

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO BIOMÉDICO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Alvaro Francisco Carriello Fernandes

**Estudo comparativo de tratamentos de maloclusões de Classe II, efetuados  
com aparelhos extra-oral de Thurow e Funcional Twin Block.**

Rio de Janeiro  
2007

Alvaro Francisco Carriello Fernandes

**Estudo comparativo de tratamentos de maloclusões de Classe II, efetuados com aparelhos extra-oral de Thurow e Funcional Twin Block.**

Tese apresentada como requisito parcial para  
Obtenção de título de Doutor, ao Programa de  
Pós-Graduação em Odontologia, da  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadores: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cátia Cardoso Abdo Quintão

Rio de Janeiro  
2007

Alvaro Francisco Carriello Fernandes

**Estudo comparativo de tratamentos de maloclusões de Classe II, efetuados com aparelhos extra-oral de Thurow e Funcional Twin Block.**

Tese apresentada como requisito parcial para  
Obtenção de título de Doutor, ao Programa de  
Pós-Graduação em Odontologia, da  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovado em \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cátia Cardoso Abdo Quintão  
Faculdade de Odontologia de UERJ

Banca Examinadora:

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr. Marco Antonio de Oliveira Almeida  
Faculdade de Odontologia de UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciane Macedo de Menezes  
Faculdade de Odontologia PUC-RS

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr. Jose Augusto Mendes Miguel  
Faculdade de Odontologia de UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa de Andrade Goldner  
Faculdade de Odontologia de UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ione Helena Vieira Portella Brunharo

Rio de Janeiro  
2007

## **DEDICATÓRIA**

A memória de meu pais, Helio e Maria do Rosário, pelo incentivo e esforço dedicados à minha formação.

À Catia, amor da minha vida, sempre presente com amor, compreensão, incentivo e carinho

Aos meus filhos, Rodrigo e Daniel, pela compreensão, incentivo, paciência e amor.

As minhas crianças Ana Paula e Laís pelo amor, alegria e carinho sempre presentes.

## **DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, Senhor de toda Sabedoria.

A minha orientadora Doutora Cátia Cardoso Abdo Quintão, Professora da Disciplina de Ortodontia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Universidade Federal de Juiz de Fora, pela orientação segura, dedicação, interesse permanente, pelo seu exemplo de abnegação ao ensino e à pesquisa.

Ao Professor Marco Antonio de Oliveira Almeida, pela profunda dedicação à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ortodontia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, pelos ensinamentos transmitidos, pela incansável e brilhante colaboração para a elaboração deste trabalho.

Ao Professor Doutor Antônio Carlos Peixoto da Silva, paradigma de mestre, ser humano e amigo.

Aos Professores dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Alvaro de Moraes Mendes, Flávia Artese, Jonas Capelli Júnior, José Augusto Mendes Miguel, Maria Teresa de Andrade Goldner, pela amizade e apoio demonstrados.

Aos alunos do Curso de Doutorado em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, pelo convívio, paciência, compreensão e amizade cultivada: Ione Helena Vieira Portella Brunharo e Jonas Capelli Junior

Aos funcionários da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UERJ, pela assistência prestada.

A Elaine, Mônica e Dona Penha, por estarem sempre presentes ajudando no funcionamento eficiente do Departamento.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Fernandes, Alvaro Francisco Carriello. Estudo comparativo de tratamentos de maloclusões de Classe II, efetuados com aparelhos extra-oral de Thurow e Funcional Twin Block. 2007. 75f. Tese. Tese (Doutorado em Odontologia – Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 2007.

O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações dento-esqueletais decorrentes do uso do aparelho funcional Twin Block e do aparelho extra-oral de Thurow, em pacientes portadores de maloclusão de Classe II, tratados na fase de pré-surto de crescimento puberal, durante o período de doze meses. Cinquenta e oito pacientes foram selecionados aleatoriamente segundo critérios de inclusão para compor a amostra. Dezenove pacientes utilizaram o aparelho funcional, dezenove o aparelho extra-oral de Thurow e o restante compuseram o grupo Controle. Foram analisadas radiografias cefalométricas ao início e ao final de doze meses de acompanhamento. Os valores cefalométricos obtidos foram tratados estatisticamente (ANOVA), seguindo um agrupamento de medidas para análise das modificações das estruturas dento-esqueletais. O teste de Bonferroni foi utilizado para a comparação dos pares de grupos. Os resultados sugerem que o aparelho funcional Twin Block promoveu aumento significativo ( $p < 0,001$ ) no comprimento total da mandíbula, redução na relação ântero-posterior maxilo-mandibular e aumento da altura facial inferior quando comparado ao grupo Controle. Ocorreu redução significativa ( $p < 0,001$ ) da inclinação dos incisivos superiores em ambos os grupos. Quanto à projeção dos incisivos superiores o grupo Twin Block promoveu redução significativa ( $p < 0,001$ ), enquanto o aparelho de Thurow apresentou aumento significativo ( $p < 0,001$ ). Os incisivos inferiores, quanto à angulação, mostraram significativa redução no grupo Thurow. As demais medidas avaliadas não mostraram alteração estatisticamente significativa.

**Palavras-chaves:** Aparelho funcional Twin Block. Aparelho extra-oral de Thurow. Maloclusão de Classe II. Crescimento.

## ABSTRACT

Fernandes, Alvaro Francisco Carriello. *Comparative study of two therapies for Class II skeletal malocclusion treatment: Twin Block functional appliance and extra-oral maxillary splint*. 2007. - 75f. Thesis. (Phd in Dentistry – Orthodontics) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 2007.

The aim of this study was to evaluate dento skeletal changes due to Twin-Block and to Thurow appliances use in class II malocclusion patients, treated during pre growing spur phase for 12 months. Sample was composed by 58 randomly selected patients, following inclusion criteria. Nineteen patients used Twin-Block appliance, 19 were submitted to Thurow ones and the rest belonged to control group. Cephalometrics were done in the beginning and by 12 months of treatment. Data obtained from cephalometry was statistically analyzed, as measurements were divided into groups for dental and skeletal structural changes to be evaluated. Bonferroni test was used for paired groups comparison. Results suggest the Twin Block functional appliance promotes statistically significant changes ( $p < 0,001$ ) as regard to total mandible length, a maxilo-mandibular antero-posterior reduction and anterior facial length increasing when compared to control group. Significant reduction ( $p < 0,001$ ) of upper incisors' inclination and significant increasing ( $p < 0,001$ ) in lower incisors proclination for Thurow group when compared to control group may also be considered. Maxillary growth restriction, maxillary distalization nor first molars antero-posterior position changes were observed.

**Keywords:** Twin Block functional appliance. Extra-oral maxillary splint. Class II malocclusion. Growth.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 1  | Base morfológica e morfogenética para padrão e forma craniofacial para Classe II   | 18 |
| Figura 2  | a) Fotografia do paciente em perfil com o extra-oral de Thurow instalado mostrando o vetor de força da puxada no casquete occipital. b) Fotografia do aparelho extra-oral de Thurow. | 25 |
| Figura 3  | a) Vista anterior do Twin Block utilizado na pesquisa; b) Vista lateral; c) Vista oclusal superior; d) Vista oclusal inferior.   | 29 |
| Figura 4  | Curva padrão de velocidade de crescimento estatural e estágios de ossificação da mão e do punho.   | 34 |
| Figura 5  | Radiografia de mão e punho exemplificando os estágios de ossificação: a) Estágio de ossificação FP; b) Estágio de ossificação FM.  | 34 |
| Figura 6  | Radiografia de mão e punho exemplificando os estágios de ossificação: a) Estágio de ossificação G <sub>1</sub> ; b) Estágio de ossificação Psi.                                      | 35 |
| Figura 7  | Radiografia cefalométrica de perfil exemplificando a fase de iniciação segundo HASSEL e FARMAN   | 35 |
| Figura 8  | Imagem digitalizada com a demarcação dos pontos cefalométricos necessários para construção das linhas e planos utilizados na pesquisa.   | 39 |
| Figura 9  | a) Cefalograma com as medidas lineares utilizadas na pesquisa; b) Cefalograma com as medidas angulares utilizadas na pesquisa  | 42 |
| Figura 10 | Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida linear Go-Gn durante o período de acompanhamento   | 49 |
| Figura 11 | Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida ANB durante o período de acompanhamento  | 50 |
| Figura 12 | Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida Na-Pog durante o período de acompanhamento.  | 51 |
| Figura 13 | Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida AFAI durante o período de acompanhamento.  | 52 |



|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 14 | Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida 1/NA mm durante o período de acompanhamento  | 52 |
| Figura 15 | Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida 1/NA graus durante o período de acompanhamento.  | 53 |
| Figura 16 | Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida 1/NB mm durante o período de acompanhamento.   | 53 |
| Figura 17 | Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida 1/NB graus durante o período de acompanhamento.  | 54 |
| Figura 18 | a) Vista intra-oral, lateral direita da oclusão do paciente, ao início da pesquisa; b) Vista intra-oral lateral direita do paciente com o aparelho funcional Twin Block instalado; c) Vista intra-oral lateral direita, ao término dos doze meses de acompanhamento da pesquisa. | 62 |
| Figura 19 | a) Vista intra-oral, lateral direita e esquerda da oclusão de um paciente do grupo Thurow, ao início da pesquisa; b) Vista intra-oral lateral direita e esquerda da oclusão do mesmo paciente, ao término dos doze meses de acompanhamento da pesquisa.                          | 63 |
| Quadro 1  | Quadro sinótico dos principais estudos realizados para avaliação dos efeitos sobre o complexo naso-maxilar das forças extra-orais puxada alta e o aparelho Thurow ( <i>splint</i> maxilar) em pacientes portadores de maloclusão esquelética de Classe II.                       | 26 |
| Quadro 2  | Quadro sinótico dos principais estudos randomizados realizados com o aparelho funcional Twin Block   | 30 |
| Quadro 3  | Descrição dos pontos cefalométricos utilizados para a composição do cefalograma da pesquisa.   | 38 |
| Quadro 4  | Descrição das linhas e planos cefalométricos utilizados para a composição do cefalograma da pesquisa.  | 40 |

## LISTA DE TABELAS

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Tabela 1 | Índice de confiabilidade medido pelo coeficiente de correção intra-classe (CCIC) para as medidas cefalométricas utilizadas para a avaliação das modificações dento-esqueléticas dos pacientes da amostra.   | 44 |
| Tabela 2 | Valores médios das medidas cefalométricas iniciais dos pacientes tratados com aparelho funcional Twin Block, com aparelho extra-oral de Thurow e grupo Controle - Teste paramétrico ANOVA.  | 45 |
| Tabela 3 | Valores da média das diferenças entre T1 e T2 e desvio-padrão (p-valor) das medidas cefalométricas utilizadas para avaliação das estruturas esqueléticas e dento-alveolares, obtidas dos grupos de trabalho e controle da amostra, durante o período de acompanhamento (T2 – T1). Teste paramétrico ANOVA | 47 |
| Tabela 4 | Tratamento estatístico pelo teste de Bonferroni para identificação da significância entre os pares de grupos em acompanhamento.   | 48 |

## LISTA DE SIGLAS

ATM – Articulação Têmporo-Mandibular.

CCIC – Índice de correção intra-classe.

cm – Centímetro.

CP – Curva padrão de velocidade de crescimento estatural e estágios de ossificação da mão e do punho.

C2 – Segunda vértebras cervicais planas ou achatadas

C3 – Terceira vértebras cervicais planas ou achatadas

C4 – Quarta vértebras cervicais planas ou achatadas

Estágio FM – Estágio de ossificação mão e punho dito Falange Mediana.

Estágio FP – Estágio de ossificação da mão e punho dito Falange Proximal.

Estágio G1 – Estágio de ossificação mão e punho dito Gancho do Ganchoso.

Estágio Psi – Estágio de ossificação mão e punho dito Psiforme.

mm – Milímetro.

SCP - Surto de crescimento puberal.

“t” – Teste “t” pareado.

° – Grau.

% - Porcentagem.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
|   | <b>16</b> |
| <b>1. REVISTA DE LITERATURA</b>   | <b>17</b> |
| 1.1 O padrão esquelético da maloclusão de Classe II   | 17        |
| 1.2 Avaliação comparativa de abordagens terapêuticas precoces para tratamento da Classe II                                  | 21        |
| 1.3 O aparelho extra-oral de Thurow   | 24        |
| 1.4 O aparelho funcional Twin Block   | 28        |
| <b>2. PROPOSIÇÃO</b>  | <b>32</b> |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODO</b>   | <b>33</b> |
| 3.1 Grupos da amostra   | 33        |
| 3.2 Obtenção da imagem digitalizada e elaboração da análise cefalométrica   | 37        |
| 3.3 Demarcação de pontos cefalométricos para obtenção de linhas e planos a partir da imagem digitalizada                    | 37        |
| 3.3.1 Pontos cefalométricos   | 37        |
| 3.3.2 Linhas e planos cefalométricos  | 39        |
| 3.4 Determinação das medidas cefalométricas   | 40        |
| 3.4.1 Medidas cefalométricas lineares   | 40        |
| 3.4.2 Medidas cefalométricas angulares  | 41        |
| 3.5 Avaliação cefalométrica das modificações ocorridas durante o período de observação                                      | 41        |
| 3.6 Avaliação da reprodutibilidade do método  | 43        |
| 3.7 Tratamento estatístico da amostra   | 43        |
| <b>4. RESULTADO</b>   | <b>44</b> |
| 4.1 Erro de método  | 44        |
| 4.2 Equivalência dos grupos   | 45        |
| 4.3 Valores cefalométricos dos grupos controle e tratados com aparelho funcional Twin Block e aparelho extra-oral de Thurow | 46        |
| <b>5. DISCUSSÃO</b>   | <b>55</b> |
| 5.1 Erro de método  | 56        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.2 Avaliação clínica dos efeitos do aparelho funcional Twin Block e extra-oral de Thurow. | 57        |
| 5.2.1 Avaliação clínica do componente sagital.   | 57        |
| 5.2.2 Avaliação clínica do componente vertical.  | 62        |
| 5.2.3 Avaliação clínica dos incisivos  | 64        |
| 5.2.4 Avaliação clinica dos primeiros molares permanentes                                  | 66        |
| <b>6. CONCLUSÃO</b>  | <b>69</b> |
| <b>7. REFERÊNCIAS</b>  | <b>71</b> |

## INTRODUÇÃO

A terapia para correção da maloclusão de Classe II com aparelhos funcionais tornou-se muito popular durante as décadas de 70 e 80. Diversos tipos de aparelhos funcionais removíveis tais como bionator, FR-2 de Frankel e fixos, tais como o Herbst ou Jasper Jumper cresceram em popularidade. O aparelho funcional Twin Block, desenvolvido pelo escocês William J. Clark, tem sido bastante utilizado principalmente na Europa, para o mesmo fim. Este aparelho, segundo seu autor, estaria bem indicado para casos de Classe II, caracterizados por retrusão mandibular. Questiona-se, entretanto, se os aparelhos funcionais possibilitam um aumento no crescimento mandibular, ou seja, se existem acréscimos nos incrementos do crescimento mandibular durante a fase ativa dos mesmos.

O *splint* de tração maxilar, descrito por Raymond Thurow, em 1975, tinha sua indicação como sendo um aparelho com fins ortodônticos e ortopédicos, para tratamento de pacientes com maloclusão esquelética de Classe II com comprometimento do crescimento antero-posterior da maxila.

Os resultados de trabalhos comparativos entre os aparelhos funcionais e os extra-orais para tratamento da Classe II esquelética, numa primeira fase de abordagem terapêutica, foram publicados com grande repercussão entre os ortodontistas, ao final dos anos 90 (TULLOCH et al. 1998; KELLING et al., 1998; GHAFARI et al., 1998).

Dentre outras constatações o estudo de Tulloch et al. (1998) concluiu que o Bionator produziu alguma modificação mandibular, enquanto o extra-oral propiciou certa restrição maxilar. A pesquisa de Kelling et al. (1998) sugeriu que o aparelho extra-oral e a placa de mordida combinados resultaram numa restrição da maxila e também num posicionamento anterior da mandíbula. O trabalho de Ghafari et al (1998) sugeriu que o aparelho extra-oral produziu alguma restrição maxilar e o funcional de Frankel produziu crescimento mandibular.

Com a finalidade de esclarecer alguns aspectos relacionados aos efeitos de terapias ortodônticas no tratamento precoce da Classe II esquelética em amostras brasileiras, objetivou-se realizar este estudo.

## 1. REVISTA DE LITERATURA

### 1.1 O padrão esquelético da maloclusão de Classe II

A maloclusão esquelética de Classe II apresenta uma grande diversificação no que diz respeito à apresentação da sua configuração estrutural. Compreender e identificar o comportamento das estruturas faciais é fundamental para o seu diagnóstico e tratamento ortodôntico. A literatura científica apresenta dois importantes trabalhos que descrevem a variedade do envolvimento das estruturas dento-faciais.

Moyers et al. (1980) realizaram um estudo longitudinal de uma amostra de 697 crianças norte-americanas brancas portadoras de maloclusão de Classe II (57 Classe II não tratadas e 640 tratadas). Identificaram seis tipos ou subgrupos de Classe II, baseados em variáveis horizontais:

Tipo A: Pacientes com perfil esquelético normal, plano oclusal normal, arcada inferior dentro da base óssea, protrusão da arcada dentária superior e *overjet* e *overbite* maiores do que o normal.

Tipo B: Pacientes com perfil esquelético de Classe II, mandíbula bem relacionada com a base do crânio, maxila com prognatismo maior do que o normal e mandíbula de tamanho normal.

Tipo C: Pacientes com dimensões faciais menores do que em outros tipos de maloclusões de Classe II, perfil marcadamente de Classe II e maxila e mandíbula retruída em relação à base craniana anterior, a qual é achatada, ângulo goníaco tendendo a reto, incisivos inferiores inclinados labialmente e superiores verticais ou labiais.

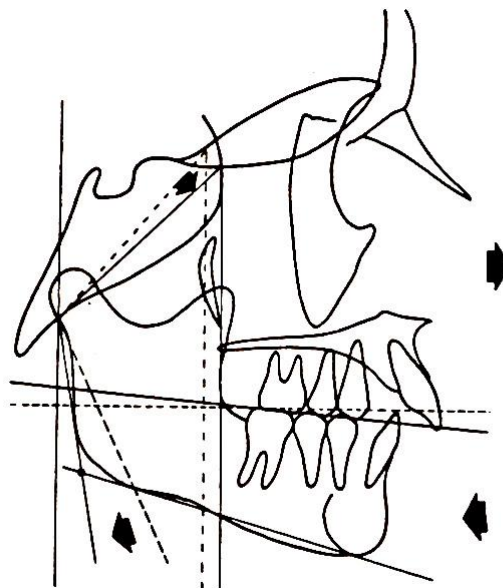
Tipo D: Pacientes com perfil esquelético retrognático, maxila normal, mandíbula pequena e retrognática, incisivos inferiores verticalizados ou lingualizados e incisivos superiores extremamente labiais.

Tipo E: Pacientes com maxila normal, mandíbula normal ou proeminente, biprotrusão e incisivos com labio-versão.

Tipo F: Pacientes com perfil esquelético menos severo que nos tipos B, C, D e E, casos que não são Classe II bem definidos em que apresentam características de Classe II, embora em quantidade e severidade insuficiente para produzir uma síndrome distinta, mandíbula pequena e denominada “pseudo-Classe II”.

