

Herbst enquanto o grupo controle, formado do *University of Michigan Growth Study* houve um aumento de 0,5°.

Muitos dos estudos de prazo longo também avaliaram as alterações na posição maxilar, medindo-se o Ponto A à uma linha perpendicular ao plano oclusal passando pelo ponto Sela (OLp). Esta linha é transferida do primeiro cefalograma para os traçados subseqüentes pela superposição da linha Sela-Násio registrada em Sela. Em todos os estudos que usaram o aparelho de *Herbst* sem associação com as forças extra-bucais, esta mensuração aumentou discretamente durante o tratamento durante todo o período de observação. Durante o tratamento com o *Herbst*, a distância do ponto A à linha Olp aumentou entre 0,1 mm como demonstrado por Hansen et al.¹⁶, 1997, a 1.1 mm mencionado por Hansen e Pancherz¹⁴ (1992). Quando o acompanhamento foi feito durante todo o período, a distância Ponto A-Olp aumentou menos nos grupos *Herbst* que nos grupos controle na maioria das publicações.

Pancherz e Anehus-Pancherz⁴⁵ (1993) verificaram um aumento estatisticamente significativo de 3,6 mm nesta distância, 6 anos e meio pós-tratamento, enquanto seu grupo controle aumentou o dobro deste valor, no mesmo período. Da mesma forma, Hansen e Pancherz¹⁴ (1992) constataram um aumento da mensuração Ponto A à OLp de 2,9 mm no seu grupo *Herbst* e 4.8 mm no grupo controle, 6,7 anos pós-tratamento. A única exceção foi Franchi et al.¹¹ (1999) que verificaram um aumento de 1,4 mm no grupo *Herbst*, resultado este não estatisticamente diferente de seus grupos controles Classe I e II, 16 meses após o tratamento com o aparelho de *Herbst*.

Duas pesquisas usaram como parâmetro de avaliação a distância Ponto A-N Perp (ponto A à linha perpendicular Násio), e ambos identificaram diminuições nestes valores tanto durante o tratamento com o aparelho de *Herbst* quanto na fase com aparelhos fixos que se seguiu. Tanto Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) quanto Burkhardt⁶ (2000)

concluíram que o tratamento com este aparelho tendeu a reduzir a projeção do ponto A em relação à Perpendicular Násio em 0,5mm por ano. A avaliação do comprimento efetivo da face média (Condílio-Ponto A), para Lai e McNamara²⁵ (1998) e Burckhardt⁶ (2000) demonstrou que durante a fase isolada do tratamento com o *Herbst* a maxila foi pouco influenciada, mas a médio prazo, após 17 meses de terapia com aparelhos *Straight-wire*, esta variável ficou 0,6 mm menor no grupo tratado, quando comparado ao controle (1,8 mm e 2,4 mm, respectivamente).

2.2.2. Componente mandibular

O aumento na projeção da mandíbula, segundo o ângulo SNB variou na literatura entre 0,3° verificado por Burkhardt⁶ (2000) a 1,3° mensurado por Hansen et al.¹⁶ (1997). Quando se inclui o período pós-*Herbst*, este aumento é da ordem entre 0,2° evidenciado por Burkhardt⁶ (2000) a 1,7° visto por Pancherz³⁹ (1981) após um ano do término da terapia. Poucos trabalhos fizeram a comparação direta do aumento total do SNB comparado a um grupo controle. Hansen e Pancherz¹⁴ (1992) encontraram um aumento de 1,5° 6 anos e 7 meses após o tratamento com *Herbst* enquanto o grupo controle aumentou 1,8° no mesmo período de tempo, entretanto Lai e McNamara²⁵ (1998) não encontraram qualquer diferença após 17 meses da remoção do aparelho de *Herbst*.

A posição mandibular foi analisada também de outra forma, pela avaliação da distância do ponto Pogônio a uma linha perpendicular ao plano oclusal (OLp). Esta variável aumentou em todos os estudos, para o período do aparelho de *Herbst* os valores variaram de 2,4 gmm (Hansen et al.¹⁶, 1997) a 4,6mm (Wieslander⁷⁵, 1993). Após o período pós-*Herbst* este valor aumentou entre 4,2mm (Pancherz e Hansen⁴⁹, 1986; Franchi et al.¹¹, 1999) em observação de 12 meses a 9,6

mm (Wieslander⁷⁵, 1993) após 8 anos de tratamento, o que segundo ele, não foi estatisticamente significativo quando comparado aos controles, que aumentaram 8,1 mm no mesmo período. Entretanto Franchi et al.¹¹ (1999) reportaram que a avaliação do grupo *Herbst* aumentou significativamente mais que seus grupos controle Classe I (1,6mm) e Classe II (2,1mm), no mesmo período. Hansen e Pancherz¹⁴ (1992), nesta mesma avaliação, compararam a distância do Pogônio ao OLp após 6,7 anos de tratamento, e o aumento verificado (6,8 mm) foi menor que o observado no grupo controle derivado da amostra Bolton.

Outra avaliação, muito utilizada, o comprimento efetivo da mandíbula, Condílio-Gnátio, demonstrou um maior aumento no grupo *Herbst* que o controle. Durante o tratamento, os aumentos verificados variaram de 3,4 mm reportado por Wieslander⁷⁵ (1993) a 4,7 mm por Lai e McNamara Junior²⁵ (1998), valor este 1 mm maior que o grupo controle, após 17 meses do final do tratamento com o *Herbst*. Somados o tempo do *Herbst* e do tratamento com aparelhos fixos (12 meses), o aumento total foi de 6,4 mm (Burkhardt⁶, 2000) a 18.3 mm (Wieslander⁷⁵, 1993) após 8 anos do aparelho de *Herbst*, não sendo este valor estatisticamente diferente do grupo controle (17 mm).

2.2.3 Componente vertical

Com relação à dimensão vertical, a maioria dos estudos não encontrou mudanças significativas no plano mandibular, com o tratamento com o *Herbst*. Os valores observados variaram de uma diminuição de 0,6° (Lai e McNamara Junior²⁵ 1998) a um aumento de 0.4° (Pancherz e Hansen⁴⁹, 1986; Wieslander⁷⁵, 1993; Hansen et al.¹⁶, 1997). No período pós *Herbst*, novamente os resultados unanimemente apontaram uma diminuição no Angulo do Plano Mandibular, variando de

0,4° (Pancherz³⁹, 1981) com um ano pós-tratamento a 2,9° (Wieslander⁷⁵, 1993) após 8 anos.

Com relação à altura facial, Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) verificaram aumentos significantes na altura facial total (Násio-mento), altura facial anterior superior (Násio-Espinha Nasal Anterior) altura facial total posterior (Sela-Gônio), e altura facial posterior inferior (Condílio-Gônio) que permaneceram significantemente maiores no grupo tratado com *Herbst*, 17 meses pós-tratamento. É bastante possível que a discrepância vertical encontrada, à medida que o paciente envelheça, diminua. Confirmando esta hipótese, Wieslander⁷⁵ (1993) observou que, a curto prazo, esta terapia tende a aumentar a altura facial total, mas após 8 anos, esta dimensão não evidenciou quaisquer diferenças entre o grupo *Herbst* e o controle.

2.2.4 Componente dentoalveolar superior e inferior

Todos os estudos que analisaram a inclinação axial dos incisivos superiores observaram uma tendência a uma diminuição. A quantidade de retração dos incisivos superiores variou de 6,6° (Hansen e Pancherz¹⁴, 1992; Hansen et al.¹⁶, 1997) a 0,3° verificada por Burkhardt⁶ (2000). Ao final do período pós-*Herbst* a mudança líquida da inclinação dos incisivos superiores variou entre uma diminuição de 7.4° descrita por Hansen e Pancherz¹⁴ (1992) pós 6,7 anos de tratamento a um aumento de 1,0° encontrado por Burkhardt⁶ (2000) depois de um ano do término do tratamento com o *Herbst*. Wieslander⁷⁵ (1993) comparou a longo prazo, a quantidade de mudança no ângulo dos incisivos superiores do grupo tratado e um grupo controle e constatou que não houve diferenças significantes.

Cada uma destas publicações também realizaram a avaliação do deslocamento dos incisivos superiores medido no sentido

horizontal. Durante o tratamento os incisivos superiores foram retraídos entre 0,2 mm (Lai e McNamara Junior²⁵, 1998) e 2,8 mm (Hansen e Pancherz¹⁴, 1992). Esta variação no período pós-*Herbst* foi de 0,4 mm medidos por Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) a 2,4 mm determinados por Hansen e Pancherz¹⁴ (1992). Segundo estes últimos, o movimento horizontal médio do grupo controle no sentido anterior foi de 0,7 mm. Franchi et al.¹¹ (1999), entretanto, não encontraram tais diferenças entre pacientes tratados e controles sem tratamento. Somente uma pesquisa, Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) determinaram o comportamento vertical dos incisivos superiores, usando como referência um grupo controle, não encontrando diferenças significativas.

Todos os trabalhos que avaliaram o IMPA (Inclinação do Incisivo Inferior em Relação ao Plano Mandibular) reportaram um aumento deste valor na fase do tratamento com o *Herbst* seguido de uma diminuição durante a fase pós-tratamento. A quantidade de aumento do IMPA variou de 2.5° (Hansen e Pancherz¹⁴, 1992) a 10.8° (Hansen et al.¹⁵, 1995). Após o período pós-*Herbst*, a mudança residual variou de um aumento de 1,1° (Pancherz³⁹, 1981) um ano pós remoção a 5.9° (Wieslander⁷⁵, 1993) após 8 anos. Poucos estudos usaram grupos controles nesta avaliação, sendo que Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) verificaram que uma maior protrusão no grupo tratado com a combinação de *Herbst* e aparelhos fixos usados por 17 meses, entretanto, este resultado não foi confirmado por Wieslander⁷⁵ (1993).

A mensuração da posição horizontal dos incisivos inferiores apresentou uma variação entre 0,4 mm (Hansen e Pancherz¹⁴, 1992) a 2,5 mm Burkhardt⁶ (2000) durante a fase inicial com o *Herbst*. No período pós-*Herbst*, os resultados foram bastante distintos, com uma variação de 1,3 mm (6,7 anos pós-tratamento) de retração medida por Pancherz (1991) a protrusão anterior (1,7 mm) verificada por Burkhardt⁶ (2000). Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) encontraram um movimento anterior de 0,4 mm do grupo tratado e 1,0 mm de liguoversão do grupo

controle, diferença esta com significância estatística. Com relação ao comportamento vertical dos incisivos inferiores, Lai e McNamara²⁵ (1998) não encontraram resultados que indicassem diferenças significantes entre grupos tratados e não tratados.

Todos os estudos foram unânimes que os molares superiores foram distalizados após o tratamento com o *Herbst*, variando de -0,9 mm reportados por Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) a -2,2 mm determinados por Burkhardt⁶ (2000). Após o tratamento, os molares superiores tenderam a se posicionar menos posteriormente. Pancherz e Hansen⁴⁹ (1986) verificaram um posicionamento 0,5 mm posterior à sua posição original um ano pós-tratamento, enquanto Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) observaram um posicionamento mais anterior em média 1.0 mm anterior às suas posições originais pós 17 meses de aparelhos fixos. Hansen e Pancherz¹⁴ (1992) e Hansen et al.¹⁵ (1995) verificaram uma média de movimento mesial de 0,2 mm pós-*Herbst* comparados aos controles, que se movimentaram mesialmente 1,8 mm durante o tratamento combinado (6,7 anos pós-tratamento). Franchi et al.¹¹, (1999) reportaram que o molar superior moveu-se significativamente menos mesialmente no grupo *Herbst* que no grupo Controle Classe I, mas o movimento do molar não foi significativamente diferente do grupo controle Classe II.

Com relação à posição vertical dos molares a tendência principal inicial foi de intrusão, entretanto, na fase pós-tratamento os molares haviam extruído entre 1,4 mm (Burkhardt⁶, 2000; Lai e McNamara Junior²⁵, 1998) a 3,9 mm mensurado por Pancherz e Anehus-Pancherz⁴⁵ (1993). Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) compararam esta extrusão a um grupo controle e verificaram menor extrusão no grupo *Herbst* e aparelhos fixos (0,8 mm).

Os primeiros molares inferiores tenderam a mesializar durante as fases de tratamento e pós-tratamento em praticamente todos os estudos. Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) reportaram um movimento

mesial líquido de 0.7 mm no grupo *Herbst* enquanto o grupo controle teve uma mesialização de somente 0,1 mm. Franchi et al.¹¹ (1999) reportaram que no grupo *Herbst* os molares inferiores se movimentaram mais mesialmente que o controle Classe II, mas menos que o controle Classe I. Da mesma forma, Burkhardt⁶ (2000) encontrou um movimento mesial de 1,2mm.

A posição vertical dos molares inferiores tratados com o aparelho de *Herbst* seguido de mecânica *Straight-wire* foi comparada a um grupo controle somente por Lai e McNamara Junior²⁵ (1998), encontrando que os molares inferiores irromperam 3,1 mm em todo o período do experimento, enquanto que no grupo controle este valor foi de somente 2,1 mm.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi o de comparar, cefalometricamente, os efeitos sobre o complexo craniofacial da terapia para correção da maloclusão de Classe II que associa o uso do Aparelho de *Herbst* e os aparelhos ortodônticos fixos *Straight-wire*, em duas amostras, uma brasileira e outra, norte-americana, utilizando como controle um grupo não tratado, a fim de determinar:

- a) os efeitos da associação desta terapia comparada a indivíduos não tratados ortodonticamente;
- b) determinar se os efeitos do tratamento com metodologias similares em diferentes populações produziriam efeitos similares ou não.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada para avaliar e comparar os efeitos esqueléticos, dentários e no tecido mole em pacientes apresentando maloclusão de Classe II, em dois grupos de pacientes, um tratado no Brasil e outro, nos Estados Unidos da América, utilizando protocolos semelhantes, o aparelho de *Herbst*, seguido de aparelhos fixos tipo *Straight-wire*, tendo como grupo controle os valores normativos do *University of Michigan Elementary and Secondary School Growth Study (UMGS)*.

4.1 Material

4.1.1 Amostra brasileira

A amostra correspondente ao grupo experimental Brasileira foi composta de radiografias cefalométricas pré e pós-tratamento, de pacientes apresentando maloclusões de Classe II, tratados com o Aparelho de *Herbst*, seguido de aparelhos fixos, modelo *Straight-wire* com a prescrição de Roth, *slot* ".022. Conforme a necessidade do tratamento, foram também utilizados elásticos de Classe II, após a inserção de fios de nivelamento retangulares. Esta amostra foi coletada retrospectivamente, de clínicas privadas e instituições de ensino, baseada nos critérios de seleção descritos a seguir na seção Métodos.

Foram coletadas as telerradiografias iniciais e finais de 24 pacientes, sendo 12 do gênero masculino e 12 do feminino. A média etária inicial foi de 12 anos e 7 meses e a final de 15 anos e 3 meses.

4.1.2 Amostra Michigan

O grupo de comparação, apresentando também maloclusões de Classe II, foi tratado por um protocolo semelhante. A amostra foi obtida de 4 clínicas privadas e da Clínica de Pós-graduação da Universidade de Michigan. Os mesmo critérios de seleção para a amostra brasileira foram empregados neste grupo de pacientes. Foram coletadas as telerradiografias iniciais e finais de 30 pacientes, sendo 8 do gênero masculino e 22 do feminino. A média etária inicial foi de 11 anos e 11 meses e a final de 14 anos e 5 meses.

4.1.3 Amostra controle

Para comparar os efeitos do tratamento da associação do aparelho de *Herbst* e *Straight-wire* com o crescimento normal, foram utilizados os valores normativos calculados do *University of Michigan Elementary and Secondary School Growth Study (UMGS)*. Esta amostra não tratada representa os valores médios da população norte-americana para a faixa etária pretendida, sem escolha de determinado padrão oclusal. Estes valores digitalizados perfazem atualmente o dobro do número original publicado por Riolo et al.⁵⁶ (1974). Foram selecionados 30 indivíduos da amostra equilibrados com a amostra Michigan com relação a sexo, idade e período de acompanhamento. Neste banco de dados, algumas das grandezas cefalométricas de interesse, utilizadas nas outras 2 amostras, não estavam disponíveis, portanto, todas as comparações que utilizaram esta amostra controle apresentarão um número menor de variáveis cefalométricas.