Na opinião de Moyers et al. (1980), os métodos de correção de Classe II são baseados em objetivos imprecisos e muito generalizados, pois existem tipos de maloclusão de Classe II, onde o prognatismo maxilar é pequeno ou nulo, havendo contra-indicação de, em alguns casos, se usar a tração extra-oral na maxila.

Enlow (1993) caracterizou morfologicamente a maloclusão de Classe II realizando um resumo das suas características esqueléticas. Encontrou nesta maloclusão que o arco mandibular é curto em relação ao arco maxila no sentido ântero-posterior. Quanto à fossa craniana média, esta tem um alinhamento inclinado para frente e para baixo, posicionando o complexo naso-maxilar mais protrusivamente. Nestes indivíduos, esta estrutura é geralmente alongada em relação à dimensão vertical do ramo ou, em alguns casos, o ramo é curto em relação à maxila. Esta situação espacial do terço médio da face denota geralmente uma face média longa e projetada associada à inclinação para baixo e para frente da fossa craniana média. Nestes indivíduos o tipo de forma de cabeça é freqüentemente braquicéfala e nestes casos a fossa craniana anterior é curta e larga. Como esta é a base do complexo naso-maxilar, o palato e arco maxilar se apresentam mais largos. O ângulo goníaco apresenta-se mais fechado de maneira a encurtar o terço inferior facial (Figura 1, página 18).



**Figura 1** – Base morfológica e morfogenética para padrão e forma craniofacial para Classe II. (Angle Orthod 41: 161, 1971)



Enlow (1993) relata ainda que na Classe II algumas características podem levar a uma rotação para baixo e para trás da mandíbula, conferindo à face inferior uma aparência alongada, porém retrusiva. Este aspecto ocorre quando uma combinação do tipo face longa / ramo curto / fossa craniana média aberta é observado, não sendo acompanhada por um fechamento do ângulo goníaco.

Nos pacientes com maloclusão esquelética de Classe II, frequentemente desenvolve-se uma curva de Spee compensatória mais acentuada. Quanto ao ramo mandibular, ele é horizontalmente largo. Existem características compensatórias individuais que parcialmente neutralizam as outras características que se combinam para causar retrusão e/ou protrusão mandibular. As maloclusões resultantes, portanto, são menos graves se o ramo mandibular apresentar dimensão normal. Se o ramo for realmente estreito nos indivíduos de Classe II, a maloclusão será exacerbada. A maioria dos indivíduos apresenta um corpo mandibular horizontalmente curto, um complexo nasomaxilar verticalmente longo, um ramo inclinado para baixo e para trás, uma fossa craniana média alinhada anteriormente, um ângulo goníaco fechado e em maloclusões graves, um ramo estreito e uma fossa craniana média horizontalmente larga (Figura 1, página 18)

Para Enlow (1993), quando somatória dos valores dimensionais de todas as características de retrusão mandibular contrabalança com a soma dos valores de todas as características de protrusão maxilar, chega-se a um equilíbrio efetivo, caso contrário, uma predomina sobre a outra.

Devido às possibilidades de diversificação anatômica para a composição do esqueleto facial nos pacientes com maloclusão esquelética de Classe II, faz-se importante determinar diagnóstico diferencial, uma vez que ela não pode ser definida como uma entidade única (MOYERS et al., 1980; ENLOW, 1993). Com o intuito de identificar qual seria a estrutura mais comprometida, alguns estudos científicos abordaram este assunto.

Vargevic e Harvold (1985) comentaram que a maloclusão de Classe II, 1ª divisão, ocorre por um deslocamento de toda a base e osso alveolar maxilar; uma altura alveolar maxilar excessiva, ocasionando giro horário mandibular; um tamanho reduzido da mandíbula ou uma posição retruída dos dentes e do osso alveolar mandibular; uma localização posterior da cavidade glenóide ou em consequência da combinação dos fatores acima descritos.

Vale e Martins (1987) avaliaram as características dento-esqueléticas de 50 pacientes com maloclusão de Classe II, 1ª divisão e constataram grande variação na posição da maxila, com discreta tendência para o prognatismo. A mandíbula mostrou-se variando de normal para retrognática. A direção de crescimento desses pacientes denotou predominância do componente vertical. Os incisivos superiores apresentaram-se protruídos e os inferiores, retruídos.

Roseblum (1995) questionou se a maloclusão de Classe II estaria caracterizada por um padrão mandibular retrognático, maxilar prognático ou uma combinação de ambos; além de seu percentual de incidência e qual seria o melhor indicador cefalométrico para o diagnóstico. Em seu estudo com 103 indivíduos Classe II esquelética encontrou um padrão dominante de protrusão maxilar com uma mandíbula normal em cerca de 56% dos indivíduos e uma média de 27% de incidência para retrusão mandibular.

Riedel (1952) ao comparar cefalometricamente adultos e crianças com oclusão excelente e indivíduos portadores de Classe II de Angle constatou que a diferença mais marcante ocorria nas maloclusões de Classe II, 1ª divisão, em relação ao menor prognatismo mandibular. Além disso, evidenciou a tendência da mandíbula de tornar-se mais prognática que a maxila, causando, com o crescimento, redução do ângulo ANB.

McCulloch (1960) após estudar as maloclusões de Classe II concluiu que sua principal característica era a relação posterior da mandíbula com a maxila. Preconizou um tratamento aproveitando o melhor período de crescimento para redução do ângulo ANB, por posicionamento distal do ponto A e anterior do ponto B. Ressaltou que os casos de bom prognóstico foram aqueles que apresentaram ângulo do Plano Mandibular baixo, pois geralmente, pode haver maior crescimento da mandíbula, melhora do perfil e espaço suficiente para erupção dos dentes. Nos casos com planos mandibulares altos, a mandíbula tomaria uma direção mais vertical, levando a prognóstico duvidoso. Naqueles casos onde o ângulo ANB era muito alto, a face apresentava-se com um queixo pobre ou retruído em relação à face superior ou aos arcos dentários.

McNamara (1981) encontrou que a retrusão mandibular esquelética foi a característica mais comum na sua amostra de maloclusão de Classe II e que somente uma pequena porcentagem dos indivíduos apresentaram uma protrusão maxilar esquelética relativa às estruturas cranianas. Em média, a maxila estava em uma posição neutra ou posicionava-se freqüentemente retruída. As alterações no desenvolvimento horizontal e vertical da mandíbula foram os componentes mais comuns da maloclusão de Classe II. Os planos de tratamento que visavam alterar a quantidade e a direção do crescimento mandibular foram mais freqüentes do que aqueles que restringiriam o desenvolvimento anterior da maxila.

## **1.2 Avaliação comparativa de abordagens terapêuticas precoces para tratamento da Classe II**

O conhecimento pelos ortodontistas do mecanismo de ação dos aparelhos para tratamento das maloclusões esqueléticas de Classe II é de suma importância. Os aparelhos com tração extra-bucal prescritos para interceptar o desenvolvimento anterior excessivo da maxila e os ortopédico-funcionais utilizados para o tratamento desta maloclusão ocasionados por retrognatismo mandibular, em pacientes em crescimento, poderiam auxiliar no tratamento através do controle ou restrição do componente anterior maxilar ou do possível estímulo ao desenvolvimento e crescimento mandibular. A eficácia e os efeitos destes tratamentos durante a fase ativa de crescimento crânio-facial são importantes questionamentos a serem respondidos. Com a finalidade de obter alguma destas respostas algumas pesquisas foram desenvolvidas e publicadas na literatura científica.

Jakobson (1967) avaliou o tratamento de pacientes portadores de maloclusão de Classe II, 1ª divisão, utilizando aparelhos extra-oral de Kloehn, funcional Ativador e grupo controle. A amostra foi composta de 20 pacientes distribuídos em três grupos, com média de idade de 8,5 anos. Após 18 meses de tratamento os resultados mostraram que o aparelho de Kloehn gerou maior movimento distal dos 1<sup>os</sup> molares superiores comparado ao grupo do Ativador; que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos quanto ao movimento posterior dos incisivos superiores; que a redução da sobressaliência foi maior no grupo do Ativador, o que pode ter sido devido ao movimento vestibular dos incisivos inferiores. O Ativador mostrou influenciar as regiões dento-alveolares da mandíbula, porém sem influenciar o crescimento condilar ou posicionar a mandíbula anteriormente. Os pontos A (Subespinal) e ENP (Espinha Nasal Posterior) deslocaram-se mais posteriormente nos grupos do Kloehn (1,7mm) e do Ativador do que no grupo controle, sendo que o maior deslocamento ocorreu no grupo do extra-oral. Nos grupos tratados houve aumento estatisticamente significativo da Altura Facial Anterior, a ENA (Espinha Nasal Anterior) movimentou-se para baixo e o ângulo do Plano Mandibular aumentou, principalmente no grupo do Ativador.

Ghafari et al. (1998) realizaram um estudo clínico randomizado na Universidade da Pensilvânia, com o propósito de comparar a tração extra-oral e a aparelhagem funcional na correção precoce da Classe II e estabelecer se havia necessidade do tratamento na fase de infância

precoce e média ou se a intervenção na infância tardia era suficiente para corrigir a maloclusão. Foram selecionados 63 pacientes com idades entre 7 e 13 anos que utilizaram aparelho extra-oral ou aparelho funcional de Fränkel. Os pacientes foram divididos pelo sexo e em dois grupos de acordo com a idade (meninas até 10 anos, meninos até 10,5). Quanto os efeitos sobre a dentição, ambos os tratamentos apresentaram-se efetivos. Quanto às alterações cefalométricas observou-se que o ANB diminuiu cerca de duas vezes mais com o extra-oral, que afetou significativamente a redução do SNA enquanto o aparelho funcional alterou o posicionamento anterior da mandíbula, aumentando o SNB.

Kelling et al. (1998) realizaram um experimento clínico randomizado para o tratamento precoce maloclusão de Classe II, 1ª divisão, no qual examinaram as mudanças cefalométricas ocorridas. No início do estudo crianças entre  $9,6 \pm 0,8$  anos foram aleatoriamente distribuídas entre grupos controle, tratamento com Bionator e extra-oral/placa de mordida. Foram obtidos cefalogramas ao início, após a obtenção da relação de Classe I ou 2 anos transcorridos do tratamento. Foram realizadas análises estatísticas para determinar as mudanças esqueléticas e dentárias durante o período de tratamento, contenção e acompanhamento. Os dados revelaram que, tanto o tratamento com Bionator quanto o com extra-oral corrigiram a Classe II de molar, causaram movimento dentário pósterio-superior, reduziram a *overjet* e as discrepâncias das bases ósseas. A mandíbula deslocou-se anteriormente 2,4mm no grupo bionator, 2,2mm no grupo extra-oral e 1,5mm no grupo controle. Os molares superiores distalizaram 0,75mm no grupo extra-oral enquanto mesializaram 0,25mm no bionator e 0,45mm no controle. As mudanças esqueléticas foram estabelecidas 1 ano após o final do tratamento, atribuída em grande parte, ao crescimento mandibular alcançado, nos dois tipos de aparelhos, porém os movimentos dentários recidivaram.

Tulloch et al. (1998) compararam duas modalidades de tratamento (extra-oral puxada alta e bionator) com um grupo controle, em pacientes com média de idade de 9,9 anos, portadores de maloclusão de Classe II, com o intuito de avaliar os benefícios proporcionados pelo tratamento precoce. O estudo prospectivo foi realizado com 166 pacientes, com sobressaliência maior que 7 mm. Observaram redução do ângulo ANB nos três grupos avaliados, sendo maior no grupo funcional, seguido do grupo extra-oral. As maiores alterações para a correção sagital ocorreram na maxila onde o ângulo SNA diminuiu  $0,92^\circ$  no grupo extra-oral, aumentou  $0,11^\circ$  no grupo bionator e  $0,26^\circ$  no controle.

Na mandíbula o ângulo SNB aumentou em média 1,07°, no grupo do aparelho bionator, 0,15° no extra-oral e 0,43° no controle. Concluíram ainda que nem a severidade do caso nem a duração do tratamento estavam correlacionados com o resultado final do tratamento. O número de pacientes que requereram exodontia de dentes permanentes foi maior no grupo de tratamento com aparelho funcional do que no grupo controle ou no grupo do aparelho extra-oral.

Wheeler et al. (2003) estudaram a eficácia do tratamento precoce com o aparelho extra-oral associado à placa de mordida comparada com o bionator em 249 pacientes com maloclusão de Classe II, não considerando o mecanismo de correção e comparando os resultados do tratamento precoce com as mudanças durante um período semelhante de observação. A influencia de fatores tais como a colaboração foi examinada para determinar o efeito sobre a efetividade no tratamento. O desenho do experimento foi prospectivo, longitudinal e controlado randomicamente. Ao final do período do tratamento precoce, todos os três grupos diferenciaram significativamente (média  $p = 0.001$ ) na percentagem do sucesso do tratamento alcançado. Com valores medianos de 83% para o grupo bionator, 100% para o grupo extra-oral e 14% para o grupo controle. Quanto à correção da relação molar as percentagens de sucesso variaram nos três grupos estudados (tratado,  $p = 0.020$ ; controle,  $p = 0.004$ ). Foram medidas as correlações entre o sucesso do tratamento e diferentes fatores e os resultados indicaram significante correlação com a idade óssea ( $r = 0.16$ ;  $p = 0.037$ ), colaboração ( $r = 0.26$ ;  $p = 0.000$ ) e *overjet* inicial ( $r = -0.26$ ;  $p = 0.009$ ). Não foi detectada correlação significante no grupo controle. Não foi observada correlação com relação a fatores tais como sexo, grupo de tratamento, idade e ângulo do plano mandibular. A correlação entre os escores de colaboração e o percentual de sucesso atingido foi alto para ambos os indivíduos tratados com bionator e extra-oral ( $r = 0.49$ ) ao final do tratamento. A análise multivariada sugeriu que o extra-oral pode ser superior ao bionator e placa de mordida na obtenção da correção da Classe II durante o tratamento precoce.

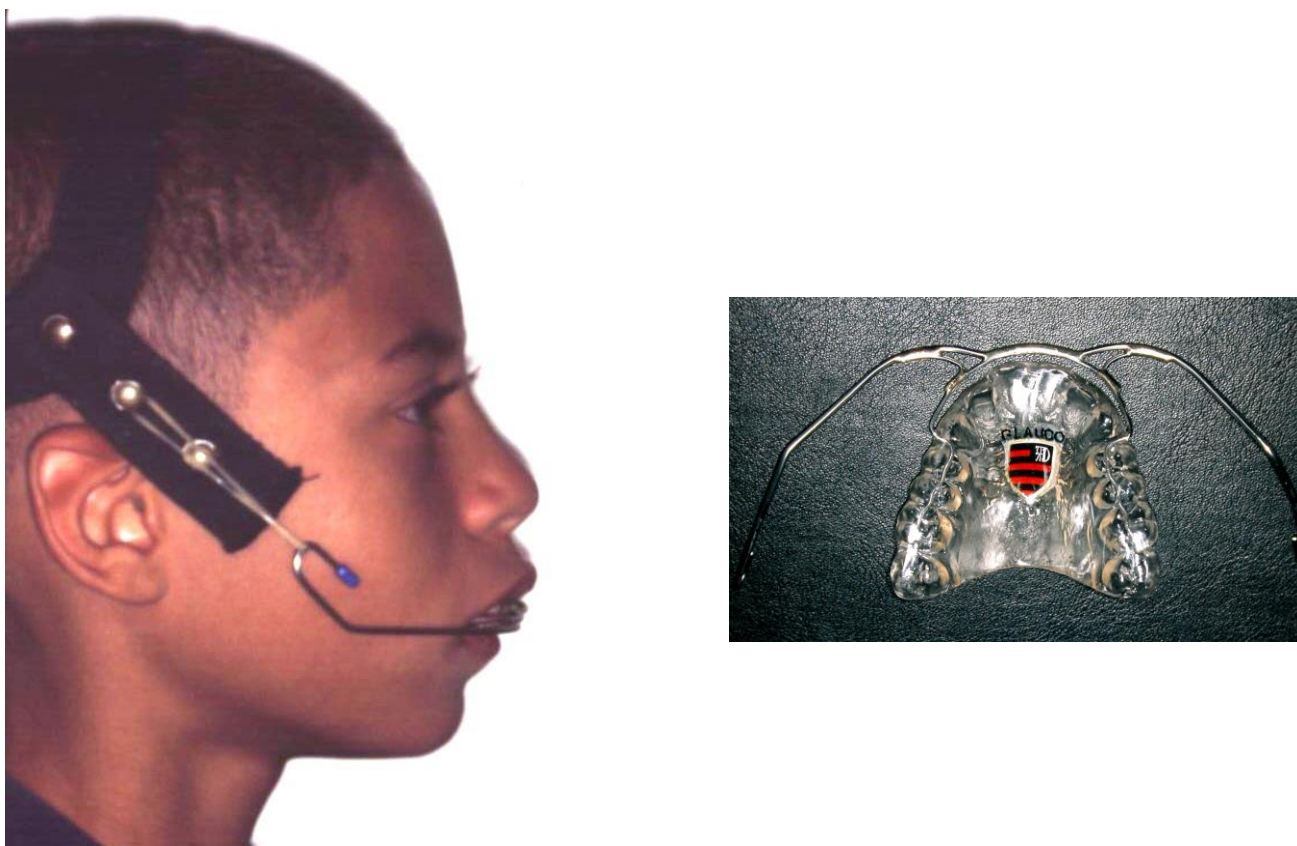
### 1.3 O aparelho extra-oral de Thurow

O *splint* de tração maxilar foi primeiramente descrito por Raymond Thurow, em 1975, como sendo um aparelho com fins ortodônticos e ortopédicos (THUROW, 1975). Nele, o arco externo do extra-oral apresenta uma direção da força no sentido parietal, contra as suturas fronto-maxilar, ptérigo-palatina e zigomático-maxilar (FOTIS et al., 1984; JOFFE e JACOBSSON, 1979). Com isso, haveria o controle das dimensões horizontal e vertical da maxila, em virtude da atuação no seu centro de resistência, situado a região da sutura zigomático-maxilar (BASS, 1983; HENRIQUES e RODRIGUES, 1991; FIORUZ et al., 1992).

Em função da inclusão de todos os dentes irrompidos no acrílico do *splint*, ocorre maior área de atuação das forças sobre a maxila. Esta condição favoreceria a sua ação terapêutica quando comparado a um aparelho extra-oral convencional, que agiria apoiado apenas sobre dois molares (SECKIN e SÜRÜCU, 1990; HENRIQUES e RODRIGUES, 1991; MENEZES et al., 1993). Embora as forças atuem sobre o processo dento-alveolar, o movimento individual dos dentes é reduzido, com os mesmos movimentando-se em bloco para distal (BASS, 1983; CALDWELL et al., 1984). Com a redução da movimentação dentária, é permite-se maior ação da força sobre o complexo maxilar, possibilitando o redirecionamento do crescimento da maxila. (Figura 2, página 25)

Devido ao fato do *splint* maxilar atuar normalizando a relação maxilo-mandibular por uma atuação ortopédica, este aparelho, é utilizado numa primeira fase de tratamento ortodôntico. (BASS, 1983; CALDWELL et al., 1984).

Observa-se na literatura científica trabalhos que avaliam a atuação desta direção de força, tal como o próprio aparelho. No Quadro 1, página 26, realiza-se uma sistematização deste estudos e os efeitos sobre o complexo maxilo-mandibular.



**Figura 2** – a) Fotografia do paciente em perfil com o extra-oral de Thurow instalado mostrando o vetor de força da puxada no casquete occipital. b) Fotografia do aparelho extra-oral de Thurow.

#### 1.4 O aparelho funcional Twin Block

O aparelho funcional Twin Block desenvolvido por Clark (1988) gerou grande aceitação na década de 90 para correção das maloclusões esqueléticas de Classe II.

Estes aparelhos são compostos por blocos de mordida que cobrem os dentes posteriores e encaixam seus planos inclinados oclusais para proporcionar a correção funcional da maloclusão de Classe II. As partes que compõem o aparelho Twin Block são semelhantes aos aparelhos removíveis (CLARK, 1988, 1995).

Segundo Clark (1995), no que diz respeito ao estímulo proprioceptivo para o crescimento, o mecanismo dos planos inclinados dos dentes tem uma importante participação na determinação da relação das cúspides, influenciando o ritmo de crescimento. A maloclusão de Classe II está, freqüentemente, associada às discrepâncias nas inter-relações dos arcos devidas, principalmente, a fatores esqueléticos. A partir desta concepção, a vertente das cúspides é fundamental ao mecanismo funcional da dentição. Assim, quando a mandíbula oclui em uma relação distal à maxila, as próprias forças oclusais agem nos dentes inferiores, impedindo o desenvolvimento normal mandibular. Quando, com o aparelho, altera-se a posição dos dentes e tecidos de suporte, é possível estabelecer-se novo padrão de comportamento funcional, que suporta uma nova posição de equilíbrio (Clark, 1995).

O aparelho Twin Block produz uma técnica para maximizar a resposta a protrusão mandibular funcional, utilizando um sistema simples e confortável, de aceitação estética para o paciente. Preconiza-se o uso do aparelho 24 horas por dia, para aproveitar toda a vantagem das forças funcionais, aplicadas à dentição, incluindo as forças da mastigação. Os blocos de mordida interlocam-se, em um ângulo de 70°, quando há o completo fechamento das arcadas, o que causa uma postura mandibular anterior para posição de “topo a topo” dos incisivos (CLARK, 1995).

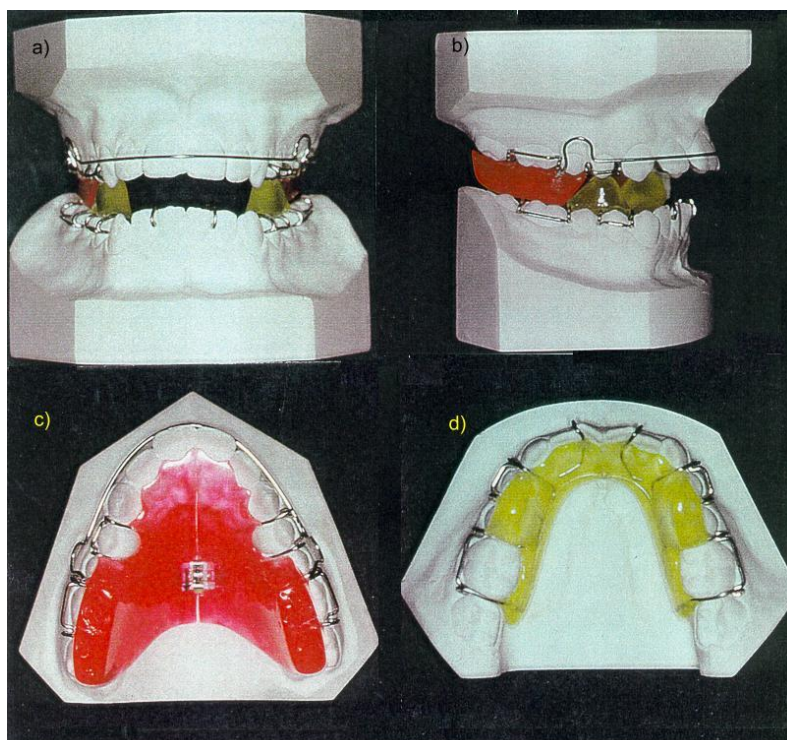
No tratamento da maloclusão da Classe II, os planos inclinados são posicionados mesialmente ao primeiro molar superior e inferior, com o bloco superior cobrindo os molares e segundos pré-molares ou segundos molares decíduos. Nos blocos inferiores, estende-se mesialmente a partir da região dos segundos pré-molares ou segundos molares decíduos (CLARK, 1995, BRUNHARO e QUINTÃO, 2001) (Figura 3, página 29).

Conforto e estética são cruciais no desenho do aparelho e são necessários para que o paciente possa falar claramente com o uso do mesmo. Estes são fatores importantes que influenciam a motivação e compreensão do paciente para o tratamento e estão diretamente relacionados com o seu sucesso.



Quando instalado nota-se uma melhora na aparência, diferente dos outros aparelhos funcionais, que aumentam o volume dos lábios e bochechas (CLARK, 1995).

Outra vantagem do aparelho funcional Twin Block é a facilidade do seu ajuste e sua ativação. A manipulação dos aparelhos superior e inferior são independentes e é possível controlar as discrepâncias transversal, vertical e sagital das arcadas. Quanto à relação transversal, a ativação do torno superior permite, se necessário, compatibilizar até certos limites, as larguras transversais dos arcos. A correção da relação sagital é obtida por reposicionamento mandibular anterior. O Twin Block permite o controle da dimensão vertical no tratamento da sobremordida e da mordida aberta, pela influência sobre o crescimento vertical posterior (CLARK, 1995; MILLS e McCULLOCH, 1998; TOTH e MCNAMARA, 1999).



**Figura 3** – a) Vista anterior do Twin Block utilizado na pesquisa; b) Vista lateral; c) Vista oclusal superior; d) Vista oclusal inferior.

No Quadro 2, página 30, pode-se observar um quadro sinótico dos estudos publicados na literatura científica com o aparelho funcional Twin Block e os efeitos do mesmo sobre as estruturas maxilares e dento-alveolares.

## **2. PROPOSIÇÃO**

2.1 Avaliar, através de radiografias cefalométricas, modificações esqueléticas decorrentes do uso do aparelho funcional Twin Block e do aparelho extra-oral de Thurow em relação à:

2.1.1 Alterações na maxila;

2.1.2 Alterações na mandíbula;

2.1.3 Modificações na relação sagital intermaxilares;

2.1.4 Modificações na relação vertical dos maxilares.

2.2 Avaliar, através de radiografias cefalométricas, as alterações dentárias decorrentes do uso do aparelho funcional Twin Block e do aparelho extra-oral de Thurow quanto à:

2.2.1 Posição dos incisivos superiores;

2.2.2 Posição dos incisivos inferiores;

2.2.3 Relação interincisal;

2.2.4 Posição dos primeiros molares permanentes superiores e inferiores.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1 Grupos da amostra

A amostra foi composta por 58 pacientes, portadores de maloclusão de Classe II, 1ª divisão, que buscaram o tratamento ortodôntico na Clínica de Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Os pacientes foram inicialmente selecionados pela identificação da fase de pré-surto de crescimento puberal através da radiografia de mão e punho, onde deveriam estar situados nos seguintes estágios epifisários da “curva padrão de velocidade de crescimento estatural e estágios de ossificação da mão e do punho” (CP) (Figura 4, página 34) (FERREIRA, 1998), como descritos a seguir:

FP - Epífise da falange proximal do dedo médio com a mesma largura da diáfise. Este estágio equivale a aproximadamente 1 ano para o início do surto de crescimento puberal (SCP) (FERREIRA, 1998) (Figura 5a, página 34);

FM - Epífise da falange mediana do dedo médio com a mesma largura que a diáfise. Este estágio equivale na CP de 4 a 6 meses antes do início do surto de crescimento puberal (SCP) (FERREIRA, 1998) (Figura 5b, página 34);

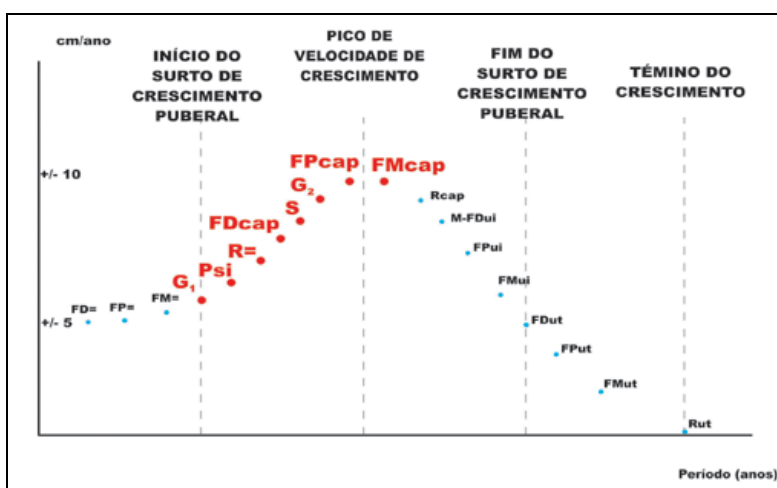
G1 - Início do aparecimento do gancho radiopaco no osso ganchoso (G1). Este estágio determina o início do surto de crescimento puberal (SCP) (FERREIRA, 1998) (Figura 6a, página 35);

Psi - Visualização do osso psiforme. Este estágio equivale na CP cerca de 3 meses após o início do surto de crescimento puberal (SCP) (FERREIRA, 1998) (Figura 6b, página 35).

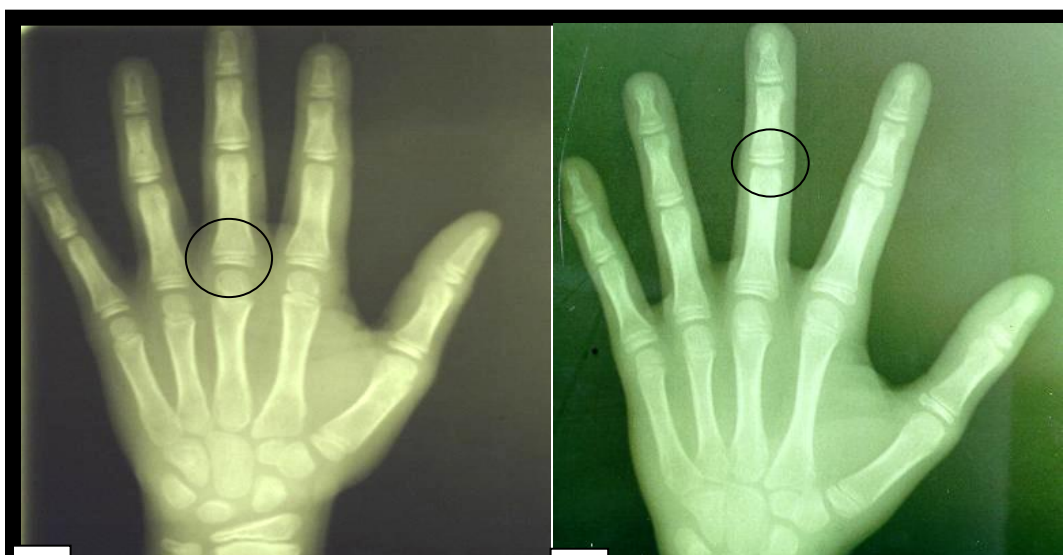
Critérios para inclusão na amostra:

- a) Relação de primeiro molar permanente do tipo Classe II;
- b) Relação de Classe II esquelética (ângulo ANB maior do que 4°);
- c) Ausência de agenesias dentárias e/ou perdas precoces de dentes permanentes;

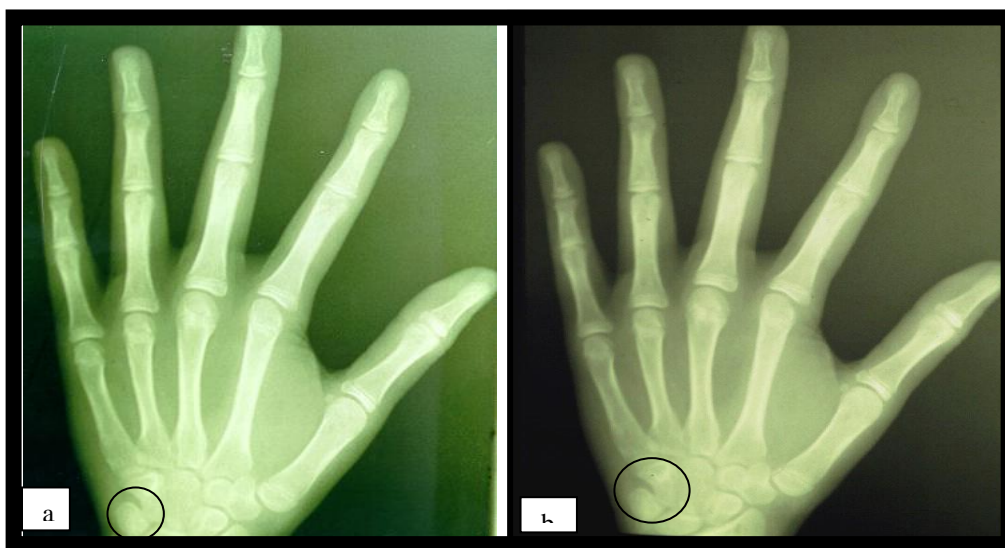
- d) Ausência de história prévia de tratamento ortodôntico;
- e) *Overjet* de, no mínimo, 6mm para permitir a translação anterior da mandíbula;
- f) Pacientes situados no estágio de maturação esquelética de Iniciação caracterizada através dos indicadores de maturação vertebral correlacionados com o crescimento pubertário segundo Hassel e Farman (1995), onde há expectativa de grande quantidade de crescimento puberal (80% a 100%). O estágio de Iniciação caracteriza-se pelas bordas inferiores das segunda (C2), terceira (C3) e quarta (C4) vértebras cervicais planas ou achatadas; bordas superiores de C3 e C4 afuniladas de posterior para anterior (Figura 7, página 35).



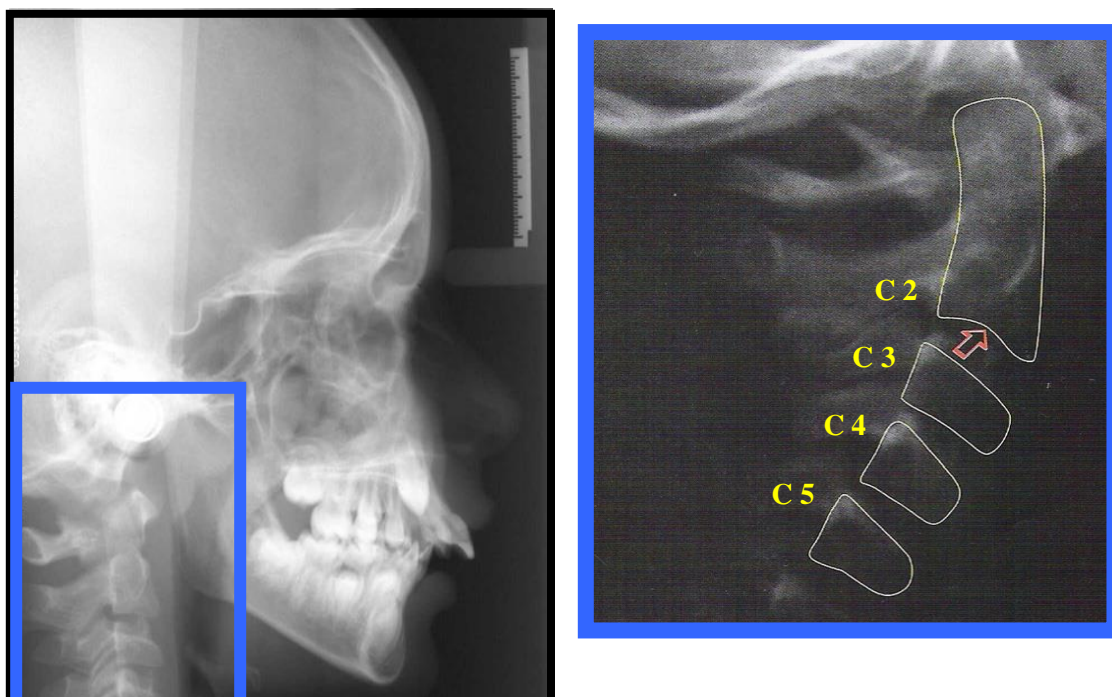
**Figura 4** – Curva padrão de velocidade de crescimento estatural e estágios de ossificação da mão e do punho. (FONTE: FERREIRA, F.V. *Ortodontia – Diagnóstico e Planejamento Clínico*. 3ª ed., São Paulo, Artes Médicas, 1998)



**Figura 5** – Radiografia de mão e punho exemplificando os estágios de ossificação: a) Estágio de ossificação FP; b) Estágio de ossificação FM.



**Figura 6** - Radiografia de mão e punho exemplificando os estágios de ossificação: a) Estágio de ossificação G<sub>1</sub>; b) Estágio de ossificação Psi.



**Figura 7** – Radiografia cefalométrica de perfil exemplificando a fase de iniciação segundo HASSEL e FARMAN (1995).

Cinquenta e oito pacientes foram selecionados e distribuídos aleatoriamente nos três grupos de acompanhamento da pesquisa. O grupo Twin Block (grupo TB) composto de 19 pacientes, o grupo Thurow (grupo TH) composto de 19 pacientes, e o grupo controle (grupo GC) composto de 20 pacientes.

A amostra foi composta de 35 pacientes do sexo masculino e 23 do sexo feminino. O grupo TB foi composto de 12 meninos e 7 meninas, o grupo TH de 10 meninos e 9 meninas e o grupo controle de 13 meninos e 7 meninas.

A média de idade do grupo TB foi de 9,5 anos (desvio-padrão = 0,8 meses), do grupo TH 10 anos (desvio-padrão = 0,6 meses) e do grupo controle 9,9 anos (desvio-padrão = 1,1 ano).

Após selecionados foram obtidas para todos os pacientes documentação ortodôntica completa, constando de radiografias panorâmica, cefalométrica e de mão e punho, modelos de estudo e fotografias intra e extra-orais para registro ortodôntico na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Todos os pacientes do grupo TB utilizaram o aparelho funcional Twin Block como descrito por Brunharo e Quintão (2001) (Figura 3, página 29) e instruídos para removê-los o mínimo de tempo possível apenas para alimentação e escovação como preconizado por Clark (1988). Para controle da colaboração destes pacientes, todos receberam uma grade de horário, para preenchimento pelos pais, com o número de horas do uso diário do aparelho (ANEXO 1).

Os pacientes do grupo TH utilizaram o “*splint*” de Tração Maxilar preconizado por Thurow (1975) que, segundo seu idealizador, consistiu-se de uma placa encapsulada a todos

os dentes superiores e incorporado à estrutura acrílica o arco interno do aparelho extra-oral. A asa externa do extra-oral foi direcionada no sentido parietal e ligada a um casquete por forças elásticas em torno de 400 gramas, que promoveria uma distribuição uniforme das forças aos dentes. A dobra da asa externa foi referente à altura do primeiro molar superior permanente. Foi recomendado para este tipo de aparelho o uso noturno em média de 10 horas. (Figura 2, página 25).