4.1.4 Material para a obtenção das mensurações da amostra brasileira

- a) negatoscópio, papel Ultraphan de 0,7mm, lápis número 5 e borracha branca macia;
- b) scanner Microtek Scanmaker 1000 (Microtek, Carlson, Ca, USA);
- c) microcomputador Pentium IV;
- d) Programa para Cefalometria *Dolphin (Dolphin Imaging and Mangement Solutions, Chatsworth, Ca., USA)*;
- e) os dados foram analisados através da utilização do software estatístico Minitab®, versão 14.2.

4.1.5 Material para a obtenção das mensurações da amostra Michigan e controle

- a) negatoscópio, papel Ultraphan de 0,7mm;
- b) scanner;
- c) Programa para cefalometria *Dentofacial Planner Plus™ (Dentofacial Planner, Toronto, Ontario, Canadá)*.

4.2 Métodos

4.2.1 Seleção dos grupos experimentais tratados

Os seguintes critérios de inclusão foram utilizados para selecionar os pacientes dos grupos experimentais, brasileiro e norte-americano:

- a) presença pré-tratamento de relação molar e de caninos, em Classe II, de no mínimo 5 mm de erro molar;

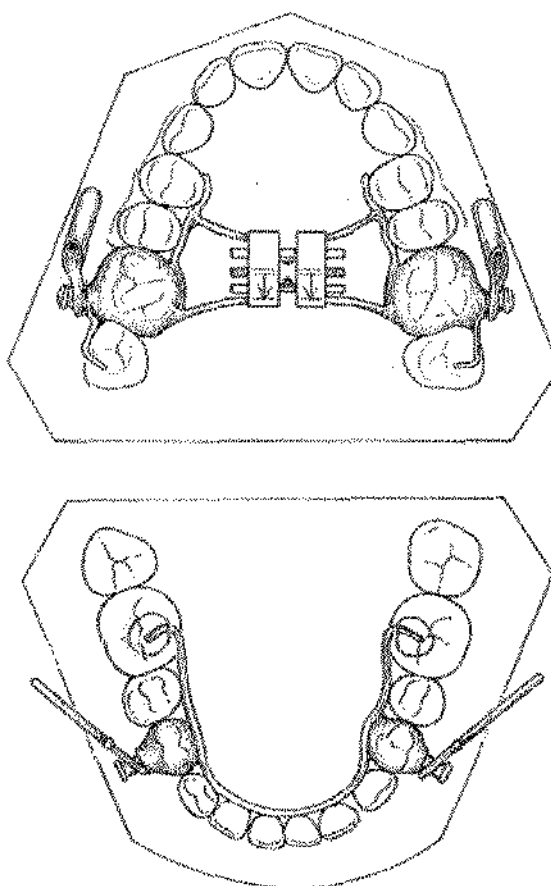
- b) obtenção, com o tratamento, utilizando o Aparelho de *Herbst* fixo seguido ou em combinação com aparelhos ortodônticos convencionais fixos *Straight-wire*, prescrição Roth, de uma relação molar e de caninos de Classe I;
- c) radiografias obtidas dentro de um período de 3 meses antes da instituição e de 3 meses após a interrupção da terapia;
- d) boa visualização das estruturas craniofaciodentárias;
- f) diferença menor que 2 mm entre as radiografias pré e pós-tratamento, da distância entre o ponto mais anterior do Atlas e o ponto mais próximo do ramo mandibular. Uma discrepância maior de 2 mm indica uma diferença na postura mandibular, invalidando o caso;
- g) todos os pacientes tratados sem extrações de dentes permanentes.

4.2.2 Aparelho de *Herbst*

O aparelho original de *Herbst*, introduzido no início do século (Herbst¹⁷, 1910) apresentava bandas nos primeiros molares superiores e primeiros pré-molares inferiores, para ancorar o mecanismo de pistão-êmbulo, provocando um avanço mandibular. Este mecanismo força a mandíbula para uma posição mais anterior, sendo que o paciente pode apresentar movimentos mandibulares de abertura e fechamento, assim como alguma lateralidade. Com a reintrodução deste aparelho por Pancherz⁴³ 1991, sofreu modificações, como a utilização de coroas de aço e/ou *splints* de acrílico, substituindo as bandas. Outros pesquisadores introduziram modificações idealizadas para facilitar a adaptação do

mecanismo do aparelho (McNamara e Howe³³,1988; Amoric³, 1995; Dischinger⁷, 1995; Haeggundi e Segerdal¹³, 1997; Snodgrass⁶⁷⁻⁶⁸⁻⁶⁹, 1995, 1996) e até introduziram mecanismos que procuram emular seus efeitos.

O aparelho utilizado nesta pesquisa apresentava coroas ou bandas cimentadas nos primeiros molares superiores e primeiros pré-molares inferiores (Figura 1), de acordo com o preconizado por alguns autores (Langford Junior²⁷, 1982; Smith⁶⁶, 1998; Mayes²⁹, 1998; Hilgers¹⁸, 1998). O aparelho de *Herbst* consiste de um mecanismo telescópico que posiciona a mandíbula para frente conforme o paciente entra em oclusão. O tempo de uso foi de aproximadamente 12 meses.



A

B

FIGURA 1 - Aparelho de *Herbst*

Fonte: McNamara e Brudon³², 2001.

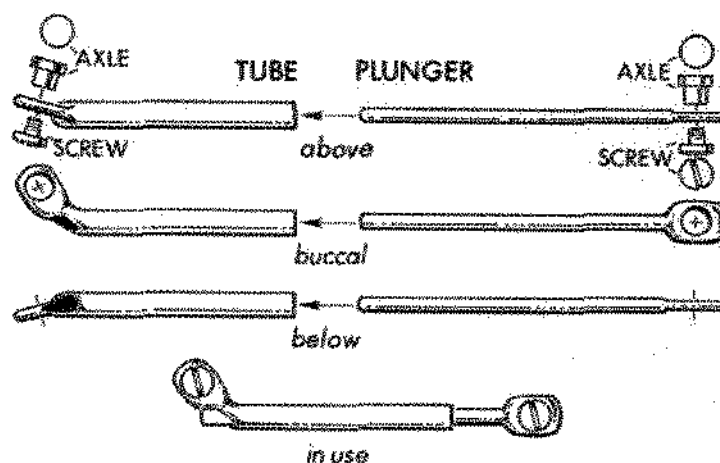


FIGURA 2 - Componentes do Aparelho de *Herbst*
 Fonte: MacNamara Junior e Brudon³², 2001.

4.2.3. Elaboração do Cefalograma

4.2.3.1 Elaboração do Cefalograma - amostra brasileira

Sobre cada radiografia foi adaptada uma folha de papel *ultraphan* de 18x24cm. Em seguida, com uma lapiseira número 5, foram traçadas sobre o negatoscópio as estruturas anatômicas. Estes traçados foram efetuados em sala escurecida, para facilitar a visualização das estruturas anatômicas. Foram demarcados neste traçado os pontos cefalométricos de interesse para a realização das mensurações. Cada traçado foi então escaneado e importado para o Programa para Cefalometria *Dolphin* (*Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, Ca., USA*), que realizou os cálculos das variáveis.

4.2.3.2 Elaboração do Cefalograma: amostra Controle e Michigan

A parte inicial das mensurações foi idêntica. A única diferença foi o programa de mensuração utilizado, sendo nesta amostra o Programa para cefalometria *Dentofacial Planner Plus™* (Dentofacial Planner, Toronto, Ontario, Canadá). As variáveis de interesse nesta pesquisa disponíveis no banco de dados da amostra controle foram em menor número que as efetivamente utilizadas nas outras comparações que envolveram o grupo Brasil e Michigan.

4.2.3.2.1. Delimitação das estruturas dento-esqueléticas e do perfil mole nas telerradiografias (Figura 3).

O traçado obedeceu aos detalhes anatômicos preconizados por Krogman e Sassouni²³ (1957); McNamara Junior³¹, (1984); Ricketts et al.⁵⁵ (1972); Riolo et al.⁵⁶ (1974), pertinentes a este trabalho:

- a) base do crânio;
- b) perfil da glabella e dos ossos nasais;
- c) meato acústico interno;
- d) maxila;
- e) mandíbula;
- f) incisivos centrais e primeiros molares superiores e inferiores;
- g) perfil tegumentar;
- h) órbita;
- i) fissura pterigomaxilar.

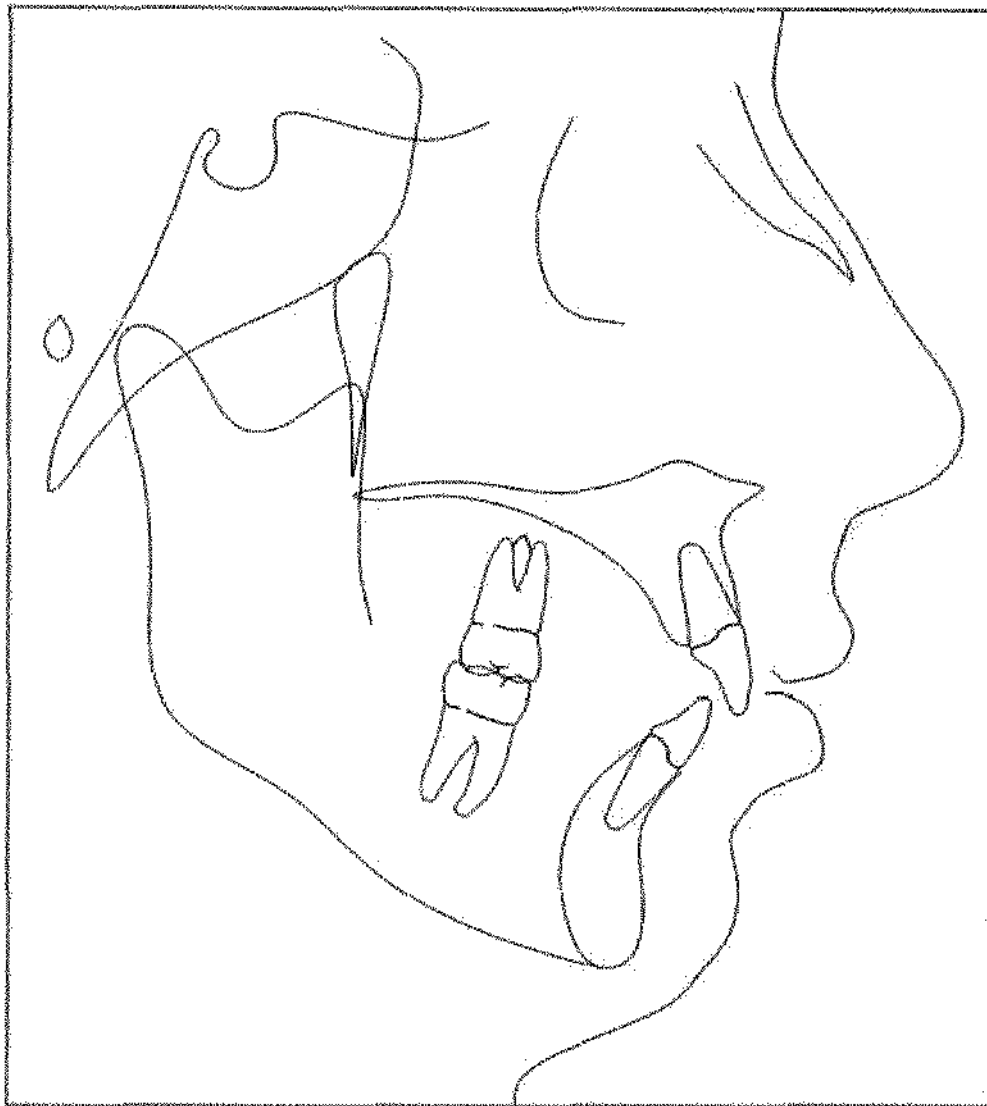


FIGURA 3 - Delimitação das estruturas dento-esqueléticas e do tegumento nas telerradiografias.

4.2.3.2.2 Delimitação das estruturas dento-esqueléticas e do perfil mole nas telerradiografias (Figura 4).

De acordo com Krogman e Sassouni²³ (1957):

- 1 - S - (sela túrcica): ponto mais central da sela túrcica;
- 2 - N – (násio): ponto mais anterior da sutura frontonasal;
- 3 - Orbitário (Or): ponto mais inferior da margem inferior da órbita;
- 4 - Espinha Nasal Anterior – (ENA): ponto mais anterior da espinha nasal anterior;
- 5 - Espinha Nasal Posterior – (ENP): ponto mais posterior da espinha do osso palatino;
- 6 - Subspinal – (Ponto A): ponto mais posterior da pré-maxila entre a espinha nasal anterior e o próstio;
- 7 - Supramental (ponto B): ponto mais posterior entre os pontos infradental e pogônio;
- 8 - Pogônio – (Pog): ponto mais anterior do mento ósseo;
- 9 - Gnátio – (Gn): ponto mais inferior e anterior do contorno do mento ósseo;
- 10 - Mentoniano – (Me): ponto médio mais inferior da sínfise mentoniana;
- 11 - Gônio – (Go): ponto mais posterior e inferior da curvatura entre o corpo e o ramo da mandíbula; e,

De acordo com Ricketts et al.⁵⁵ (1972):

12 - Pório – (Po): ponto mais superior do meato acústico externo (pório anatômico);

De acordo com McNamara Junior³¹ (1984):

13 - Condílio – (Co): ponto mais posterior e superior do côndilo mandibular.

De acordo com Riolo et al.⁵⁸ (1974):

14 - Borda Incisal Superior - (BIS): ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior;

15 - Ápice Incisal Superior – (AIS): ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior;

16 - Borda incisal Inferior – (BII): ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior;

17 - Ápice Incisal Inferior – (AII): ponto mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior;

18 - Cúspide Mesial do Primeiro Molar Superior- (CMPMS): extremidade da cúspide mesial do primeiro molar superior;

19 - Cúspide Mesial do Primeiro Molar Inferior- (CMPMI): extremidade da cúspide mesial do primeiro molar superior;

20 - Ponta do nariz;

21 - Ponto Columela;

22 - Base do nariz;

23 - Lábio superior;

24 - Lábio inferior;

25 - Pogônio tegumentar.