Os pacientes do grupo controle não foram submetidos a qualquer tipo de intervenção ortodôntica e acompanhados pelo mesmo operador. Os pacientes dos grupos controle e tratados foram reavaliados através de radiografias cefalométricas após doze meses de acompanhamento. Após o término da pesquisa, todos os pacientes tiveram acesso à Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UERJ, para dar continuidade ao tratamento ortodôntico. A pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. (ANEXO 2)

### **3.2 Obtenção da imagem digitalizada e elaboração da análise cefalométrica**

Foram realizadas radiografias cefalométricas em norma lateral de perfil, antes do início e aos doze meses de tratamento, empregando-se a técnica convencional utilizada por Broadbent (1931). As radiografias foram obtidas com os pacientes em máxima intercuspidação.

Todas as radiografias cefalométricas foram escaneadas no Departamento de Radiologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e para tal, foi utilizado o programa DESKSCAN, com as definições padrão (Figura 8, página 39).

A análise cefalométrica foi elaborada utilizando-se o programa RADIOCEF 2.0<sup>R</sup> Memory Studio Computer Program (Av. do Contorno 2090-302, Floresta, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) compondo-se de um agrupamento de medidas pré-existent no programa. Assim foi criada uma análise própria para avaliação das alterações dento-esqueléticas decorrentes do uso do aparelho funcional Twin Block e do aparelho de Thurow.

Para padronizar a amostra e minimizar os erros, todos os pontos cefalométricos foram digitalizados pelo mesmo operador. As radiografias foram selecionadas aleatoriamente para a digitalização, a fim de se evitar a identificação prévia do paciente.

### 3.3 Demarcação de pontos cefalométricos para obtenção de linhas e planos a partir da imagem digitalizada

#### 3.3.1 Pontos cefalométricos (Figura 8, página 39)

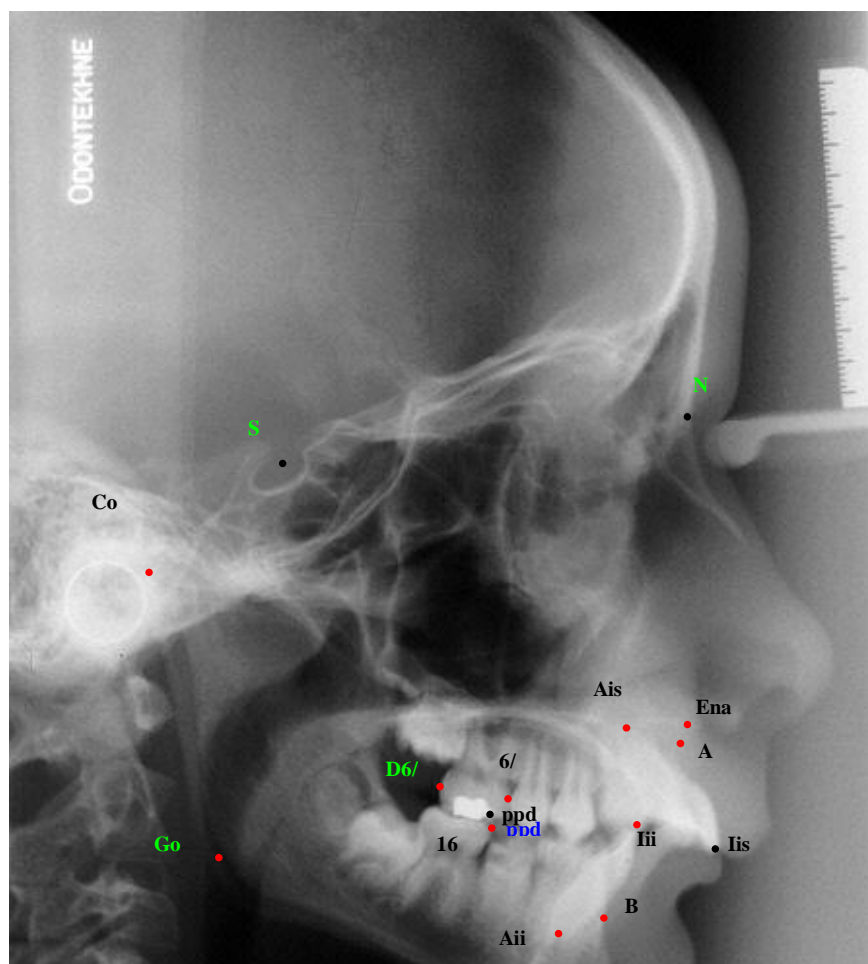
A partir da imagem radiográfica visualizada na tela do computador, foram marcados os pontos cefalométricos descritos no quadro abaixo. A descrição dos pontos cefalométricos foi textualmente retirada como apresentada pelo programa RADIOCEF 2.0<sup>R</sup> (Quadro 3, página 38; Figura 8, página 39)

**Quadro 3** – Descrição dos pontos cefalométricos utilizados para a composição do cefalograma da pesquisa. (Figura 8, página 39)

|                        |   |
|------------------------|---|
| Násio (N)              | Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal, corresponde à junção do osso frontal com os ossos nasais  |
| Sela (S)               | Centro da imagem da fossa pituitária  |
| Condilion (Co)         | Ponto mais superior e posterior da cabeça do côndilo mandibular   |
| Gônio (Go)             | Ponto médio entre os pontos mais posterior e mais inferior do ângulo da mandíbula. Este ponto pode também ser determinado pela bissetriz do ângulo formado por tangentes às bordas posterior e inferior da mandíbula - Gônio (Go) |
| Mento (Me)             | Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular;  |
| Pogônio (Pog)          | Ponto mais anterior do contorno da sínfise mandibular   |
| Gnátio (Gn)            | Ponto situado na metade da distância entre os pontos mais anterior (Pogônio) e mais inferior (Mento) do contorno da sínfise   |
| Ponto B (Supra-mental) | Ponto mais profundo do contorno do processo alveolar da mandíbula, entre os pontos infra-dental e pogônio   |
| Ponto A (Sub-          | Ponto mais profundo do contorno da pré-maxila, entre a espinha  |



|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| espinhal)                             | nasal anterior e o próstio   |
| Ponto ENA<br>(Espinha Nasal Anterior) | Ponto situado na extremidade da espinha nasal anterior   |
| Ponto D6/                             | Ponto mais distal da coroa do primeiro molar superior permanente   |
| Ponto 6/                              | Ponto mais mesial da coroa do primeiro molar superior;   |
| Ponto ppd                             | Ponto médio de distância entre a cúspide mesial do primeiro molar superior e a cúspide mesial do primeiro molar inferior |
| Ponto 16                              | Contato mesial do primeiro molar. Ponto mais proeminente da superfície mesial do primeiro molar inferior                 |
| Ponto Aii                             | Ponto situado no ápice do incisivo inferior permanente;  |
| Ponto Iii                             | Ponto na borda incisal do incisivo central inferior permanente;  |
| Ponto Ais                             | Ponto situado no ápice do incisivo superior permanente;  |
| Ponto Iis                             | Ponto na borda incisal do incisivo central superior permanente.  |



**Figura 8** – Imagem digitalizada com a demarcação dos pontos cefalométricos necessários para construção das linhas e planos utilizados na pesquisa.

### 3.3.2 Linhas e planos cefalométricos

A partir dos pontos demarcados foram gerados linhas e planos cefalométricos para mensuração das medidas cefalométricas.

**Quadro 4** – Descrição das linhas e planos cefalométricos utilizados para a composição do cefalograma da pesquisa.(Figura 9, página 42)

|   |   |
|---|---|
| Linha Sela-Násio  | Obtida pela união dos pontos S e N (RIEDEL, 1952)   |
| Linha Násio-A   | Obtida pela união dos pontos N e A (RIEDEL, 1952)   |
| Linha Násio-B   | Obtida pela união dos pontos N e B (RIEDEL, 1952)   |
| Linha Lv (Linha vertical)                               | Linha perpendicular traçada a partir do ponto S, formando um ângulo de 90º graus com a Linha SN |
| Linha A-Pog   | Obtida pela união dos pontos A e pogônio (DOWNS, 1956)  |
| Plano Oclusal   | Obtido através das médias dos entrecruzamentos dos primeiros molares e incisivos centrais       |
| Plano Mandibular de Steiner                             | Obtido pela união dos pontos Go e Gn (STEINER, 1953)  |
| Longo Eixo do Incisivo Central Superior (STEINER, 1953) |   |

|   |   |
|---|---|
| Longo Eixo do Incisivo Central Inferior (STEINER, 1953) |   |
| Linha S-Go  | União dos pontos S ao ponto Gônio (McNAMARA JR, 1984) |

### 3.4 Determinação das medidas cefalométricas

#### 3.4.1 Medidas cefalométricas lineares (Figura 9, página 42)

- Co-A – Distância do ponto Co ao ponto A (McNAMARA JR, 1984);
- Co-Gn – Distância do ponto Co ao ponto Gn (McNAMARA JR, 1984);
- AFAI – Distância do ponto ENA ao Me (McNAMARA JR, 1984);
- S-Go – Distância do ponto S ao ponto Gônio, altura facial posterior (McNAMARA JR, 1984);
- A'O-B'O – Distância medida sobre o plano oclusal da projeção dos pontos A e B (JACOBSON, 1975).
- I/NA – Distância do ponto mais saliente da coroa do incisivo central superior até a linha NA (STEINER, 1953);
- I/NB – Distância do ponto mais saliente da coroa do incisivo central inferior até a linha NB (STEINER, 1953);
- Linha D6/Lv – Distância medida do ponto 6 perpendicular a linha Lv.
- Linha 6/Lv – Distância medida do ponto 6 perpendicular a linha Lv.
- Linha /6Lv – Distância medida do ponto 16 perpendicular a linha Lv.

#### 3.4.2 Medidas cefalométricas angulares (Figura 9, página 42)

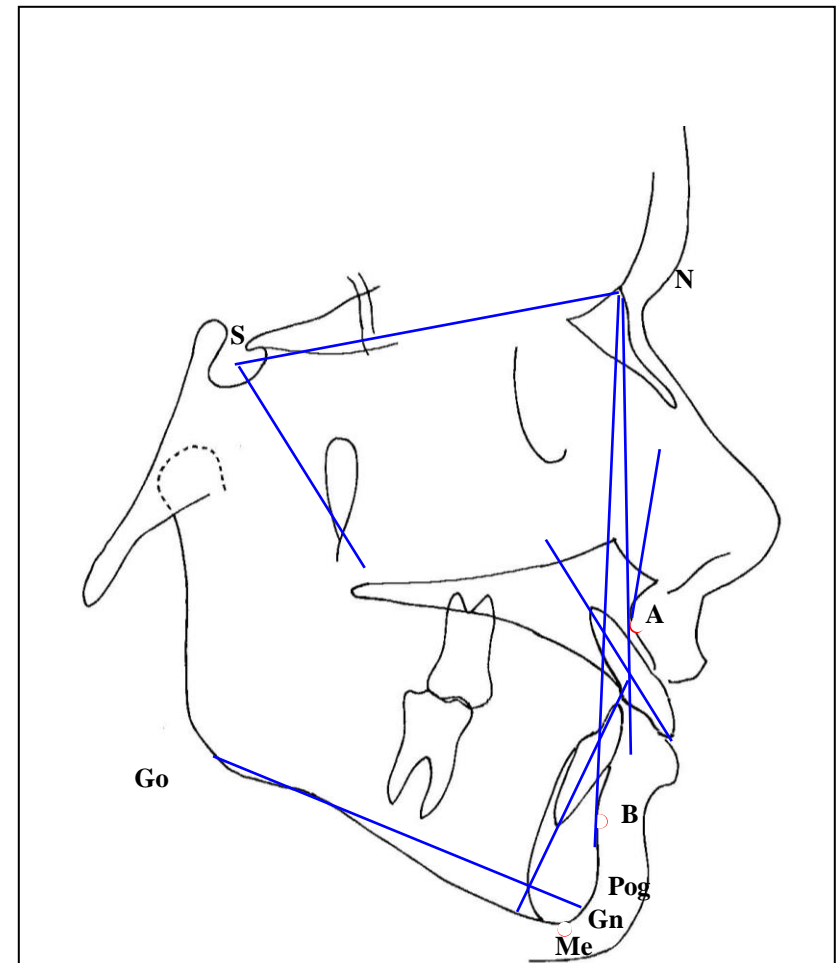
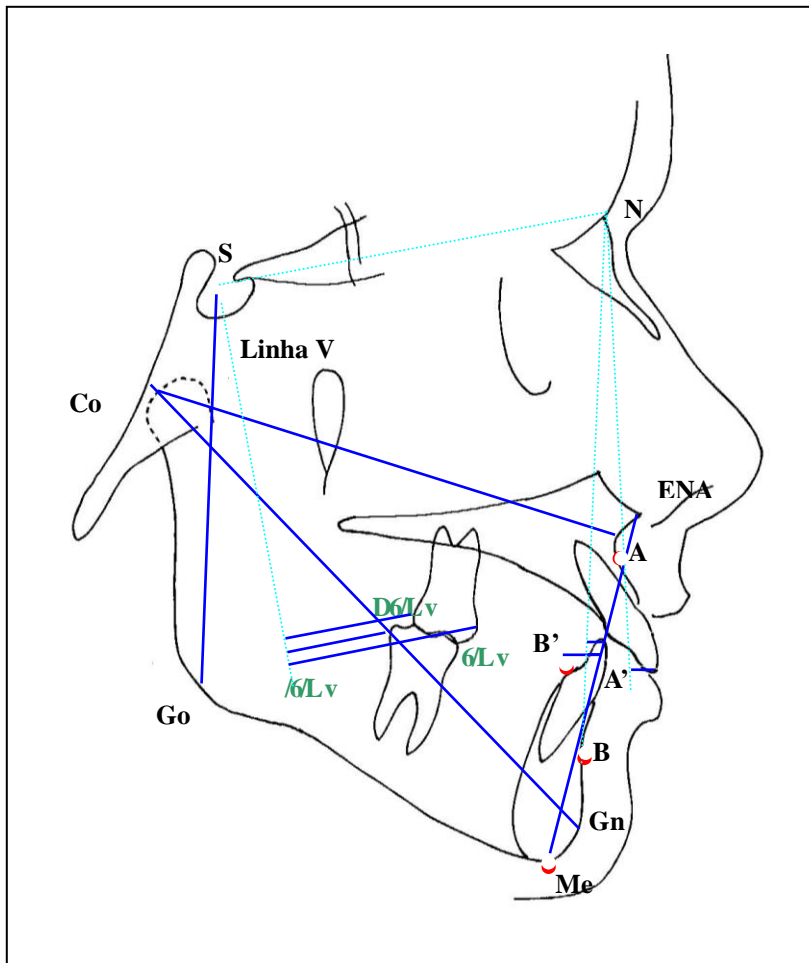
- Ângulo SNA – Ângulo formado pelas linhas SN e NA (RIEDEL, 1952);
- Ângulo SNB – Ângulo formado pelas linhas SN e NB (RIEDEL, 1952);
- Ângulo ANB – Ângulo formado pelas linhas NA e NB (RIEDEL, 1952);
- Ângulo GoGn-SN – Ângulo formado entre a linha SN e o plano mandibular de Steiner (STEINER, 1953);
- Ângulo I/NA – Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior com a linha NA (STEINER, 1953);
- Ângulo I/NB – Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior com a linha NB (STEINER, 1953);

- Ângulo Interincisal – Ângulo formado pelo longo eixo dos incisivos (RIEDEL, 1952);
- 1/GoGn – Ângulo determinado pela interseção do plano Mandibular de Steiner com o longo eixo do incisivo central inferior (STEINER, 1953);
- NA-APog (Ângulo de Convexidade) – Formado pelas linhas NA e APog (RIEDEL, 1952);
- Ângulo SN-SGn - Ângulo formado pelas linhas SN e SGn (RIEDEL, 1952)

### **3.5 Avaliação cefalométrica das modificações ocorridas durante o período de observação**

As alterações cefalométricas dos pacientes da amostra foram avaliadas a partir de um agrupamento de medidas, de maneira a realizar-se uma análise individual das estruturas faciais. Desta forma, as medidas cefalométricas foram agrupadas como se segue:

1. Análise do componente maxilar: ângulo SNA e a medida linear Co-A;
2. Análise do componente mandibular: ângulo SNB e a medida linear Co-Gn;
3. Análise da relação sagital maxilo-mandibular: ângulos ANB e NA-Pog; medida linear A'O-B'O;
4. Análise do componente vertical anterior: ângulos GoGn-SN e SN-SGn, e medida linear AFAI;
5. Análise do componente vertical posterior: medida linear S-Go;
6. Análise do componente dento-alveolar: 1/NA (angular e linear), 1/NB (angular e linear), ângulo 1/GoGn , ângulo interincisal e as medidas lineares 6/Lv, D6/Lv e /6Lv.



**Figura 9** - a) Cefalograma com as medidas lineares utilizadas na pesquisa; b) Cefalograma com as medidas angulares utilizadas na pesquisa.

### **3.6 Avaliação da reprodutibilidade do método**

Para avaliação do erro de método, e, portanto, da sua reprodutibilidade na determinação das estruturas e pontos anatômicos, foram realizados ensaios preliminares por um único operador. Quatro radiografias foram selecionadas aleatoriamente. Os pontos da análise cefalométrica utilizada no estudo foram digitalizados para cada radiografia, dez vezes, com intervalo mínimo de três horas entre eles. Quarenta análises foram obtidas, a partir das quais mensuraram-se as medidas cefalométricas. Os valores cefalométricos foram tratados estatisticamente através do índice de confiabilidade medido pelo coeficiente de correção intra-classe (CCIC), onde foi calculado o Coeficiente de Variação, para verificar a acuidade do operador.

### **3.7 Tratamento estatístico da amostra**

Os dados cefalométricos iniciais das amostras foram testados estatisticamente para verificar a equivalência entre os grupos da pesquisa. Foi aplicado o teste paramétrico ANOVA de um fator. O mesmo teste foi aplicado para comparação dos grupos ao final tratamento assim como para comparação com relação às diferenças entre o início e o final do tratamento. Quando necessário foi utilizado o teste Bonferroni para determinação de qual grupo foi diferente dos demais.

## 4. RESULTADO

### 4.1 Erro do Método

Na avaliação da reprodutibilidade do método utilizado, obteve-se um índice de confiabilidade (CCIC) como apresentado na Tabela 1 página 44.

As medidas cefalométricas, quando testadas pelo coeficiente de correlação intra-classe (CCIC), apresentaram valores superiores a 0,876 para um intervalo de confiança de 95%.

**Tabela 1** – *Índice de confiabilidade medido pelo coeficiente de correção intra-classe (CCIC) para as medidas cefalométricas utilizadas para a avaliação das modificações dento-esqueléticas dos pacientes da amostra.*

| Medidas  | CCIC  | Intervalo de Confiança de 95% |                 |
|----------|-------|-------------------------------|-----------------|
|          |       | Limite Inferior               | Limite Superior |
| SNA      | 0,966 | 0,799                         | 0,999           |
| SNB      | 0,929 | 0,571                         | 0,998           |
| ANB      | 0,876 | 0,254                         | 0,996           |
| 1/NA     | 0,962 | 0,769                         | 0,999           |
| 1/NA g   | 0,992 | 0,952                         | 0,999           |
| 1/NB     | 0,948 | 0,684                         | 0,998           |
| 1/NB g   | 0,842 | 0,582                         | 0,987           |
| 1/1      | 0,955 | 0,730                         | 0,998           |
| Go-Gn.SN | 0,956 | 0,734                         | 0,998           |
| NA-Pog   | 0,943 | 0,657                         | 0,998           |
| Co-Gn    | 0,915 | 0,743                         | 0,994           |
| Co-A     | 0,907 | 0,722                         | 0,993           |
| 1/GoGn   | 0,963 | 0,779                         | 0,999           |
| Ena-Me   | 0,991 | 0,946                         | 0,999           |
| A-B Ocl  | 0,970 | 0,823                         | 0,999           |
| S-N.Gn   | 0,944 | 0,818                         | 0,996           |
| S-Go     | 0,989 | 0,936                         | 0,999           |
| 6/Lv     | 0,937 | 0,622                         | 0,998           |
| /6Lv     | 0,842 | 0,582                         | 0,987           |
| D6/Lv    | 0,913 | 0,474                         | 0,997           |

### 4.2 Equivalência dos grupos

Os valores iniciais médios das variáveis cefalométricas estão descritos na Tabela 2, página 45. Os pacientes do grupo controle e dos grupos tratados com aparelho funcional Twin Block e extra-oral de Thurow tiveram suas medidas cefalométricas iniciais médias analisadas. O teste paramétrico ANOVA demonstrou que não houve diferenças estatisticamente significantes entre as médias das medidas cefalométrica dos componentes dos três grupos, ao início da pesquisa (T1). Este fato indica que as medidas cefalométricas, ao início da pesquisa eram equivalentes, denotando a homogeneidade da amostra.

**Tabela 2** – *Valores médios das medidas cefalométricas iniciais dos pacientes tratados com aparelho funcional Twin Block, com aparelho extra-oral de Thurow e grupo Controle - Teste paramétrico ANOVA.*

| Medidas iniciais | Twin Block |        | Thurow |      | Controle |       | p-valor    |
|------------------|------------|--------|--------|------|----------|-------|------------|
|                  | Média      | DP     | Média  | DP   | Mean     | DP    |            |
| SNA              | 82.52      | 4.17   | 83.14  | 3.94 | 82.38    | 4.65  | .840 (n.s) |
| Co-A             | 92.91      | 3.71   | 90.97  | 4.57 | 90.48    | 5.24  | .228 (n.s) |
| SNB              | 75.72      | 3.72   | 76.06  | 3.64 | 76.16    | 3.65  | .930 (n.s) |
| Co-Gn            | 111.07     | 3.99   | 109.85 | 5.45 | 110.65   | 7.78  | .818 (n.s) |
| ANB              | 6.79       | 1.71   | 6.31   | 1.82 | 6.31     | 1.82  | .497 (n.s) |
| Na-APog          | 13.04      | 4.29   | 14.14  | 5.40 | 12.47    | 4.81  | .556 (n.s) |
| A-B Ocl          | 5.89       | 3.16   | 4.70   | 3.91 | 6.44     | 6.31  | .502 (n.s) |
| GoGn-SN          | 33.69      | 5.55   | 34.54  | 4.47 | 33.41    | 5.17  | .773 (n.s) |
| Ena-Me           | 65.23      | 5.23   | 65.03  | 3.98 | 64.93    | 4.69  | .980 (n.s) |
| SN-Gn            | 68.08      | 4.29   | 69.28  | 3.03 | 68.05    | 3.15  | .479 (n.s) |
| S-Go             | 69.60      | 4.45   | 69.20  | 4.79 | 68.49    | 4.76  | .757 (n.s) |
| 1/NAmm           | 3320       | 2.6862 | 6.32   | 2.83 | 5.33     | 2.686 | .502 (n.s) |
| 1/NA g           | 27.77      | 7.05   | 26.03  | 7.29 | 26.03    | 5.99  | .662 (n.s) |
| 1/NB mm          | 6.40       | 2.58   | 7.37   | 2.29 | 6.20     | 2.32  | .276 (n.s) |
| 1/NB g           | 28.86      | 5.66   | 31.04  | 6.94 | 27.69    | 6.60  | .266 (n.s) |
| 1/GoGn           | 99.44      | 6.32   | 100.34 | 6.42 | 99.21    | 7.33  | .860 (n.s) |
| 1/1              | 116.56     | 8.18   | 115.93 | 8.11 | 115.93   | 8.11  | .840 (n.s) |
| 6/Lv             | 32.98      | 5.28   | 30.82  | 3.52 | 31.96    | 4.19  | .325 (n.s) |
| D6Lv             | 22.78      | 5.31   | 20.79  | 3.39 | 21.87    | 3.91  | .364 (n.s) |
| /6Lv             | 30.53      | 5.69   | 28.30  | 3.59 | 29.94    | 4.53  | .320 (n.s) |

#### 4.3 Valores cefalométricos dos grupos controle e tratados com aparelho funcional Twin Block e aparelho extra-oral de Thurow

A Tabela 3, página 47, apresenta os valores cefalométricos médios iniciais e finais e respectivos desvios-padrões utilizados para avaliação do comportamento individual das estruturas faciais e dento-alveolares para os tempos inicial (T1) e final (T2) do período de acompanhamento.

Observa-se que para a análise das estruturas faciais, somente os ângulos ANB e o Na-Apog e as medidas lineares Co-Gn e Ena-Me ocorreram alterações estatisticamente significativas quando comparadas às diferenças médias obtidas no intervalo da pesquisa entre os grupos de trabalho ( $p < 0,05$ ).

A diferença média das alterações ocorridas para os ângulos ANB e Na-Apog foi estatisticamente significativa ( $p\text{-valor} = 0,001$  e  $p\text{-valor} = 0,003$  respectivamente). Para as medidas lineares que avaliaram o comportamento das estruturas esqueléticas o Co-Gn apresentou um  $p\text{-valor} = 0,016$  e o Ena-Me um  $p\text{-valor} = 0,007$ , denotando significância estatística.



A Tabela 3, página 47, apresenta também os valores das médias das diferenças entre T1 e T2 e respectivos desvios-padrões das medidas cefalométricas para avaliação dos incisivos e primeiros molares permanentes, obtidas no período de acompanhamento da pesquisa.

Observa-se que, para as medidas cefalométricas que analisaram o comportamento das estruturas dento-alveolares, apenas as medidas 1/NA e 1/NB (grau e milímetro) e o 1/Go-Gn apresentaram diferença estatisticamente significativa. Para todas estas medidas o p-valor foi menor que 0,05 (Tabela 3, página 47).

**Tabela 3** – Valores da média das diferenças entre T1 e T2 e desvio-padrão (p-valor) das medidas cefalométricas utilizadas para avaliação das estruturas esqueléticas e dento-alveolares, obtidas dos grupos de trabalho e controle da amostra, durante o período de acompanhamento (T2 – T1). Teste paramétrico ANOVA.

| Medidas                  | Twin Block (TB) |      | Thurrow (TH) |      | Controle (C) |      | F      | P      |
|--------------------------|-----------------|------|--------------|------|--------------|------|--------|--------|
| esqueléticas             | Média           | DP   | Média        | DP   | Média        | DP   |        |        |
| SNA                      | -0,37           | 1,48 | -0,72        | 2,03 | 0,99         | 3,18 | 2,881  | 0,065  |
| Co-A                     | 1,83            | 5,43 | 0,49         | 2,22 | 2,77         | 5,44 | 1,187  | 0,313  |
| SNB                      | 1,15            | 1,12 | 0,09         | 1,39 | 0,91         | 3,03 | 1,404  | 0,254  |
| Co-Gn                    | 4,42            | 2,97 | 1,83         | 2,73 | 1,45         | 4,15 | 4,445  | 0,016* |
| ANB                      | -1,52           | 0,84 | -0,80        | 1,23 | 0,07         | 1,44 | 8,648  | 0,001* |
| Na.APog                  | -3,02           | 1,91 | -1,92        | 3,02 | 0,09         | 3,18 | 6,357  | 0,003* |
| A-B.Ocl                  | -3,11           | 2,82 | -0,78        | 2,46 | -0,60        | 5,80 | 2,316  | 0,108  |
| Go-Gn.SN                 | -0,32           | 2,17 | -0,66        | 1,88 | -1,29        | 2,10 | 1,103  | 0,339  |
| SN.Gn                    | -0,42           | 1,36 | 0,10         | 1,23 | -0,66        | 2,00 | 1,213  | 0,305  |
| ENA-Me                   | 2,73            | 2,51 | 1,60         | 1,49 | -0,66        | 4,78 | 5,460  | 0,007* |
| S-Go                     | 2,68            | 2,29 | 2,56         | 1,73 | 2,14         | 2,18 | 0,356  | 0,702  |
| Medidas dento-alveolares |                 |      |              |      |              |      |        |        |
| 1/NA mm                  | -1,66           | 1,98 | -1,65        | 1,81 | 0,49         | 1,23 | 10,475 | 0,000* |
| 1/NA g                   | -7,64           | 5,02 | -3,41        | 3,15 | 0,65         | 2,63 | 24,114 | 0,000* |
| 1/NB mm                  | 1,22            | 1,32 | -0,13        | 0,69 | 0,43         | 0,94 | 8,567  | 0,001* |
| 1/NB g                   | 2,01            | 2,62 | -1,44        | 2,84 | 2,70         | 5,00 | 7,007  | 0,002* |
| 1/Go-Gn                  | 1,18            | 3,09 | -0,86        | 2,98 | 1,47         | 3,17 | 3,304  | 0,044* |
| 1/l                      | 7,15            | 4,91 | 5,66         | 4,70 | - 2,44       | 2,46 | 0,539  | 0,586  |
| 6/Lv                     | -1,33           | 4,92 | -0,53        | 3,38 | 1,53         | 3,05 | 2,891  | 0,064  |
| D6/Lv                    | 1,00            | 3,76 | -0,72        | 3,02 | 1,76         | 2,72 | 3,089  | 0,054  |

|      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| /6Lv | 2,70 | 2,25 | 1,71 | 4,20 | 1,29 | 3,80 | 0,812 | 0,449 |
|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|

Entretanto, na Tabela 3, página 47, pode-se verificar que apesar das medidas cefalométricas apresentarem diferenças entre os grupos, não é possível determinar em qual par de grupos que se localiza esta diferença. Para tanto, a Tabela 4, página 48, fornece o tratamento e resultado estatístico indicando em que par de grupos ocorreu a significância das medidas cefalométricas que sofreram a alteração.

**Tabela 4** – *Tratamento estatístico pelo teste de Bonferroni para identificação da significância entre os pares de grupos em acompanhamento.*

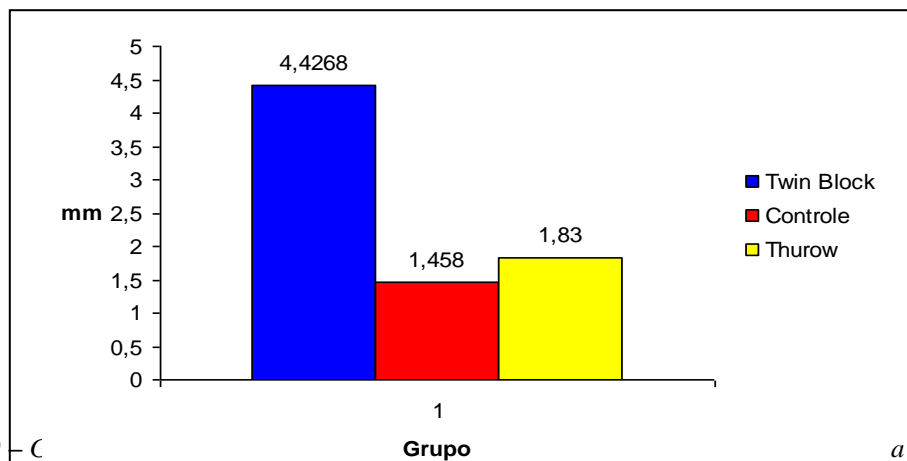
| Grupos   |           | Twin Block (n=19) |       | Thurrow ( n =19) |       | Controle ( n =20) |       | Significância |      |       |     |
|--|-----------|-------------------|-------|------------------|-------|-------------------|-------|---------------|------|-------|-----|
| Medidas cefalométricas                             |           | média             | DP    | média            | DP    | média             | DP    | TB/C          | TH/C | TB/TH |     |
| Maxila   | SNA       | -0,37             | 1,48  | -0,72            | 2,03  | 0,99              | 3,18  | n.s           | n.s  | n.s   |     |
|  | Co-A      | 1,83              | 5,43  | 1,83             | 2,73  | 1,45              | 4,15  | n.s           | n.s  | n.s   |     |
| Mandíbula  | SNB       | 1,15              | 1,12  | 0,09             | 1,39  | 0,91              | 3,03  | n.s           | n.s  | n.s   |     |
|  | Co-Gn     | 4,42              | 2,97  | 1,83             | 2,73  | 1,45              | 4,15  | *             | n.s  | n.s   |     |
| Relação<br>ântero-<br>posterior                    | ANB       | -1,52             | 0,84  | -0,80            | 1,23  | 0,07              | 1,44  | *             | n.s  | n.s   |     |
|  | NaAPog    | -3,02             | 1,91  | -1,92            | 3,02  | 0,09              | 3,18  | *             | n.s  | n.s   |     |
|  | A'-O'ocl  | -3,11             | 2,82  | -0,78            | 2,46  | -0,60             | 5,80  | n.s           | n.s  | n.s   |     |
| R V<br>e e<br>l r<br>a t<br>ç i<br>ã c<br>o a<br>l | anterior  | GoGnSN            | -0,32 | 2,17             | -0,66 | 1,88              | -1,29 | 2,10          | n.s  | n.s   | n.s |
|  |           | Ena-Me            | 2,73  | 2,81             | 1,60  | 1,49              | -0,66 | 4,78          | *    | n.s   | n.s |
|  |           | SNGoGn            | -0,42 | 1,36             | 0,10  | 1,23              | -0,66 | 2,00          | n.s  | n.s   | n.s |
|  | posterior | S-Go              | 2,68  | 2,29             | 2,56  | 1,73              | 2,14  | 2,18          | n.s  | n.s   | n.s |
| Incisivos<br>superiores                            | 1-NA (o)  | -7,64             | 5,09  | -3,41            | 3,15  | 0,65              | 2,63  | *             | *    | *     |     |
|  | 1/NA (mm) | -1,66             | 1,98  | -1,65            | 1,81  | 0,49              | 1,23  | *             | *    | n.s   |     |
| Incisivos<br>inferiores                            | 1-NB (o)  | 2,01              | 2,62  | -1,44            | 2,84  | 2,70              | 5,00  | n.s           | *    | *     |     |
|  | 1/NB (mm) | 1,22              | 1,32  | -0,13            | 0,69  | 0,43              | 0,94  | n.s           | n.s  | *     |     |
|  | 1-GoGn    | 1,18              | 3,09  | -0,86            | 2,91  | 1,47              | 3,17  | n.s           | n.s  | n.s   |     |
| Interincisal                                       | 1/1       | 7,15              | 4,91  | 5,66             | 4,70  | -2,44             | 2,46  | n.s           | n.s  | n.s   |     |
| Molares<br>superiores                              | 6/Lv      | -1,33             | 4,92  | -0,53            | 3,38  | 1,53              | 3,05  | n.s           | n.s  | n.s   |     |
|  | D6/Lv     | 1,00              | 3,76  | -0,72            | 3,02  | 1,76              | 2,72  | n.s           | n.s  | n.s   |     |
| M.inferiores                                       | /6Lv      | 2,70              | 2,25  | 1,71             | 4,20  | 1,29              | 3,80  | n.s           | n.s  | n.s   |     |

Ao analisar as modificações esqueléticas ocorridas, pode-se verificar que a variável Co-Gn, quando comparados os três grupos (Tabela 3, página 47) obteve-se um p-valor = 0,001. O resultado permite concluir que o comprimento mandibular alterou-se ao término da pesquisa de forma estatisticamente significativa. Porém, é a

Tabela 4, página 48, que apresenta as comparações entre os pares de grupos, isto é, Twin Block/Controle, Twin Block/Thurrow, Controle/Thurrow. Nesta comparação é possível localizar que a diferença, identificada na Tabela 3, página 47, está especificamente entre os grupos Controle/Twin Block, e que ao mesmo tempo não ocorreu diferença entre os grupos Controle/Thurrow e Thurrow/Twin Block.

A Gráfico 1, página 49, ilustra o comportamento do comprimento da mandíbula (Co-Gn). Verifica-se que o grupo que utilizou o aparelho funcional Twin Block foi o que teve durante os 12 meses de tratamento o maior ganho médio ao final do período de acompanhamento. O aumento médio do Co-Gn foi para o grupo Twin Block 4,42 mm, para o grupo Thurrow 1,83 mm e para o grupo controle 1,44 mm.

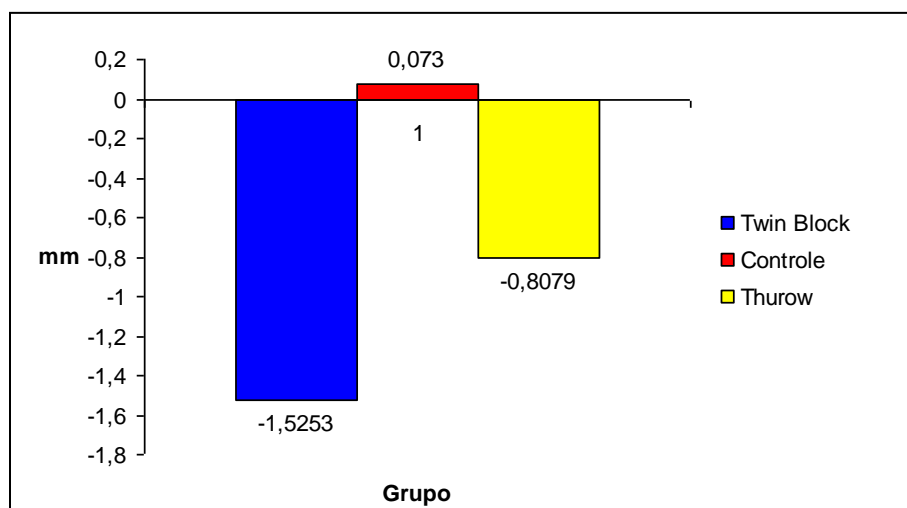
Neste gráfico de barras visualiza-se o resultado obtido na Tabela 4, página 48, onde a significância estatística ocorreu na comparação entre o grupo Twin Block (azul) e o grupo Controle (vermelho). Apesar do grupo Twin Block (azul) e Thurrow (amarelo) apresentarem grande diferença entre as barras, o tratamento estatístico não denotou significância, possivelmente pelo desvio-padrão apresentado pelas amostras e apresentados na Tabela 3, página 47 (desvio-padrão do grupo Twin Block = 2,97 e grupo Thurrow = 2,73).