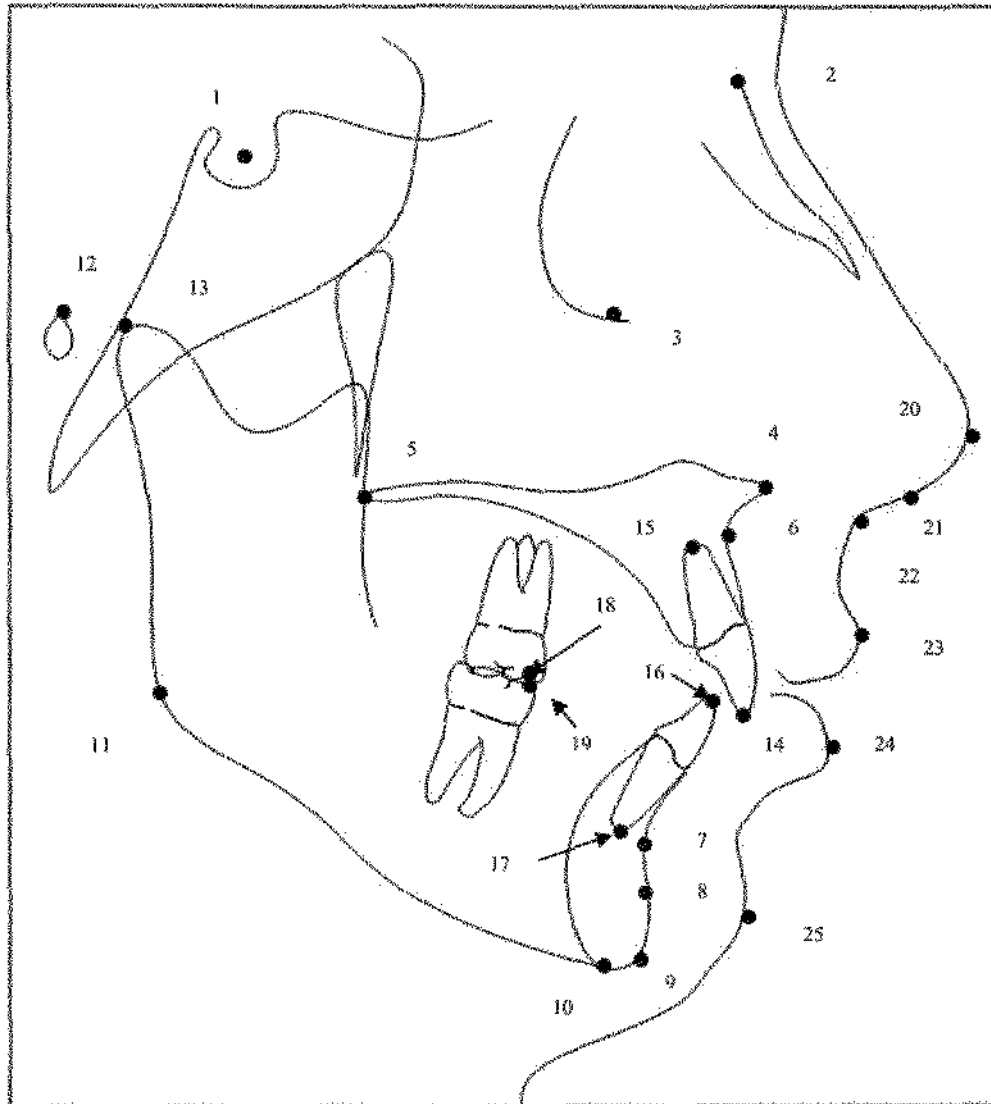


FIGURA 4 - Demarcação dos pontos cefalométricos.

4.2.3.2.3 Delimitação das linhas e planos nas telerradiografias (Figuras 5 a 7)

- 1- linha SN: do ponto sela ao násio;
- 2- plano palatino (PP): une o ponto ENA ao ENP;
- 3- plano mandibular (GoGn): do ponto gônio ao Gnátio;
- 4- linha NA: une o ponto násio ao ponto A;
- 5- linha NB: une o ponto násio ao ponto B;
- 6- linha AIS-BIS (longo Eixo): une os pontos correspondentes ao ápice e borda incisal dos incisivos centrais superiores;
- 7- linha BII-AII (longo eixo): une os pontos correspondentes ao ápice e à borda incisal dos incisivos centrais inferiores;
- 8- linha N Perp: linha perpendicular ao plano de Frankfurt passando pelo násio;
- 9- linha APog: une o ponto A ao Pogônio;
- 10- linha E, linha Estética E, une os pontos Pogônio' à ponta do nariz;
- 11- linha Sn-Ls, une os pontos Subnasal ao Lábio Superior;
- 12- linha Sn-Columela, une os pontos Subnasal à tangente à columela.

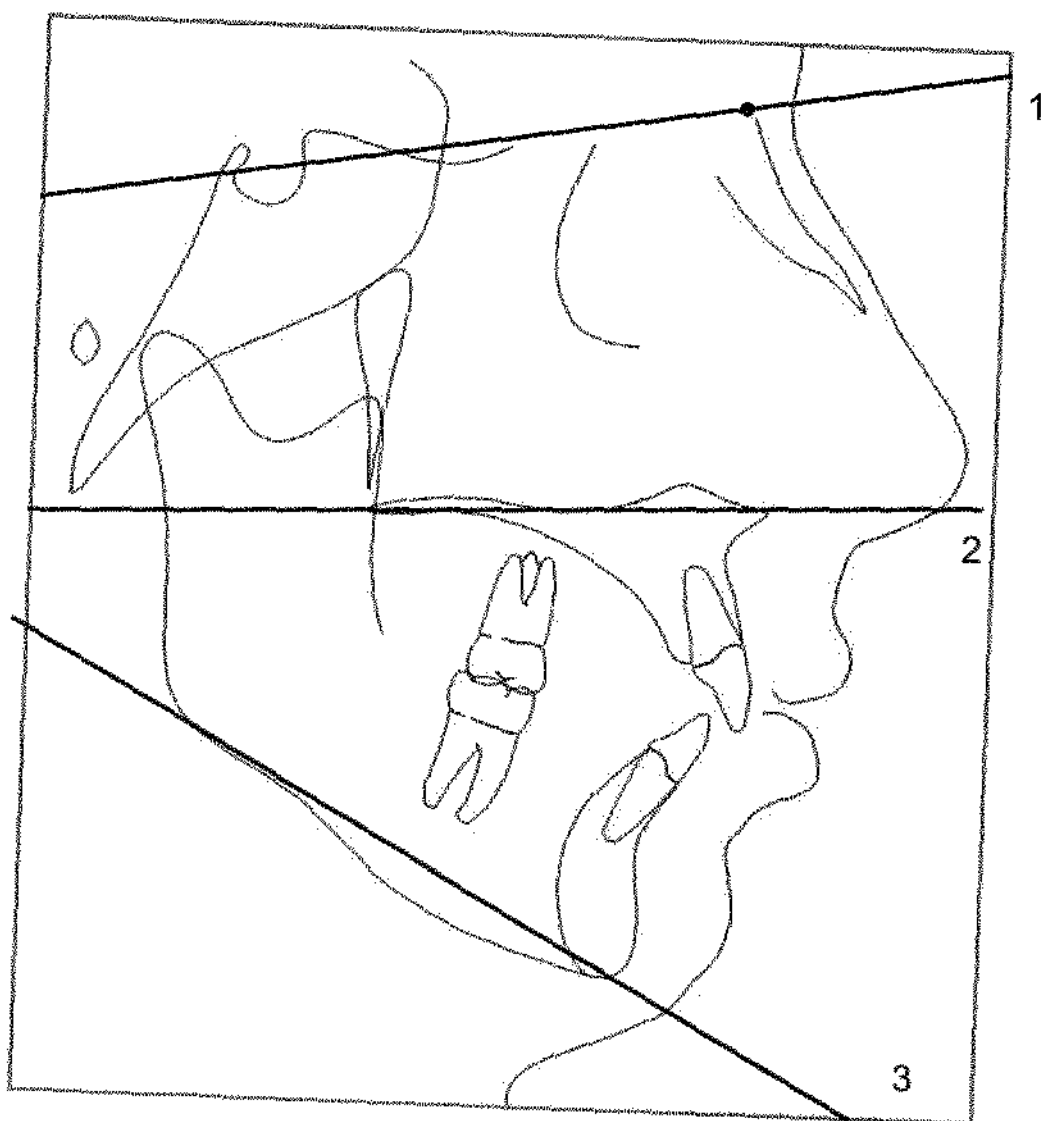


FIGURA 5 - Delimitação das linhas e planos de 1 a 3.

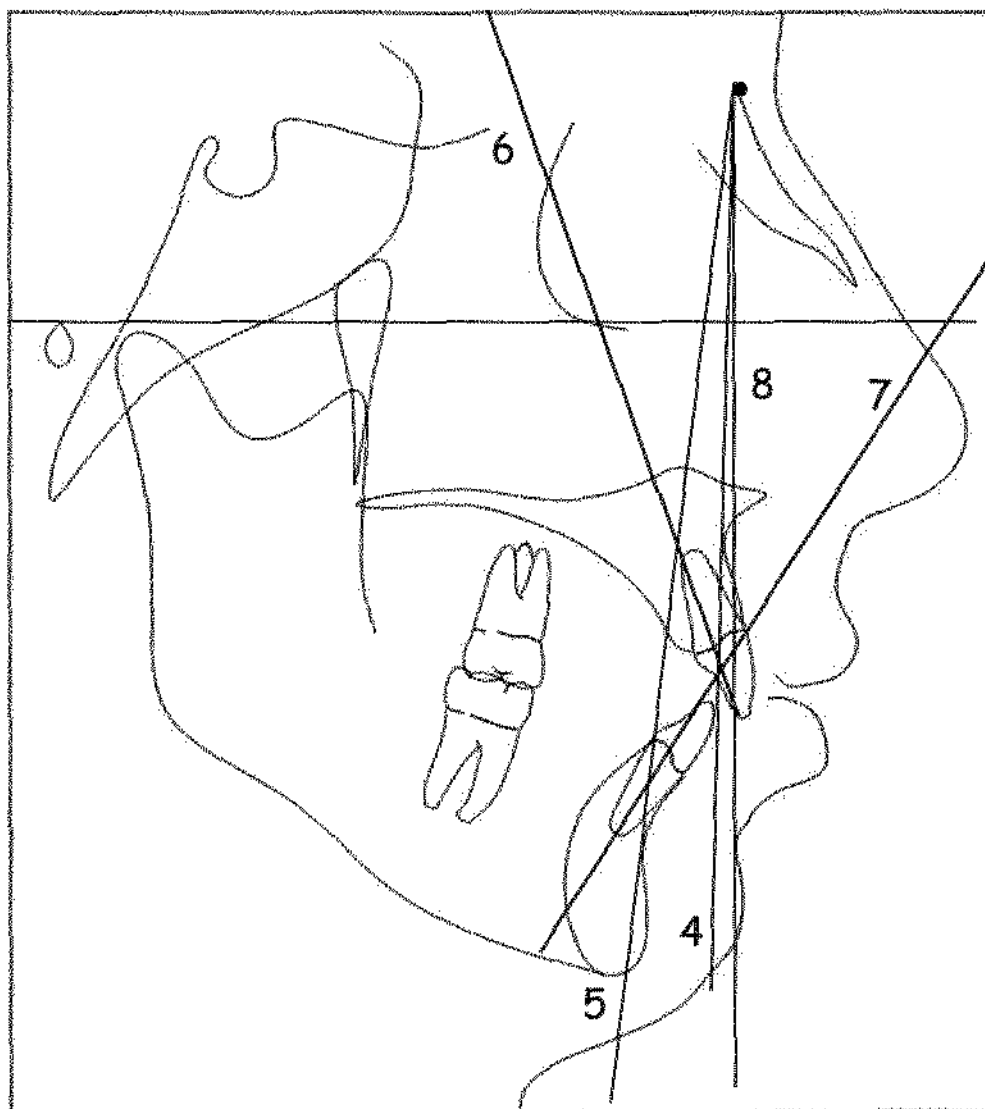


FIGURA 6 - Delimitação das linhas e planos de 4 a 8.

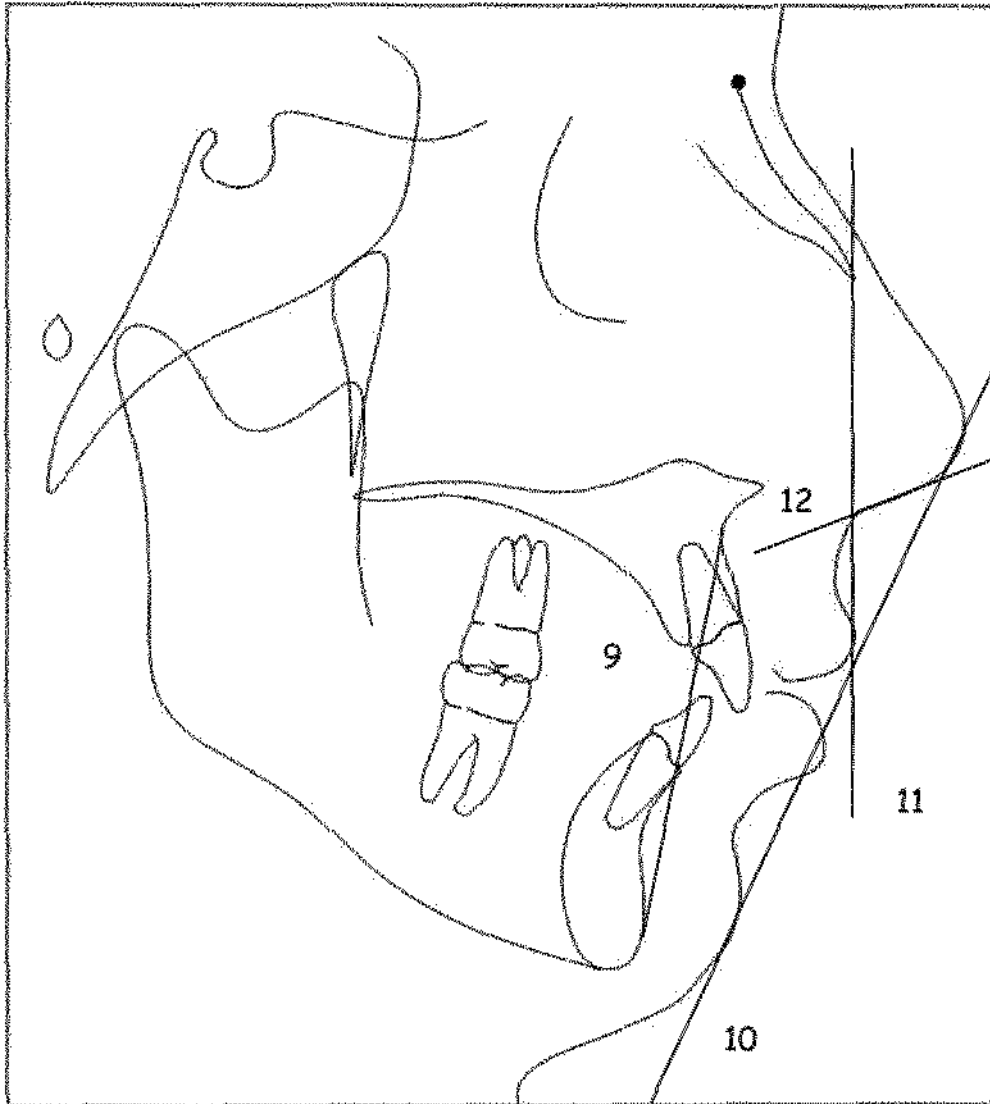


FIGURA 7 - Delimitação das linhas e planos de 9 a 12.

4.2.3.2.4 Delimitação das variáveis de 1 a 9 (Figura 8)

- 1- N-ENA - distância entre os pontos Násio e ENA. Determina a altura do terço médio da face;
- 2- ENA-Me - distância entre os pontos ENA e Me. Determina a altura do terço inferior da face;
- 3- IS-PP - distância perpendicular do ponto BIS (borda incisal superior) ao plano palatino;
- 4- MI-PM - distância perpendicular do ponto CMPMI (cúspide mesial do primeiro molar inferior) ao plano mandibular;
- 5- MS-PP - distância perpendicular do ponto CMPMS (cúspide mesial do primeiro molar superior) ao plano palatino;
- 6- Co-A - distância entre os pontos condílio e A. Representa o comprimento efetivo da face média (maxila);
- 7- Co-Gn - distância entre os pontos condílio e Gn. Representa o comprimento efetivo da mandíbula;
- 8- S-Go - distância entre os pontos Sela e Gônio. Representa a altura facial posterior (maxila);
- 9- Co-Go - distância entre os pontos Cêndilio e Gônio. Representa a altura do ramo mandibular.

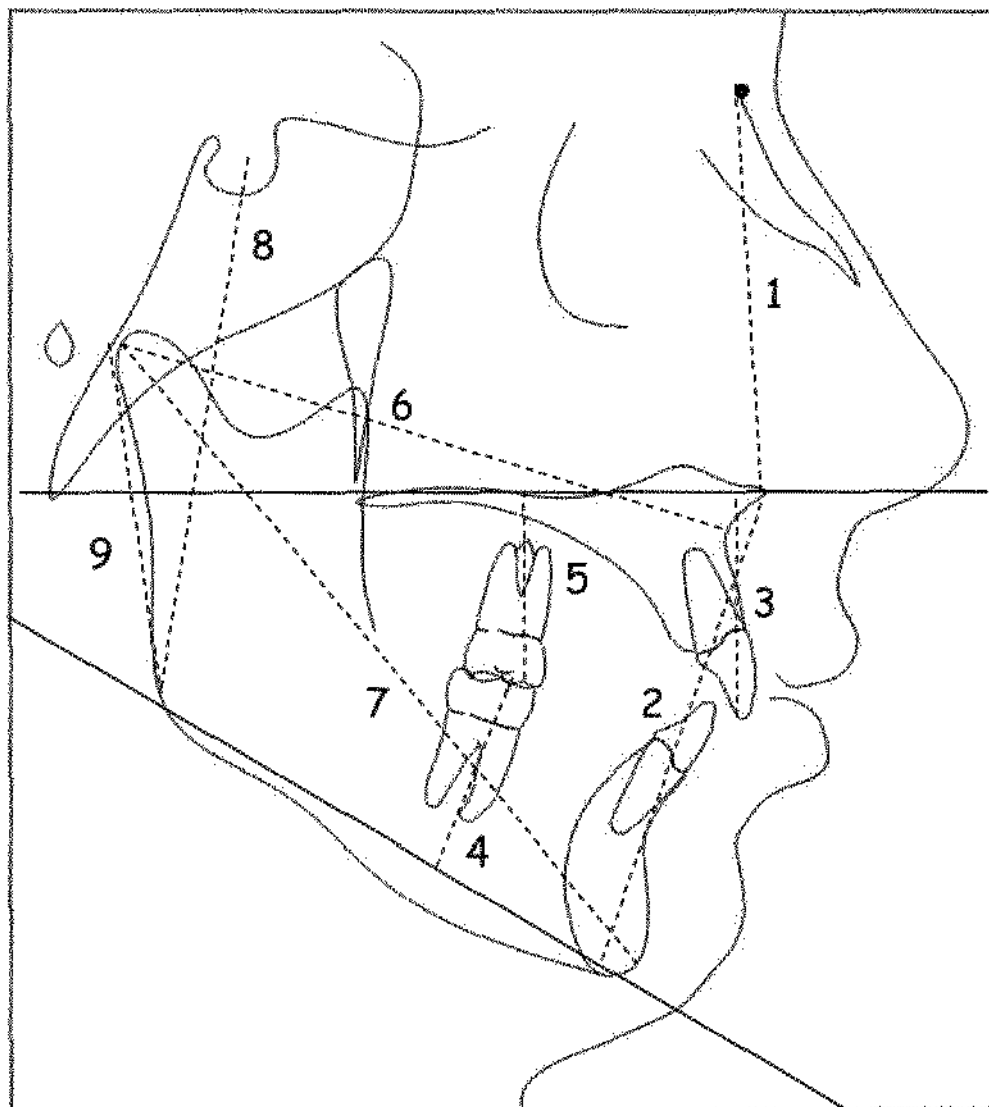


FIGURA 8 - Variáveis de 1-9.

4.2.3.2.5 Variáveis de 9 a 14. (Figura 9)

- 9 - SNA - ângulo formado pelas linhas SN e NA. Indica a relação sagital da maxila em relação à base do crânio;
- 10 - SNB - ângulo formado entre as linhas SN e NB. Indica a relação sagital da mandíbula em relação à base do crânio;
- 11 - ANB - ângulo entre as linhas NA e NB. Representa o grau de discrepância sagital entre a maxila e mandíbula;
- 12 - Ângulo Interincisal - ângulo formado pelos longos eixos dos incisivos superiores e inferiores;
- 13 - II-GoGn - IMPA, ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular;
- 14 - IS-SN - ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior a linha S-N;

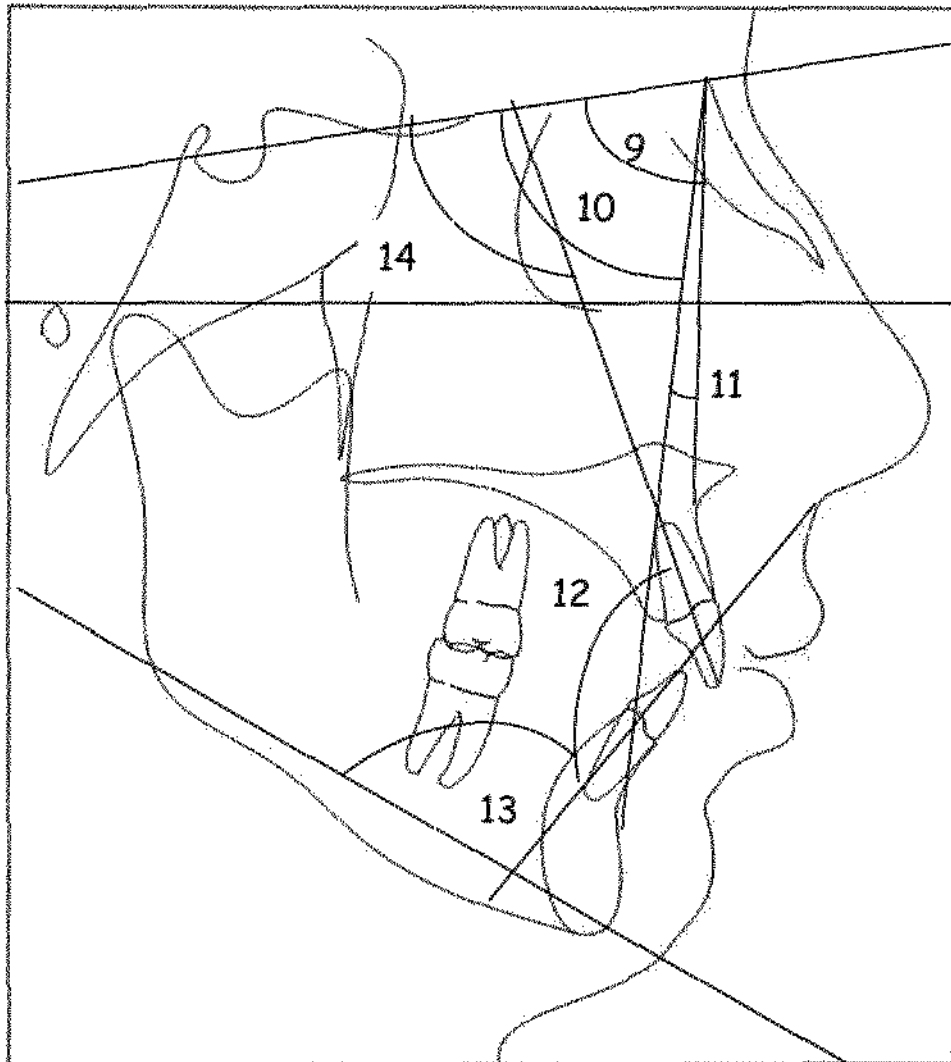


FIGURA 9 - Variáveis de 9-14.

4.2.3.2.6 Variáveis de 15 a 17 (Figura 10)

- 15 - A-N Perp - distância entre o ponto A e a linha nácio perpendicular. Define a posição sagital da maxila;
- 16 - Pog-N Perp - distância entre o ponto Pogônio e a linha nácio perpendicular. Define a posição sagital da mandíbula;
- 17 - *Overjet* - distância entre as bordas incisais dos incisivos superiores e inferiores;

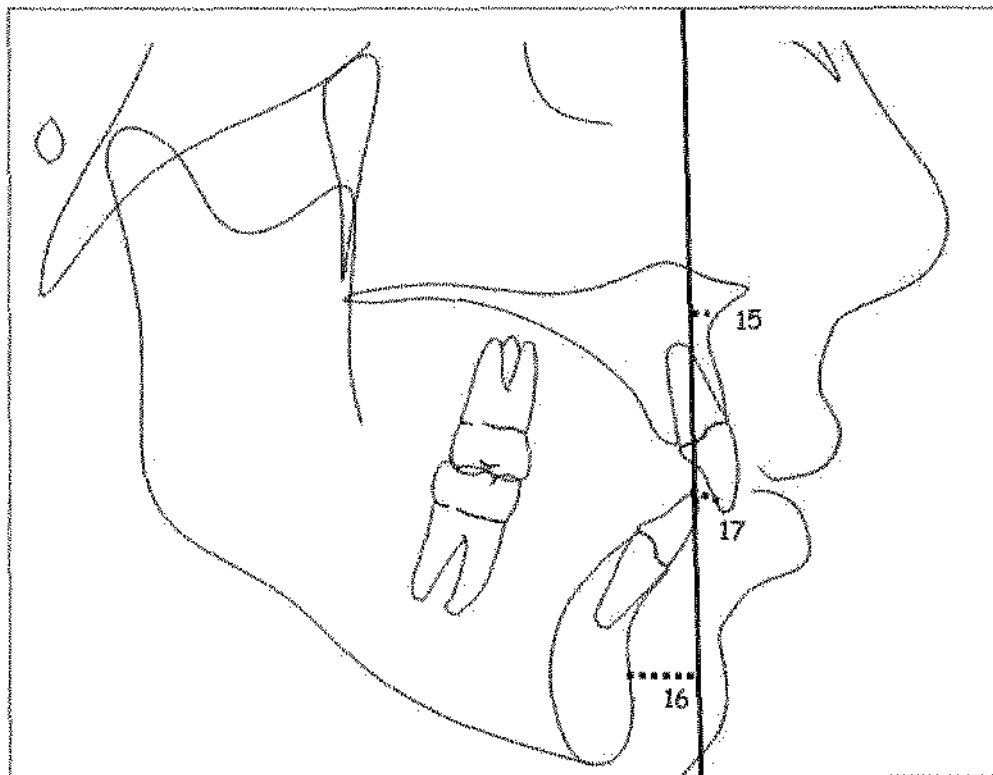


FIGURA 10 - Variáveis de 15-17.

4.2.3.2.7 Variáveis de 18 a 21. (Fig. 11)

- 18 - LS-PI E: distância do lábio superior à linha Estética (E);
- 19 - LI-PI E: distância do lábio inferior à linha Estética (E);
- 20 - Ângulo Naso-labial: ângulo formado pelas linhas Sn-Columela e Sn-Ls;
- 21 - Inclinação Lábio Superior: ângulo entre a linha Sn-Ls e a linha N-Perp.

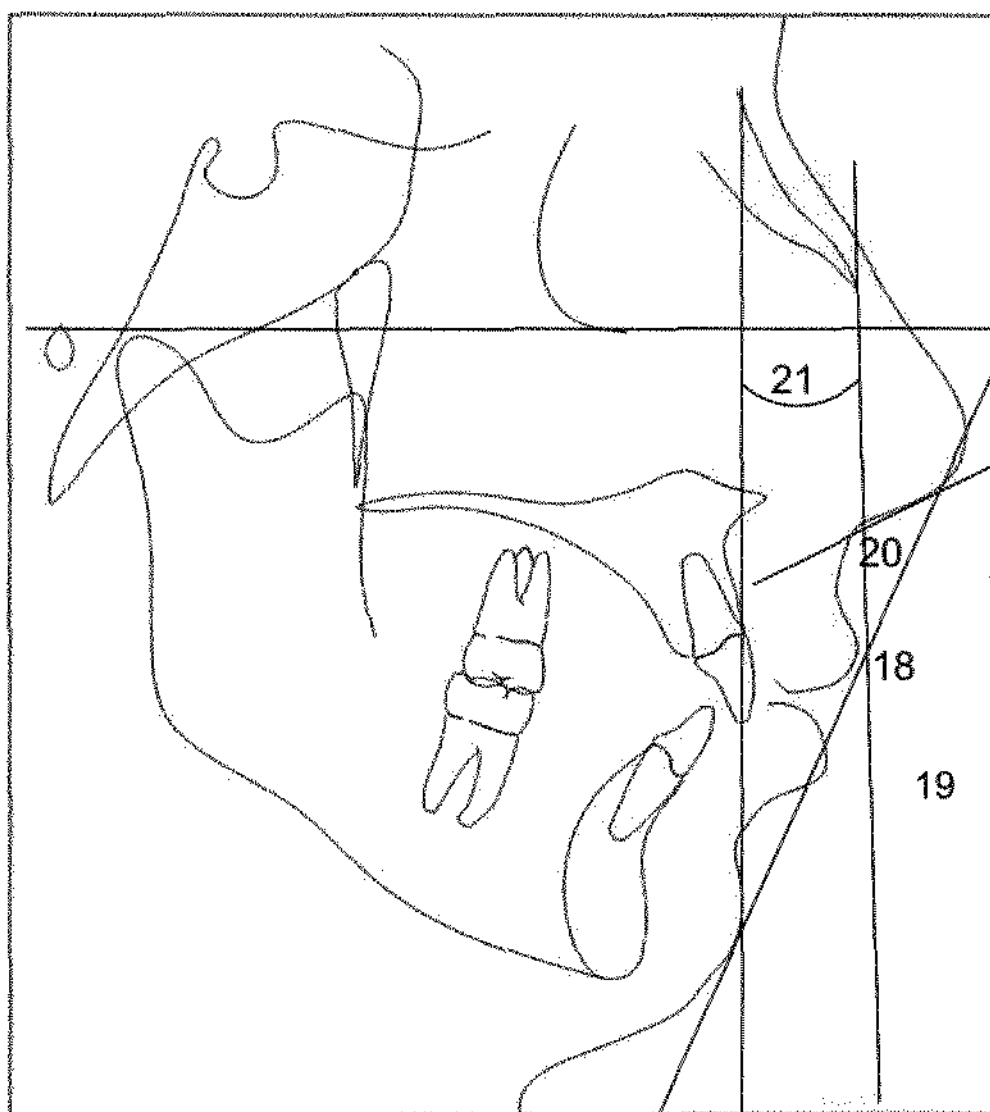


FIGURA 11 - Variáveis de 18-21.

4.3 Método de análise

Cada radiografia foi traçada por um investigador e analisadas por um segundo investigador, qualquer discordância entre eles foi resolvida através do re-traçado da estrutura ou ponto cefalométrico satisfazendo a ambos observadores. Para o erro do método, após um mês, 1/3 da amostra foi retraçada e as medidas foram obtidas novamente. A estatística descritiva foi calculada para todas as variáveis cefalométricas para a fase Inicial e para as alterações advindas do tratamento associado ao crescimento. Inicialmente, foi feito um estudo preliminar do erro do método, para se determinar o grau de confiabilidade das mensurações, e a partir daí, realizarmos os testes estatísticos pertinentes. A seguir, foram obtidas algumas estatísticas resumo (média, desvio padrão, valor mínimo, mediana e valor máximo) de diversos parâmetros referentes aos traçados cefalométricos. Essas medidas foram obtidas no tempo inicial e final; e a diferença entre elas, isto é, a alteração observada (valor final menos valor inicial), foi analisada através do teste *t* para amostras pareadas. Em caso de significância estatística conclui-se que o incremento foi diferente de zero, ou seja, houve uma diferença entre as medidas iniciais e finais, estatisticamente significativa.

Posteriormente, os valores iniciais obtidos nesse experimento foram comparados com valores iniciais obtidos no grupo controle e na amostra tratada Michigan, através do teste *t* para amostras independentes. Em caso de significância estatística, conclui-se que os dados não eram semelhantes no início do estudo.

Por último, os incrementos obtidos com o experimento atual também foram comparados com os valores derivados dos grupos Controle e Michigan, através do teste *t* para amostras independentes. Em caso de significância estatística conclui-se que os dados não apresentaram a mesma variação. A significância estatística foi

considerada para valores de $p < 0,05$. Os dados foram analisados através da utilização do software estatístico Minitab[®], versão 14.2.

5 RESULTADOS

A Tabela 1 representa a análise do erro do método realizada. Para tanto, das 24 telerradiografias iniciais, 8 (1/3) foram retraçadas com um intervalo mínimo de 30 dias. A medida de erro do método acontece quando, por exemplo, os pontos para obtenção dos traçados são mal definidos ou imprecisos, gerando variações na obtenção das medidas. Esse erro equivale, em estatística, ao cálculo da variância do resíduo. Mais importante do que o cálculo em si, é a porcentagem que esse erro assume perante a variabilidade total da amostra. O ideal é que essa porcentagem não fique acima de 30%, sendo de 0 a 10% considerado ótimo, de 10 a 30% aceitável, e acima de 30% ruim.