**Figura 10** – C  
durante o período

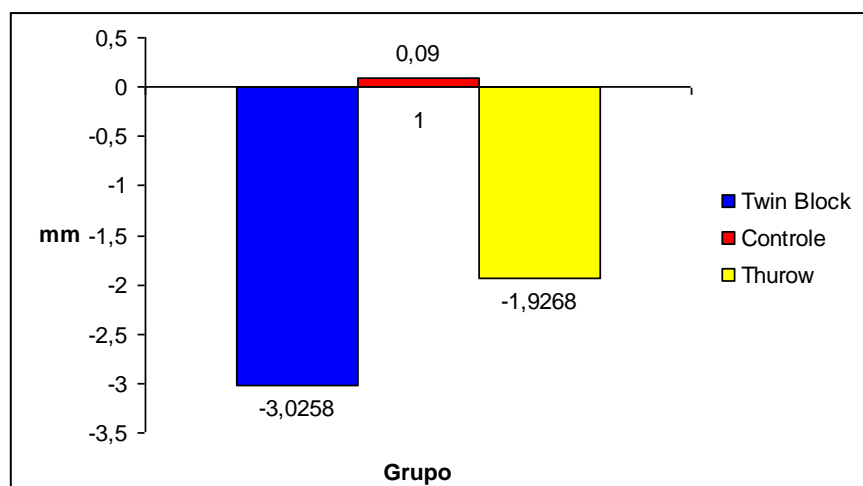
a medida linear Go-Gn

Para os ângulos ANB e Na-Apog e medida linear Ena-Me, Tabela 4, página 48, foi identificado igualmente que a alteração foi estatisticamente significativa somente quando comparados os grupos Twin Block e Controle. As figuras 11, 12 e 13, página 50, 51 e 52 respectivamente, ilustram na forma de gráfico de barras estas modificações. Para estas medidas identifica-se que a alteração estatística ocorreu no par Twin Block/ Controle apenas (Tabela 4, página 48).



**Figura 11** – Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida ANB durante o período de acompanhamento

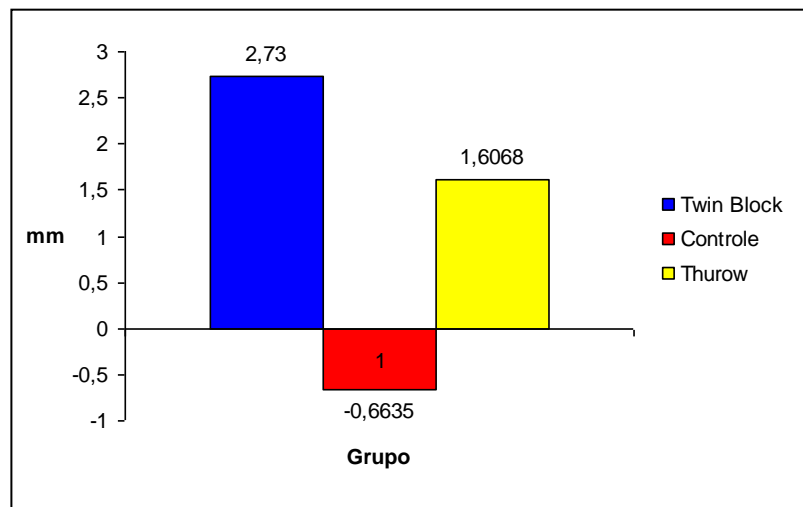
Para o ângulo ANB do grupo Twin Block, observou-se uma redução de  $-1,52^\circ$  e no grupo Controle um aumento de  $0,07^\circ$ , Figura 11, página 50, par onde a alteração foi estatisticamente significativa. Entretanto, entre o grupo Thurow (amarelo), que apresentou uma redução de  $-0,80^\circ$ , e o grupo Controle, que apresentou um aumento de  $0,07^\circ$ , ao realizar o tratamento estatístico não apresentaram diferença significativa estatisticamente. Na tabela 4, página 48, observa-se que a alteração estatística identificada na tabela anterior apenas ocorreu quando os grupos Twin Block e Controle foram testados.



**Figura 12** – Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida Na-Pog durante o período de acompanhamento.

Para o ângulo Na-Pog o comportamento foi semelhante ao do ANB sendo a redução maior no grupo Twin Block ( $-3,02^\circ$ ) seguido do grupo Thurow ( $-1,92^\circ$ ). O grupo Controle apresentou um aumento de  $0,09^\circ$ . Somente na comparação do grupo TB e controle é que ocorreu uma alteração que foi estatisticamente significativa. Na comparação entre o grupo Thurow (amarelo) e o Controle (vermelho) não houve diferença estatisticamente significativa, possivelmente pelos desvios-padrões apresentados por estas amostras para esta medida. Observa-se na Tabela 3, página 47, que a diferença média do grupo Thurow teve um desvio padrão de 3,02 e o Controle de 3,18, podendo desta maneira influenciado o resultado.

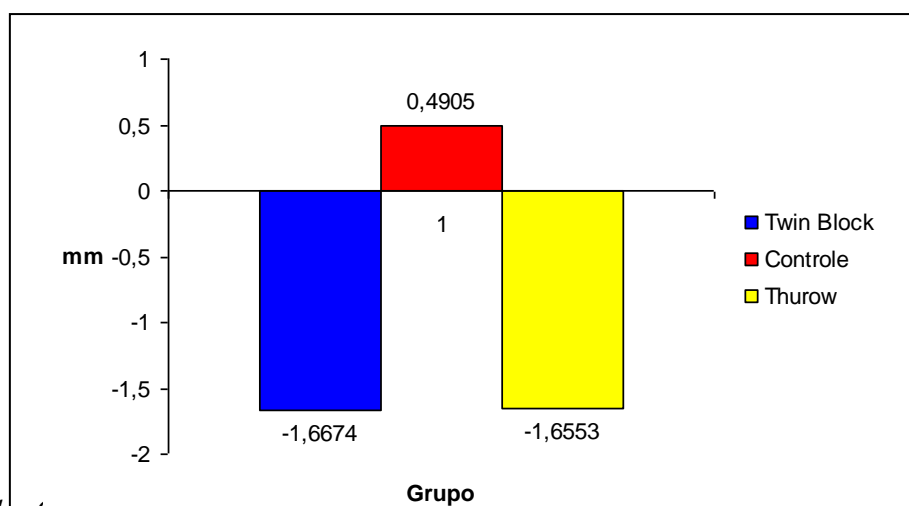
Dentre as outras medidas que analisam as alterações esqueléticas somente aquela que mensura a altura facial inferior apresentou alteração significativa entre os três grupos como pode ser observado na Figura 13, página 52. O grupo Twin Block apresentou um aumento médio da AFAI de 2,73mm, seguido do grupo Thurow que teve um aumento médio de 1,60mm. Pode-se verificar também que no grupo controle a altura facial inferior reduziu durante os 12 meses de acompanhamento igual a -0,66 mm.



**Figura 13** – apresentando diferenças médias obtidas para a medida AFAI durante o período de acompanhamento.

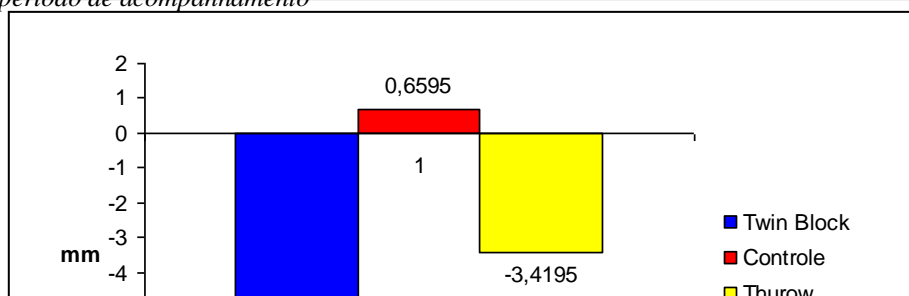
Gráfico de barras os valores das

Quanto às medidas que analisam o comportamento dentário verifica-se que apenas algumas, relacionadas aos incisivos, sofreram alterações estatisticamente significativas. Nas figuras 14 e 15, páginas 52 e 53, pode-se visualizar graficamente o que ocorreu com relação à medida I/NA milímetros e graus nos três grupos analisados. Para os valores de incisivos em milímetros todos os pares tratados mostraram alterações com significância estatística e em graus somente os pares Thurow/Controle e Twin Block/ Controle (Tabela 4, página 48).



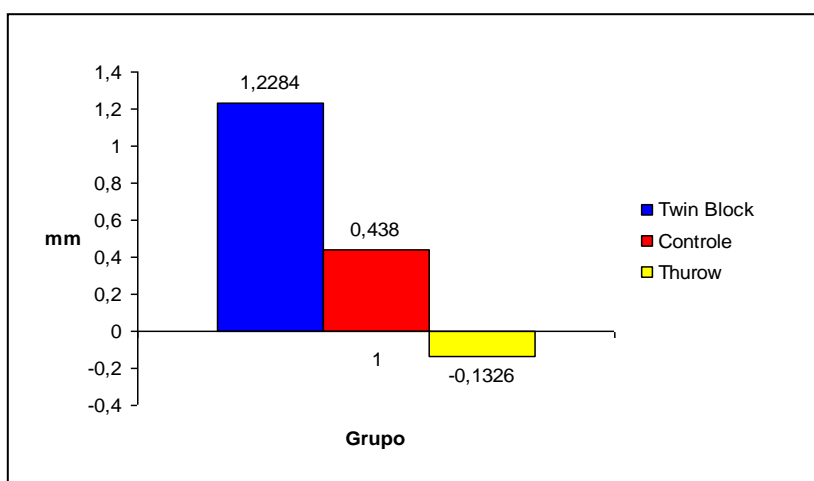
**Figura 14** – ( durante o período de acompanhamento

ra a medida I/NA mm



**Figura 15** – Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida 1/NA graus durante o período de acompanhamento.

Nas Figuras 16 e 17, página 53 respectivamente, pode-se visualizar através do gráfico de barras o comportamento com relação às medidas 1/NB milímetros e graus, nos três grupos analisados. Para o valores que mediam a projeção em milímetros a alteração estatística foi identificada entre os pares Thurow/Twin Block. Para os valores em graus a alteração foi identificada para os pares Thurow/Controle e Thurow/Twin Block. (Tabela 4, página 48)



**Figura 16** – Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida 1/NB mm durante o período de acompanhamento.

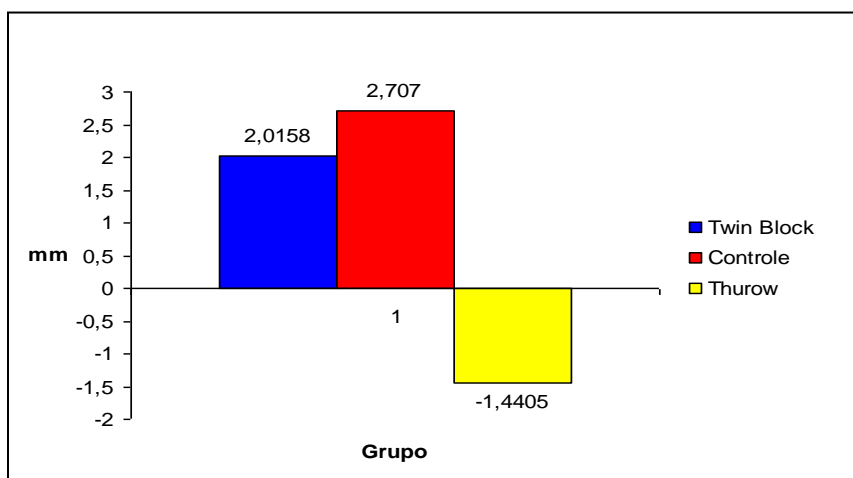


Gráfico de barras os valores das diferenças médias obtidas para a medida 1/NB graus durante o período de acompanhamento.

**Figura 17** – Gráfico de barras apresentando os valores das diferenças médias obtidas para a medida 1/NB graus durante o período de acompanhamento.

Com relação à medida 1/GoGn, que na Tabela 3, página 47, apresenta alteração pelo ANOVA por ser um teste mais sensível. O Bonferroni é reconhecidamente conservador. Quando no ANOVA o valor de P fica próximo de 0,05 pode ser ocorrer de Bonferroni não ser estatisticamente significativo, mas vai ficar próximo. No exemplo o valor de  $p=0,064$  obtido no par Thurow e Controle indicando que houve alteração estatística.

## 5. DISCUSSÃO

No capítulo da revisão de literatura foram revistos importantes conceitos no que concerne à estratégia de tratamento em duas fases para a maloclusão de Classe II. Apesar da modificação do crescimento para a correção da Classe II ser efetiva em certos indivíduos, muito se desconhece no que tange aos mecanismos que envolvem o sucesso ou falhas destes procedimentos. Na abordagem em duas fases, a primeira etapa é comumente realizada para simplificar a terapia subsequente, quando, supõe-se que, apenas as irregularidades dentárias seriam corrigidas. Os aparelhos funcionais e/ou os aparelhos extra-orais freqüentemente utilizados nesta etapa seriam propostos para guiar e direcionar o movimento dos maxilares e dentes (GHAFARI et al., 1998; KEELING et al., 1998; TULLOCH et al., 1998).

Muitos ortodontistas utilizam aparelhos funcionais na tentativa de corrigir desarmonias esqueléticas de Classe II, através dos possíveis incrementos ao crescimento mandibular normal. O aparelho funcional Twin Block foi sugerido por vários autores, para a correção das maloclusões de Classe II. Como o sucesso do tratamento com aparelhos removíveis está intimamente correlacionado à cooperação do paciente, o conforto gerado pelo aparelho funcional Twin Block seria uma vantagem, em relação a outros tipos de aparelhos funcionais, para obtenção da relação dentária e esquelética de Classe I (CLARK, 1995; SCHAEFER et al., 2004).

Os pacientes da amostra foram inicialmente selecionados pela fase de maturação esquelética, devendo estar na fase de pré-surto de crescimento puberal. O presente estudo procurou equiparar os pacientes da amostra no estágio C1 (Figura 7, página 35) e estágios epifisários de mão e punho (Figuras 5 e 6, páginas 34 e 35 respectivamente) de forma que eles fossem abordados numa época em que todos os indivíduos pudessem estar, ao final da pesquisa, segundo o Comitê e Ética em Pesquisa da UERJ, em uma fase do desenvolvimento onde a maloclusão pudesse ainda ser tratada (ANEXO 1).

Na presente amostra, dos trinta e oito pacientes tratados, trinta e dois obtiveram a correção da relação de molar ao final da pesquisa, isto é, cerca de 85%. Estes dados corroboram com todos os estudos revistos na literatura, onde ocorreu a correção da Classe II dentária ou redução da severidade da maloclusão. Este fator favorável pode ser atribuído ao nível de colaboração dos pacientes em aceitar participar da pesquisa e a orientação do operador (O'BRIEN et al., 2001). O aspecto da colaboração foi observado no preenchimento da grade de horário pelos responsáveis, que anotavam diariamente o número de horas de utilização dos aparelhos. Para o aparelho funcional Twin Block verificou-se uma média acima de 20 horas de uso do aparelho (ANEXO 2) e o aparelho extra-oral de Thurow cerca de 10 hs como o solicitado.



É consenso que o aparelho extra-oral e os aparelhos funcionais favorecem a correção das bases apicais, a relação molar e alterações no *overjet* (GHAFARI et al., 1998; KEELING et al., 1998; TULLOCH et al., 1998). Entretanto, existem controvérsias a respeito do mecanismo das mudanças ântero-posteriores que estes aparelhos promovem. Observa-se efeito inibitório da terapia extra-oral sobre o deslocamento anterior da maxila (Quadro 1, página 26).

A maioria dos autores conclui que a terapia funcional pode também inibir o deslocamento anterior maxilar, porém os tratamentos com aparelhagem extra-oral são mais efetivos (JAKOBSSON, 1967; FORSEBERG e ODNRICK, 1981; LUNDER, 1981; BAUMIRIND et al., 1983; HARVOLD e VARGEVIC, 1985; JAKOBSSON e PAULIN, 1990). Os efeitos destes aparelhos sobre o deslocamento anterior da mandíbula não são claros. A maioria dos estudos sugere que não ocorre efeito algum sobre a mesma (MEACH, 1966; JAKOBSSON, 1967; FORSEBERG e ODNRICK, 1981; CALVERT, 1982; NELSON et al., 1993).

O impacto destas terapias sobre o componente dento-alveolar tem sido discutido, porém com menor frequência. Aparelhos funcionais do tipo Ativadores parecem retrair os incisivos superiores (WIESLANDER e LANGERSTROM, 1979; LUDER, 1981; CALVERT, 1982; NELSON et al., 1993) e em certos limites também atuam sobre o primeiro molar superior (LUDER, 1981; CALVERT, 1982; BAUMIRIND et al., 1983), porém, geram pouco efeito sobre os dentes inferiores. Quanto aos aparelhos extra-orais, estes parecem ocasionar somente deslocamento distal do molar superior (Quadro 1).

## 5.1 Erro de Método

A reprodutibilidade do método valida a mensuração do objeto de estudo (HOUSTON, 1983), assim, qualquer trabalho realizado sem reconhecimento do erro de método deve ser encarado com restrições. A obtenção do erro de método, portanto, é uma forma de se avaliar a acuidade do operador na precisão da identificação das medidas.

Para uma melhor interpretação do erro de método, dentro de um intervalo de confiança de 95%, obteve-se o índice de confiabilidade, medido pelo coeficiente de correção intraclasse (CCIC), nas diversas medidas cefalométricas. Quanto mais próximo de um (1,0) estiver o CCIC para cada medida, mais confiável será sua reprodutibilidade. Desta forma pode-se observar com base na Tabela 2, página 45, que em relação às medidas cefalométricas lineares, a maior precisão do operador se relacionou a S-Go com o CCIC igual a 0,989 e o menor para a /6Lv igual a 0,842. Mesmo para a medida /6Lv, onde CCIC indicou uma reprodutibilidade do ensaio de 0,842, ou seja, cerca de 85 % de probabilidade de acerto.

Da mesma forma, para as medidas angulares, o CCIC indicou um grau satisfatório de precisão por parte do operador. As medidas angulares SNA, SNB, 1/NA, 1/1, GoGn-SN, NA-Pog, SN-Gn, 1/NB e 1/GoGn alcançaram de 90 a 100% na reprodutibilidade (Tabela 2, página 45). As demais indicaram um bom desempenho em relação à mesma podendo-se considerar um bom nível de acuidade do operador.

## **5.2 Avaliação clínica dos efeitos do aparelho funcional Twin Block e extra-oral de Thurow.**

### **5.2.1 Avaliação clínica do componente sagital.**

#### **a. Maxila e Mandíbula**

Observa-se na Tabela 3, página 47, que para os valores que analisam o comportamento da maxila, ocorreu nos grupos tratados (TB e TH) uma tendência à reposição posterior do seu crescimento, tendo sido maior no grupo TH (SNA valor = -0,72, DP = 2,03). No grupo controle, ao contrário ocorreu uma tendência ao posicionamento anterior da maxila em relação à base do crânio, devido provavelmente à configuração genética da maloclusão de Classe II.

Entretanto, pode-se observar a tendência de maior restrição anterior da maxila nos pacientes que participaram do grupo de Thurow em relação aos demais grupos (Tabela 3, página 47). O desvio-padrão nos três grupos de acompanhamento poderia ter sido diluído caso a amostra fosse maior, tornando, talvez, essa tendência significativa. A maioria dos autores da literatura verificou em grupos controle movimento do ponto A. Em pacientes que tiveram tratamento com aparelhos extra-orais, verificou-se na literatura movimento do ponto A, variando de 0,1 mm anteriormente a 2,06 mm posteriormente (WIESLANDER e BUCK, 1974; FOTIS et al, 1984; ORTON et al., 1992; UNER e YUCEL-EROGLU, 1996).

O comprimento maxilar expresso pela medida Co-A apresentou um aumento nos três grupos, porém, apesar de não ter havido diferenças significativas, o maior aumento foi detectado no grupo Controle (Tabela 3, página 47). Para se obter esta medida cefalométrica utiliza-se o ponto Condilion, localizado na mandíbula. No grupo TH este ponto não foi alterado especialmente com a terapia proposta, diferentemente do grupo que utilizou o aparelho funcional Twin Block. Neste último, a mordida construtiva de certa forma avançou o ponto Co dentro da cavidade glenóide, podendo ter mascarado o real valor do comprimento maxilar para o grupo TB.

Sendo assim, a utilização de medidas a partir de pontos localizados na própria maxila poderia expressar melhor o ganho real desta estrutura no grupo TB. Esta talvez fosse uma justificativa para a não significância obtida para a medida Co-A quando os três grupos foram comparados (Tabela 4, página 48).

Algumas pesquisas realizadas com aparelho Twin Block (MILLS e McCULLOCH, 1998, TOTH e MCNAMARA, 1999, PARKIN et al, 2001) constataram uma pequena inibição do crescimento anterior da maxila, porém significativa. Mills e McCulloch (1998), Parkin et al (2001), Singh e Hodge (2002) associaram o efeito de distalização da maxila à utilização simultânea de aparelho extra-oral e do funcional Twin Block, quando o efeito distal na maxila ocorreu por tendência à inclinação do plano maxilar no sentido horário, reduzindo o ângulo SNA. Este efeito não foi observado no presente trabalho, já que o mesmo utilizou apenas o aparelho Twin Block e a medida linear Co-A foi avaliada.

Entretanto, após um ano de utilização do *splint* observou-se uma tendência maior melhora do ângulo SNA (Tabela 3, página 47), apesar desta redução não ter sido significativa, quando comparado aos outros grupos.

Na Tabela 3, página 47, observa-se os valores médios dos valores de SNB e Co-Gn para a análise do comportamento da mandíbula nos grupos da amostra.

Para o ângulo SNB o valor obtido para o grupo TB foi o esperado, ou seja, um aumento de 1,15 (DP = 1,12) uma vez que o aparelho funcional promove um deslocamento anterior da mandíbula devido a mordida construtiva.

Interessante faz-se observar que, quando analisados os outros dois grupos, para esta medida, o grupo controle (valor = 0,91, DP = 1,39) teve um maior aumento comparado ao TH (valor = 0,09, DP = 1,39). Apesar de haver uma maior tendência no grupo TB do deslocamento espacial do ponto B, ao compararem-se os três grupos da amostra, não foi observado diferença estatisticamente significativa (Tabela 4, página 48).

Tal resultado não era o esperado visto que se contrapôs à literatura que embasou esta investigação. Entretanto, talvez este fato justifique-se pela combinação ocorrida entre alteração média dos grupos observados, do desvio padrão obtido e pelo tamanho da amostra aqui analisada (grupo Twin Block: n = 19; grupo Thurow = 19; grupo controle: n = 20). Verifica-se que no grupo controle o aumento médio do ângulo SNB foi de 0,91° (DP = 3,03) e dos grupos tratados foi de 1,15° (DP = 1,12) e 0,09° (DP = 1,39) grupo TB e TH respectivamente. Provavelmente para uma amostra maior, esta diferença se fizesse significativa frente à estatística, uma vez que poderia gerar redução do desvio-padrão.

Para a medida linear Co-Gn observou-se aumento significativo quando comparados os três grupos da amostra. O aumento médio para o grupo controle foi de 1,45mm (DP = 4,15), o grupo TB foi de 4,22mm (DP = 2,97) e o grupo TH igual a 1,83mm (DP = 2,73) (Tabela 3, página 47).

Estes valores quando tratados estatisticamente pelo teste de Bonferroni apresentaram uma alteração significativo em nível de 5%. A tabela 4, página 48, entretanto, mostra que a diferença obtida pelo teste anterior está presente apenas quando comparados os grupos TB e controle. Observa-se ainda nesta tabela que os grupos Thurow e Controle tiveram comportamentos médios para a medida Co-Gn bastante semelhantes

Resultados similares foram encontrados nos trabalhos de Lund e Sandler (1998), Mills e McCulloch (1998), Toth e McNamara (1999) e Trenouth (2000). Estes autores testaram o aparelho funcional Twin Block, em diferentes versões, em amostras maiores. Seus resultados sugerem que clinicamente houve um aumento real na recolocação do pogônio, que pode ter ocorrido devido ao crescimento ou ao reposicionamento espacial da mandíbula. Estes trabalhos verificaram respectivamente no grupo tratado um aumento médio do comprimento mandibular de 2,4mm, 4,2mm, 3,0mm e 3,4mm, quando comparado ao grupo controle. O trabalho de Baccetti et al. (2000) enfatizou que a modificação ocorrida com o pogônio aumentou de cerca de 2,5mm/ano, no grupo examinado, colaborando para a correção da Classe II. O trabalho de Singh e Clark (2001) corroborou com estes achados.

O ângulo SNB, no grupo TH teve alterações menores que os demais grupos, diferentemente de outros autores que verificaram em seus trabalhos obtiveram valores sempre maiores que o grupo controle (FOTIS, 1984; MALMGREN e ÖMBUS, 1985; ORTON, 1996; UNER e YÜNER-EROGLU, 1996; RITTER e ALMEIDA, 2002). Somente Caldwell et al. verificaram diminuição do ângulo SNB em pacientes tratados com *splint* maxilar por 1 ano.

#### b. Relação ântero-posterior

A Tabela 3, página 47, mostra que as médias dos grupos tratados das medidas ANB e NA-Pog tiveram nos seus valores uma redução estatisticamente significativa. Quando comparados os pares de grupos da amostra (tabela 4, página 48) conclui-se que a significância ocorreu entre o grupo TB e controle.

Ao se observar a Tabela 3, página 47, para os ângulos ANB e NA-Pog, nota-se que ocorreu uma diferença significativa entre os grupos. O grupo TB apresentou redução de 1,52° (DP = 0,84) e 3,02 (DP = 1,91) respectivamente, quando comparado ao grupo controle (ANB: valor = 0,07; NA-Pog: 0,09) denotando que a relação sagital foi melhorada. Entretanto, apesar do grupo TH ter apresentado também uma redução de 0,80 (DP = 1,23) e 1,92 (DP = 3,02) respectivamente, estes valores não denotaram alteração significativa tanto quando comparado ao grupo controle. Porém estes valores demonstram uma tendência da terapia com extra-oral de Thurow melhora a relação sagital das bases óssea. Ao se observar a Tabela 4, página 48, vê-se

que a significância para a alteração destas medidas se deu no grupo TB, quando comparado ao Controle.

No que diz respeito à medida linear A'O-B'O ocorreram reduções nas médias (Tabela 3, página 47) em todos os grupos sendo a maior do grupo TB. Entretanto, no tratamento estatístico para verificar se ocorreram diferenças significativas entre os grupos não foi detectada significância na análise. Verifica-se na Tabela 3, página 47, que o desvio padrão obtido para o grupo controle foi bastante alto (A'O-B'O: valor = -0,60 DP = 5,80) e pode ter camuflado um comportamento semelhante aos encontrados para os ângulos ANB e NA-Pog.

Outro possível argumento para não ter ocorrido alteração estatisticamente significativa desta medida parece estar relacionada às possíveis alterações dos pontos A e B, sujeitos as remodelações dento-alveolares.

No grupo TB observou-se que o ponto A foi alterado pelo efeito que o grampo de Hawley realizou nos incisivos superiores, não só deslocando-o no sentido anterior, mas, possivelmente, como foi discutido por Illing et al. (1998) inclinando o plano palatal inferiormente. Quanto ao ponto B, este provavelmente foi deslocado anteriormente com o crescimento real da mandíbula (Co-Gn = 4,42mm). Entretanto, como já foi discutido anteriormente, o ângulo SNB provavelmente recebeu influência do número de pacientes desta amostra, mascarando pelo desvio padrão (Tabela 3, página 47). A redução ocorrida na medida linear A'O-B'O pareceu ter sido influenciada não só pelas alterações dos pontos A e B, mas principalmente pelas alterações ocorridas no plano oclusal.

O aparelho funcional Twin Block proporciona um destravamento do engrenamento posterior das cúspides (CLARK, 1995), agindo diretamente no plano oclusal, não só deslocando anteriormente os dentes inferiores, como também, intruindo dentes posteriores pela ação dos seus batentes. Pode-se desta forma supor que, como descrito por Clark (1995), o aparelho permitiu um “destravamento” das cúspides dos dentes posteriores, o que favoreceu a correção da discrepância sagital e, desta forma, foi possível que o crescimento mandibular se expressasse anteriormente em toda a sua plenitude (Figura 18, página 62).

No grupo TH somente ponto A sofreu o efeito do encapsulado do acrílico do aparelho extra-oral e da sua puxada parietal, deslocando distalmente o ponto A e inclinando o plano palatal superiormente, visto a redução ocorrida no ângulo GoGN-SN. Quanto ao ponto B, neste grupo, a mecânica ortodôntica parece não ter tido influência direta sobre sua posição, a não ser o efeito do crescimento normal que a mandíbula teve durante os 12 meses de acompanhamento nos pacientes deste grupo (Co-Gn = 1,83mm). Pôde-se verificar, portanto, uma tendência maior

no grupo TB, melhorar a discrepância sagital com base nos valores encontrados para o A'O-B'O.

Os resultados encontrados em grupos tratados por outros autores na literatura (MALGREN e ÖMBLUS, 1985; SECKIN e SÜRÜCÜ, 1990; ORTON et al., 1992, UNER e YUCEL-EROGLU, 1996) mostraram valores de redução do ANB.

Quanto ao ângulo de convexidade ocorreu uma tendência no grupo Thurow de maior redução que o grupo Controle, porém possivelmente pelo alto valor do desvio padrão, quando os grupos foram comparados não foi observado diferença estatisticamente significativa (Tabela 4, página 48). Firouz et al. (1984) e Ritter e Almeida (2002) encontraram resultados semelhantes.



**Figura 18** – a) Vista intra-oral, lateral direita da oclusão do paciente, ao início da pesquisa; b) Vista intra-oral lateral direita do paciente com o aparelho funcional Twin Block instalado; c) Vista intra-oral lateral direita, ao término dos doze meses de acompanhamento da pesquisa.

### 5.2.2 Avaliação clínica do componente vertical.

Os valores obtidos para o plano mandibular (GoGn-SN), observados na tabela 3, página 47, não apresentou diferenças significativa entre os três grupos de acompanhamento. Entretanto, numa análise dos valores mais acurada, pode-se detectar uma tendência no comportamento desta medida, que pode ser traduzida como uma propensão ao fechamento do ângulo.

Curiosamente este comportamento do plano mandibular no sentido anti-horário foi maior no grupo controle (valor =  $-1,29^\circ$ ), seguido do grupo TH (valor =  $-0,66^\circ$ ) e posteriormente do grupo TB (valor =  $-0,32$ ). Entretanto, quando se observa o valor médio desta medida para os grupos analisados na tabela 3, página 47, verifica-se que o plano mandibular ao início da pesquisa nos três grupos se apresentava próximo da normalidade (GoGn-SN inicial grupo TB = 33,69; grupo TH = 34,54; grupo controle = 33,41). Talvez para estes tipos de pacientes, ambos os aparelhos atuem da mesma forma.



**Figura 19** – a) Vista intra-oral, lateral direita e esquerda da oclusão de um paciente do grupo Thurow, ao início da pesquisa; b) Vista intra-oral lateral direita e esquerda da oclusão do mesmo paciente, ao término dos doze meses de acompanhamento da pesquisa.

Sugere-se para futuros estudos uma comparação destes valores com amostras de padrões faciais extremos, sejam eles divergentes ou convergentes, a fim de se testar o maior efeito de um dos aparelhos sobre o componente vertical da face. A medida SN-Gn comportou-se de forma semelhante a GoGn-SN não tendo se observado alteração significativa nos resultados (tabela 3, página 47).

Em todos os artigos revistos, o plano mandibular no grupo tratado com aparelho de Thurow ou tração alta apresentou uma tendência a diminuir com o crescimento nas maloclusões de Classe II. Isto confirma uma tendência de giro anti-horário e fechamento do plano mandibular apresentado pelos pacientes com maloclusão de Classe II.

Com relação à análise do terço inferior da face expresso pela medida linear Ena-Me observa-se na tabela 3, página 47, que ocorreram alterações estatisticamente significativas. Nos grupos tratados houve um aumento do valor, enquanto que no grupo controle seu valor diminuiu. Apesar do grupo TH ter apresentado um aumento da medida este pode ser considerado apenas uma tendência da terapia no estudo em questão. Isto porque ao serem tratados os pares de grupos, a fim que se identificar onde esta ocorrendo a significância, observa-se que as alterações são estatisticamente significativas na comparação do grupo TB e controle (Tabela 3, página 48)

A terapia com o aparelho funcional Twin Block promove uma desocclusão dos dentes posteriores simulando uma situação de abertura de boca, o que de certamente promoveria um posicionamento inferior do ponto Mento (QUINTÃO et al, 2006).

Já o aparelho extra-oral de Thurow além de promover a desocclusão dos dentes posteriores, gera um giro anti-horário do plano maxilar devido à força extra-oral de puxada parietal. Este comportamento clínico do aparelho talvez justifique o menor aumento da medida Ena-Me, não permitindo uma alteração significativa, quando comparado aos outros grupos da pesquisa.

A altura facial posterior expressa pela medida linear S-Go comportou-se de forma semelhante nos grupos tratados à altura facial anterior, apesar de não ter sido denotado significância estatística. Na Tabela 3, página 47, observa-se um aumento para esta medida assim como para a AFAI (Ena-Me). Para o grupo controle ocorreu um aumento da altura facial posterior (valor = 2,14mm) e uma redução da altura facial anterior (valor = -0,66mm). Este comportamento pode ser interpretado como uma tendência do grupo que não foi submetido à terapia ortodôntica, de diminuir o terço inferior da face.



### 5.2.3 Avaliação clínica dos incisivos

Através da Tabela 3, página 47, pode-se verificar que os grupos da amostra foram influenciados pelas terapias propostas, no que tange à posição dos incisivos.

Quanto aos incisivos superiores pode-se verificar na Tabela 3, página 47, que os grupos tratados sofreram uma redução das médias tanto para o valor linear quanto para o angular. Este comportamento foi diametralmente diferente para o grupo controle, denotando influencia dos aparelhos analisados sobre estes elementos.

Quanto à posição linear do incisivo superior tanto o aparelho funcional quanto o extra-oral mostraram médias semelhantes (1/NA mm: grupo TB valor = -1,66; grupo TH valor = -1,65). Quanto à relação angular destes dentes verifica-se que os pacientes que utilizaram o aparelho Twin Block tiveram uma redução bem maior do que os do grupo TH (1/NA grau: grupo TB valor = -7,64°; grupo TH valor = -3,41°). Este comportamento deve-se possivelmente ao desenho do aparelho funcional que incorporou um arco de Hawley no aparelho superior.

Quanto ao grupo controle o que pode ser constatado pelos valores encontrados na Tabela 3, página 47, é que os incisivos superiores continuaram a se projetar e a inclinar em relação à linha NA durante os 12 meses de acompanhamento da pesquisa, o que seria um comportamento intrínseco da maloclusão em questão.

Em relação a posição dos incisivos superiores (Tabela 3, página 47) observa-se que o grupo Twin Block apresentou uma redução maior do que o grupo Thurow. Quando os pares de grupos foram testados para localização da significância estatística (Tabela 4, página 48) observa-se que para a medida angular do incisivo superior todos tiveram p – valor significativo. Para a medida linear a alteração estatística foi localizada nos pares Twin Block/Controle e Thurow/Controle.

No que tange a posição dos incisivos inferiores observa-se que os grupos tratados tiveram comportamentos distintos (Tabela 3, página 47). O grupo TB apresentou um aumento médio para as medidas que analisaram sua posição, seja angular ou linear (/1NB grau e mm e /1GoGn-SN), entretanto, o grupo TH obteve uma redução média para todos estes valores. Quando os pares de grupos foram testados para localização da significância estatística (Tabela 4, página 48) observa-se que para a medida angular do incisivo inferior a alteração estatística foi encontrada nos pares Thurow/Controle e Thurow/Twin Block. Estes valores demonstram o que ocorreu clinicamente, isto é uma tendência a correção do *overjet* inicial dos casos que foram submetidos a tratamento (Figuras 18 e 19, página 62 e 63 respectivamente) (LUND e SANDLER, 1998; MILLS e McCULLOCH, 1998; TOTH e McNAMARA 1999; TRENOUTH, 2000; BACETTI et al., 2000).

Com relação à medida 1/GoGn quando o teste ANOVA foi aplicado (Tabela 3, página 47) obteve-se um p-valor significativo a nível de 5%. Entretanto o teste ANOVA é mais sensível e o Bonferroni é reconhecidamente conservador (Tabela 4, página 48), o que justifica a não identificação estatística entre os pares. Quando no teste ANOVA o valor de p fica próximo de 0,05 pode ocorrer de Bonferroni não ser estatisticamente significativo, porém ficar próximo. Neste caso foi o que ocorreu, pois o valor de p para o par Thurow/Controle foi de 0,064 indicando a alteração.

Ao se analisar a Figuras 18 e 19 (páginas 62 e 63 respectivamente) referentes ao intervalo de um ano da 1ª fase do tratamento, pôde-se observar a correção da relação de molares de Classe II para Classe I e a redução do *overjet*, caracteristicamente observada nos paciente do grupo TH. Na Tabela 3, página 47, pode-se constatar que os valores referentes ao incisivo superior sofreram reduções importantes.

As modificações dentárias ocorridas estão de acordo com as conclusões de diversos trabalhos sobre o *splint* maxilar, conforme relatado por Malmgren et al. (1987), Seckin e Surucu, (1990), Orton et al. (1992) e Ritter e Almeida (2002).

#### 5.2.4 Avaliação clínica dos primeiros molares permanentes

A partir da tabela 3, página 47, pode-se verificar os valores médios e respectivos desvios-padrão encontrados para as medidas lineares (6/Lv, D6/Lv e /6/Lv) que foram utilizadas para avaliar o comportamento dos primeiros molares permanentes.

Para o grupo Controle observa-se que os valores médios da distância dos molares superiores quando medidos do ponto mais mesial e distal à linha Lv (6/Lv e D6/Lv), aumentou de 1,53mm e 1,76mm respectivamente. Este comportamento denota uma tendência do primeiro molar superior mesializar no sentido de piorar a relação da Classe II dentária, presente inicialmente (RITTER e ALMEIDA, 2002).