Esse erro foi calculado seguindo a metodologia de Dahlberg:

$$S_e^2 = \frac{\sum d^2}{2n}, \text{ onde:}$$

S_e^2 = medida do erro ("variância do resíduo")

d = diferença entre as duas medidas (de um mesmo paciente)

n = número total de casos em que foi feita a nova avaliação da medida

Tabela 1 - Avaliação do erro do método

Parâmetro	erro*	%
Co-A	0,3	1,3
SNA (°)	0,6	1,7
A-Nperp (mm)	0,1	1,6
Co-Gn (mm)	0,3	1,5
SNB (°)	0,1	1,7
Pg-NPerp (mm)	0,2	0,1
ANB (°)	0,2	1,5
N-ENA	0,1	2,1
ENA-Me (mm)	0,1	2,0
S-Go (mm)	0,1	0,9
Co-Go (mm)	0,4	2,3
Overjet (mm)	0,1	2,1
Ângulo Interincisal (°)	0,5	2,3
IS-SN (°)	0,9	1,4
IS-PP (mm)	0,2	3,2
MS-PP (mm)	0,4	5,9
II-GoGn (°)	1,7	5,2
II-APo (mm)	0,1	3,2
MI-PM (mm)	0,1	2,4
LS-PI E (mm)	0,1	1,4
LI-PI E (mm)	0,1	1,5
Ângulo Nasolabial	9,7	8,5
Inclinação Lábio Superior	1,5	1,1

Observa-se que os valores derivados desta avaliação se mostraram bastante consistentes, validando o método utilizado, e

permitindo a obtenção de resultados reproduzíveis, e portanto, conclusões mais confiáveis. Este tipo de avaliação deve ser feito em praticamente qualquer comparação que possa envolver erro de traçado cefalométrico, de marcação de pontos, ou mensuração de grandezas.

As Tabelas 2 e 3, respectivamente, apresentam a estatística descritiva do Grupo Brasil nas fases Inicial e Final de tratamento.

Tabela 2 - Estatística descritiva do grupo Brasil, na fase Inicial

Parâmetro	N	média	d.p.	mínimo	mediana	máximo
Co-A	24	90,6	4,2	83,8	90,9	99,6
SNA (°)	24	82,6	3,2	77,3	82,3	89,1
A-Nperp (mm)	24	1,73	2,53	-3,30	2,15	8,30
Co-Gn (mm)	24	117,2	5,3	106,8	116,8	130,1
SNB (°)	24	76,3	2,5	70,6	76,1	80,7
Pg-NPerp (mm)	24	-6,0	3,6	-14,8	-5,9	1,0
ANB (°)	24	6,3	1,5	1,8	6,4	8,5
N-ENA	24	53,4	3,0	47,8	54,3	61,2
ENA-Me (mm)	24	65,8	3,5	59,5	66,3	72,0
S-Go (mm)	24	76,0	5,1	66,2	76,4	86,3
Co-Go (mm)	24	56,1	3,5	48,3	55,9	66,0
Overjet (mm)	24	7,6	2,7	3,8	6,9	13,9
Ângulo Interincisal (°)	24	120,2	7,9	104,4	121,7	137,7
IS-SN (°)	24	104,4	8,1	94,3	103,1	120,3
IS-PP (mm)	24	29,6	1,9	26,1	29,7	32,6
MS-PP (mm)	24	20,1	3,0	13,0	19,4	26,2
II-GoGn (°)	24	103,1	6,9	94,1	102,1	126,7
II-APo (mm)	24	1,1	2,0	-3,2	1,6	4,5
MI-PM (mm)	24	28,1	1,9	25,4	27,8	34,6
LS-PI E(mm)	24	0,37	2,07	-3,40	0,50	3,90
LI-PI E (mm)	24	0,68	2,50	-3,90	0,80	5,00
Ângulo Nasolabial	24	114,5	9,5	94,0	116,6	129,2
Inclinação Lábio Superior	24	8,2	8,8	-5,0	8,2	32,6

Tabela 3 - Estatística descritiva do grupo Brasil, na fase Final

Parâmetro	N	média	d.p.	mínimo	mediana	máximo
Co-A	24	93,2	4,7	84,6	93,7	101,9
SNA (°)	24	81,8	3,1	77,3	82,0	89,1
A-Nperp (mm)	24	1,1	3,5	-7,0	1,3	6,8
Co-Gn (mm)	24	124,4	6,2	115,0	124,4	136,3
SNB (°)	24	77,2	2,6	73,2	77,5	83,3
Pg-NPerp (mm)	24	-5,1	4,3	-11,7	-4,6	2,5
ANB (°)	24	4,6	2,1	0,3	5,2	7,7
N-ENA	24	56,1	3,1	49,9	56,3	64,0
ENA-Me (mm)	24	70,3	4,1	61,3	70,7	76,6
S-Go (mm)	24	81,9	7,0	67,2	82,4	98,4
Co-Go (mm)	24	60,2	4,6	52,2	59,4	72,1
Overjet (mm)	24	3,3	1,0	1,2	3,3	4,9
Ângulo Interincisal(°)	24	123,7	7,9	109,0	121,2	137,2
IS-SN (°)	24	99,4	6,2	86,3	99,2	115,9
IS-PP (mm)	24	31,3	2,1	28,0	31,0	36,0
MS-PP (mm)	24	21,9	3,0	16,8	21,9	27,4
II-GoGn (°)	24	105,7	7,6	89,9	106,3	123,7
II-APo (mm)	24	3,1	2,3	-2,4	3,5	7,2
MI-PM (mm)	24	31,0	2,7	26,1	30,9	39,0
LS-PI E(mm)	24	-2,7	2,9	-10,9	-2,9	2,4
LI-PI E (mm)	24	-0,6	2,8	-7,9	-0,2	3,6
Ângulo Nasolabial	24	117,9	7,3	101,8	118,5	131,0
Inclinação Lábio Superior	24	3,3	6,8	-14,7	2,9	16,8

A Tabela 4 apresenta a comparação estatística do grupo Brasil pré e pós-tratamento. Embora esta comparação não seja definitiva, em função de não envolver um grupo controle não tratado, ela indica algumas tendências a serem confirmadas nas comparações posteriores.

Tabela 4 - Comparação pré x pós-tratamento do grupo amostral Brasil.

Parâmetro	N	média	d.p.	t	p
Co-A (mm)	24	2,6	2,1	6,24	<0,001
SNA (°)	24	-0,8	1,5	-2,56	0,017
A-Nperp (mm)	24	-0,6	2,4	-1,30	0,205
Co-Gn (mm)	24	7,2	3,4	10,3	<0,001
SNB (°)	24	0,9	1,7	2,69	0,013
Pog-NPerp (mm)	24	0,9	3,6	1,26	0,221
ANB (°)	24	-1,7	1,6	-5,13	<0,001
N-ENA (mm)	24	2,6	2,6	4,95	<0,001
ENA-Me (mm)	24	4,5	3,1	7,20	<0,001
S-Go (mm)	24	5,9	4,2	6,89	<0,001
Co-Go (mm)	24	4,1	2,3	8,67	<0,001
Overjet (mm)	24	-4,3	2,8	-7,39	<0,001
Ângulo Interincisal(°)	24	3,5	10,0	1,69	0,104
IS-SN (°)	24	-5,0	9,6	-2,56	0,017
IS-PP (mm)	24	1,7	1,9	4,36	<0,001
MS-PP (mm)	24	1,9	1,8	5,2	<0,001
II-GoGn (°)	24	2,5	6,6	1,87	0,074
II-APo (mm)	24	2,0	2,4	4,18	<0,001
MI-PM (mm)	24	2,9	1,5	9,25	<0,001
LS-PI E(mm)	24	-3,1	2,2	-6,90	<0,001
LI-PI E (mm)	24	-1,3	2,4	-2,64	0,015
Ângulo Nasolabial	24	3,5	6,5	2,60	0,016
Inclinação Lábio Superior	24	-4,9	8,2	-2,96	0,007

Embora o comprimento efetivo da face média (Co-A) tenha demonstrado aumento (2,6 mm), a posição maxilar mostrou uma tendência à uma posição mais retroposta (SNA: -0,8°; A-Nperp: -0,6 mm) ao final do tratamento, caracterizando um efeito restritivo da mecânica. As dimensões mandibulares obviamente aumentaram (Co-Gn: 7,2 mm; Co-Go: 4,1 mm), entretanto a leitura de sua posição foi inconclusiva com o ângulo SNB aumentando de maneira estatisticamente significativa; enquanto a outra variável, Pog-Nperp não apresentou mudança com significância estatística. Todas as dimensões esqueléticas verticais

aumentaram (N-ENA: 2,6 mm; ENA-Me: 4,5 mm; S-Go: 5,9 mm), portanto as dimensões faciais aumentaram tanto anterior quanto posteriormente.

A discrepância dentária anterior (*overjet*) diminuiu em média, em cerca de 4,3 mm, atestando a virtude da redução desta característica marcante do paciente Classe II. Os incisivos superiores foram retraídos (IS-SN: $-5,0^\circ$) e os inferiores protruídos (II-GoGn: $2,5^\circ$; II-Apo: 2,0 mm), afetando desta forma o ângulo interincisal em $3,5^\circ$. As distâncias dos incisivos e molares superiores e inferiores, aos seus respectivos planos de referência aumentaram, denotando uma extrusão destes dentes. Com relação ao comportamento do perfil tegumentar, os lábios superior e inferior foram retraídos (LS-PI E: -3,1 mm; LI-PI E: -1,3 mm, ANL: $3,5^\circ$; ILS: $-4,9^\circ$) denotando que mesmo este componente estético é influenciado pela terapia.

Na Tabela 5 encontra-se a comparação Inicial entre os grupos Brasil e Controle não tratado, a fim de verificar se existiam diferenças e ou similaridades que deveriam ser consideradas quando os dois grupos fossem comparados entre si. As variáveis desta comparação, como dito anteriormente, foram em menor número, em função da disponibilidade do banco de dados do *University of Michigan Elementary and Secondary School Growth Study (UMGS)*.

Tabela 5 - Comparação Inicial entre a Amostra Brasileira e Controle

Parâmetro	Amostra Brasil			Controle			t	p
	N	média	d.p.	N	média	d.p.		
Co-A (mm)	24	90,6	4,2	30	87,4	1,6	3,53	0,001
SNA (°)	24	82,6	3,2	30	80,7	0,2	2,90	0,008
Co-Gn (mm)	24	117,2	5,3	30	111,6	2,4	3,57	0,001
SNB (°)	24	76,3	2,5	30	76,9	0,3	-1,17	0,254
ANB (°)	24	6,3	1,5	30	3,8	0,2	8,11	<0,001
N-ENA (mm)	24	53,2	3,0	30	52,1	0,9	1,73	0,095
ENA-Me (mm)	24	65,7	3,6	30	64,8	1,7	1,13	0,268
S-Go (mm)	24	76,0	5,1	30	71,4	2,2	4,12	<0,001
Co-Go (mm)	24	56,1	3,5	30	52,4	1,5	4,84	<0,001
IS-SN (°)	24	104,4	8,1	30	103,6	0,6	0,48	0,634
IS-PP (mm)	24	29,6	1,9	30	27,5	1,0	3,86	0,001
MS-PP (mm)	24	20,1	3,0	30	20,8	1,0	1,48	0,151
II-GoGn (°)	24	103,1	6,9	30	95,1	0,9	5,64	<0,001
II-APo (mm)	24	1,1	2,0	30	1,5	0,2	-1,16	0,257
MI-PM (mm)	24	28,1	1,9	30	30,2	0,8	-5,30	<0,001

Como era de se esperar, quando se compara 2 grupos, de diferentes características oclusais, verificou-se inúmeras variáveis com valores médios bastante distintos estatisticamente. A posição maxilar, por exemplo, se mostrou mais longa (Co-A: 90,6 mm e 87,4 mm, respectivamente) e mais protrusa nos pacientes do grupo Brasil (SNA: 82,6° e 80,7°), e com a mandíbula de dimensões maiores (Co-Gn: 117,2 mm e 111,6 mm), embora suas posições sagitais fossem semelhantes. A relação maxilo-mandibular (ANB: 6,3° e 3,8°) evidenciou uma maior desproporção sagital em nosso grupo Brasil, caracterizando realmente a presença do padrão Classe II em nossos pacientes.

As alturas faciais posteriores (S-Go: 76,0 mm e 71,4 mm e Co-Go: 56,1 mm e 52,4 mm) também indicaram dimensões maiores em

nossos pacientes, embora nas dimensões anteriores N-ENA e ENA-Me isto não tenha sido observado.

Em nossa amostra, os incisivos superiores estavam em posições sagitais semelhantes com os dos pacientes controle não tratados (IS-SN), mas com maior extrusão em relação ao plano palatino (IS-PP: 29,3 mm e 27,5 mm). Já os incisivos inferiores estavam mais vestibularizados (II-GoGn: 103,5° e 95,1°) e os molares inferiores menos extruídos (MI-PM: 28,1 mm 30,2 mm).

A comparação Inicial entre os grupos Brasil e Michigan pode ser vista na Tabela 6, comparação feita a fim de verificar se existiam diferenças e ou similaridades que devessem ser consideradas quando os dois grupos fossem comparados entre si.

Tabela 6 - Comparação Inicial entre os Grupos Brasil e Michigan

Parâmetro	Brasil			Michigan			t	p
	N	média	d.p.	N	média	d.p.		
Co-A (mm)	24	90,6	4,2	28	86,7	4,1	3,37	0,001
SNA (°)	24	82,6	3,2	28	81,7	2,8	1,07	0,290
A-Nperp (mm)	24	1,73	2,53	28	0,8	2,7	1,28	0,206
Co-Gn (mm)	24	117,2	5,3	28	104,8	4,6	8,93	<0,001
SNB (°)	24	76,3	2,5	28	76,2	2,4	0,10	0,918
Pg-NPerp (mm)	24	-6,0	3,6	28	-6,3	3,9	0,29	0,774
ANB (°)	24	6,3	1,5	28	5,5	1,8	1,69	0,098
N-ENA (mm)	24	53,2	3,0	28	48,2	2,9	6,11	<0,001
ENA-Me (mm)	24	65,7	3,6	28	60,1	4,2	5,24	<0,001
S-Go (mm)	24	76,0	5,1	28	66,1	4,9	7,11	<0,001
Co-Go (mm)	24	56,1	3,5	28	48,9	4,3	5,55	<0,001
Overjet (mm)	24	7,6	2,7	28	6,5	1,3	1,80	0,081
Inter-incisivos	24	120,21	7,91	28	123,7	7,84	-1,69	0,104
IS-SN (°)	24	104,4	8,1	28	104,9	7,1	0,23	0,823
IS-PP (mm)	24	29,3	2,1	28	26,8	2,7	3,83	<0,001
MS-PP (mm)	24	21,6	2,5	28	19,6	2,4	2,89	0,006
II-GoGn (°)	24	103,1	6,9	28	100	5,5	1,79	0,081
II-APo (mm)	24	1,00	2,1	28	0,3	2	1,15	0,258
MI-PM (mm)	24	27,8	2,1	28	28,1	2	0,45	0,652
LS-PI E (mm)	24	0,37	2,07	28	-1	1,9	0,67	0,017
LI-PI E (mm)	24	0,68	2,5	28	0,2	2,7	0,61	0,542
Ângulo Nasolabial	24	114,5	9,5	28	116,1	9,1	-0,63	0,535
Inclinação Lábio Sup	24	8,2	8,8	28	5,6	7	1,17	0,250

Apesar da diferença das médias etárias entre os grupos Brasil e Michigan, as dimensões e posição maxilar eram bastante similares entre os 2 grupos (Co-A: 90,6 mm e 86,7 mm; SNA: 82,6° e 81,7°; e A-Nperp: 1,73 mm e 0,8 mm) antes do início dos respectivos tratamentos. Com relação à mandíbula, embora o tamanho da mandíbula em nosso grupo fosse maior (Co-Gn: 117,2 mm e 104,8 mm), a posição sagital desta era praticamente idêntica nos dois grupos (Pg-Nperp: -6,0 mm e -6,3 mm).

Os dois grupos eram muito similares quanto à relação maxilo-mandibular (ANB: 6,3° e 5,5°), atestando que, pelo menos com relação à severidade da maloclusão, eram comparáveis entre si, assim como também o *overjet* (7,6 mm e 6,5 mm). Já em todas as dimensões verticais (N-ENA; ENA-Me; S-Go; Co-Go) atestam as maiores dimensões iniciais de nosso grupo.

Com relação à posição sagital dos incisivos, tanto superiores quanto inferiores, foram bastante similares nos dois grupos (Inter-incisivos: 120,2° e 123,7°; IS-SN: 104,4° e 104,9°; II-GoGn: 103,1° e 100,0°; II-Apo: 1 mm e 0,3 mm). Com relação à posição vertical, em relação às bases ósseas, entretanto os incisivos superiores de nossa amostra demonstraram maior extrusão (IS-PP: 29,3 mm e 26,8 mm), assim como os molares superiores (MS-PP: 21,6 mm e 19,6 mm), mas não os inferiores (MI-PM: 27,8 mm e 28,1 mm).

As variáveis relativas ao perfil tegumentar de demonstraram que inicialmente o lábio superior de nossa amostra era ligeiramente mais protruso que a amostra Michigan (LS-PI E: 0,5 mm e -1,0 mm), e as demais variáveis (LI-PI E, ANL, ILS) não foram diferentes entre os 2 grupos.

A comparação entre as alterações observadas nos grupos Brasil e Controle não tratado encontra-se na Tabela 7, a fim de verificar se no período de tempo de tratamento (Amostra Brasileira) ou observação

(grupo Controle), houve diferenças significantes no comportamento das variáveis cefalométricas entre os dois grupos.

Tabela 7 - Comparação das Diferenças dos Grupos Brasil e o Controle

Parâmetro	Experimento atual			Controle			t	p
	N	média	d.p.	N	média	d.p.		
Co-A (mm)	24	2,6	2,1	30	2,5	1,0	0,21	0,831
SNA (°)	24	-0,8	1,50	30	0,3	4,4	-1,28	0,209
Co-Gn (mm)	24	7,2	3,4	30	5,1	1,5	0,56	0,678
SNB (°)	24	0,9	1,71	30	0,7	0,4	0,56	0,580
ANB (°)	24	-1,7	1,6	30	-0,4	0,1	-3,97	0,001
N-ENA (mm)	24	1,8	2,76	30	1,7	1,0	0,18	0,861
ENA-Me (mm)	24	4,4	3,28	30	2,6	1,2	2,56	0,017
S-Go (mm)	24	5,9	4,2	30	4,1	1,2	2,03	0,052
Co-Go (mm)	24	4,1	2,3	30	3,7	0,9	0,80	0,428
IS-SN (°)	24	-5,0	9,58	30	-0,9	1,1	-2,09	0,048
IS-PP (mm)	24	1,5	2,09	30	1,1	0,4	0,92	0,365
MS-PP (mm)	24	1,6	1,91	30	1,9	0,4	-0,76	0,457
II-GoGn (°)	24	2,5	6,62	30	-0,7	0,6	2,36	0,027
II-APo (mm)	24	1,9	2,40	30	-0,1	0,3	4,06	<0,001
MI-PM (mm)	24	2,9	1,59	30	1,3	0,9	4,40	<0,001

Observaram-se diferenças estatisticamente significantes apenas em 6 variáveis. O ângulo ANB, por exemplo, deixou evidente a grande capacidade da mecânica empregada em diminuir discrepâncias antero-posteriores como a maloclusão de Classe II. Desta forma, isoladamente, os parâmetros relativos aos tamanhos e a posição da

maxila e da mandíbula não evidenciaram alterações distintas entre os grupos, mas a combinação das alterações, sim.

A altura facial inferior (ENA-Me) também aumentou significativamente na amostra Brasil, embora a superior (N-ENA) não tenha mostrado diferenças entre os grupos.

A compensação incisal foi muito afetada, com diminuição da projeção dos incisivos superiores (IS-SN: $-5,0^\circ$ e $-0,9^\circ$) e aumento nos inferiores (II-GoGn: $2,5^\circ$ e $-0,7^\circ$; II-Apo: 1,9 mm e $-0,1$ mm).

Já a Tabela 7 apresenta os valores principais deste trabalho. Representa a comparação entre os incrementos observados nos dois grupos avaliados, e se prestará para a maior parte das inferências da discussão e resultados. Uma vista rápida na coluna da significância estatística revela que somente 2 variáveis, relacionadas ao tecido tegumentar (IS-PP e ANL), apresentaram diferenças que foram significantes. O tamanho efetivo da face média (Co-A) não apresentou diferenças estatisticamente significantes, entre os valores médios de nosso experimento e os valores Michigan, assim como a posição antero-posterior da maxila (SNA: $-0,8^\circ$ e $-1,1^\circ$).

Com relação à mandíbula, os incrementos dimensionais médios do comprimento efetivo e da altura do ramo (Co-Gn: 7,2 mm e 6,1 mm; Co-Go: 4,1 mm e 3,6 mm) foram similares, assim como a sua posição relativa à base do crânio (SNB: $0,9^\circ$ e $0,2^\circ$ e Pg-Nperp: 0,9 mm e 0,8 mm). Da mesma forma, a relação maxilo-mandibular dada pelo ângulo ANB identificou uma redução no grau de discrepância prévio de mesma magnitude ($-1,7^\circ$ e $-1,3^\circ$).

Os incrementos lineares nas dimensões verticais não foram estatisticamente diferentes, em todas as variáveis, como a altura do terço superior da face N-ENA (1,8 mm e 2,5 mm); terço inferior da face ENA-Me (4,4 mm e 3,2 mm), altura posterior da face S-Go (5,6 mm e 4,0 mm).

A redução do *overjet* foi muito semelhante nos 2 grupos, com nossa amostra diminuindo 4,3 mm e a de Michigan 3,7 mm, sendo a mesma observação válida para o ângulo interincisal ($-3,4^\circ$ e $-2,1^\circ$). Com relação à posição antero-posterior dos incisivos superiores, a variável IS-SN (longo eixo do incisivo superior com linha S-N) indicou uma diminuição estatisticamente semelhante na inclinação destes dentes nos 2 grupos ($-5,0^\circ$ e $-2,1^\circ$), atestando a capacidade de retração dos incisivos superiores desta terapia. Entretanto, nossa amostra apresentou os incisivos superiores mais extruídos em relação ao plano palatino (IS-PP: 1,5 mm e 0,2 mm). Os incisivos inferiores apresentaram um comportamento semelhante nas duas variáveis utilizadas, II-GoGn ($2,5^\circ$ e $3,8^\circ$) e II-APo (1,9 mm e 2,2 mm), demonstrando que houve uma tendência à protrusão e vestibularização destes dentes de maneira semelhante nas duas amostras.

Os molares superiores e inferiores não demonstraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos no que se refere ao posicionamento vertical (MS-PP e MI-PM), sendo que os valores aumentaram em ambos de maneira proporcional.

A última série de variáveis se refere às avaliações de perfil tegumentar, sendo a única mensuração que apresentou diferenças estatisticamente significantes o ângulo nasolabial (ANL), que foi reduzido de maneira mais acentuada em nossa amostra ($-3,5^\circ$) enquanto nos pacientes Michigan houve uma discreta diminuição ($-0,1^\circ$). Esta retração do lábio superior também foi registrada na variável LS-PI E em ambos os grupos de maneira equivalente ($-3,2$ mm e $-2,4$ mm) e na inclinação do lábio superior (ILS: $-6,6^\circ$ e $-4,2^\circ$).

Tabela 8 - Comparação das diferenças dos Grupos Brasil e o de Michigan

Parâmetro	N	Brasil média	đ.p.	N	Michigan média	d.p.	t	p
Co-A (mm)	24	2,6	2,1	28	2,3	1,5	0,58	0,563
SNA (°)	24	-0,8	1,50	28	-1,1	1,5	0,77	0,447
A-Nperp (mm)	24	-0,6	2,4	28	-0,7	1,5	-0,18	0,861
Co-Gn (mm)	24	7,2	3,4	28	6,1	2,2	1,36	0,182
SNB (°)	24	0,9	1,71	28	0,2	1	1,77	0,085
Pg-NPerp (mm)	24	0,9	3,6	28	0,8	1,6	-0,13	0,901
ANB (°)	24	-1,7	1,62	28	-1,3	1,3	-0,98	0,333
N-ENA (mm)	24	1,8	2,76	28	2,5	1,4	-1,16	0,256
ENA-Me (mm)	24	4,4	3,28	28	3,2	1,4	1,61	0,118
S-Go (mm)	24	5,6	4,2	28	4	2,5	0,80	0,429
Co-Go (mm)	24	4,1	2,3	28	3,6	2,2	0,80	0,429
Overjet (mm)	24	-4,3	2,83	28	-3,7	1,4	-0,95	0,348
Ângulo Interincisal (°)	24	3,5	9,99	28	-2,1	10,1	2,00	0,051
IS-SN (°)	24	-5,0	9,58	28	-2,1	7	-1,23	0,225
IS-PP (mm)	24	1,5	2,09	28	0,2	1,6	2,52	0,015
MS-PP (mm)	24	1,6	1,91	28	1,7	0,9	-0,24	0,816
II-GoGn (°)	24	2,5	6,62	28	3,8	6,8	-0,68	0,499
II-APo (mm)	24	1,9	2,40	28	2,2	1,6	-0,52	0,605
MI-PM (mm)	24	2,9	1,59	28	2,6	1	0,85	0,400
LS-PI E (mm)	24	-3,1	2,19	28	-2,4	1,6	-1,29	0,203
Ângulo Nasolabial	24	3,5	6,54	28	-0,1	5,8	2,09	0,042
Inclinação Lábio Superior	24	-4,9	8,2	28	-4,2	6	-0,35	0,731

4 DISCUSSÃO

Existe uma quantidade enorme de informações na literatura, pertinentes ao tratamento com o Aparelho de *Herbst*, sendo esta terapia, provavelmente a mais estudada entre todas que envolvem aparelhos ortopédicos. Este aparelho posiciona a mandíbula para anterior de modo a corrigir a maloclusão de Classe II por meio de alterações dentoalveolares e esqueléticas. O conhecimento acumulado sobre seu modo de ação indica que os aparelhos ortopédicos funcionais corrigem as maloclusões de Classe II por um mecanismo que promove uma aceleração no crescimento mandibular, restrição no movimento anterior da dentição superior e mesialização da inferior, além de um impacto variável sobre a maxila, desde a distalização dos molares superiores até uma restrição de seu crescimento anterior. Além disto, existe uma tendência em aumentar a altura facial inferior e o ângulo do plano mandibular.

Este trabalho procurou determinar e comparar os efeitos, em pacientes apresentando maloclusão de Classe II, do tratamento com o aparelho de *Herbst* associado aos aparelhos fixos *Straight-wire* em duas populações, uma brasileira e outra, norte-americana. Para tanto, utilizou-se como controle uma amostra norte-americana não tratada. Nas 2 amostras tratadas, a seleção dos pacientes seguiu critérios de consecutividade, ou seja, todos os pacientes que foram consecutivamente tratados da mesma maneira foram selecionados.

6.1 Seleção das amostras

O propósito principal deste estudo foi o de avaliar e comparar os efeitos do tratamento do aparelho de *Herbst* seguido de mecânica *Straight-wire* com aparelhos fixos em pacientes brasileiros (Grupo Brasil) com outra amostra, de origem norte-americana (Grupo Michigan), tratada com o mesmo protocolo, utilizando-se como controle uma amostra não tratada ortodonticamente (Grupo Controle). Os grupos tratados (Brasil e Michigan) foram selecionados baseados em critérios inclusão e sendo consecutivos, não selecionados utilizando como critério os resultados do tratamento. Vale lembrar, que devido à natureza retrospectiva do presente estudo, existe a possibilidade da presença de susceptibilidade (Feinstein⁹, 1985).

6.2 Controles

Além de comparar as possíveis diferenças dos efeitos do tratamento nas duas populações, foi utilizada uma amostra controle não tratada ortodonticamente, derivada do *University of Michigan Elementary and Secondary School Growth Study (UMGS)*. Desta forma, foi possível contrastar aos efeitos derivados do tratamento às alterações advindas do crescimento normal. Os valores derivados da amostra controle do UMGS representam o crescimento normal de uma população não tratada. Em função da pequena diferença entre o crescimento esperado em pacientes Classe II e a população em geral Lande²⁶, 1952; Johnston Junior²⁰, 1968; Hixon e Klein¹⁹, 1972; Greenberg e Johnston Junior¹², 1998; Ursi e McNamara⁷⁰, 1997, os valores médios, derivados desta amostra podem ser usados como referência na comparação de grupos tratados.

A necessidade da utilização de grupos controles em trabalhos comparando os efeitos de diferentes aparelhos é condição *sine qua non*, uma vez que a simples comparação entre pacientes tratados não distingue entre alterações provocadas por crescimento e/ou tratamento, sendo que muitos dos efeitos constatados se derivam do crescimento craniofacial unicamente. Um cenário ideal, para se distinguir as alterações derivadas do crescimento das correspondentes ao tratamento, seria o acompanhamento paralelo e contemporâneo de um grupo de pacientes com similar estrutura craniofacial ao grupo que é submetido à terapia a ser avaliada. Obviamente, por questões éticas, isto não é possível, uma vez que o grupo controle poderia estar se beneficiando do tratamento nesta época.

6.3 Análise da amostra brasileira pré x pós-tratamento

Esta comparação (Tabela 4), não é conclusiva ou definitiva, uma vez que necessita dos dados de amostras controle para a validação de seus resultados. O grupo Brasil durante o período de tratamento, apresentou inúmeras alterações que devem ser atribuídas ao tratamento propriamente dito, da associação dos aparelhos de *Herbst* e mecânica *Straight-wire* e ao crescimento normal experimentado. Obviamente que estes valores deverão ser contrastados com outros grupos de pacientes, tratados ou não, para que se esclareça quais alterações são decorrentes de qual fator, o terapêutico propriamente dito ou isoladamente pelo próprio crescimento.

As diferenças pré e pós-tratamento do grupo Brasil (Tabela 4) indicam uma melhora favorável nas relações intermaxilares, com o uso do aparelho de *Herbst* seguido de aparelhos fixos. A diminuição da discrepância entre as bases apicais e entre as relações dentárias,

apontam que a melhora atingiu estes dois componentes. Normalmente, no crescimento do padrão facial Classe II, não se observam melhoras nestes componentes, uma vez que qualquer crescimento mandibular é anulado pela irrupção compensatória dos dentes superiores no sentido antero-inferior. A melhora observada, derivada do tratamento, diminuiu as discrepâncias iniciais existentes, certamente com impacto positivo sobre a convexidade facial inicial.

Algumas destas alterações podem, sem inferências, serem atribuídas ao tratamento, como a redução na projeção da maxila (SNA e A-NPerp), diminuição da discrepância maxilo-mandibular (ANB) e na sobressaliência (*overjet*), e sobre as relações incisais e tecido mole, uma vez que o crescimento normal não implica neste tipo de efeito. Outras alterações, particularmente as relacionadas às dimensões esqueléticas, devem ser justificadas utilizando um outro grupo para comparação, como foi realizado e descrito mais a frente.

Todas estas alterações indicam uma de duas possibilidades: o tratamento foi de tal ordem eficiente que provocou tais efeitos ou o próprio crescimento já seria suficiente tais resultados. O objetivo deste trabalho não foi de avaliar propriamente os efeitos da associação do aparelho de *Herbst* com os aparelhos fixos. Para tanto, seria necessário um grupo controle, não tratado ortodonticamente, de similar malocclusão, maturidade óssea e acompanhados pelo mesmo período de tempo. Basicamente, as alterações observadas, tendo como contexto, o crescimento normal de um paciente apresentando malocclusão de Classe II, resultou numa melhora nas relações esqueléticas originais, com uma diminuição acentuada das discrepâncias sagitais, tanto a nível dentário (*Overjet*: $-4,3^\circ$) como basal (ANB: $-1,7^\circ$). As alturas faciais anteriores (N-ENA: 1,8 mm; ENA-Me: 4,4 mm) foram amplamente compensadas pelos aumentos posteriores (S-Go: 5,6 mm; Co-GO: 3,8 mm), o que resulta num efeito positivo sobre o crescimento de pacientes

Classe II, geralmente com melhora na projeção anterior do mento e na convexidade da face.

Os incisivos superiores se mostraram mais retruídos (IS-SN: -5°) e os inferiores protruídos (II-Apog: 2,9 mm). Com relação aos planos estéticos, o lábio superior e inferior evidenciaram uma suave retrusão em relação a linha estética E, bem como um aumento no ângulo nasolabial e diminuição da inclinação do lábio superior. Com isto, os lábios se tornaram menos protrusos na face e conseqüentemente, mais harmônicos.

Fica evidente, entretanto, que a grande maioria das variáveis apresentou mudanças estatisticamente significantes, e o que é mais importante, de modo a favorecer a correção da maloclusão de Classe II. Exemplos deste comportamento seria a redução da protrusão maxilar, melhora no posicionamento antero-posterior da mandíbula, redução no *overjet* e na discrepância antero-posterior (ANB e WITS), retrusão dos incisivos superiores e protrusão dos inferiores. Todas estas alterações não acompanham o crescimento craniofacial normal sem a ajuda de tratamentos direcionados para atenuar as discrepâncias presentes na maloclusão de Classe II (Ursi et al.⁷¹, 1999).

O fato relevante é que, ao final do período experimental, os pacientes apresentavam um melhor equilíbrio dento-esquelético que ao início, evidenciando os efeitos positivos deste protocolo terapêutico.

6.4 Equivalência pré-tratamento (Grupo Brasil x Controle UMGS) e (Grupo Brasil x Michigan)

Esta avaliação (Tabelas 5 e 6) se presta para determinar o grau de similaridade entre os pacientes do grupo Brasil e o grupo Controle não tratado da UMGS e grupo Brasil e grupo Michigan. Quando se

objetiva comparar grupos de pacientes distintos, torna-se imperativa a comparação de seus componentes dentários e esqueléticos, antes que qualquer terapia seja instituída, para determinar os seus graus de similaridade cefalométrica. Isto se justifica em função do impacto da seleção e composição dos grupos a serem comparados, na validade das conclusões inferidas e na limitação das generalizações efetuadas. O teste de equivalência pré-tratamento é, portanto, extremamente importante, de modo a propiciar uma relativa segurança quanto à comparabilidade entre as distintas amostras, uma vez que quanto maior a homogeneidade verificada, mais diretas e confiáveis as conclusões. Esta preocupação nos levou a efetuar duas comparações diretas, uma, constando nossa amostra experimental com o grupo controle UMGS (Tabela 5) e outra, de nosso grupo experimental e o grupo Michigan (Tabela 6).

Com relação à primeira comparação, Grupo Brasil x Controle (Tabela 5) apesar de algumas similaridades entre os grupos no início do período de observação, também ocorreram algumas diferenças significantes. Os pacientes do grupo Brasil apresentaram, de maneira geral, dimensões maiores que a amostra controle UMGS, em função provavelmente da diferença etária entre as amostras e também de suas distintas relações esqueléticas. A principal avaliação neste contexto, a relação esquelética maxilo-mandibular dada pelo ângulo ANB, atestou de maneira inequívoca que na média, os pacientes do Grupo Brasil ($6,3^\circ$) apresentavam um padrão facial muito mais desarmônico que o grupo controle ($3,8^\circ$). Um resultado interessante foi o da relação espacial da Maxila (SNA) e da Mandíbula (SNB). A Maxila se mostrou mais protrusa em nossa amostra ($82,6^\circ$ e $80,7^\circ$ respectivamente), fato este que normalmente não é evidenciado por outros autores (McNamara Junior³⁰, 1981), cujo relato evidencia uma similaridade das posições maxilares nas Classes II e pacientes com oclusão normal. Da mesma maneira, a posição mandibular, geralmente mais retrusa na Classe II, não evidenciou diferenças entre os grupos, o que nos parece indicar que o retrognatismo

mandibular estava distribuído de maneira equivalente entre as amostras. Uma possível explicação seria a menor faixa etária do grupo Controle não tratado em que a posição sagital da mandíbula ainda não apresentaria seu posicionamento final, característico no final da adolescência. Uma variável (II-GoGn), entretanto, caracterizou uma maior compensação vestibular dos incisivos inferiores em nossos pacientes, caracterizados pela maloclusão de Classe II (103,0° na amostra Brasil e 95,1° no grupo Controle).

A outra comparação de equivalência (Tabela 6) contrastou as duas amostras tratadas (Brasil x Michigan) antes do início do tratamento. Com relação às dimensões lineares, novamente nossa amostra mostrou uma tendência a dimensões maiores, particularmente na mandíbula (Co-Gn), nas dimensões verticais esqueléticas (N-ENA, ENA-Me, S-Go e Co-Go) e dentárias (IS-PP e MS-PP). Nesta comparação, as posições relativas da Maxila, da Mandíbula e da relação entre elas se mostraram bastante homogêneas entre os grupos, atestando que o critério de seleção para os pacientes nos dois grupos foram semelhantes. Existe obviamente, dentro da população com relação molar de Classe II, uma multiplicidade de possíveis arranjos dento-esqueléticos (McNamara Junior³⁰, 1981; Moyers et al.³⁵, 1985), que podem influenciar a leitura de determinadas variáveis cefalométricas.

Constatou-se que as variáveis que apresentaram diferenças estatisticamente significantes se restringiram às lineares, com valores maiores observados em nossa amostra. Provavelmente isto ocorreu em função de nossos pacientes serem mais avançados cronologicamente, sendo a idade média inicial de nossa amostra de 12 anos e 7 meses, enquanto que a amostra Michigan apresentava uma média de 11 anos e 9 meses. Por outro lado, algumas variáveis se mostraram bastante similares, tanto ao nível esquelético (SNA, SNB, ANB, A-Nperp, Pog-Nperp) quanto no dentoalveolar (*Overjet*, IS-SN, II-GoGn, II-Apog) e no perfil tegumentar. Portanto, embora os dois grupos

de pacientes não apresentassem dimensões faciais semelhantes, seus padrões faciais, grau de discrepância dentária e esquelética e arranjo tegumentar indicaram que eram comparáveis, desde que, ressalve-se as maiores dimensões de nossa amostra.

6.5 Análise dos incrementos dos Grupos Brasil e Controle

Esta comparação visa constatar os incrementos observados entre o Grupo Brasil e o grupo controle não tratado (Tabela 7). Com o tratamento utilizado, com relação à maxila, o que se observou foi uma tendência à redução de sua projeção, particularmente no seu comprimento efetivo, com um incremento menor que a metade do observado no grupo Controle. Este efeito restritivo é praticamente consensual na literatura (Hansen e Pancherz¹⁴, 1992; Hansen et al.¹⁶, 1997; Lai e McNamara²⁵, 1998; Ursi et al.⁷¹, 1999; Burkhardt⁶, 2000).

Duas pesquisas usaram como parâmetro de avaliação a distância Ponto A–N Perp (ponto A à linha perpendicular Násio), e ambas identificaram diminuições nestes valores tanto durante o tratamento com o aparelho de *Herbst* quanto na fase com aparelhos fixos que se seguiu. Tanto Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) quanto Burkhardt⁶ (2000) concluíram que o tratamento com este aparelho tendeu a reduzir a projeção do ponto A em relação à Perpendicular Násio em 0,5 mm por ano. A avaliação do comprimento efetivo da face média (Condílio-Ponto A), para Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) e Burckhardt⁶ (2000) demonstraram que durante a fase isolada do tratamento com o *Herbst* a maxila foi pouco influenciada, mas a médio prazo, após 17 meses de terapia com aparelhos *Straight-wire*, esta variável ficou 0,6 mm menor no grupo tratado, quando comparado ao controle.

Nossos resultados, portanto, estão concordes com a literatura, e este efeito restritivo do aparelho de *Herbst* associado a aparelhos fixos recebeu o rótulo de efeito Ativador (Harvold, Vergeevick, 1971). O mecanismo deste feito é atribuído ao estiramento muscular, derivado da mudança postural mandibular, gera uma força no sentido distal sobre os dentes superiores e conseqüentemente, à base óssea maxilar.

A mandíbula, por sua vez não foi afetada de maneira significativa, nem em seu tamanho (Co-Gn; Co-Go), nem em sua posição (SNB). Este efeito de tratamento muito pouco significativo com a combinação *Herbst/Straight-wire* também foi evidenciado por Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) e Burkhardt⁶ (2000), indicando que os efeitos altamente positivos do aparelho de *Herbst* durante a fase inicial do tratamento (Valant e Sinclair⁷² 1989; Aelbers e Dermaut¹, 1996; Eberhard e Hirschfelder⁸, 1998; Foucart et al.¹⁰, 1998; Hansen e Pancherz¹⁴, 1992; Hilgers¹⁸, 1998; Konik et al.²², 1997, Lai e McNamara Junior²⁵, 1998; McNamara Junior³⁴, 1990; Obijovi e Pancherz³⁶, 1997; Pancherz³⁸⁻⁴⁰⁻⁴², 1979, 1982, 1985; Pancherz e Hansen⁴⁹, 1986; Pancherz e Fackel⁴⁷, 1990; Pancherz et al.⁵¹, 1998; Paulsen et al.⁵⁴, 1995; Paulsen⁵², 1997; Paulsen e Rabol⁵³, 1998; Ruf e Pancherz⁵⁹, 1997; Ruf et al.⁵⁷, 1998; Ursi et al.⁷¹, 1999; Almeida et al.², 2005). Praticamente esgotam qualquer aceleração de crescimento na segunda fase do tratamento. Este resultado pode indicar que existe uma quantidade de crescimento finito que é disponível para ser estimulado, concordando com a hipótese de Johnston Junior²¹ (1999), que descreveu uma redução acentuada no crescimento após o uso de aparelhos ortopédicos funcionais. Ficou patente, portanto, a incapacidade deste protocolo de tratamento afetar decisivamente, a longo prazo, as dimensões e posição mandibulares.

O ângulo ANB registrou uma diminuição significativa, quando comparado ao grupo Controle, indicando uma evidente diminuição no grau de discrepância maxilomandibular, substanciando

outras pesquisas que utilizaram o aparelho de *Herbst* (Pancherz³⁸, 1979; McNamara Junior et al.³⁴, 1990; Pancherz e Fackel⁴⁷, 1990; Schiavoni et al.⁶³, 1992; Schiavoni e Grenga⁶⁴, 1994; Hansen e Pancherz¹⁴, 1992; Ursi et al.⁷¹, 1999; Almeida et al.², 2005).

Com relação às alturas faciais inferiores anterior e posterior (ENA-Me; S-Go), os resultados evidenciaram que na primeira houve um aumento significativo, e na última, não. A distância ENA-Me aumentou 1,8 mm mais no grupo Brasil que no controle. Lai e McNamara Junior²⁵ (1998) comparando um grupo tratado com o aparelho de *Herbst* e aparelhos fixos a um grupo controle encontraram também um aumento nesta dimensão, do mesmo modo que Wieslander⁷⁵ (1993) durante o período de tratamento. Entretanto, 8 anos depois, este aumento estatisticamente significativo havia sido diluído e se tornado praticamente nulo. É possível que o aumento na altura facial antero-inferior vá se tornando sem significância clínica e estatística, conforme os pacientes são acompanhados por mais tempo.

Com relação às alterações nos incisivos superiores (IS-SN) houve uma retração de 4,1° a mais que o observado nos controles, atestando um dos efeitos secundários desta mecânica, provavelmente relacionada à distalização dos molares superiores e às alterações oclusais e funcionais. Este efeito de distalização da dentição maxilar já havia sido observado por outros autores, com uma diminuição inclinação dos incisivos superiores variando entre 7.4° descrita por Hansen e Pancherz¹⁴ (1992) pós 6,7 anos de tratamento a um aumento de 1.0° encontrado por Burkhardt⁶ (2000) depois de um ano do término do tratamento com o *Herbst*. Wieslander⁷⁵ (1993) comparou a longo prazo, a quantidade de mudança no ângulo dos incisivos superiores do grupo tratado e um grupo controle e constatou que não houve diferenças significantes. Com relação à posição vertical dos incisivos (IS-PP) e molares superiores (MS-PP) não se verificou nenhuma alteração digna de nota. Particularmente com relação à posição vertical dos molares

superiores os resultados obtidos são parcialmente em contraste com os de Lai e McNamara Junior²⁵ (2000) que verificaram uma menor extrusão que o grupo controle, embora tenham utilizado um modelo diferente de *Herbst*, com cobertura de acrílico. Entretanto estes resultados concordam com Pancherz e Anehus-Pancherz⁴⁵ (1993), cujos resultados também não apontaram diferenças quando comparado ao grupo controle.

A compensação dentoalveolar provocada pelo tratamento influenciou significativamente os incisivos inferiores, com um aumento em sua angulação de 3,2°, e de 2 mm de protrusão, quando comparado ao controle não tratado. Este aumento na inclinação dos incisivos inferiores parece ser inevitável quando se usa o aparelho de *Herbst*, em função da resultante de forças do sistema ser neste sentido. O aumento da inclinação dos incisivos em relação ao plano mandibular de 2,5° é intermediário entre os valores a longo prazo de outros autores (Pancherz³⁹, 1981; Wieslander⁷⁵, 1993).

Os molares inferiores apresentaram uma erupção aumentada em comparação ao grupo controle, em torno de 2 mm, resultado este também encontrado por outros autores que também utilizaram grupos controle (Lai e McNamara Junior²⁵, 1998), sendo um valor ligeiramente maior que o nosso (3,1 mm). Este fato se deriva da própria natureza do avanço mandibular, com os mais distintos modelos de *Herbst* utilizados (McNamara Junior³⁴, 1990; Pancherz⁴¹, 1982). Quando a mandíbula é posicionada anteriormente, normalmente só ocorrem contatos nos dentes anteriores e nos últimos molares, e este espaço interoclusal é preenchido pela irrupção dos dentes posteriores inferiores.

6.6 Análise dos Incrementos dos Grupos Brasil e Michigan

Finalmente, a comparação mais importante deste trabalho, respondendo à proposta inicial, encontra-se na Tabela 8, representando a comparação dos incrementos observados, entre os dois grupos de pacientes, entre as Fases T2 (Final) e T1 (Inicial) do período de observação. Apenas 2 variáveis, uma representando o grau de extrusão dos incisivos superiores (IS-PP), e outra, relativa ao perfil tegumentar, o comportamento do ângulo Nasolabial, demonstraram modificações que foram estatisticamente significantes entre as duas amostras. Em nossa amostra, os incisivos superiores demonstraram um maior movimento vertical para incisal, sugerindo extrusão e o ângulo Nasolabial apresentou um aumento, sugerindo uma maior restrição sagital da Maxila e/ou dos dentes superiores. Embora sem significância estatística, uma hipótese a ser aventada é que o efeito aditivo de uma maior restrição de maxila e dos incisivos superiores em nosso grupo foi o responsável por este aumento no ângulo Nasolabial. Para os valores Co-A, SNA, A-Nperp, IS-SN, sistematicamente, nossa amostra apresentou valores indicando maior restrição Antero-posterior.

É interessante notar que, no trabalho de Schaefer et al.⁶² (2004) que serviu de base comparativa para o nosso, foi realizada uma comparação entre duas amostras, uma tratada com *Herbst/Straight-wire* e outra com *Twin Block/Straight-wire*, produziu diferenças estatisticamente significantes em 42% das variáveis avaliadas. Já em nossa comparação, *Herbst/Straight-wire* Brasileiros x *Herbst Straight-wire* Norte-americanos, resultou em apenas 8% de variáveis com diferenças estatisticamente significantes. Isto parece indicar que, utilizando-se mecânicas semelhantes, com protocolos similares, em grupos étnicos distintos, mas de mesma maloclusão e características craniofaciais, os efeitos tendem a ser semelhantes entre si. Embora, como mencionado anteriormente,

nossa amostra fosse mais velha e apresentasse maiores dimensões, os efeitos dos tratamentos foram muito semelhantes entre si.

Quais fatores poderiam concorrer para estes resultados? Em primeiro lugar, a utilização de um aparelho como o *Herbst*, que, sendo fixo, elimina o fator cooperação, que tanto aflige comparações em que utilizem aparelhos removíveis. Entretanto, os próprios modelos do aparelho de *Herbst* não foram idênticos entre si. O grupo Michigan utilizou coroas como apoio do mecanismo, nos primeiros molares superiores e primeiros pré-molares inferiores. Nossa amostra foi tratada utilizando dois outros modelos, um com coroas nos primeiros molares superiores e inferiores e um cantilever (Modelo CBJ) e os demais com bandas nos primeiros molares superiores e pré-molares inferiores. A primeira impressão é que esta variabilidade de modelos e construção dos aparelhos não influenciou os resultados obtidos, portanto não parece ser tão crítico como o mecanismo do aparelho é ligado aos dentes.

O próprio uso de aparelhos fixo *Straight-wire*, após a remoção do aparelho de *Herbst*, não foi suficiente para provocar quaisquer efeitos que pudessem alterar os componentes dentoalveolares dos dois grupos. Parece-nos muito interessante a congruência destes resultados e os desdobramentos que podem ter. Uma das premissas básicas da experimentação científica é que, um experimento, para ter consistência e validade, deve ser reproduzido em diferentes centros de pesquisa e em diferentes populações, desde que obviamente se siga uma mesma metodologia. Parece-nos que a associação do aparelho de *Herbst/Straight-wire* se mostre uma combinação que se aproxima deste objetivo. Uma das maiores aspirações dos ortodontistas é fazer uma especialidade que tenha, além do aspecto clínico sobejamente estabelecido, alicerces científicos que dêem suporte à esta prática clínica. O aparelho de *Herbst*, como visto na revisão da literatura, embora não seja perfeito sob nenhuma ótica, parece contribuir neste sentido, possibilitando resultados sistemáticos que facilitam a correção de

maloclusões de Classe II. Um dos grandes benefícios da combinação destas duas mecânicas, aparelhos de *Herbst* e aparelhos fixos, é que muitos efeitos deletérios do primeiro, como a vestibularização excessiva dos incisivos inferiores, são atenuados pelo segundo. Uma vantagem desta combinação, de serem aparelhos fixos, não pode ser desprezada, uma vez que uma das variáveis da obtenção de bons resultados, a colaboração com o tratamento por parte do paciente, é eliminada ou pelo menos, bastante reduzida.

7 CONCLUSÕES

Este estudo comparou os efeitos do tratamento do aparelho de *Herbst*, seguido de aparelhos fixos *Straight-wire*, em duas populações, uma tratada no Brasil e outra nos Estados Unidos da América, utilizando com controle uma amostra de pacientes não tratados do Centro de Crescimento Humano da Universidade de Michigan. Baseados nos resultados e na metodologia empregada podemos concluir que:

- a) o protocolo de tratamento associando o aparelho de *Herbst* e aparelhos fixos *Straight-wire* demonstrou efeitos positivos sobre o complexo dentofacial de pacientes Classe II, com melhora na relação esquelética maxilomandibular, além compensações dentoalveolares acompanhando o sentido da correção desta maloclusão;
- b) a resposta a este protocolo nas duas populações tratadas foram bastante similares, indicando que seus efeitos terapêuticos são consistentes e sistemáticos, diminuindo ou eliminando discrepâncias dento-esqueléticas presentes neste tipo de maloclusão.

8 REFERÊNCIAS*

- 1 Aelbers CM, Dermaut LR. Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality – a review of the literature. *Am J Orthod Dent Orthop.* 1996 Nov.; 110 (5):513-9.
- 2 Almeida MR, Castanha Heriques JF, Almeida RR, Ursi W, McNamara Junior JA. Short term effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *Angle Orthod.* 2005; 75:476-83.
- 3 Amoric M. Thermoformed Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1995 Mar.; 29(3):173.
- 4 Barnett GA, Higgins DW, Major PW, Flores-Mir C. Immediate skeletal and dentoalveolar effects of the crown - or bandes type Herbst appliance on Classe II division 1 malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod.* 2008; 78(2):361-69.
- 5 Birkebaek L, Melsen B, Terp S. A laminagraphic study of the alterations in the temporomandibular joint following activator treatment. *Eur J Orthod.* 1984 May; 6(3):257-66. normal child. *Angle Orthod.* 1937 Oct.; 7(4):183-208.

* Baseado em:
Internacional Comitê of Medical Journal Editors. Bibliographic Services Division. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: simple referentes [homepage na Internet]. Bethesda: US Nacional Library; c2003 fev.; citado em 20 mar.]. Disponível em http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

- 6 Burkhardt DR. A comparison of three non-extraction treatment modalities for the correction of Class II malocclusion. Unpublished Master's thesis, University of Michigan School of Dentistry, Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Ann Arbor, 2000.
- 7 Dischinger T. Edgewise Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1995 Dec.; 29(12):738-42.
- 8 Eberhard H, Hirschfelder U. Treatment of Class II, division 2 in the late growth period. *J Orofac Orthop.* 1998; 59(6):352-61.
- 9 Feinstein A. *Clinical epidemiology: The architecture of clinical research.* Philadelphia: WB Saunders Co; 1985.
- 10 Foucart JM. et al. MRI study of temporomandibular joint disk behavior in children with hyperpropulsion appliances. *Orthod Fr.* 1998; 69(1):79-91.
- 11 Franchi L, Baccetti T, McNamara Junior JA. Treatment and post-treatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 115:429-38.
- 12 Greenberg LZ, Johnston Junior LE. Computerized prediction: the accuracy of a contemporary long-range forecast. *Am J Orthod.* 1975; 67:243-52.
- 13 Haeggglund P, Segerdal S. The Swedish-style integrated Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1997 June: 31(6):378-90.

- 14 Hansen K, Pancherz H. Long-term effects of Herbst treatment in relation to normal growth development: a cephalometric study. *Eur J Orthod*. 1992 May; 14(3):285-95.
- 15 Hansen K, Lemamneisuk P, Pancherz H. Long-term effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships: a biometric study. *Brit J Orthod*. 1995 May; 22(2):123-34.
- 16 Hansen K, Koutsonas TG, Pancherz H. Long-term effects of Herbst treatment on the mandibular incisor segment: a cephalometric and biometric investigation. *Am J Orthod Dent Orthop*. 1997 July; 112(1):92-103.
- 17 Herbst E. *Atlas und grundriss der zahnarztlichen orthopadie*. Munchen: JF Lehmann; 1910, p.311-5.
- 18 Hilgers JJ. Hyper efficient orthodontic treatment using tandem mechanics. *Semin Orthod*. 1998; 4:17-25.
- 19 Hixon E, Klein P. Simplified mechanics: a means of treatment based on available scientific information. *Am J Orthod*. 1972; 62:113-41.
- 20 Johnston Junior LE. A statistical evaluation of cephalometric prediction. *Angle Orthod*. 1968; 38:284-304.
- 21 Johnston Junior LE. Growing jaws for fun and profit: a modest proposal. In: McNamara Junior JA. ed. *Growth modification: What works, what doesn't and why*. The University of Michigan, Ann Arbor: Craniofacial Growth Series 35, Center for Human Growth and development, 1999.

- 22 Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dent Orthop.* 1997 July v.112, n.1, p.87-91, July 1997.
- 23 Krogman WN, Sassouni VA. A syllabus in roentgenographic cephalometry. Philadelphia: Philadelphia Center for Research in Child Growth, 1957.
- 24 Lai M. Molar distalization with the Herbst appliance. *Semin Orthod.* 2000; 6:119-28.
- 25 Lai M, McNamara Junior JA. An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Semin Orthod*, 1998 Mar.; 4(1):46-58.
- 26 Lande MJ. Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. *Angle Orthod.* 1952; 22:78-90.
- 27 Langford Junior NM. Updating fabrication of the Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1982; 16:173-4.
- 28 Massler M, Frankel JM. Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod.* 1951 Oct.; 37(10):751-68.
- 29 Mayes JH. The molar-moving bite Jumper (MMBJ). *Clin Impressions* 1998; 7:16-19.
- 30 McNamara Junior JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod*, 1981; 51(3):177-202.

- 31 McNamara Junior JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 1984; 86:449-69.
- 32 McNamara Junior JA, Brudon WL. *Orthodontics and dentofacial orthopedics.* Ann Arbor: Needham Press, 2001.
- 33 McNamara Junior JA, Howe RP. Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988 Apr.; 94(4):142-49.
- 34 McNamara Junior JA, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990 Aug.; 98(2):134-44.
- 35 Moyers RE. et al. Differential diagnosis of Class II malocclusions. Part I. *Am J Orthod.* 1985 Nov.; 78(5):477-94.
- 36 Obijou C, Pancherz H. Herbst appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997 Sept.; 112(3):287-91.
- 37 Omblus J. et al. Long-term effects of Class II correction in Herbst and Bass therapy. *Eur J Orthod.* 1997 Apr.; 19(2):185-93.
- 38 Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. *Am J Orthod.* 1979 Oct.; 76(4):423-42.
- 39 Pancherz H. The effect of continuous bite jumping on the dentofacial complex: a follow up study after Herbst appliance treatment of class II malocclusions. *Eur J Orthod.* 1981 Feb.; 3(1): 49-60.

- 40 Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. *Am J Orthod.* 1982 Aug.; 82(2):104-13.
- 41 Pancherz H. Vertical dentofacial changes during Herbst appliance treatment. *Swed Dent J.* 1982; 15:189-96.
- 42 Pancherz H. The Herbst appliance: its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod.* 1985 Jan.; 87(1):1-20.
- 43 Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1991; 100:220-33.
- 44 Pancherz H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Semin Orthod.* 1997 Dec.; 3(4):232-43.
- 45 Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 103:510-20.
- 46 Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *Eur J Orthod.* 1994 Aug.; 16(4):275-86.
- 47 Pancherz H, Fackel U. The skeletofacial growth pattern pre-and post-dentofacial orthopedics. A long-term study of class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 1990 Apr.; 12(2): 209-18.

- 48 Pancherz H, Hagg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. *Am J Orthod.* 1985 Oct.; 88(4):273-87.
- 49 Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod.* 1986 Apr.; 8(2):215-28.
- 50 Pancherz H, Hansen K. Mandibular anchorage in Herbst treatment. *Eur J Orthod.* 1988 Apr.; 10(2):149-64.
- 51 Pancherz H, Ruf S, Kohlhas P. "Effective condylar growth" and chin position changes in Herbst treatment: a cephalometric roentgenographic long-term study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998 Oct.; 114(4):437-46.
- 52 Paulsen HU. Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: a long-term radiographic study. *Eur J Orthod.* 1997 Dec.; 19(6):657-68.
- 53 Paulsen HU, Rabøl A, Sorensen SS. Bone sintilography of human temporomandibular joints during Herbst treatment: a case report. *Eur J Orthod.* 1998 Aug.; 20(4):369-74.
- 54 Paulsen HU. et al. CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. *Eur J Orthod.* 1995 June; 17(3):165-75.
- 55 Ricketts RM. et al. An overview of computerized cephalometrics. *Am J Orthod.* 1972 Jan.; 61(1):1-28.

- 56 Riolo ML. et al. An atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the University School Growth Study, The University of Michigan. Ann Arbor, Center for Human Growth and Development, 1974. p. 1-8.
- 57 Ruf S, Hansen K, Pancherz H. Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998 July; 114(1):100-6.
- 58 Ruf S, Pancherz H. The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: a cephalometric roentgenographic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996 Aug.; 110(2):225-9.
- 59 Ruf S, Pancherz H. The mechanism of Class II correction during Herbst therapy in relation to the vertical jaw base relationship: a cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod.* 1997; 67(4):271-6.
- 60 Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998 Nov.; 114(5):475-83.
- 61 Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod.* 1998 Aug.; 20(4):375-88.
- 62 Schaefer AT. et al. A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004 Jan.; 126(1):7-15.

- 63 Schiavoni R, Grenga V, Macri V. Treatment of Class II high angle malocclusions with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992 Nov.; 102(5):393-409.
- 64 Schiavoni R, Grenga V. Nonextraction treatment of a high-angle Class II case with a modified Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1994 Aug.; 28(8):453-7.
- 65 Sidhu MS, Kharbanda OP, Sidhu SS. Cephalometric analysis of changes produced by a modified Herbst appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion. *Brit J Orthod.* 1995 Feb.; 22(1):1-12.
- 66 Smith JR. Matching the Herbst to the malocclusion. *Clin Impressions* 1998; 7:6-12.
- 67 Snodgrass DJ. The modified Herbst appliance: a review of principles and a new technique for the 1990's. *J Gen Orthod.* 1995 Sept.; 6(3):17-23.
- 68 Snodgrass DJ. The modified Herbst appliance: a review of principles and a new technique for the 1990's. *J Gen Orthod.* 1995 Dec.; 6(4):26-9.
- 69 Snodgrass DJ. A modified, lingually supported cantilevered Herbst appliance. *Funct Orthod.* 1996 Jan./Feb.; 13(1):20-6.
- 70 Ursi W, McNamara JA. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusão de Classe II e oclusão normal, entre os 10 e 12 anos de idade. *Rev Dental Press Ortod Ortop Fac.* 1997; 2(5):49-59.

- 71 Ursi W, McNamara JA, Martins DR. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Frankel e Herbst, no tratamento das Classes II. *Rev Dental Press Ortod Ortop Fac.* 1999; (5):77-108.
- 72 Valant J, Sinclair P. Treatment effects of the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1989 Feb.; 95(2):138-47.
- 73 Webster T, Harkness M, Herbisson P. Associations between changes in selected facial dimensions and the outcome of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996 July; 110(1):46-53.
- 74 White LW. Current Herbst appliance therapy. *J Clin Orthod.* 1994 May; 28(5):296-309.
- 75 Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 104:319-29.
- 76 Wong GW, So LL, Hagg U. A comparative study of saggital correction with the Herbst appliance in two different ethnic groups. *Eur J Orthod.* 1997 Apr.; 19(2):195-204.
- 77 Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1987 Sept.; 92(3):181-98.

Ursi WJS. *Dentoeskeletal effects of Class II treatment with the association of the Herbst appliance and Straight-wire Mechanics* [tese livre-docência]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP; 2007.

ABSTRACT

This study compared the effect of the treatment protocol for correcting Class II malocclusion using the Herbst appliance followed by full fixed Straight-wire mechanics, in two populations, one Brazilian and one of North American origin. As a untreated control sample the data from the University of Michigan Elementary and Secondary School Growth Study (UMGS) was used. Our sample was composed of 12 males and 12 females, with initial mean age of 12 years 7 months and final mean ages of 15 years and 3 months. The Michigan patients comprised 21 females and 7 males, with an initial mean age of 11 years and 9 months and final mean age of 14 years and 4 months. The control sample was paired in number, sex and age to the treated Michigan sample. In both treated groups, lateral cephalometric radiographs were obtained before the Herbst appliance was cemented and at the end of the fixed appliance phase. The first comparison involved the Brazil group and the untreated controls, which demonstrated that the association of the Herbst appliance followed by fixed Straight-wire appliances provoked positive effects on the dentofacial complex, improving pre-existing maxillo-mandibular relationships, besides increasing dentoalveolar compensations which contributed to correct the malocclusion. The second comparison, involved the Brazilian and North-American patients treated with the same protocol. Although the pre-treatment comparison showed that the two groups were not similar in all aspects, they presented almost identical therapeutic modifications, which indicate that the effect of treatment was very similar. These results point out that, in Class II treatment, the combination of Herbst/Straight-wire mechanics produce consistent and systematic effects, correcting or minimizing possible skeletal imbalances

KEY-WORDS: Class II malocclusion; Herbst appliance; Straight-wire Appliance.