No grupo Thurow observa-se pela Tabela 3, página 46, que ocorreu uma diminuição dos valores destas medidas, no sentido de correção da relação de Classe II por distalização dos primeiros molares pelo efeito do extra-oral. (BAUMRIND et al, 1981; BAUMRIND e KORN, 1981; BURKE e JACOBSON, 1992; ORTON et al., 1992, CURA et al., 1996; RITTER e ALMEIDA, 2002).

Entretanto, no grupo Twin Block ocorreram medidas díspares no que diz respeito à posição do primeiro molar. O valor medido pela distal deste elemento demonstra que ele se distanciou da linha Lv (D6/Lv valor = 1,00) mas, quando os mesmos molares são medidos pelo seu ponto mais mesial esta distância diminuiu (6/Lv valor = -1,33). Este fato talvez se justifique

pela possível superposição radiográfica ocorrida nesta região devido à presença de uma fase final de dentição mista nos pacientes, o que poderia dificultar a identificação deste ponto pelo operador.

Para os molares superiores sugere-se que no grupo TB não foi observado restrição da sua posição ântero-posterior, uma vez que, ocorreu um aumento estatisticamente significativo em relação à linha Lv.

No caso dos molares inferiores, observou-se em todos os grupos da amostra um aumento da medida /6Lv sendo maior em ordem decrescente do grupo TB, grupo TH e grupo controle (Tabela 3, página 47). Entretanto, ao serem comparados os grupos (Tabela 4, página 48) estas diferenças médias não foram estatisticamente significativas ( $p$ -valor = 0,44). No caso dos pacientes que não sofreram intervenção provavelmente a manutenção da relação molar de Classe II seja justificada pela manutenção da relação dos 1<sup>os</sup> molares com suas base ósseas.

Na Tabela 4, página 48, pode-se verificar que quando os grupos da pesquisa foram comparados entre si, não ocorreram diferenças estatisticamente significativas. O que se observa, entretanto, é que como já foi comentado o número reduzido de pacientes possa ter mascarado os resultados estatísticos. Como se pode notar na tabela 3, página 47, no grupo TB os molares superiores se deslocaram menos no sentido anterior do que no grupo Controle e os molares inferiores se deslocaram em maior intensidade no sentido anterior que no grupo controle. No grupo TH os molares superiores se deslocaram posteriormente, diferentemente dos outros grupos e os molares inferiores se deslocaram anteriormente, de forma similar ao grupo Controle.

De alguma maneira parece que o uso do aparelho extra-oral de Thurow evitou a mesialização dos molares superiores visto que a medida D6/Lv para o grupo Controle aumentou, em média 1,76mm (DP = 2,72) e no grupo TB aumentou um valor médio de 1,00mm (DP = 3,76). O grupo TH apresentou uma redução de -0,72 (DP = 3,02). Este grupo teve uma diferença nesta medida, quando comparado ao controle, de 3,48mm e ao grupo TB de 1,72. Porém, como mostrado na Tabela 4, página 48, não foi constatada significância nestas alterações.

O mesmo argumento pode ser dado para os molares inferiores. Quando analisada a tabela 3, página 47, estes elementos se distanciaram, no grupo controle, da linha Lv. Assim, a diferença entre estes valores médios traduz que ocorreu algum efeito de mesialização nos molares inferiores, maior no grupo TB, apesar de que quando tratada estatisticamente a diferença não foi identificada alteração significativa. Estes dados podem justificar a correção da relação molar em 85% dos casos que foram tratados.

É interessante notar os resultados acima descritos, pois este comportamento difere substancialmente dos trabalhos revistos. ILLING et al 1998, LUND e SANDLER, 1998, MILLS

e McCULLOCH, 1998, TOTH e McNAMARA, 1999, BACCETTI et al, 2000 obtiveram uma distalização dos primeiros molares superiores de cerca de 1,5mm, indicando um efeito sobre o molar superior que chamaram de *headgear effect*, quando o aparelho Twin Block é utilizado.

Analisando-se, entretanto, apenas os dados estatísticos da tabela 4, página 48, apesar de não ter sido demonstrado no presente trabalho alteração estatística sobre os molares permanentes, verificou-se clinicamente uma correção da relação molar efetiva, provavelmente pelo que já foi discutido, e com isto, obtendo-se a correção do primeiro molar para uma relação de Classe I.

## 6 CONCLUSÃO

6.1 Com base nos achados desta pesquisa, que propôs avaliar, através de radiografias cefalométricas, modificações esqueléticas, decorrentes do uso do aparelho funcional Twin Block e do aparelho extra-oral de Thurow, pode-se concluir em relação à:

6.1.1 Alterações na maxila: Não se observaram alterações significativas por ação dos aparelhos em relação ao grupo controle, entre os tempos T1 e T2.

6.1.2 Alterações na mandíbula: O aparelho funcional Twin-Block, quando comparado ao grupo controle mostrou alteração significativa de crescimento mandibular. O aparelho de Thurow não mostrou atuar no aumento de comprimento mandibular nem na sua modificação espacial dentro do complexo crânio-facial, entre os tempos T1 e T2.

6.1.3 Modificações na relação sagital intermaxilares: Os ângulos ANB e de Convexidade facial (NA-Apog) expressaram significativa redução por ação do aparelho Twin-Block. O aparelho de Thurow não demonstrou ação em relação as mencionadas medidas, quando comparados ao grupo controle, entre os tempos T1 e T2.

6.1.4 Modificações na relação vertical dos maxilares: Em relação a este dado, houve somente alteração significativa quanto a altura facial anterior, significativamente aumentada com o uso do aparelho Twin-Block, quando comparado ao grupo controle, entre os intervalos de tempo avaliados. O aparelho de Thurow não demonstrou alterar a relação vertical dos maxilares, nas regiões anterior e posterior.

6.2 Com relação as modificações dentárias, avaliadas, através de radiografias cefalométricas, decorrentes do uso do aparelho funcional Twin Block e do aparelho extra-oral de Thurow , pode-se concluir, quanto à:

6.2.1 Posição dos incisivos superiores: Quanto a alterações de angulação, houve redução significativa, decorrente do uso dos aparelhos Twin-Block e Thurow, em relação ao grupo controle, no intervalo de tempo avaliado. Em relação a alterações milimétricas, houve recolocação significativa de incisivos superiores decorrentes do uso do aparelho TB e do aparelho de Thurow, no intervalo de tempo avaliado.

6.2.2 Posição dos incisivos inferiores: O aparelho de Thurow promoveu retroinclinação de incisivos inferiores, significativa, quando comparado ao grupo controle e avaliada no intervalo de tempo proposto. O aparelho TB não promoveu alteração significativa na posição dos incisivos inferiores, quando comparado ao grupo controle.

6.2.3 Relação interincisal: Não se observaram alterações significativas decorrentes do uso de aparelhos TB e Thurow, no intervalo de tempo avaliado, para esta medida.

6.2.4 Posição dos primeiros molares permanentes superiores e inferiores: Não se observaram alterações significativas decorrentes do uso de aparelhos TB e Thurow, no intervalo de tempo avaliado, para esta medida.



## 7. REFERENCIAS

- BACCETTI, T., FRANCHI, L., TOTTH, L.R., MCNAMARA JR, J.A. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.118, n.5, p.159-70, 2000.
- BADELL, M. An evaluation of extraoral combined High-pull and cervical traction to the maxilla. *Am J Orthod*, v.69, n.4, p.431-45, 1976.
- BASS, N.M. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part 1. *Am J Orthod*, v.86, n.6, 361-83, 1983.
- BAUMIRIND S., KORN E.L., ISAACSON RJ., WEST E.E., MOLTHEN R. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopaedic effects of maxillary traction, *Am.J.Orthod*, v.84, p.384-98, 1983.
- BAUMRIND, S., KORN, E.L. Patterns of change in mandibular and facial shape associated with the use of forces to retract the maxilla. *Am. J. Orthod.* v.79, n.1, p.31-47, 1981.
- BROADBENT, B.H. A new X-ray technique and its application to Orthodontia. *Angle Orthod*, v.1, n.2, p.45-66, abr. 1931.
- BRUNHARO, I.P., QUINTÃO, C.A. O aparelho Twin Block – técnica de confecção e aplicação clínica. *Rev Bras Odont*, v.58, p.373-77, 2001.
- BURKE, M., JACOBSON, A. Vertical changes in high-angle Class II, Division 1 patients treated with cervical or occipital pull headgear. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.102, p.501-508, 1992.
- CALDWELL, S.F., HYMAS, T.A., TIMM, T.A. Maxillary traction splint – A cephalometric evaluation. *Am J Orthod*, v.69, p.376-84, 1984.
- CALVERT F. An assessment of Andresen therapy on Class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod*, v.9, p.149-53, 1982.
- CHINTAKANON, K., SAMPSON, W., WILKINSON, T., TOWNSEND, G. A prospective study of Twin-block appliance therapy assessed by magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.118, n.5, p.494-504, nov. 2000.
- CLARK, W.J. The twin block technique. A functional orthopedic appliance system. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.93, p.1-18, 1988.
- CLARK, W.J. Twin Block functional therapy. Applications in Dentofacial Orthopaedics. Turin: Mosby-Wolfe, 1995.
- CURA, N., SARAÇ, M. The effect of treatment with the Bass appliance on skeletal Class II malocclusions: a cephalometric investigation. *Eur. J. Orthod*, v.19, p.691-702, 1997.
- DOWNS, W.B. Analysis of dento-facial profile. *Angle Orthod*, v.26, n.4, p.191-212, 1956.
- ENLOW, D.H. Crescimento Facial. 3ª Edição, São Paulo, Ed. Artes Médicas, 1993.
- FERREIRA, F.V. Ortodontia – Diagnóstico e planejamento clínico. 2ª ed, São Paulo, Artes Médicas, 1998.
- FIROUZ, M., ZERNIK, J., NANDA, R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, Division 1 malocclusion. *Am. J. Orthod*, v.102, 197-205, 1992.
- FORSBERG C., ODNICK, L. Skeletal and soft tissue response to activator treatment. *Eur J Orthod*, v.3, p.247-53, 1981
- FOTIS, V., MELSEN, B., WILLIAMS, S. Vertical control as an important ingredient the treatment of severe sagittal discrepancies. *Am J Orthod*, v.86, 224-32, 1984.
- GHAFARI, J. et al Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, Division 1 malocclusion: A randomized clinical trial. *Am J Orthod*, v.113, p.51-61, 1998.
- HARVOLD, E.P., VARGEVIC, K. Response to activator treatment in Class II malocclusion. *Am J Orthod*, v.88, p.242-51, 1985.
- HASSEL,B.A.B., FARMAN, A.G. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.107, p.58-66, 1995.



- HENRIQUES, J.F.C., RODRIGUES. D. Modified Maxillary Splint for Class II, Division 1 Treatment. *J. Clin. Orthod*, v.25, p.239-45, 1991.
- HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*, v.83, n.5, p.382-90, 1983.
- ILLING, H.M, MORRIS, D.O., LEE, R.T. A prospective evaluation of bass, Bionator and twin block appliances. Part I – the hard tissues. *Eur J Orthod*, v.20, p.501-16, 1998.
- JACOBSON, A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod*, v.67, p.125-38, 1975.
- JAKOBSON, S.O. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II Division 1 malocclusions, *Am J Orthod* St. Louis, v.53, 446- 457, 1967.
- JAKOBSSON S. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, division 1 malocclusions. *Am.J.Orthod* , v.53, p.462-56, 1967.
- JAKOBSSON S., PAULIN G. The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle II: 1 cases: a roentgenocephalometric study. *Eur J Orthod*, v. 12, p.174-84, 1990.
- JOFFE, L, JACOBSON, A. The maxillary orthopedic splint. *Am. J. Orthod.* v.75, n.1, 54-69, 1979.
- KEELING, S.D. et al Anterior posterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. *Am J Orthod*, v.113, n.1, p.40-50, 1998.
- LUND, D.L.; SANDLER, P.J. The effects of Twin-blocks: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.113, p.104-10, 1998.
- LUNDER H. Effects of activator treatment: evidence for the occurrence of two different types of reaction. *Eur J Orthod*, v.3, p.205-22, 1981.
- MALMGREN, O., ÖMBLUS, J. Treatment with an orthopedic appliance system. *Eur. J. Orthod*, v.7, p.205-14, 1985.
- MALMGREN, O., ÖMBLUS, J., HÄGG, U. Treatment with an orthopedic appliance system in relation to treatment intensity and growth periods. A study of initial effects. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* v.91, p.143-151, 1987.
- MCCULLOCH, G.R. Diagnosis and treatment of Class II malocclusions. *Angle Orthod*, v.30, p.200-19, 1960.
- McNAMARA JR, J.A. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod*, v.84, p.449-69, 1984.
- McNAMARA JR, J.A. Components of Class II in children 8-10 years of age. *Angle Orthod*, v.51, p.177-202, 1981.
- MEACH, C.L. A cephalometric comparison of bony profile in Class II division 1 treated with extraoral force and functional jaw orthopedics. *Am J Orthod*, v.52, p.353-70, 1966.
- MELSEN, B. The effect of cervical anchorage during and after treatment, studied by implant method. *Am J Orthod*, v.73, p.526-40, 1978.
- MENEZES, L.M., LIMA, E.M.S., BOLOGNESE, A.M. Tratamento da Classe II esquelética, mordida aberta anterior, com aparelho de Thurow. *Revista da SOB*, v.2, p.115-18, 1993.
- MILLS, C.; MCCULLOCH, K. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the Twin Block appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.118, p.24-33, 2000.
- MILLS, C.M.; MCCULLOCH, K.J. Treatment effects of the Twin-block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.114, p.15-24, 1998.
- MOYERS et al 1980 Differential diagnosis of Class II malocclusions. *Am J Orthod*, v.78, p.477-94, 1980.
- NELSON C., HARKNESS M., HERBISON P. Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod* , v.104, p.153-61, 1993.
- O'BRIEN, K.; WRIGHT, J.; CONBOY, F.; SANJIE, Y.; MANDALL. N.; CHANDWICK, S.; CONNOLLY, I.; COOK, P.; BIRNIE, D.; HARMMOND, M.; HARRADINE, N.; LEWIS, D.; McDADE, C.; MITCHELL, L.; MURRAY, A.; O'NEILL, J.; READ, M.; ROBINSON, S.; ROBERTS-HARRY, D.; SANDLER, J.; SHAW, I. Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: A multicenters, randomized, controlled trial. Part 1: Dental and skeletal effects. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v. 124, p.234-43, 2001.

- ORTON, H.E., BATTAGEL, J.M., FERGUSON, R., FERNAN, A.M. Distal movement of buccal segments with "en masse" removable appliance – Its value in treating patients with mild Class II, Division 1 malocclusions. Part II: The model measuring system and results. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.109, p.379-85, 1996.
- ORTON, H.S., SLATTERY, DA., ORTON, S. The treatment of severe 'gummy' Class II division 1 malocclusion with the maxillary intrusion splint. *Eur J Orthod*, v.14, p.216-23, 1992.
- PARKIN, N.A.; McKEOWN, H.F.; SANDLER, P.J. Comparison of 2 modifications of the Twin-block appliance in matched Class II samples. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v. 119, p.572-77, 2001.
- QUINTÃO C.A. et al. Soft tissue facial profile changes following functional appliance therapy. *Eur J Orthod*, v.28, p.35-41, 2006
- RIEDEL, R.A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod*, v.22, n.3, p.142-45, 1952.
- RITTER, D.E., ALMEIDA, M.A. Tratamento precoce da maloclusão de Classe II, divisão 1, com splint de tração maxilar - estudo clínico prospectivo Ortodontia Gaúcha, v.6, p.154-66, 2002. ROSENBLUM, R.E. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod*, 65, p.49-62, 1995.
- SCHAEFER, A.T.; McNAMARA JR, J.A., FRANCHI, L.; BACETTI, T. 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*, v.126, p.7-15, 2004.
- SECKIN, O., SÜRÜCÜ, R. Treatment of Class I, division 1 cases with a maxillary traction splint. *Quint Int*, v.3, p.17-23, 1990.
- SINGH, G.D.; CLARK, W.J. Localization of mandibular changes in patients with Class II division 1 malocclusions treated with Twin-block appliances: Finite element scaling analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.119, p.419-25, 2001.
- SINGH, G.D.; HODGE, M.R. Bimaxillary morphometry of patients with Class II division 1 malocclusion treated with Twin Block appliances. *Angle Orthod*, v.72, p.402-08, 2002.
- STEINER, C.C. Cephalometric for you and me. *Am J Orthod*, v.39, p.729-55, 1953.
- THUROW, R.C. Craniomaxillary orthopedic correction with en masse dental control. *Am J Orthod*. v.68, p.601-24, 1975.
- TOTH, L.R., McNAMARA JR, J.A. Treatment effects produced by the Twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with na untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.116, p.597-609, 1999.
- TRENOUTH, M.J. Cephalometric evaluation of the Twin Block appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion with matched normative growth data. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.117, p.55-9, 2000.
- TULLOCH, J.F.C., PHILLIPS, C., PROFFIT, W.R. Benefit of early Class II treatment: Progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod*, v.113, p.62-72, 1998.
- TUMER, N., GULTAN, A.S. Comparison of the effects of monoblock and twin block appliance on the skeletal a dento-alveolar structures. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.116, p.460-68, 1997.
- ÜNER, O., YÜCEL-EROGLU, E. Effects of a modified maxillary orthopaedic splint: a cephalometric evaluation. *Eur J .Orthod*, v.18, p.269-86, 1996.
- VALE, D.M.V.; MARTINS, D.R. Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea. *Ortodontia*. v.20, p.5-17, 1987.
- VARGEVIC, K., HARVOLD, E.P. Response to activator treatment in Class II malocclusion. *Am J Orthod*, v.88, n.3, p.242-51, set. 1985.
- WHEELER et al Effectiveness of early treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod*, v.121, 9- 17, 2002
- WIESLANDER L. LAGERSTROM L. The effect of activator treatment on Class II malocclusion. *Am .J .Orthod*, v.75, p.20-6, 1979.
- WIESLANDER, L., BUCK, D.L. Physiological recovery after cervical traction therapy. *Am J Orthod*, v.66, p.249-301, 1974.

YAMIN-LACOUTURE, C.; WOODSIDE, D.G.; SEKTAKOF, P.A.; SESSLE, B.J.; The action of three types of functional appliance on the activity of masticatory muscles. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, v.112, p.560-72, 1997.

[illegible]



## ANEXO 1



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PEDRO ERNESTO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Rio de Janeiro, 26 de novembro de 2001

Do: Comitê de Ética em Pesquisa  
Prof.: Wille Oigman  
Para: Mestranda Ione Helena Vieira P. Brunharo  
Orient. Cátia Abdo Quintão

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto, após avaliação, considerou o projeto (489-CEP/HUPE)" ESTUDO CEFALOMÉTRICO COMPARATIVO NO TRATAMENTO DE MALOCCLUSÕES DE CLASSE II EFETUADOS COM APARELHO EXTRA-ORAL DE THUROW E APARELHO FUNCIONAL TWIN BLOCK " dentro dos padrões éticos da pesquisa em seres humanos, conforme Resolução n.º 251 sobre pesquisa envolvendo seres humanos de 07 de agosto de 1997, do Conselho Nacional de Saúde, bem como o consentimento livre e esclarecido.

O Comitê de Ética solicita a V. S<sup>a</sup>., que ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.

Prof. Wille Oigman  
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa



