

IVANA UGLIK GARBUI

***CONTROLE VERTICAL E ALTERAÇÕES MANDIBULARES EM
INDIVÍDUOS TRATADOS COM ARCO EXTRABUCAL
CONJUGADO***

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Doutor em
Ortodontia.

PIRACICABA
2004

IVANA UGLIK GARBUI

***CONTROLE VERTICAL E ALTERAÇÕES MANDIBULARES EM
INDIVÍDUOS TRATADOS COM ARCO EXTRABUCAL
CONJUGADO***

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Doutor em
Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. João Sarmento Pereira Neto

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer

Profa. Dra. Maria Beatriz Borges de Araújo
Magnani

Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer

Prof. Dr. Tatsuko Sakima

PIRACICABA
2004

Ficha Catalográfica

G164c Garbui, Ivana Uglik.
 Controle vertical e alterações mandibulares em indivíduos
 tratados com arco extrabucal conjugado. / Ivana Uglik Garbui. –
 Piracicaba, SP : [s.n.], 2004.
 xxii, 105p. : il.

 Orientador : Prof. Dr. João Sarmento Pereira
 Neto.
 Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas,
 Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

 1. Ortodontia. 2. Maloclusão. 3. Cefalometria. I.
 Pereira Neto, João Sarmento. II. Universidade Estadual de
 Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III.
 Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8–6159, da
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 25 de Agosto de 2004, considerou a candidata IVANA UGLIK GARBUI aprovada.

PROF. DR. JOAO SARMENTO PEREIRA NETO

PROF. DR. TATSUKO SAKIMA

PROF. DR. PAULO ROBERTO ARANHA NOUER

PROF. DR. DARCY FLAVIO NOUER

PROFª. DRA. MARIA BEATRIZ BORGES DE ARAUJO MAGNANI

200500524

Aos meu pais, Estefano Uglík e Helena
Glória Uglík pela dedicação e empenho
em minha educação.

DEDICO ESTE TRABALHO

*Às minhas filhas Bruna e Victória,
pela compreensão dos momentos de
ausência e ao meu marido Marco pelo
companheirismo e apoio em todos os
momentos*

*Aos meu pais, Estefano Uglik e Helga
Gisella Uglik pela dedicação e empenho
em minha educação.*

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A Deus

*Ao **Prof. Dr. João Sarmento Pereira Neto** do Departamento de Odontologia Infantil - Área de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pelo apoio, dedicação e orientação precisa neste trabalho.*

*Ao **Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer**, coordenador da Área de Ortodontia, do Departamento de Odontologia Infantil, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, e ao **Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer**, coordenador do curso de Mestrado em Ortodontia do Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic pelo apoio, amizade, confiança em mim depositada e pelos inúmeros ensinamentos, decisivos nesta minha jornada*

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

*À Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, na pessoa de seu Diretor, **Prof. Dr. Thales Rocha de Mattos Filho** e seu Diretor Associado **Prof. Dr. Mário Fernando de Góes**.*

*Ao Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, **Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen**.*

*À **Profa. Dra. Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani** da Área de Ortodontia, do Departamento de Odontologia Infantil, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba -UNICAMP pela amizade, incentivo e engrandecimento dispensados a mim.*

*À **Profa Dra. Vânia Célia Vieira de Siqueira** da Área de Ortodontia, do Departamento de Odontologia Infantil, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, pela contribuição em minha formação ortodôntica.*

*Ao **Prof. Dr. Tatsuko Sakima**, professor titular livre docente da Área de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, pela disponibilidade e atenção dispensada.*

*À **Profa. Dra. Heloísa Cristina Valdrighi** e **Prof. Dr. Rafael Consani** pela disponibilidade e apoio.*

À **Nadia Lunardi**, mestranda em Ortodontia pela amizade e ilustrações de cefalogramas utilizados neste trabalho.

Aos amigos **Prof. Carlos Eduardo M. Rondelli**, **Profa. Carmen Silvia Leite de Mello** e **Profa. Mayury Kuramae** pelo companheirismo e apoio sempre que necessário.

À todos os **colegas do Mestrado e Doutorado**, do Curso de Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP pelo convívio e auxílio durante o curso.

Ao **Marcus Vinícius do Carmo de Castro** pela realização da análise estatística deste trabalho

À **Maria de Lourdes Gaspar Correia Campos (Tuca)**, **Paloma de Almeida e Roberto Almada Leitão** do Departamento de Odontologia Infantil pela atenção e solicitude.

À **Heloísa Maria Ceccotti** pela orientação nas normas desta pesquisa.

À **Érica Pinho e Raquel Quintana Sacchi**, pela atenção e eficiência na secretaria de Pós-graduação.

À toda minha Família pelo apoio e força constante, muito importante na minha vida.

À todas aquelas pessoas que, direta ou indiretamente colaboraram para execução desta pesquisa.

“Mais inteligente é aquele que sabe que não sabe”

Sócrates

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	1
RESUMO	3
ABSTRACT	5
1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
3 PROPOSIÇÃO	45
4 MATERIAL E MÉTODOS	47
4.1 MATERIAL	47
4.1.1 Seleção da amostra	47
4.1.2 Descrição da aparatologia utilizada na pesquisa	49
4.1.3 Direção da força	50
4.2 MÉTODOS	52
4.2.1 Elaboração do cefalograma	52
5 RESULTADOS	61
6 DISCUSSÃO	67
7 CONCLUSÃO	73
REFERÊNCIAS	75
ANEXOS	83

LISTA DE ABREVIATURAS

AEB	Arco Extrabucal
Cres	Centro de resistência
DF	Direção da Força
(°)	Graus
(mm)	milímetros

RESUMO

O propósito do presente estudo foi avaliar cefalometricamente o controle vertical e as alterações mandibulares em 30 indivíduos, com média de idade ao início do tratamento de 10,45 anos, com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, hiperdivergentes, tratados com arco extrabucal de inserção palatina conjugado com placa expansora encapsulada, com tempo médio de tratamento de 1,1 ano. O teste ANOVA não revelou diferença estatisticamente significativa entre os dois momentos avaliados (pré e pós-tratamento) nas grandezas PHF.PO ($-0,47 \pm 2,45^\circ$ para o gênero feminino e $-0,73 \pm 3,34^\circ$ para o masculino) e SN.GoGn ($-0,67 \pm 2,48^\circ$ para o gênero feminino e $-0,60 \pm 2,26^\circ$ para o masculino). Por outro lado, houve redução estatisticamente significativa em eixo Y ($-0,83 \pm 1,38^\circ$ para feminino e $-0,47 \pm 1,85^\circ$ para o masculino); ANB ($-1,47 \pm 1,09^\circ$ para o feminino e $-1,50 \pm 1,86^\circ$ para o masculino); FMA ($-2,46 \pm 1,76^\circ$ para o feminino e $1,13 \pm 2,06^\circ$ para o masculino); IMPA ($-3,47 \pm 2,75^\circ$ para o feminino e $-2,40 \pm 2,26^\circ$ para o masculino); ocorreu aumento estatisticamente significativo em SNB ($0,90 \pm 1,64^\circ$ para o feminino e $1,43 \pm 1,93^\circ$ para o masculino); AFA ($1,80 \pm 2,14\text{mm}$ para o gênero feminino e $2,20 \pm 1,74\text{mm}$ para o masculino), AFP ($1,60 \pm 2,26\text{mm}$ para o feminino e $2,67 \pm 2,61\text{mm}$ para o masculino) e IAF ($0,010 \pm 0,041\text{mm}$ para o feminino e $0,022 \pm 0,041\text{mm}$ para o masculino). Concluiu-se que hiperdivergência no terço inferior da face se manteve constante e a correção da discrepância maxilo-mandibular pode ser um resultado combinado da restrição do crescimento maxilar e liberação do crescimento mandibular, sugerindo que o tratamento com o AEB de inserção palatina conjugado à placa expansora encapsulada é uma opção eficiente no tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, em indivíduos hiperdivergentes.

Palavras-chave: Maloclusão de Angle Classe II, Ortodontia, Aparelhos de Tração Extrabucal, Cefalometria.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to evaluate by cephalometric measurements the vertical control and the mandibular response in 30 subjects, with mean age of 10.45 years at start of the treatment, Class II malocclusion division 1 and facial hyperdivergence, who were treated with extraoral appliance of palatal insertion combined to encapsulated expander plate during a mean of 1,1 year. The ANOVA test did not reveal statistically difference between the pre and posttreatment values of FHP.OP (female $-0.47 \pm 2.45^\circ$ and male $0.73 \pm 3.34^\circ$) and SN.GoGn (female $-0.67 \pm 2.48^\circ$ and male); on the other hand, there was a significant statistically decrease in Y-axis (female $-0.83 \pm 1.38^\circ$ and male $0.47 \pm 1.85^\circ$), ANB (female $-1.47 \pm 1.09^\circ$ and male $1.50 \pm 1.86^\circ$), FMA (female $-2.46 \pm 1.76^\circ$ and male $1.13 \pm 2.06^\circ$), IMPA (female $-3.47 \pm 2.75^\circ$ and male $2.40 \pm 2.26^\circ$) e PP.PM (female $-2.03 \pm 1.89^\circ$ and male $0.60 \pm 2.86^\circ$), while a significant statistically increase occurred in SNB (female $0.90 \pm 1.64^\circ$ and male $1.43 \pm 1.93^\circ$), FMIA (female $3.47 \pm 2.75^\circ$ and male $3.47 \pm 3.07^\circ$); AFH (female $1.80 \pm 2.14\text{mm}$ and male $2.20 \pm 1.74\text{mm}$), PFH (female $1.60 \pm 2.26\text{mm}$ and male $2.67 \pm 2.61\text{mm}$) and the FHI (female $0.010 \pm 0.041\text{mm}$ and male $0.022 \pm 0.041\text{mm}$). It was concluded that hyperdivergence in lower facial third was not increased during the treatment and the correction of the maxillomandibular discrepancy may be a combined result of maxillary growth restriction and unlocking of the mandibular growth, suggesting that extraoral appliance of palatal insertion combined to encapsulated expander plate is an efficient option in the Class II malocclusion treatment in subjects with facial hyperdivergence.

Keywords: Class II malocclusion, Orthodontics; Extraoral Traction Appliances; Cephalometrics.

1 INTRODUÇÃO

Qualquer resultado obtido durante o tratamento ortodôntico em um indivíduo em crescimento resulta da influência das forças aplicadas e do próprio crescimento (Teuscher, 1986). Por esta razão, a compreensão das relações entre os componentes do crescimento vertical e sagital para o não-desenvolvimento de vetores indesejados são essenciais para o planejamento e o direcionamento do tratamento ortodôntico.

O diagnóstico e prognóstico das anormalidades tanto verticais quanto sagitais e o subsequente plano de tratamento dependem sobremaneira do conhecimento científico sobre crescimento e desenvolvimento do complexo craniofacial, envolvendo suas diferentes estruturas dentárias ou esqueléticas (Henriques, 1995).

Com a introdução da tração extrabucal conjugada a aparelhos removíveis tornou-se possível a aplicação da força distribuída por todo o arco maxilar, com controle tanto do componente horizontal quanto do vertical, sendo o controle vertical no tratamento de indivíduos hiperdivergentes um dos principais objetivos que o ortodontista procura manter durante todo o período de tratamento das maloclusões.

Dentre os aparelhos ortopédicos mecânicos para a correção da maloclusão de Classe II de Angle, encontra-se o *splint* maxilar de Thurow (1975), também denominado arco extrabucal (AEB) conjugado (Henriques *et al.*, 1991), que transmite a força por meio de braços internos com inserção palatina.

O conhecimento de conceitos biomecânicos pode agilizar a correção da maloclusão de Classe II de Angle, quando da utilização do AEB de inserção palatina conjugado com placa expansora encapsulada associado à linha de ação da força corretamente direcionada em função do movimento desejado e relacionada ao centro de resistência (Cres) do molar, maxila e complexo

nasomaxilar.

A principal indicação do AEB conjugado consiste na correção da maloclusão de Classe II de Angle, com protrusão maxilar, vestibularização dos incisivos superiores, e mandíbula bem posicionada ou levemente retruída, sendo efetivo na correção precoce da maloclusão de Classe II de Angle e, portanto, um tipo de aparatologia que pode ser utilizada quando da realização da correção deste tipo de maloclusão em duas fases; observando-se cuidadosa coordenação entre ambas (Thurrow, 1975; Almeida MR *et al.*, 2002; Almeida RR *et al.*, 2002).

Diante do exposto, o presente estudo tem por objetivo verificar as possíveis alterações cefalométricas que ocorrerão em relação ao comportamento da mandíbula, avaliando o controle vertical proporcionado pelo aparelho em indivíduos hiperdivergentes após o uso de AEB conjugado com placa expansora na correção das maloclusões de Classe II de Angle, divisão 1, durante a fase de crescimento.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O emprego do AEB conjugado a um aparelho removível no tratamento de maloclusão de Classe II de Angle, embora pareça uma modalidade corretiva recente, representa várias décadas de aperfeiçoamento do aparelho e estudo das direções das forças extrabuciais. O aparelho com inserção palatina dos braços internos do AEB é muito mais antigo do que atualmente se atribui a Thurow (1975), pois Chateau & Le Gall (1975) descreveram um aparelho de biomecânica similar que tem sido utilizado desde os anos 50. Por outro lado, os efeitos que exerce sobre a mandíbula ainda são pouco conhecidos. Portanto, esta revisão de literatura terá como enfoque trabalhos que utilizaram aparelho removível para correção da maloclusão de Classe II, similar ao utilizado na presente investigação, e as alterações cefalométricas em relação ao controle vertical e mandibular decorrentes da utilização desses aparelhos.

Gould (1957) descreveu os princípios mecânicos que gerenciam o tratamento ortodôntico, relatando que um corpo rígido sob a ação de um conjunto de forças responde com dois movimentos independentes: translação na direção da resultante das forças e rotação, cuja direção depende do ponto de aplicação das forças. Transportando este princípio para o meio bucal, observou que o movimento rotacional ou angulação de um dente é regido pela relação entre a linha de força e o fulcro, que se localizaria empiricamente no terço médio da raiz. O movimento de translação por sua vez estaria relacionado ao paralelismo do arco com a força de tração. Inferiu deste modo que o AEB deveria ser continuamente ajustado à medida que o dente mudasse de posição para manter a relação ideal de forças, evitando a extrusão ou a distalização da coroa (Figura 1). O aparelho consistia de um casquete de náilon com ganchos ajustáveis, e uma barra em Y encaixada nos tubos dos primeiros molares, cujo arco externo se conectava à barra interna por meio de uma extensão ajustada de acordo com o movimento desejado. Preconizou que o gancho deveria ser posicionado na altura do trago

auricular, no caso da maxila, e no ângulo mandibular, se tração mandibular fosse desejada.

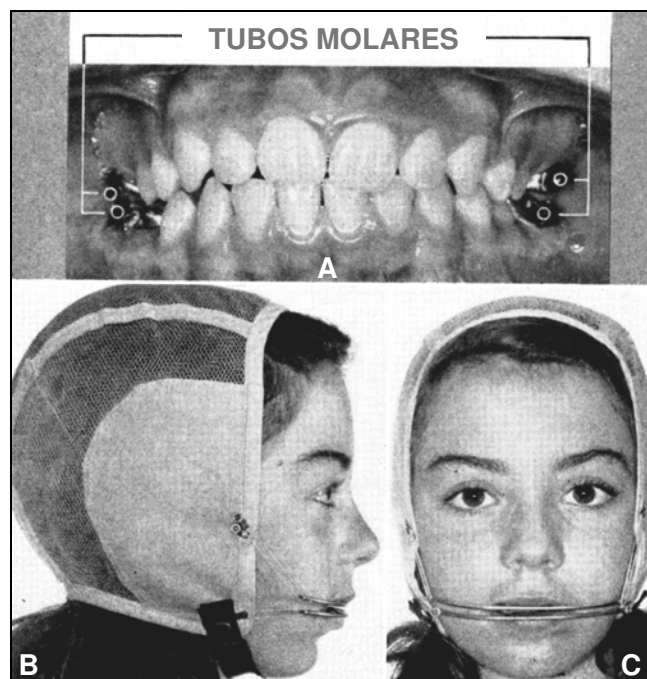


Figura 1 – Equipamento de ancoragem extrabucal.
A, Tubos molares. B, Casquete e arcos
para distalização simultânea dos dentes
superiores e inferiores

Fonte: Gould (1957, p.322)

Merrifield & Cross (1970) discutiram os efeitos da direção de força (DF) dos casquetes de tração extrabucal cervical e alta, baseando-se em traçados de aproximadamente 200 radiografias em norma lateral tomadas de pacientes com o AEB em diferentes angulações. Verificaram que a angulação do plano mandibular, representada por FMA, teria uma relação direta com a direção da força extrabucal, selecionando alguns casos para ilustrar a importância da DF. Na tração cervical, ao estender posteriormente a linha do plano oclusal, esta cruzaria na altura da primeira vértebra, enquanto a 'banda elástica no pescoço' da tração cervical passaria entre a segunda e quarta vértebra; com o FMA variando de 11° a 43°, seria obtida uma DF de 20° a 37° abaixo do plano oclusal. Nesta situação, dois

terços da força aplicada seriam de distalização, enquanto o terço restante constituiria o componente extrusivo. Por meio de uma telerradiografia de um crânio seco, teorizaram que a força extrabucal causaria compressão da fissura pterigomaxilar, cisalhamento da zigomático-maxilar e tensão da fronto-maxilar, resultando em deslocamento para baixo e para trás do complexo maxilar. Com tração horizontal, a 'banda elástica no pescoço' passando no nível da segunda vértebra poderia determinar uma DF de 2° a 19°, sendo a de melhor efeito aquelas inferiores a 10° por estarem quase paralelas ao plano oclusal. Na tração alta, direcionada para trás e acima do plano oclusal, a DF resultante variou de 29° até 49°; com uma DF de 47°, metade desta força agiria na distalização e a outra metade na intrusão, e na DF de 29°, dois terços da força seriam de distalização e um terço de intrusão. Concluíram que a tração alta seria a mais adequada para o tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, devido aos efeitos desejáveis das resultantes das forças.

Em 1975, Chateau & Le Gall descreveram um dispositivo ortodôntico semelhante ao AEB conjugado, consistindo de uma placa palatina com arco vestibular e grampos para retenção nos molares ou pré-molares, e tubos incluídos na resina para a inserção do AEB por palatino (Figura 2). Como modificações, poderia se adaptar um parafuso de expansão ou retirar o recobrimento oclusal, sendo indicado no tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, variando conforme as características do caso a ser tratado.

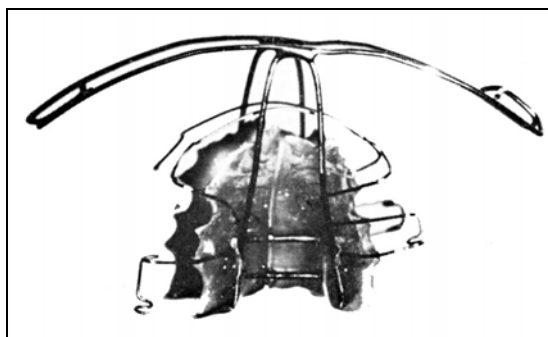


Figura 2 – Aparelho removível de Chateau

Fonte: Chateau & Le Gall (1975, p.133)

Thurrow (1975), apresentou três problemas básicos da utilização dos molares como ancoragem no tratamento da maloclusão de Classe II de Angle com AEB: inclinação vestíbulo-lingual resultante dos componentes verticais das forças corretivas; força limitada pelo limiar de tolerância dos dentes que recebem toda a carga a ser transmitida para o arco superior; e o movimento predominantemente dentário nos molares. Para contornar estes problemas, descreveu as vantagens da utilização de um *splint* maxilar adaptado a um arco facial, cujos braços internos passavam sobre ou próximo à face vestibular dos dentes anteriores e pelos sulcos centrais dos dentes posteriores, com recobrimento oclusal de todos os dentes, no intuito de eliminar as interferências oclusais durante o período de aplicação de força. Ressaltou que a inclinação efetiva dos dentes posteriores durante a distalização dependeria da relação da linha da força aplicada e centro de sustentação da raiz, em que o braço externo e a efetividade da ação seriam diretamente proporcionais ao comprimento do braço. Quando os dentes posteriores e mesmo o canino fossem distalizados, o comprimento do braço do momento aumentaria e a inclinação alteraria na mesma proporção. Quando a linha de força formasse um pequeno ângulo com o longo eixo da raiz do incisivo, o braço seria menor e o efeito também, sendo mais fácil o controle.

Baumrind *et al.* (1978) estudaram as mudanças no ângulo do plano mandibular decorrentes do tratamento com diferentes aparelhos de tração extrabucal, a saber: cervical, reta com ganchos “J”, alta, conjugado e intrabucal. Os dados foram colhidos de 303 pares de radiografias cefalométricas em norma lateral de pacientes na dentição mista tardia com maloclusão de Classe II de Angle. Desta amostra, 249 pacientes foram tratados exclusivamente com AEB, enquanto os 54, não-tratados, serviram de controle. A média de alteração para o eixo Y foi de $0,06 \pm 1,68^\circ$ e para SN.GoGn de $-0,01 \pm 1,86^\circ$. No entanto, a variação das alterações no plano mandibular foi estatisticamente significativa e dependeu de fatores como comprimento do ramo e corpo da mandíbula, em que quanto

menor o ramo maior foi a variação do ângulo do plano mandibular. O crescimento do corpo e ramo da mandíbula e o aumento da dimensão vertical posterior da maxila foram fatores de menor importância nesta variação. Concluíram que não houve relação entre as variações do plano mandibular e o tipo de AEB.

Jofee & Jacobson (1979) relataram dois casos de maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, tratados com AEB, que consistiu de um arco vestibular confeccionado com fio de aço 0,76mm e alças verticais na altura dos caninos, inseridas no acrílico mesialmente ao primeiro pré-molar superior ou primeiro molar superior decíduo. O AEB foi confeccionado com fio de aço 1,52mm, com os braços internos sobre ou próximo à superfície palatina, cruzando a maxila entre os contatos dos incisivos centrais e laterais. Os braços externos se estendiam 10mm anteriormente aos incisivos, dobrados lateralmente, passando paralelos às faces vestibulares dos dentes superiores, e com ganchos na altura do primeiro molar superior permanente. O primeiro caso consistiu de um indivíduo do gênero masculino, de oito anos e sete meses de idade, em que o aparelho foi utilizado na etapa inicial do tratamento. Após um ano de tratamento, o ângulo ANB reduziu de 5° para 2°, o trespasse horizontal de 8mm tinha sido totalmente reduzido e a relação molar de Classe I de Angle foi restabelecida. A sobreposição das radiografias no pré e pós-tratamento revelou que o desenvolvimento anterior da maxila havia sido redirecionado, os incisivos superiores foram inclinados para palatino, os molares superiores distalizados e os incisivos inferiores inclinados para vestibular. No segundo caso, um indivíduo do gênero feminino, de nove anos e quatro meses de idade, tinha um trespasse horizontal de 5mm e ângulo ANB de 6°. Utilizado na primeira etapa do tratamento, após seis meses o trespasse horizontal e a relação molar foram corrigidos, com redução do ângulo ANB para 3,5°. Concluíram que as vantagens do uso do *splint* maxilar em pacientes jovens consistiram na correção da maloclusão e redução do tempo de utilização do aparelho fixo.

Devenish (1981) citou as aplicações do AEB no tratamento da

maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, e preconizou a associação entre os aparelhos removíveis e os casquetes extrabuciais. Indicou para os casos com espaço suficiente após extração dentária e quando a mesialização do segmento posterior pudesse ser realizado; na ancoragem durante a retração dos caninos pelo emprego dos casquetes de tração alta com gancho “J” ou arco facial; nos casos de extração dos primeiros molares para o alinhamento anterior e redução do trespassse horizontal; e nos casos de distalização unilateral, com associação de um expensor ao casquete de tração alta ou uma variante com gancho “J”.

Barnett (1983) idealizou um AEB conjugado com um aparelho removível, o qual consistia de grampos nos molares e pré-molares, uma mola tipo Coffin na porção mediana e um arco facial modificado com uma curva reversa em “U”, de incisivo lateral a outro. A parte vertical do arco facial com ganchos era curvada para a vestibular, onde os ganchos “J” poderiam ser adaptados. Para liberar a oclusão, um plano de mordida incluído no aparelho removível, com pequeno desgaste na face lingual dos incisivos. A ativação da mola de Coffin compensava a distalização do segmento posterior, além de corrigir casos de mordida cruzada. A tração, reta ou alta, era realizada por um casquete de Interlandi e ganhos “J” de Hickham. Se um reforço de ancoragem fosse desejado, então o arco facial poderia ser associado a um aparelho tipo Schwartz. Em seu relato de caso, o aparelho foi utilizado no tratamento de uma paciente de 12 anos, com 7mm de trespassse horizontal, durante cinco meses; depois de outros seis meses de acompanhamento, a oclusão se apresentou estável e bem definida.

Bass (1983) desenvolveu um *splint* maxilar para restringir e redirecionar anteriormente o crescimento maxilar e, conseqüentemente, aumentar a velocidade de crescimento da mandíbula. O aparelho consistia de uma placa acrílica removível, grampos de retenção nos molares e incisivos, uma barra anterior de torque com duas molas helicoidais entre incisivos centrais e laterais confeccionada com fio de 0,6mm de diâmetro, e recobrimento oclusal. Relatou dois casos de maloclusão de Classe II de Angle tratados com este dispositivo: no primeiro, uma

menina com 10 anos e 3 meses, em fase de dentição mista, uma força de 750g foi aplicada em cada lado por meio de ganchos “J”. Apresentava uma sobremordida de 7mm, SNA de 82°, SNB de 76°, ANB de 6°, $\underline{1}$.PHF de 90°, $\bar{1}$.PHF de 65°, e $\bar{1}$ -APo de 3,5mm. Após 18 meses de tratamento, foi obtida a relação molar de Classe I de Angle, normalidade da sobremordida, redução no SNA para 80°, ANB para 4°, enquanto SNB não se modificou. No segundo caso, um menino com 12 anos, com dentição permanente, foi tratado com 1000g em cada lado. As medidas iniciais eram ANB de 7,5°, SNA de 76°, SNB de 68,5°, $\underline{1}$.PHF de 78° e $\bar{1}$ -APg de 5mm. Ao final da fase ortopédica, SNB aumentou para 71° e o ANB reduziu para 5°, enquanto SNA manteve-se inalterado.

Chateau (1983) apresentou um dispositivo para o tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, o qual consistia de quatro partes articuladas e inter-relacionadas: uma placa palatina, uma placa lingual, um guia de protração e um plano de mordida para correção do trespasse vertical, com ou sem tração extrabucal para distalização *en masse* dos pré-molares e molares (Figura 3). A placa palatina consistia basicamente de dois grampos Adams nos primeiros molares superiores; um arco vestibular para estabilizar o aparelho na boca e que também podia ser utilizado para corrigir a vestibularização dos incisivos superiores. Quatro tubos eram incluídos na placa para inserção da terceira e quarta peça; a placa palatina ainda incorporava um parafuso na linha média para expansão da maxila (Figura 4). Além disso, a força extrabucal poderia ser aplicada por meio de dois tubos distais inseridos na placa palatina, na altura dos primeiros molares superiores. A segunda peça consistia de um aparelho de contenção inferior comum, com quatro grampos simples; um arco vestibular era adaptado às bordas incisais dos incisivos para compensar qualquer vestibularização (Figura 5). A terceira peça se assemelhava a um “W”, apresentando um ângulo de 45° em relação ao plano horizontal (Figura 6); o guia era inserido na face lingual da porção anterior da placa inferior, obrigando o paciente a fechar a mandíbula em protrusiva. Na quarta peça, o plano de mordida anterior possuía 3,4mm de

espessura, permitindo a intrusão dos incisivos superiores concomitante à erupção dos molares superiores (Figura 7). Recomendou a utilização das duas primeiras partes durante uma semana, 12 horas por dia, antes da inserção da terceira peça. A quarta peça deveria ser utilizada nos casos em que houvesse deficiência mandibular.

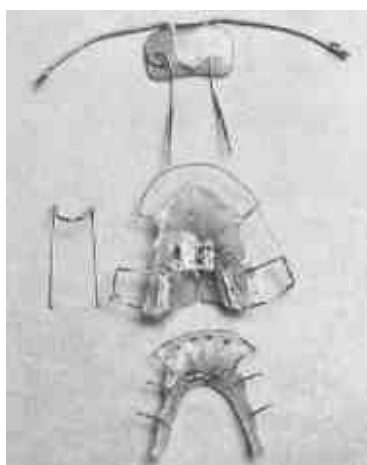


Figura 3 – As quatro peças
Fonte: Chateau (1983, p.191)

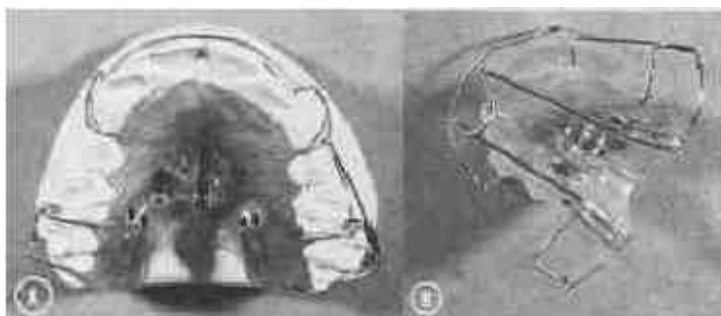


Figura 4 – A, A placa palatina e as ancoragens para as forças extrabucais. B, A quarta peça totalmente inserida nos tubos externos da primeira peça

Fonte: Chateau (1983, p.192)

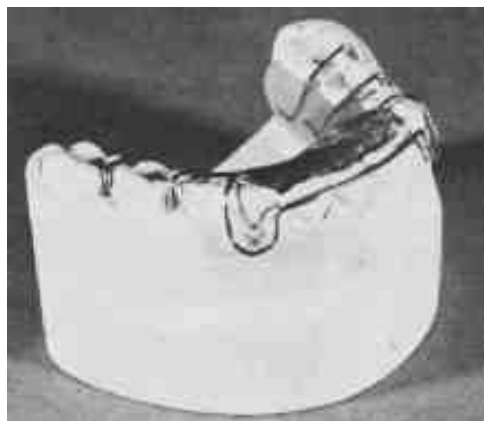


Figura 5 – A segunda peça. Observe o arco labial próximo às margens incisais dos incisivos inferiores

Fonte: Chateau (1983, p.192)



Figura 6 – A terceira peça: o guia de protração em “W”. A, o guia. B, o guia totalmente encaixado nos tubos da primeira peça

Fonte: Chateau (1983, p.192)

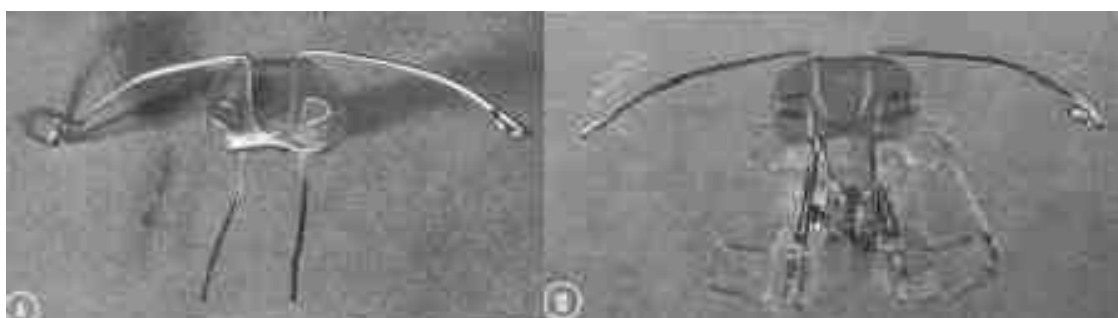


Figura 7 – A quarta peça. A, a placa palatina e as ancoragens para as forças extrabuciais. B, a quarta peça totalmente inserida nos tubos externos da primeira peça

Fonte: Chateau (1983, p.193)

Mordecai (1983) relatou um caso de correção do posicionamento radicular dos incisivos superiores pela utilização de um aparelho removível similar ao de Bass. Uma menina, com 11 anos e 4 meses de idade, na fase de dentição mista tardia, apresentava maloclusão de Classe II de Angle, divisão 2, com retroinclinação exagerada dos incisivos superiores e protrusão dos incisivos inferiores. Pelo traçado cefalométrico, confirmou-se o padrão esquelético de Classe II, com SNB de 74° e ANB de 6°. O aparelho consistia de grampos de retenção tipo Adams nos primeiros pré-molares e molares, e esporões para torque dos incisivos centrais superiores em fio de aço com 0,6mm de diâmetro. Os componentes ativos consistiam de duas molas helicoidais, uma de cada lado, servindo também para o encaixe do gancho “J” associado a um casquete de tração alta. A base acrílica recobria 2mm da região inciso-vestibular, no intuito de prevenir a vestibularização da coroa dos incisivos superiores. Após seis meses de 11 horas de uso diário, e força de 250g, houve redução significativa da sobremordida e melhora na inclinação dos incisivos superiores (SNB de 74° e ANB de 4°).

Caldwell *et al.* (1984) estudaram cefalometricamente as alterações esqueléticas e dentárias decorrentes do uso do aparelho de Thurow. A casuística foi composta por 47 indivíduos (21 do gênero masculino, com média de idade de 11 anos, e 26 feminino, com média de idade de 10 anos), com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, e trespasse horizontal maior que 5mm. Os dados obtidos após o tratamento foram comparados aos de um grupo controle de 52 indivíduos, com mesma maloclusão, porém não-tratados. O aparelho foi associado ao casquete de tração Northwest, com molas calibradas em 395g a 950g de cada lado. Na sobreposição das duas radiografias cefalométricas, tomadas antes e logo após a tração extrabucal, foram encontradas as seguintes diferenças nas medidas entre o grupo não-tratado e tratado: SN.PP (+0,16° *versus* +1°); SNB (+0,22° *versus* -0,3°); ANB (-0,21° *versus* -0,87°); trespasse horizontal (-4,24mm *versus* -0,56mm); distância entre borda incisal do incisivo inferior e mento (+1,09mm *versus* +0,24mm). Concluíram que houve distalização da arcada superior,

inclinação distal dos molares e incisivos superiores, inibição do crescimento vertical da maxila, além de estímulo ao crescimento anterior da mandíbula por liberar a oclusão.

Fotis *et al.* (1984) investigaram os efeitos ortodônticos e ortopédicos da tração cervical conjugada a um aparelho removível superior. Foram cefalometricamente analisadas 28 crianças, a maioria na fase de dentição mista com trespasse horizontal acentuado, relação molar distal, incompetência labial e desequilíbrio muscular peribucal. O aparelho experimental consistia de uma placa acrílica superior, com recobrimento oclusal, para ser utilizada de 10 a 18 horas por dia, associada a um casquete de tração cervical (Kloehn) inserido em tubos molares, de forma que a DF fosse de aproximadamente de 45° acima e posterior ao plano oclusal e sua magnitude, de 400g-500g. O tratamento durou entre seis e 18 meses, sendo descartados os que não mostraram alterações após seis semanas de utilização do aparelho. A sobreposição digital dos traçados cefalométricos registrados antes e após o tratamento revelou correção da relação molar entre 6 e 12 meses; redução do trespasse horizontal e normalização da posição dos incisivos, na maioria dos casos. Em três casos houve necessidade de complementar o tratamento com aparelhos fixos. Houve melhora significativa da discrepância esquelética (ANB $-2,0 \pm 0,9^\circ$), resultado do deslocamento posterior da maxila (SNA $-1,8 \pm 1,3^\circ$), e em parte pelo deslocamento anterior da mandíbula (SNB $0,2 \pm 1,1^\circ$ e SNPg $0,3 \pm 1,2^\circ$). IAF aumentou em média $0,2 \pm 1,2$ mm, indicando que foi evitado o aumento de PP.PM ($0,4 \pm 1,5^\circ$). Os molares superiores foram distalizados sem extrusão ($\underline{6}$ -SN $-0,5 \pm 1,8$ mm), enquanto a região molar inferior desenvolveu-se mais ($\bar{6}$ -PM $1,7 \pm 1,3$ mm), inclinando o plano mandibular. A comparação destas observações com dados da literatura mostrou que o dispositivo foi efetivo na correção da maloclusão.

Duterloo *et al.* (1985) realizaram um estudo em oito crânios infantis íntegros, com média de idade de 9,5 anos e dentição completa. Cada crânio foi fixado por meio de uma placa acrílica na arcada superior com um reforço metálico

na região dos molares. Foram aplicadas a seguir forças de 0,5N a 3,5N em cada lado, avaliando-se os deslocamentos ósseos tridimensionais por holografias a laser em um sistema de coordenadas cartesianas. No geral, uma força de 40° acima do plano oclusal produziu forças paralelas ou para baixo em um ângulo de 26° em relação ao plano oclusal. Verificaram que havia uma relação entre SN.PP, em que um ângulo baixo determina poucas reações secundárias, enquanto um ângulo maior pode resultar em rotação no sentido horário da maxila. Concluíram que a tração alta poderia promover retardamento do crescimento vertical da maxila, dependendo das características morfológicas de cada indivíduo.

Fotis *et al.* (1985) investigaram se haveria um padrão de recidiva nas alterações ocorridas durante o tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, procurando identificar os fatores relacionados. A amostra consistiu de 28 crianças, em fase de dentição mista, que utilizaram o aparelho de Thurow associado a um arco facial do tipo Klohen e casquete de tração alta. Radiografias em norma lateral foram tomadas antes (T_0), no final do tratamento (T_1) e depois de oito meses (T_2). A relação molar foi obtida em um período de 8 a 16 meses. O prognatismo mandibular (SNB T_0 71,9° / T_1 0,2° / T_2 -0,2°; SNPg T_0 72,4° / T_1 0,3° / T_2 0°; eixo Y T_0 72,8° / T_1 0,3° / T_2 -0,2°) e a inclinação da mandíbula (SN.PM T_0 38,8° / T_1 0,4° / T_2 0,3°; PP.PM T_0 30,1° / T_1 -0,2° / T_2 1,1°) foram inversamente proporcionais às alterações que ocorreram logo após o tratamento. A posição original da mandíbula também foi refletida na correlação inversa observada em IAF (T_0 61,3 / T_1 0,2 / T_2 -0,4). Durante o tratamento, o deslocamento anterior da mandíbula foi maior que o da maxila; depois disso, houve inversão dessa tendência. Além disso, os molares superiores não erupcionaram em relação ao plano palatino, mas o desenvolvimento vertical da região molar superior foi de mesma magnitude que a inferior. Concluíram que houve recidiva das alterações esqueléticas após o tratamento, nem sempre acompanhada da dentária, e sem correlação com a inclinação e posição original da mandíbula.

Dermaut *et al.* (1986) determinaram *in vitro* o Cres do primeiro molar

superior, utilizando-se de um crânio humano adulto, seco e macerado, com simetria da arcada superior, osso alveolar íntegro, contatos interdentais normais, e segundos molares totalmente erupcionados. Os dentes foram removidos, sem provocar danos ao osso alveolar, e o ligamento periodontal substituído por um material com propriedades elásticas similares às do periodonto humano. Os primeiros molares superiores foram então recolocados nos alvéolos, e uma fita metálica pequena foi colada paralelamente à superfície vestibular, permitindo a avaliação do grau de inclinação e translação. Um arco facial 'em forma de antena' e um arco externo com ganchos foram confeccionados para conectar fios de náilon interligados a uma mola calibrada. O deslocamento inicial dos molares foi avaliado por meio de interferometria (laser), um método semelhante à holografia, porém menos sensível, e cujo erro estimado foi de 8% para grandezas angulares e 6% para lineares. Os achados de todos os registros das linhas de força apresentaram algum componente extrusivo, exceto a 20mm abaixo da superfície oclusal; as linhas de tração mais altas (passando pelo ápice e entre o ápice e a furca) promoveram inclinação distal. Verificaram que para linhas de força acima da crista alveolar, o osso resistia aos movimentos de inclinação, e que o Cres do primeiro molar superior se encontrava próximo à furca, região onde os movimentos de inclinação foram mínimos, para uma força extrabucal de 700g.

Em 1986, Teuscher simulou graficamente de forma vetorial os prováveis resultados ortodônticos e ortopédicos de diferentes angulações dos braços externos sobre os dentes superiores. Verificou que na tração cervical, quanto maior a elevação dos braços externos do arco facial menor o controle vertical sobre os molares e maior a tendência para abertura da mordida; abaixando-se os braços externos, havia maior controle molar e tendência de fechamento da mordida. No caso de tração alta, os efeitos dependeriam da DF: passando na sutura pterigomaxilar, obteve os mesmos efeitos que a tração cervical com os braços dobrados para baixo; e quanto mais alto, mais anterior a rotação, menor o controle vertical sobre os molares, maior o controle vertical dos incisivos e menor a tendência de rotação posterior dos dentes superiores.

Concluiu que a simulação das reações do crescimento às forças pode ser útil para o ortodontista prever o resultado ortodôntico durante o ajuste do vetor da força de tração extrabucal.

Vale & Martins (1987) avaliaram cefalometricamente as estruturas dento-esqueléticas em brasileiros com maloclusão de Classe II de Angle não-tratada. A amostra consistiu de 27 indivíduos do gênero feminino e 23 masculino, com idades entre 10 anos e 15 anos. Os resultados mostraram os seguintes valores, respectivamente masculino e feminino: SNA 81,98° e 81,87°; SNB 76,52° e 76,33°; FMA 27,35° e 28,48°; e AFA 69,09mm e 67,65mm. Concluíram que a posição da maxila foi bastante variável e a análise da posição mandibular revelou variação desde normalidade até retrognatia; predisposição para desenvolvimento vertical excessivo do complexo craniofacial e conseqüente aumento da altura facial inferior, sem ocorrer dimorfismo sexual.

Em 1989, Bass simplificou seu aparelho ortopédico para o tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, para os casos que não necessitassem dos recursos do sistema original, consistindo na substituição da mola de torque anterior por recobrimento acrílico com 3mm de espessura dos incisivos superiores; os grampos de Adams duplos por recobrimento acrílico posterior de 20mm de espessura, somente contra-indicada nas erupções dentárias múltiplas; remoção do parafuso expensor central para os casos de maxila com largura adequada, arco mandibular paralelo ou quando expansão maxilar não fosse necessária; e remoção dos escudos laterais e vestibulares nos casos menos graves. Por outro lado foram mantidos os escudos linguais, cuja função seria estimular o crescimento mandibular; o recobrimento acrílico posterior para controle da erupção dentária e o 'sulco de treinamento', para o paciente treinar os músculos de protrusão mandibular durante algumas semanas antes da colocação dos escudos linguais (Figura 8).

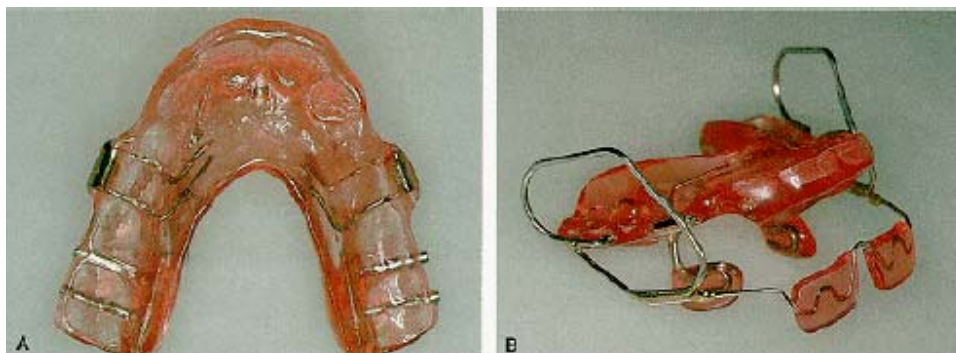


Figura 8 - A, Aparelho simplificado de Bass. B. Quando necessário, escudos laterais e linguais podem ser adicionados

Fonte: Bass (1989, p.758)

Rock (1990) definiu ancoragem como ‘o local de ação de uma força’, e separou em três categorias: intramaxilar, intermaxilar e extrabucal, sendo esta a mais vantajosa por permitir a aplicação de forças mais intensas para os casos de ancoragem pesada, distalização dos segmentos posteriores e ou estabilização do primeiro molar superior. Do casquete, responsável pelo controle da DF, recomendou o occipital para reforço de ancoragem, distalização de caninos associado ao gancho “J” e abertura da mordida com o aparelho fixo; a horizontal (regular) para forças mais intensas, como na distalização de molares; não recomendou o cervical por desestabilizar o aparelho removível. Em relação ao arco facial, salientou a importância da sua rigidez para se manter inalterado com a aplicação das forças e preconizou 450g de cada lado para distalização dos molares, 12-14 horas por dia, e 250g para ancoragem, 10-12 horas por dia. O emprego conjugado a aparelhos removíveis seria limitado pela possibilidade de deformação dos grampos durante a colocação do arco, além de a retenção do dispositivo não ser suficiente na aplicação de forças mais intensas, desvantagens essas superadas com a bandagem dos molares. Atentou para a ocorrência indesejável de distalização ao invés do reforço de ancoragem.

Seçkin & Surucu (1990) avaliaram a utilização de um *splint* maxilar em sete indivíduos do gênero masculino e oito do gênero feminino, com maloclusão

de Classe II de Angle, divisão 1, com trespases maiores que 4mm. A média de idade inicial foi de 11 anos e três meses, com tempo médio de tratamento de cinco meses. Um arco facial pré-fabricado foi utilizado na construção do aparelho, passando ao longo do terço médio da face vestibular dos incisivos e caninos, sem contatá-los. Os braços externos foram dobrados distalmente aos caninos, percorrendo a face oclusal dos pré-molares e molares. Foi aplicada resina acrílica nas faces palatinas, oclusal e terço vestibular incisal ou vestibular de todos os dentes superiores, deixando livre a mucosa palatina. Os braços internos foram recortados e dobrados para cima, de forma a passarem pelo Cres da maxila. Inicialmente foi aplicada uma força de 200g, posteriormente aumentada para 900 a 1000g em cada lado. A análise cefalométrica dos cefalogramas confeccionados antes e ao final do tratamento revelou diminuição do SNA (82° versus $79,8^\circ$), aumento de SNB ($77,13^\circ$ versus $77,46^\circ$), redução de ANB ($4,86^\circ$ versus $2,36^\circ$) e PP.PM ($27,46^\circ$ versus $26,56^\circ$), aumento de SN.PM ($33,73^\circ$ versus $34,6^\circ$) e FMA ($27,9^\circ$ versus 29°). Os incisivos inferiores apresentaram aumento de $0,7^\circ$ e $0,8^\circ$ respectivamente para IMPA e $\bar{1}$.NB, indicando deslocamento vestibular não-controlado. O trespasse horizontal diminuiu em média 4,6mm e o vertical em 2,5mm. Concluíram que o *splint* maxilar era um aparelho de fácil construção e utilização, sendo preferível a outros aparelhos no preparo do paciente na fase de dentição mista para a aparelhagem fixa.

Castanha Henriques *et al.* (1991) relataram o uso de um *splint* maxilar modificado no tratamento de uma menina de 10 anos, com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, perfil convexo, incompetência labial, trespasse horizontal e vertical pronunciado. O aparelho consistiu de uma placa acrílica recobrimdo o palato duro e superfície oclusal, arco vestibular e grampos de Adams para estabilização do aparelho e associado a um parafuso expansor; o braço do AEB era inserido por palatino na altura dos pré-molares; sua porção anterior se dirigia para a face vestibular dos dentes anteriores, com o braço externo emergindo lateralmente aos lábios num ângulo de 45° acima do plano oclusal (Figura 9). Após um ano de uso, 14 horas por dia, observaram as seguintes alterações: SNB

(84° *versus* 85,5°), ANB (9° *versus* 5°), SN.PP (3° *versus* 3,5°), SN.GoMe (32° *versus* 30,5°), IMPA (97,5° *versus* 92,5°), Co-A (107,5mm *versus* 110,5mm), Co-Gn (111mm *versus* 116mm), e AFAI (65mm *versus* 66mm). O controle vertical da maxila foi evidenciado pelas alterações insignificantes em SN.PP, SN.GoMe e AFAI, acompanhado de aumento sagital da mandíbula. Apesar do controle vertical da maxila, houve pequena extrusão dos primeiros molares, combinado ao crescimento do ramo mandibular, contribuindo para a correção do trespasse vertical. Concluíram que o *splint* maxilar modificado pode inibir o deslocamento anterior da maxila em pacientes com maloclusão de Classe II de Angle, reduzir ou mesmo eliminar a necessidade de uma segunda fase de tratamento com aparatologia fixa.



Figura 9 – *Splint* maxilar modificado antes e após a colocação de resina acrílica.

Fonte: Castanha Henriques *et al.* (1991, p.239)

Henriques *et al.* (1991) apresentaram a correção utilizando AEB conjugado de uma maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, em uma paciente do gênero feminino, com oito anos de idade, que também apresentava protrusão maxilar, mordida aberta anterior e hábito de sucção do polegar. Pela análise cefalométrica, foi evidenciado padrão de crescimento vertical (SN.PP 8°; AFAI 59,5mm), vestibularização dos incisivos superiores e inferiores (IMPA 95°); relação maxilo-mandibular desfavorável (ANB 7°); e normalidade no comprimento da maxila (Co-A = 80,5mm) e da mandíbula (Co-Gn = 95mm). O aparelho removível consistiu de uma placa de acrílico palatina, parafuso expensor, arco vestibular,

grampos de Adams e um arco facial. O limite posterior dos braços externos estava localizado um pouco além da região do primeiro molar, de modo que a linha de ação de força estivesse próxima do Cres da maxila, para promover rotação do plano palatino no sentido horário e fechamento da mordida aberta. Aplicou-se em média 350-400g de força, 20 horas por dia, durante oito meses, e mais quatro meses de uso noturno. Ao final do tratamento, foi obtida a correção da maloclusão (SN.PP 10,5°; IMPA 98° e AFAI 63mm). Concluíram que o AEB conjugado ao aparelho removível possibilitou a correção da maloclusão de modo simples e satisfatório, sem a necessidade de aparelhagem fixa.

Orton *et al.* (1992) descreveram um *splint* modificado para intrusão maxilar conjugado a casquete Klohen de tração vertical, para o tratamento de maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, durante a dentição mista. O aparelho apresentava recobrimento acrílico na face palatina e vestibular dos incisivos, e oclusal na região posterior, sendo utilizado com uma força de 500g e 14 horas por dia. Para investigar seus efeitos, compararam 26 telerradiografias de pacientes, 11 do gênero masculino e 15 do feminino, média de idade de 11 anos, com número igual de radiografias de indivíduos não-tratados. Ao final do tratamento, pouco mais de um ano, os resultados mostraram redução no prognatismo maxilar somente no grupo tratado (1,18° *versus* 0,1°) e pouca diferença quanto ao posicionamento mandibular (SNB 0,35° *versus* 0,37°). O grupo tratado em relação ao controle teve maior redução de PP.PM (-1,54° *versus* -0,74°) e aumento de SN.PP (1,11° *versus* 0,3°); ambos os grupos tiveram aumento em AFA (tratado 0,69mm e não-tratado 1,48mm) e AFP (tratado 1,81mm e não-tratado 2,63mm). A grande redução da sobressaliência e a intrusão dos dentes anteriores no grupo tratado contrastaram com o grupo não-tratado; a distalização dos molares (3,31mm) sem extrusão no grupo tratado contrastando com a mesialização (2,22mm) e extrusão (1,47mm) no grupo não tratado. Desse modo, o *splint* permaneceu como tratamento de escolha nos casos de maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, sendo um método positivo e seguro para intrusão dos incisivos superiores.

Warren (1992a) relatou o uso do aparelho de Margolis ACCO (*acrylic-cervical-occipital*, 'acrílico cérvico-occipital') no tratamento da maloclusão de Classe II de Angle em dois casos clínicos. O aparelho consistiu na combinação de um aparelho de Hawley modificado, conjugado a um casquete de tração horizontal. No primeiro caso, um menino de 11 anos apresentava sorriso gengival, simetria facial, constrição do músculo mentoniano e lingualização dos incisivos inferiores camuflada pelos lábios inferiores; o exame intrabucal revelou sobremordida e sobressaliência graves e um grande diastema na maxila; os dados do cefalograma revelaram a maloclusão de Classe II de Angle, com incisivos superiores e inferiores bem relacionados com as linhas NA e NB, e bom padrão esquelético. Após 23 meses de tratamento, foi obtida uma relação Classe I de Angle e de interarcos normal, com um padrão facial harmonioso. No segundo caso, foi tratado um menino de 13 anos, com sobremordida grave, sobressaliência moderada, ausência do incisivo central superior direito, e apinhamento na arcada inferior. O exame cefalométrico revelou uma maloclusão de Classe II de Angle e incisivos superiores e inferiores verticalizados em relação às linhas NA e NB. O tratamento durou 30 meses, e além da correção da maloclusão, o espaço para a irrupção do incisivo central superior direito fora restabelecido.

Warren (1992b) demonstrou a efetividade do aparelho de Margolis por meio de relatos clínicos. Uma menina de 11 anos apresentava vestibularização dos incisivos superiores, simetria facial, mento ligeiramente retraído e lábio inferior camuflando a lingualização dos incisivos inferiores. O exame intrabucal revelou sobremordida e sobressaliência graves e um grande diastema na maxila. Os dados do cefalograma revelaram uma maloclusão de Classe II de Angle, incisivos superiores e inferiores bem relacionados com as linhas NA e NB, e bom padrão esquelético. Após 33 meses de tratamento com o aparelho ACCO de Margolis associado a uma placa lábio ativa, obteve-se uma relação de Classe I de Angle e uma boa relação interarcos, com harmonia no padrão facial. No outro caso clínico, um menino de 10 anos apresentava as mesmas características faciais e dentárias, porém o exame radiográfico mostrou anodontia do segundo pré-molar superior

esquerdo. A análise cefalométrica revelou maloclusão de Classe II de Angle e incisivos superiores e inferiores bem relacionados com as linhas NA e NB. Devido à falta de cooperação do paciente, houve recidiva, com tempo maior de tratamento, perfazendo 39 meses, quando se alcançou harmonia facial e uma relação molar de Classe I de Angle no lado direito e de Classe II de Angle no lado esquerdo, em razão da ausência do pré-molar.

Henriques (1993) avaliou a influência da ancoragem extrabucal conjugada ou não com aparelhos removíveis no complexo craniofacial durante o tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1. Foram selecionados três grupos de 25 pacientes (13 meninos e 12 meninas), com idades variando de sete a 12 anos, leucodermas, com pouco ou nenhum apinhamento dentário inferior, sem agenesias ou perda dentária, e perfil tegumentar convexo. O Grupo I foi tratado com ancoragem extrabucal cervical (Kloehn); o Grupo II com AEB conjugado a aparelho removível; e o Grupo III com ativador associado ao AEB. Compararam-se telerradiografias em norma lateral inicial com a obtida após correção da relação molar e do trespasse horizontal. No Grupo I, SNA diminuiu de $81,88 \pm 2,71^\circ$ para $80,48 \pm 4,12^\circ$ e SNB aumentou de $76,24 \pm 2,04^\circ$ para $76,64 \pm 2,14^\circ$, reduzindo o ANB de $5,64 \pm 1,64^\circ$ para $3,84 \pm 1,86^\circ$; AFAI e o plano palatino aumentaram significativamente, de $61,68 \pm 3,82\text{mm}$ para $64,34 \pm 3,67\text{mm}$ e de $7,04 \pm 2,57^\circ$ para $7,76 \pm 2,4^\circ$ respectivamente, mas o SN.GoMe não (de $33,62 \pm 4^\circ$ para $33,84 \pm 3,72^\circ$). No Grupo II, houve redução do SNA de $83,58 \pm 3,18^\circ$ para $82,08 \pm 2,49^\circ$ e aumento do SNB de $77,52 \pm 2,82^\circ$ para $78,10 \pm 2,38^\circ$, com diminuição do ANB ($6,06 \pm 1,83^\circ$ para $3,98 \pm 1,59^\circ$); AFAI aumentou significativamente de $62,4 \pm 5,4\text{mm}$ para $63,68 \pm 6,6\text{mm}$, sem alterar o padrão de crescimento da mandíbula. No Grupo III, os pacientes apresentaram crescimento significativo da mandíbula, devido ao estímulo do ativador. O SNA diminuiu de $81,40^\circ \pm 2,67^\circ$ para $80,42^\circ \pm 2,83^\circ$, o SNB aumentou de $75,40^\circ \pm 2,84^\circ$ para $76,60^\circ \pm 2,72^\circ$, reduzindo o ANB ($6,00^\circ \pm 1,54^\circ$ para $3,82^\circ \pm 1,69^\circ$). O ângulo NAP diminuiu de $10,98^\circ \pm 4,27^\circ$ para $7,78 \pm 3,99^\circ$ enquanto o ângulo nasolabial aumentou ($101,72^\circ \pm 9,57^\circ$ para

104,04°±11,67°). A AFAI aumentou significativamente (66,38°±4,48° para 68,50°±4,14°) sem alterar o padrão de crescimento da mandíbula. A maioria das medidas ao final do tratamento ficaram próximas das médias padrão.

Bass (1994) descreveu algumas modificações que poderiam promover melhorias no seu dispositivo (Figura 10). As variações possíveis foram: aparelho padrão de acrílico, com recobrimento oclusal, sem escudos laterais, para casos em que expansão não fosse necessária; sem tração extrabucal, nos casos em que a maxila ou a arcada superior estivesse retruída; com mola de expansão; com parafuso anterior para protrusão de incisivos retroinclinados nos casos de maloclusão de Classe II de Angle, divisão 2; com parafuso posterior para expansão nos casos de mordida cruzada posterior; e, com apoios linguais para casos graves de retrusão, com retroposicionamento do lábio inferior ou tensão labial. No geral, a indicação seria para pacientes com grau de cooperação razoável, em fase de crescimento, com maloclusão de Classe II de Angle, e quando o avanço mandibular e o controle do crescimento vertical pudessem melhorar a harmonia da face. Ressaltaram um tempo médio de 10 meses de tratamento na fase ortopédica, sem alterações dentárias adversas, e a facilitação de uma segunda fase de tratamento com aparatologia fixa.



Figura 10 – B, aparelho com arco facial rígido que gera forças de 1000g a 1500g por lado.

Fonte: Bass (1994, p.423)

De Baets *et al.* (1995) examinaram os efeitos clínicos e esqueléticos de um aparelho maxilar conjugado a um casquete de tração alta no tratamento precoce da maloclusão de Classe II de Angle, com mordida aberta. A amostra consistiu de 20 pacientes, com média de idade de 5,7 anos. O aparelho foi confeccionado em resina termopolimerizável, incorporando um tubo no ponto médio da distância entre o canino e a porção mais distal do molar de cada lado. Uma força de duas libras foi aplicada em cada lado e direcionada posteriormente para o Cres dos dentes superiores. Os pacientes foram instruídos a utilizar o aparelho no mínimo 14 horas por dia até que uma relação molar e canino de Classe I de Angle fosse alcançada. O tempo de uso foi gradualmente reduzido durante o período de contenção. Os resultados obtidos após a correção da mordida aberta anterior revelaram uma correção bem sucedida da discrepância ântero-posterior (SNB 73,46° *versus* 73,72°; ANB 8,37° *versus* 5,75°; PP.PM 35,71° *versus* 32,52°; eixo Y 68,72° *versus* 69,28°; SN.PP 5,05° *versus* 7,61°). Concluíram que o aparelho utilizado na fase de dentição mista precoce — inicialmente concebido para a fase de dentição mista — foi mais eficiente na correção de maloclusão de Classe II esquelética.

Henriques *et al.* (1995) realizaram um estudo em 50 pacientes leucodermas de ambos os gêneros, com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, tratados com ancoragem extrabucal cervical de Kloehn (Grupo 1) ou aparelho removível conjugado ao AEB (Grupo 2), estabelecendo as avaliações nas telerradiografias da cabeça em norma lateral ao início e final do tratamento. Segundo a análise estatística dos resultados (Grupo 1 SNB 76,24° *versus* 76,64°; ANB 5,64° *versus* 3,84°; IMPA 97,10° *versus* 96,84°; SN.GoMe 33,62° *versus* 33,84°; e Grupo 2 SNB 77,52° *versus* 78,10°; ANB 6,06° *versus* 3,98°; IMPA 96,88° *versus* 95,48°; SN.GoMe 35,64° *versus* 35,72°), as alterações não foram significativas, e os pacientes continuaram apresentando padrão de crescimento facial vertical; por outro lado, os aparelhos promoveram o deslocamento da mandíbula para frente e para baixo. As mensurações da AFAI (Grupo 1 61,68mm

versus 64,34mm e Grupo 2 62,40mm *versus* 63,68mm) também foram significativamente aumentadas, bem como o ângulo do plano palatino (Grupo 1 7,04° *versus* 7,76° e Grupo 2 7,2° *versus* 8°) e, nos dois grupos, houve restrição do deslocamento anterior da maxila (SNA 81,88° *versus* 80,48° e Grupo 2 83,58° *versus* 82,08°). As principais diferenças observadas entre os grupos foram: maior aumento do ângulo do plano palatino no grupo 2, extrusão significativa dos incisivos superiores no grupo 1, e ausência de dimorfismo sexual para as grandezas cefalométricas avaliadas.

Tanne *et al.*, em 1995, investigaram a localização do Cres do complexo nasomaxilar, por meio da análise de elementos finitos. Foi utilizado um modelo tridimensional de crânio seco, constituído por 2918 pontos e 1776 elementos sólidos, sendo aplicadas forças de 9,8N em cinco regiões diferentes, paralelas ou perpendiculares ao plano oclusal funcional. O complexo maxilar exibiu deslocamento translatório anterior de aproximadamente 1,0µm quando uma força horizontal foi aplicada em qualquer ponto do plano horizontal, passando pela borda superior da fissura pterigomaxilar, enquanto que movimento de rotação no sentido horário foi observado quando as forças foram aplicadas em outras regiões paralelas ao plano horizontal; as forças direcionadas para baixo resultaram em deslocamento ântero-superior ou rotação póstero-superior; a força aplicada sobre um ponto no plano vertical junto à parede posterior da fissura pterigomaxilar resultou em deslocamentos semelhantes de aproximadamente 6µm em direção inferior para todos os pontos anatômicos. Com isto, sugeriram que o Cres do complexo nasomaxilar se localizava sobre a borda póstero-superior da fissura pterigomaxilar.

Henriques *et al.* (1996) compararam as alterações esqueléticas em indivíduos com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, tratados com aparelho removível conjugado ou ativador, associados ao aparelho extrabucal. A amostra consistiu de dois grupos com 25 pacientes cada, dos quais 13 eram do gênero masculino e 12 do feminino. Medidas cefalométricas foram tomadas antes e após

o tratamento e as diferenças submetidas ao teste t de Student. A análise estatística revelou que o padrão de crescimento não foi alterado, mostrando que os aparelhos não alteraram o vetor de crescimento (conjugado SNB 77,52° *versus* 78,1° e ativador SNB 75,4° *versus* 76,6°). O aparelho conjugado reduziu significativamente a protrusão maxilar (SNA 83,58° *versus* 82,08°), enquanto o ativador (81,4° *versus* 80,42°) não teve efeito significativo no osso basal da maxila; SN.PP (conjugado 7,2° *versus* 8° e ativador 7,9° *versus* 7,84°) e IMPA (conjugado 96,88° *versus* 95,48° e ativador 93,9° *versus* 93,16°) em ambos os grupos não foi alterado; SNB aumentou significativamente no grupo tratado com o ativador (75,4° *versus* 76,6°) e discretamente no grupo tratado com o aparelho conjugado (77,52° *versus* 78,1°). Concluíram que não houve alteração no padrão de crescimento, com restrição do crescimento maxilar; o crescimento mandibular foi significativo no grupo tratado com ativador; e dentre as medidas, foram estatisticamente significantes apenas AFAI (conjugado 62,4mm *versus* 63,68mm e ativador 66,38mm *versus* 68,5mm), SN.GoMe (conjugado 35,64° *versus* 35,72° e ativador 36,98° *versus* 36,96°) e G-PP (conjugado 19,72mm *versus* 19,32mm e ativador 20,87mm *versus* 19,92mm).

Orton *et al.* (1996a) observaram as alterações ocorridas durante a distalização de molares de 25 crianças (19 meninas e seis meninos, média de 12,9 anos de idade) com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, trespasse horizontal entre 4mm e 11mm. Os pacientes utilizaram tração extrabucal com o casquete de Interlandi, 200-300g de força de cada lado, conectado a um aparelho removível, que consistia de uma modificação do aparelho *en masse* descrito por McCallin (1953), com uma base acrílica de apoio anterior, um parafuso na linha média e grampos nos caninos, com adição de apoios oclusais para evitar que sua porção posterior “afundasse” no palato à medida que a expansão ocorresse. Recobrimento oclusal anterior também foi adicionado apenas nos casos de correção do trespasse vertical antes do tratamento. Dos 25 pacientes, em 18 foram realizadas extrações dos segundos molares, dos quais 16 com extrações dos inferiores correspondentes. Depois de 10 meses, além da distalização, houve

redução espontânea do trespasse vertical, com inclinação dos segmentos posteriores em alguns casos. Entre as vantagens, citaram que os pré-molares foram levados à oclusão Classe I de Angle junto com os molares, correção simultânea do trespasse horizontal quando se utilizou o recobrimento oclusal anterior, estabilidade do aparelho, permitindo correção de apinhamentos anteriores e alinhamento de caninos vestibularizados, em um tempo considerado relativamente curto. A principal desvantagem citada foi a eventual inclinação dos molares e pré-molares.

Na segunda fase de investigação sobre a distalização dos molares em pacientes com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, Orton *et al.* (1996b) avaliaram os movimentos obtidos por meio de mensuração em modelos de gesso obtidos antes e ao final do tratamento. Os modelos, superior e inferior, foram acoplados a um motor que simulava o contato oclusal, em uma base móvel sob um microscópio reflexivo, este conectado a um computador com um programa especialmente desenvolvido para a marcação das pontas de cúspides dos molares e pré-molares em coordenadas cartesianas tridimensionais. Observaram distalização dos segmentos posteriores de aproximadamente 5,4mm no lado direito e 6,0mm no lado esquerdo; redução média do trespasse horizontal de 2mm e aumento médio da largura do arco superior de 1,7mm. As alterações nas dimensões das arcadas foram atribuídas à distalização, expansão na região de molares e correção dos caninos vestibularizados, sendo mais evidentes nos casos sem extrações.

Üner & Yucel-Eroglu (1996) avaliaram os efeitos de um *splint* maxilar modificado conjugado a casquete de tração alta, em que a força apresentava direção mais anterior do que em outros trabalhos. A amostra consistiu de 13 crianças, seis meninos e sete meninas, com média de idade de $10,76 \pm 1,33$ anos, dentição mista e com maloclusão de Classe II de Angle. Um grupo controle, pareado de acordo com a idade cronológica e esquelética, gênero, características dento-esqueléticas, bem como tendência de rotação mandibular, também foi

selecionado. O arco externo do aparelho terminava na altura da face distal do primeiro molar superior permanente e foi dobrado 35° a 45° acima do plano horizontal, sendo utilizado com força de 450-550g em cada lado, próximo ao Cres da maxila. Os pacientes foram orientados a utilizar o aparelho por período integral até que houvesse melhora na relação maxilo-mandibular e redução do trespasse vertical. O tempo médio de tratamento foi de 10,92±4,03 meses e todos os pacientes necessitaram de uma segunda fase de tratamento com aparelho fixo. Neste grupo, o crescimento da maxila (SNA 79,31° *versus* 78,38°) sofreu redução comparado ao grupo controle (SNA 79,5° *versus* 80,42°), assim como no crescimento da mandíbula (SNB tratado 72,73° *versus* 73,15° e controle 73,94° *versus* 74,46°), diminuição do trespasse vertical de 4,58±2,75mm para 1,77±1,5mm e do horizontal de 7,08±1,81mm para 6,0±1,9mm. Na maioria dos casos do grupo tratado, a maxila e a mandíbula sofreram rotação para frente, em contraste com a rotação para trás ocorrida no grupo controle. O complexo maxilar exibiu deslocamento pósterio-inferior e rotação horária com aplicação de força horizontal; isto se tornou mais evidente à medida que a DF se tornava mais inferior. Concluíram que o *splint* modificado era mais vantajoso no tratamento de maloclusão de Classe II de Angle, com retrognatismo mandibular e ou prognatismo maxilar pouco pronunciado, porém com sobremordida profunda com ou sem problemas esqueléticos verticais.

Henriques *et al.* (1997) propuseram o tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, com sobremordida profunda, com um AEB conjugado modificado. Sugeriram o deslocamento do ponto de aplicação da força para a região anterior da maxila, desta forma, a conexão dos braços internos na placa de acrílico seria em uma região mais anterior, entre os caninos e os incisivos laterais. Com a tração extrabucal passando à frente do Cres da maxila, ocorreria a intrusão da porção anterior do arco e a restrição do desenvolvimento vertical da maxila. Para ilustrar o funcionamento do dispositivo, relataram o caso de uma paciente leucoderma, de nove anos e cinco meses de idade, gênero feminino, com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 2. O perfil mole e ósseo eram convexos,

decorrentes da protrusão da maxila, com mandíbula bem posicionada e padrão de crescimento favorável. Após um ano e seis meses de tratamento, observou-se retificação do perfil ósseo e mole, e restrição do crescimento anterior da maxila, com diminuição do comprimento em 1mm (SNB 78,5° *versus* 79°; ANB 5,5° *versus* 4°; SN.GoGn 26° *versus* 25,5°; SN.PP 9° *versus* 11°; Co-Gn 97mm *versus* 97,5mm; AFAI 53mm *versus* 55mm).

Martins (1997) comparou cefalometricamente pacientes tratados com o aparelho extrabucal removível ou Bionator de Balters tipo Ascher. A amostra de 58 pacientes, média de 8 anos de idade, com Classe II de Angle, divisão 1, foi dividida em três grupos: Grupo I, ou controle, com 17 pacientes que preferiram adiar o tratamento; Grupo II com 18 pacientes tratados com o Bionator; e o Grupo III, em que 23 pacientes foram tratados com a associação AEB conjugado. Neste grupo, os elásticos foram ajustados para 300-400g de força em cada lado, utilizados 16 a 18 horas por dia, até que o molar apresentasse normo-oclusão. Ao final do tratamento, encontraram que o Bionator não fora capaz de alterar as medidas esqueléticas horizontais, com exceção da medida Co-A (0,93mm/ano *versus* controle 1,59mm/ano *versus* conjugado 0,91mm/ano) e SNB (0,76°/ano *versus* controle 0,29°/ano *versus* conjugado 0,36°/ano); por outro lado, os pontos cefalométricos relacionados à dimensão vertical foram significativamente rebaixados. Quanto ao AEB conjugado, este promoveu alterações esqueléticas maxilares (SNA -0,86°/ano *versus* Bionator -0,31°/ano *versus* controle 0°/ano, e SN.PP controle 0,04° *versus* conjugado 0,79°/ano *versus* Bionator 0,56°/ano), não sendo capaz de influenciar as medidas cefalométricas mandibulares, tanto ântero-posteriores quanto verticais. Quanto ao padrão de crescimento mandibular, tanto horizontal (Co-Gn controle 2,8mm/ano *versus* conjugado 2,67mm/ano *versus* Bionator 3,65mm/ano; e SNB), quanto vertical (eixo Y controle -0,1mm/ano *versus* conjugado 0,51mm/ano *versus* Bionator 0,26mm/ano; SN.PM controle -0,24°/ano *versus* conjugado -0,03°/ano *versus* Bionator 0,39°/ano), não foi alterado pelos tratamentos.

Battagel & Ryan (1998) estudaram o ganho de espaço em 39 pacientes. sendo 15 com maloclusão de Classe I de Angle e apinhamento, 21 com Classe II de Angle, divisão 1, e três com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 2, utilizando o aparelho removível com expansor maxilar para distalização *en masse* associado à ancoragem extrabucal. Em 29 pacientes houve necessidade de extração dos segundos molares superiores, dos quais em 18 ainda foi necessária a extração dos inferiores. O aparelho consistiu de uma placa acrílica superior, com grampos de Adams nos primeiros molares e pré-molares, e parafuso expansor na linha mediana palatina. O casquete de tração extrabucal utilizado foi o de Interlandi. Aos 11 meses de tratamento, quando se completou a distalização dos molares, houve uma retração média de 3,7mm em cada lado, redução do trespassse vertical de 0,9mm e horizontal de 0,5mm, do apinhamento inferior de 6mm e superior de 2,5mm, porém pouco significativo no arco inferior, que ganhou 1,4mm na distância intermolares e de 4,0mm nos casos de Classe II de Angle. Verificaram que seus resultados foram similares ou menores a estudos semelhantes, mas concluíram que a associação de ancoragem extrabucal ao aparelho para distalização *en masse* tinha desempenho similar à associação da ancoragem extrabucal em molares bandados.

Maltagliati *et al.* (1999) compararam as alterações decorrentes do tratamento com aparelho removível ou fixo, conjugado à ancoragem extrabucal cervical em indivíduos em fase de crescimento. O material consistiu de radiografias em norma lateral de 50 pacientes, tiradas antes e após o tratamento, e de um grupo controle, de 25 indivíduos, acompanhados por um período médio de três anos. A AFAI dos pacientes tratados com o aparelho removível teve um aumento estatisticamente menor (controle 3,36mm *versus* removível 0,99mm *versus* fixo 3,08mm). Para Co-Gn, o grupo de aparelho removível teve menor aumento (2,57mm), atribuído ao menor período de acompanhamento, em contraste aos 7,54mm e 5,86mm, respectivamente controle e aparelho fixo. A maxila apresentou crescimento ântero-inferior contínuo no grupo sem tratamento, com aumento dos valores de Co-A (controle 4,92mm *versus* removível 0,36mm

versus fixo 1,26mm) e SNA (controle 0,36° *versus* removível -0,84° *versus* fixo -1,5°), enquanto nos grupos tratados, houve restrição significativa do crescimento anterior. Concluíram que o grupo tratado exibiu restrição significativa do crescimento anterior da maxila, menor crescimento mandibular (Co-Gn controle 7,54mm *versus* removível 2,57mm *versus* fixo 5,86mm), diminuição da grandeza ANB (controle -0,19° *versus* removível -1,53° *versus* fixo -2,03°), distalização dos molares e incisivos superiores.

Pinto *et al.* (2001) relataram um caso no qual foi utilizado o AEB de Thurow modificado para o tratamento de uma maloclusão de Classe II de Angle, com mordida aberta. Este consistiu de um arco facial acoplado a um *splint* maxilar, com parafuso expensor e grade lingual. O paciente, melanoderma, gênero masculino, com 10 anos de idade, apresentava maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, subdivisão direita, coincidência de linhas médias superior e inferior, mordida aberta anterior, trespasse horizontal de 4mm e curva de Spee acentuada, além de hábito de interposição lingual ao deglutir. Para obter um controle maior da força extrabucal, o arco externo foi cortado na altura dos primeiros molares superiores e levemente dobrado para cima, a fim de que a força de 500g passasse próximo à tuberosidade da maxila, com uso de 14 horas por dia. Após quatro meses, houve correção vertical, além de melhora da relação ântero-posterior (SNA inicial 87° *versus* final 87°; SNB inicial 81,3° *versus* final 84°; ANB inicial 5,7° *versus* final 3°); o aumento do ângulo do plano palatino sugeriu rotação no sentido horário, favorecendo a correção da mordida aberta anterior. O AEB de Thurow modificado mostrou-se capaz de restringir o crescimento da maxila, além de permitir rotação da mandíbula no sentido anti-horário.

You *et al.* (2001) investigaram as alterações dento-alveolares nos indivíduos portadores de maloclusão de Classe II de Angle, e comparou às ocorridas no crescimento de indivíduos com oclusão normal. Os registros radiográficos e modelos de 27 indivíduos do gênero masculino e 13 do feminino compreenderam um período de aproximadamente 10 anos, com média de idade

inicial de 8,78 anos e final de 17,83 anos; os dados controles para comparação foram baseados nos padrões de Bolton. Os resultados mostraram que tanto os dentes superiores quanto os inferiores movimentaram-se anteriormente em relação ao ponto A (média para $\bar{1}$ -A de 2,08mm; $\bar{6}$ -A de 3,53mm; $\underline{1}$ -A de 2,16mm; e $\underline{6}$ -A de 3,39mm); no entanto, em relação à mandíbula, o deslocamento anterior dos dentes inferiores não foi tão grande (média para $\bar{1}$ -Pg de 2,28mm; $\bar{1}$ - $\perp$ APg de 0,35mm). Além disso, o deslocamento anterior foi maior na mandíbula que na maxila como demonstrado por S-Pg // PHF (11,22mm) *versus* S-A // PHF (6,87mm), apesar do valor A-Pg // PHF (4,36mm) ter sido maior que B-Pg // PHF (2,14mm). Assim em relação à maxila, os dentes inferiores movimentaram-se anteriormente, mas quando considerados em relação à mandíbula, os dentes tiveram um aparente deslocamento posterior (média para $\bar{1}$ - $\perp$ PM de 5,17mm; $\bar{6}$ - $\perp$ PM de 4,42mm; $\bar{1}$ /PM de 1,53°), devido ao osso basal mandibular ter apresentado deslocamento maior que outras estruturas. Os autores concluíram que os movimentos adaptativos do complexo dentoalveolar restringem o crescimento anterior da mandíbula em relação à maxila. Este fator pode explicar o porquê da maloclusão Classe II não se autocorrigir em pacientes em crescimento sem tratamento. O crescimento mandibular nos indivíduos Classe II foi similar ao padrão normal de Bolton. A média do deslocamento anterior da mandíbula foi maior que a maxila em 4,36mm. Portanto a desocclusão pode minimizar os efeitos das alterações compensatórias dentoalveolares e facilitaria o tratamento da maloclusão de Classe II em pacientes na fase de crescimento, sem no entanto afirmar se haveria ou não estímulo ao crescimento da mandíbula.

Almeida RR *et al.* (2002) apresentaram um caso em que utilizaram o AEB conjugado para o tratamento de uma paciente, de sete anos e um mês de idade, com grande altura facial ântero-inferior (dolicofacial), ângulo nasolabial agudo e incompetência labial. O exame clínico intrabucal revelou uma maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, mordida aberta anterior e deglutição atípica com interposição lingual. A paciente foi instruída a utilizar o aparelho de 14 a 16 horas

por dia, com uma força de 450g de cada lado. O tratamento com o aparelho durou 14 meses, sendo mantido por mais seis meses como contenção. Ao final, o exame da telerradiografia evidenciou restrição do crescimento anterior da maxila, bem como a liberação do crescimento mandibular (SNA 82° *versus* 78°; SNB 74° *versus* 75°; ANB 8° *versus* 3°; SN.PM 41° *versus* 39°). Concluíram que o AEB conjugado era de fácil manejo e utilização por parte do paciente, podendo dispensar uma segunda fase com aparelhagem fixa.

Almeida MR *et al.* (2002) apresentaram um caso clínico de correção de maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, associando um AEB conjugado ao aparelho fixo. O paciente, gênero masculino, 13 anos e três meses, com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, encontrava-se na fase de dentição mista. A análise cefalométrica revelou maxila protruída em relação à base do crânio, mandíbula bem posicionada, porém com uma relação maxilo-mandibular desfavorável; os incisivos inferiores e superiores apresentavam-se protruídos na base óssea e havia discreta tendência de crescimento vertical. O aparelho removível era constituído por uma placa de acrílico, com recobrimento oclusal, parafuso expensor, arco vestibular de Hawley, grampo de Adams, arco facial e casquete de tração alta. O arco facial foi confeccionado de modo que passasse distalmente aos molares decíduos ou entre os pré-molares com inclinação de 45° acima do plano palatino, sendo utilizado 18 horas por dia e com força inicial de 350g. Após 12 meses, obteve-se os seguintes resultados: SNB 79°-80°; ANB 6°-3°; FMA 28°-28°; Co-Gn 113mm-117mm. Concluíram que o AEB mostrou-se eficiente na correção da maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, na fase de dentição mista tardia ou permanente precoce.

Araújo *et al.* (2002) relataram o tratamento de um paciente de 11 anos de idade, com padrão dolicofacial, perfil convexo (SNA = 82,5°, SNB = 75°, ANB 7,5°), e maloclusão de Classe II esquelética. Após oito meses de tratamento com o aparelho de Thurow associado a escudos de Fränkel, a maloclusão de Classe II esquelética foi corrigida, demonstrada pelo ANB (5,5°). O FMA manteve-se (inicial

35° *versus* final 35°), houve suave abertura do SN.GoGn (inicial 40° *versus* final 43°), refletindo o padrão dolicocefálico, crescimento da mandíbula (Go-Gn inicial 75mm *versus* final 77mm); as alturas faciais anterior e posterior aumentaram, respectivamente, de 128mm para 136mm e de 80mm para 82mm. Concluíram que, embora eficaz, o controle vertical do aparelho poderia ser insuficiente, dependendo do padrão de crescimento do paciente, e que a colaboração era um fator muito importante na obtenção de bons resultados.

Buschang & Gandini Jr. (2002) realizaram estudo em 186 pacientes de ambos os gêneros, com idades variando dos 10 aos 15 anos, com oclusão normal, maloclusão de Classe I e Classe II divisão 1 e divisão 2, não submetidos a tratamento ortodôntico. A análise foi feita por meio de sobreposição de traçados cefalométricos em 11 pontos de referência mandibular. Após cinco anos de observação, verificaram que Co foi a referência que apresentou maiores alterações de crescimento vertical, tanto no gênero masculino quanto feminino, respectivamente, $14,26 \pm 3,47\text{mm}$ e $10,91 \pm 2,79\text{mm}$; o ponto B ($2,37 \pm 1,49\text{mm}$ e $2,15 \pm 1,32\text{mm}$) e a sínfise ($0,54 \pm 1,15\text{mm}$ e $0,29 \pm 0,93\text{mm}$) modelaram-se superiormente; o mento ($-0,5 \pm 0,78\text{mm}$ e $-0,42 \pm 0,54\text{mm}$), gnátio ($-0,32 \pm 0,5\text{mm}$ e $-0,29 \pm 0,39\text{mm}$) e o pogônio ($-0,28 \pm 0,89\text{mm}$ e $-0,27 \pm 0,73\text{mm}$) apresentaram remodelamento inferior pequeno, mas significativo. Quanto ao deslocamento horizontal, no condílio ($-1,85 \pm 2,52\text{mm}$ e $-1,35 \pm 2,41\text{mm}$) e ramo posterior ($-2,92 \pm 2,93\text{mm}$ e $-2,03 \pm 2,19\text{mm}$) houve poucas diferenças entre os gêneros, e na região anterior da mandíbula as diferenças entre gêneros não foram significativas. Gônio ($-5,76 \pm 1,63\text{mm}$ e $-4,37 \pm 1,27\text{mm}$) mostrou remodelação posterior mais significativa que a condilar (ponto articular $-2,91 \pm 2,15\text{mm}$ e $-1,86 \pm 1,96\text{mm}$); na região do ramo, o gênero masculino apresentou maior remodelamento para posterior, definido pelo ramo inferior, ponto de intersecção do contorno posterior do ramo mandibular e tangente inferior da mandíbula ($-5,8 \pm 1,78\text{mm}$ e $-4,29 \pm 1,36\text{mm}$). A rotação e crescimento inferior mandibular foram mais evidentes no gênero masculino ($-3,34 \pm 2,88^\circ$ e $-1,97 \pm 3^\circ$). O ramo ascendente foi a região

que mostrou maior crescimento, concentrando o dimorfismo sexual, e com grande variabilidade especialmente na região condilar.

Costa *et al.* (2002) relataram o uso do *splint* maxilar de Thurow modificado em uma paciente de sete anos de idade com incompetência labial, AFAI aumentada, protrusão dos incisivos superiores, arco atrésico e molares em relação de Classe II de Angle. O aparelho foi utilizado 14 horas por dia, durante oito meses, com força de 600g. Após esse período, a contenção foi obtida com o mesmo aparelho, durante seis meses, porém de uso noturno. Verificou-se melhora no vedamento labial, diminuição do AFAI, restrição do crescimento maxilar (SNA inicial 81° *versus* final 80°) e pouca protrusão da mandíbula (SNB inicial 72° *versus* final 73°. Concluíram que o *splint* maxilar de Thurow apresentou grandes vantagens no tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, entre elas: diminuição do tempo de tratamento ortodôntico com aparelhos fixos, limitação do crescimento ântero-inferior do complexo maxilar e limitação da deficiência da abertura mandibular.

Freitas *et al.* (2003) realizaram um tratamento simplificado com AEB conjugado para correção da maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, e mordida aberta. A paciente, leucoderma, de 8 anos e 11 meses, apresentava perfil facial acentuadamente convexo, altura facial aumentada, prognatismo maxilar e retrognatismo mandibular, além de hábito de sucção do polegar. O planejamento consistiu da utilização do AEB conjugado com grade palatina, por um tempo aproximado de 20 horas por dia, durante 10 meses, e uma placa lábio-ativa. Como a paciente não colaborou, foi necessário a instalação de um arco lingual de Nance, com uma mola soldada na região ântero-inferior para vestibularizar os incisivos inferiores. Após a correção da maloclusão de Classe II de Angle, iniciou-se a fase de contenção, em que a placa lábio-ativa foi soldada ao AEB, e utilização do aparelho fixo. Ao final da fase ortopédica, observou-se restrição do crescimento maxilar (SNA 84° *versus* 82°), e liberação do crescimento mandibular (SNB 74° *versus* 75°; ANB 10° *versus* 7°; FMA 31° *versus* 29°; SN.GoGn 35°

versus 35°; IMPA 85° *versus* 99°; Co-Gn 108mm *versus* 114mm; AFAI 70mm *versus* 77mm). Concluíram que houve efeito ortopédico e ortodôntico, com melhora acentuada da discrepância esquelética proporcionada pela restrição do crescimento maxilar e aumento do crescimento mandibular, devido ao recobrimento oclusal e à utilização de uma placa lábio-ativa.

Em 2003, Gandini Jr. *et al.* relataram utilização de AEB conjugado no tratamento de uma paciente com maloclusão de Classe II de Angle e mordida aberta. A placa, sem recobrimento oclusal, porém com parafuso expensor, foi associada ao uso de um casquete de tração alta, força de 500g em cada lado, 14 horas por dia, durante dois anos. Ao final do tratamento, houve melhora na relação maxilo-mandibular ântero-posterior: SNA 85° *versus* 85°; SNB 77° *versus* 81°; ANB 8° *versus* 4°; FMA 28° *versus* 27°; IMPA 109° *versus* 106°; Co-Gn 106mm *versus* 111mm; e AFAI 65mm *versus* 67mm. Concluíram que o AEB removível foi capaz de restringir o crescimento vertical e ântero-posterior da maxila, permitindo rotação mandibular no sentido anti-horário, e corrigindo a mordida aberta anterior.

Henriques *et al.*, em 2003, enfatizaram o efeito do controle vertical e ântero-posterior do crescimento maxilar dado pelo aparelho removível conjugado à ancoragem extrabucal na correção da maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1. A paciente leucoderma, oito anos e nove meses de idade, com idade esquelética de dez anos, exibia hipertonicidade da musculatura peribucal, incompetência labial, respiração nasal, desvio da linha média inferior para esquerda, maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, trespasse vertical de 5mm e horizontal de 10mm. Foi instituído o aparelho removível e tração alta, 16 horas por dia, durante 30 meses. O ponto de aplicação da força foi próximo ao Cres da maxila, restringindo seu deslocamento no sentido vertical. As medidas cefalométricas confirmaram a correção da maloclusão: SNA 86° *versus* 81°, SNB 76,5° *versus* 76,5°, ANB 9,5° *versus* 4,5°, FMA 30° *versus* 31°, IMPA 89° *versus* 90°, AFP 33mm *versus* 36mm, AFA 61mm *versus* 62mm e IAF 0,54 *versus* 0,58. Concluíram que o aparelho removível conjugado ao AEB controlou o deslocamento pósterio-anterior da maxila,

bem como seu crescimento vertical na AFA e AFP.

Em 2004, Nouer *et al.* apresentaram dois casos em que discutiram os aspectos biomecânicos da utilização do AEB conjugado com placa expansora encapsulada. Inicialmente, descreveram o aparelho como uma placa de recobrimento total, com parafuso expensor na altura dos segundos pré-molares e molares, e inserção dos braços internos distalmente aos caninos. No primeiro caso, paciente do gênero feminino, 11 anos de idade, maloclusão de Classe II de Angle, mordida cruzada posterior, tendo utilizado o aparelho com 450g e 18 horas diárias; após um ano de tratamento, exibiu modificações significantes no perfil facial, com liberação do crescimento mandibular e ganho em altura do ramo (SNA 83° *versus* 81°; SNB 76° *versus* 77°; ANB 7° *versus* 4°; SN.PM 37° *versus* 34°; SN.PP 20° *versus* 22°; FMA 21° *versus* 22°; FMIA 57° *versus* 61°; IMPA 102° *versus* 97°; C. corpo Md. 70mm *versus* 72mm). No segundo caso, paciente do gênero masculino, 13 anos de idade, maloclusão de Classe II de Angle esquelética, utilizou o AEB conjugado com 500g de força, 20 horas diárias; como não houve cooperação, ocorreu inclinação indesejada dos molares superiores, que foi abordada pela mudança da angulação do braço externo do AEB por um curto período de tempo. Os resultados foram considerados satisfatórios (SNA 84° *versus* 83°; SNB 74° *versus* 79°; ANB 10° *versus* 4°; SN.PM 38° *versus* 36°; SN.PP 23° *versus* 21°; FMA 33° *versus* 32°; FMIA 44° *versus* 61°; IMPA 103° *versus* 97°; C. Md. 72mm *versus* 77mm). Concluíram que o AEB conjugado com placa expansora encapsulada com inserção palatina foi eficiente no tratamento da maloclusão de Classe II de Angle, com bom controle no sentido ântero-posterior, vertical e transversal, além do redirecionamento e liberação do crescimento mandibular.

Sekito *et al.* (2004) relataram o emprego do *splint* maxilar de Thurow em uma paciente portadora da síndrome de Turner. Com idade inicial de 10 anos e 3 meses, mas idade óssea de oito anos, a paciente utilizou o *splint* por aproximadamente 12 meses, restrito ao período noturno, com 300g de força em

cada lado. Com os resultados dessa fase de tratamento, observou-se uma relação de Classe I esquelética e dentária, redução da sobressaliência para 5mm e da sobremordida para dois terços de trespasse do incisivo inferior. O perfil tornou-se menos convexo e a tendência de crescimento vertical foi controlada (SNB 72° *versus* 73°; ANB 7° *versus* 4°; eixo Y 52° *versus* 52°). Uma segunda fase de tratamento corretivo, sem extrações dentárias, pôde ser realizada para corrigir a maloclusão remanescente. Para o tratamento da maloclusão presente nessa síndrome, concluíram que o ortodontista deveria entender completamente as características que influenciariam o tratamento, devendo ser iniciado sempre com acompanhamento de uma equipe médica para o controle dos problemas sistêmicos.

3 PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve por finalidade avaliar as alterações cefalométricas, verificadas em telerradiografias da cabeça em norma lateral de indivíduos com maloclusão de Classe II de Angle, divisão 1, hiperdivergentes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelho extrabucal conjugado associado à placa expansora encapsulada, com o objetivo específico de verificar:

- controle vertical da face;
- alterações da mandíbula;

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

A amostra para o presente estudo foi selecionada dos arquivos de documentação científica do Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic, obedecendo às normas do Ministério da Saúde, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional da Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP/UNICAMP sob protocolo nº 002/2003 (ANEXO).

O método de amostragem foi aleatório estratificado, à medida que surgiram, tendo sido examinadas um total de 200 documentações científicas de indivíduos brasileiros, da região de Campinas (SP).

No total da amostra avaliada, 60 telerradiografias em norma lateral de cabeça, sendo 30 iniciais e 30 finais de indivíduos, de ambos os gêneros atenderam aos critérios de inclusão da amostra para este estudo.

4.1.1 Seleção da amostra

A seleção da amostra foi realizada com base no exame dos modelos ortodônticos e pela radiografia cefalométrica em norma lateral inicial e final, decorrentes da terapia com o AEB conjugado à placa expansora superior, obedecendo aos seguintes critérios de seleção:

- pacientes em fase de dentição mista e permanente, na faixa etária de 8 a 13 anos;
- pacientes tratados com AEB de inserção palatina conjugado à placa expansora encapsulada, onde a linha de ação de força foi localizada no nível do Cres da maxila, sendo a tração extrabucal colocada no casquete de Interlandi média-alta;

- relação molar e canino em Classe II, verificada por meio dos modelos de estudo de acordo com a classificação de Angle (1907) (Figura 11);
- padrão de crescimento vertical: verificado por meio das grandezas cefalométricas FMA, com valor igual ou acima de 30° (Tweed, 1966), eixo Y (PHF-Gn), com valor igual ou acima de 60° (Downs, 1948) e SN.GoGn com valor igual ou acima de 35° (Steiner, 1953);
- relação das bases ósseas entre si, verificada pelo ângulo ANB (Riedel, 1952), com valor igual ou acima de $4,5^\circ$.

As grandezas cefalométricas individuais utilizadas na seleção da amostra estão ilustradas na Figura 12.



Figura 11 – Malocclusão Classe II divisão 1 de Angle

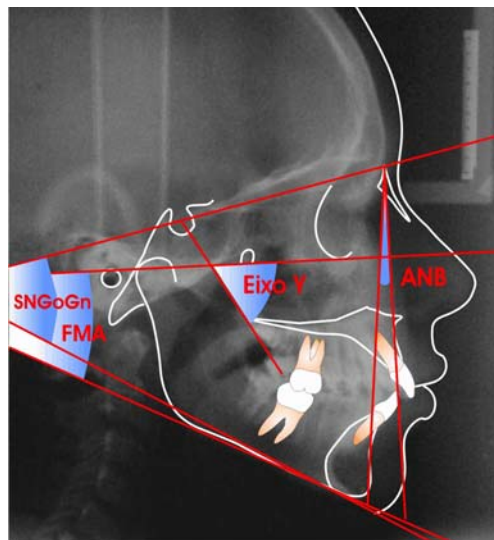


Figura 12 – Grandezas cefalométricas individuais utilizadas na seleção da amostra

4.1.2 Descrição da aparelhagem utilizada na pesquisa

O aparelho testado constou de: placa de resina acrílica encapsulada (recobrimento total) com expensor (600-302/Dentaurum/Alemanha) colocado na rafe palatina mediana, no nível dos pré-molares ou segundos molares decíduos. Na região que compreende o palato foi inserido tubo telescópico 1,2mm de diâmetro (Morelli, Sorocaba/Brasil) onde o arco extrabucal 045"/AR03X (Morelli, Sorocaba/Brasil) pode ser inserido e removido quando necessário; o AEB foi tracionado por casquete tipo Interlandi (Morelli, Sorocaba/Brasil). O arco interno do extrabucal foi inserido pela região distal dos caninos e adaptado na região do palato, o mais próximo possível do Cres da maxila (localizado 2mm acima do ápice das raízes dos pré-molares, segundo Tanne *et al.* (1995) e dos primeiros molares superiores (localizado 1-2 mm apicalmente à trifurcação) por meio do tubo telescópico que ântero-posteriormente tem seu término na raiz palatina dos mesmos primeiros molares. A região anterior do AEB deve ficar afastada 5 a 6mm da face vestibular dos incisivos superiores, para permitir amplitude de movimento, posicionando a comissura labial de maneira equilibrada quando do vedamento dos

lábios. Um arco vestibular tipo Hawley (fio 0,8mm/Dentaurum/ Alemanha) foi acoplado à placa quando necessário, atuando como auxiliar na verticalização dos Incisivos Superiores quando estes encontravam-se em vestibulo-versão (Figura 13).



Figura 13 – Seqüência de confecção do AEB conjugado

4.1.3 Direção da força

O aparelho foi instalado de modo que a linha de ação de força estivesse localizada na altura do Cres da maxila (Figura 14, 15), sendo a tração colocada no casquete de Interlandi média-alta. A força empregada em cada lado foi inicialmente 300g e aumentada gradativamente até 500g. Os pacientes foram instruídos a utilizarem o aparelho de 14 a 17 horas por dia.

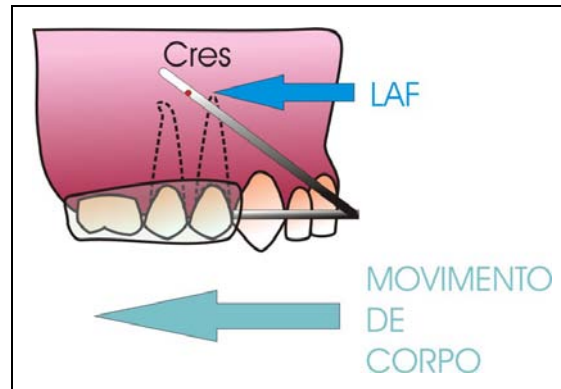


Figura 14 – Direção da força aplicada

Fonte: Nouer *et al.* (2004, p 9)

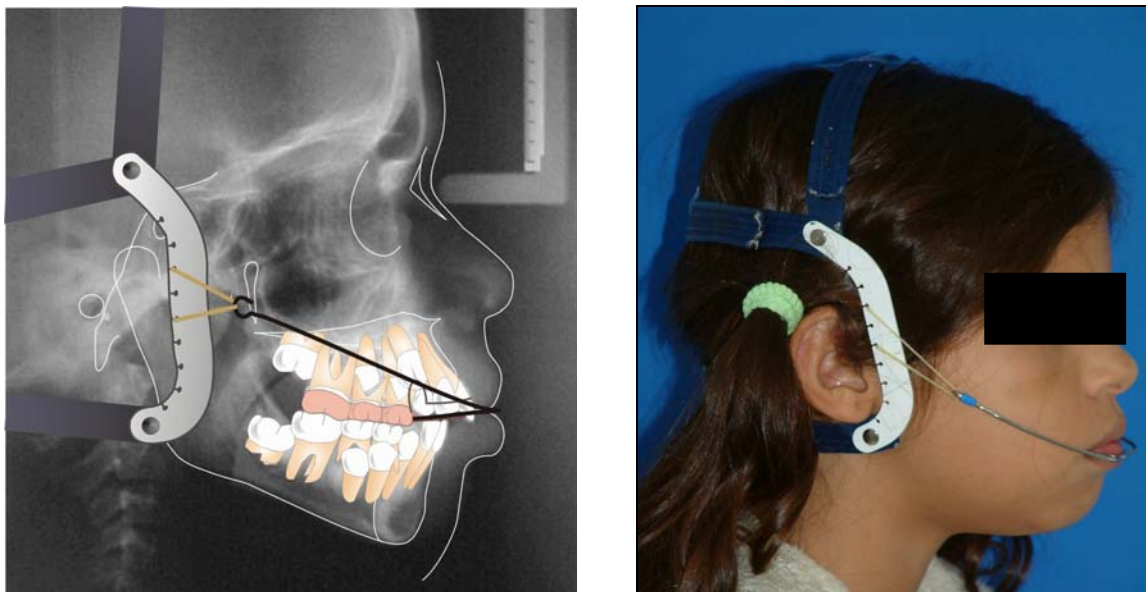


Figura 15: Vista lateral do AEB conjugado com placa expansora sendo a linha de ação de força direcionada no nível do Cres da maxila

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Elaboração do cefalograma

Os cefalogramas das telerradiografias iniciais e finais ao período de tratamento com AEB de inserção palatina conjugado à placa expansora encapsulada foram traçados por um único pesquisador numa sala obscurecida, com o uso de negatoscópio e papel *ultraphan* (GAC, Nova York/EUA), no tamanho padronizado de 17,5 x 17,5 e 0,07mm de espessura, com auxílio de lapiseira grafite 0,5mm, régua transparente com subdivisão de 0,5mm, transferidor com aproximação de 0,1°, *template*, fita adesiva, sendo delimitadas as estruturas anatômicas do crânio e da face, traçados linhas e planos, e mensuradas as grandezas cefalométricas angulares e lineares, de acordo com a análise preconizada pelo Departamento de Odontologia Infantil, Área de Ortodontia da FOP/Unicamp.

4.2.1.1 Delimitação das estruturas anatômicas

As seguintes estruturas anatômicas foram delimitadas: superfície posterior e anterior do crânio; ossos frontais e nasais; meato acústico externo; contorno das órbitas; superfície inferior e superior do palato ósseo; espinha nasal anterior e região sub-espinhal, estendendo-se até a crista alveolar entre os incisivos centrais superiores; fossa pterigomaxilar; região supramentoniana: mento, sínfise, borda inferior da mandíbula; borda posterior do ramo mandibular; incisivos superiores e inferiores mais vestibularizados; primeiros molares superiores e inferiores, e perfil tegumentar facial.

4.2.1.2 Demarcação dos pontos cefalométricos e traçados de orientação

A demarcação dos pontos cefalométricos e o estabelecimento dos traçados de orientação tiveram como referência os trabalhos de Wylie (1947), Downs (1948), Steiner (1953), Vaden *et al.* (1994), Tweed (1966) e Horn (1992),

tendo por base o protocolo de traçado cefalométrico do Departamento de Ortodontia da FOP/Unicamp.

Os seguintes pontos cefalométricos foram demarcados, conforme Quadro 1,

Quadro 2 e Figura 16:

Quadro 1
Pontos cefalométricos situados no plano sagital mediano

Pontos	Símbolo	Localização
1. sela túrcica	S	centro geométrico da sela túrcica
2. nácio	N	região mais anterior da sutura fronto-nasal
3. espinha nasal anterior	ENA	porção anterior ao assoalho das fossas nasais.
4. espinha nasal posterior	ENP	mais posterior ao assoalho das fossas nasais. Corresponde ao limite do palato duro e mole
5. mentoniano	Me	mais inferior e posterior à sínfise mentoniana
6. pogônio duro	Pg	mais proeminente do mento ósseo
7. pogônio mole	Pg'	mais anterior ao pogônio do tecido mole
8. gnátio	Gn	mais anterior à sínfise mandibular
9. supramentoniano	B	parte mais profunda da concavidade da sínfise mentoniana, no sentido ântero-posterior
10. sub-espinhal	A	parte mais profunda da concavidade alveolar da maxila, no sentido ântero-posterior

Quadro 2
Pontos cefalométricos bilaterais

Pontos	Símbolo	Localização
11. pório anatômico	Po	ponto mais superior na borda externa do meato acústico externo.
12. orbitário	Or	mais inferior ao assoalho da órbita.
13. gônio	Go	mais posterior e inferior à mandíbula, no sentido ântero-posterior. Situado na bissetriz do ângulo formado pela tangente da borda posterior do ramo com a tangente da borda inferior do corpo da mandíbula.
14. articular	Ar	na intersecção da base do esfenóide e bordo posterior do côndilo da mandíbula.
15. borda incisal superior	lis	na região mais inferior da borda da coroa do incisivo central superior.
16. borda incisal inferior	lii	na região mais superior da borda da coroa do incisivo central inferior.
17. condílio	Cd	na região mais posterior e superior da cabeça da mandíbula.
18. ponto médio da oclusão	PMO	na média da oclusão entre os primeiros molares superiores e inferiores.
19. borda incisal superior	lis	na região mais inferior da borda da coroa do incisivo central superior.
20. borda incisal inferior	lii	na região mais superior da borda da coroa do incisivo central inferior.
21. ápice radicular superior	Ars	na região mais superior do ápice radicular do incisivo central superior.
22. ápice radicular inferior	Ari	na região mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior.

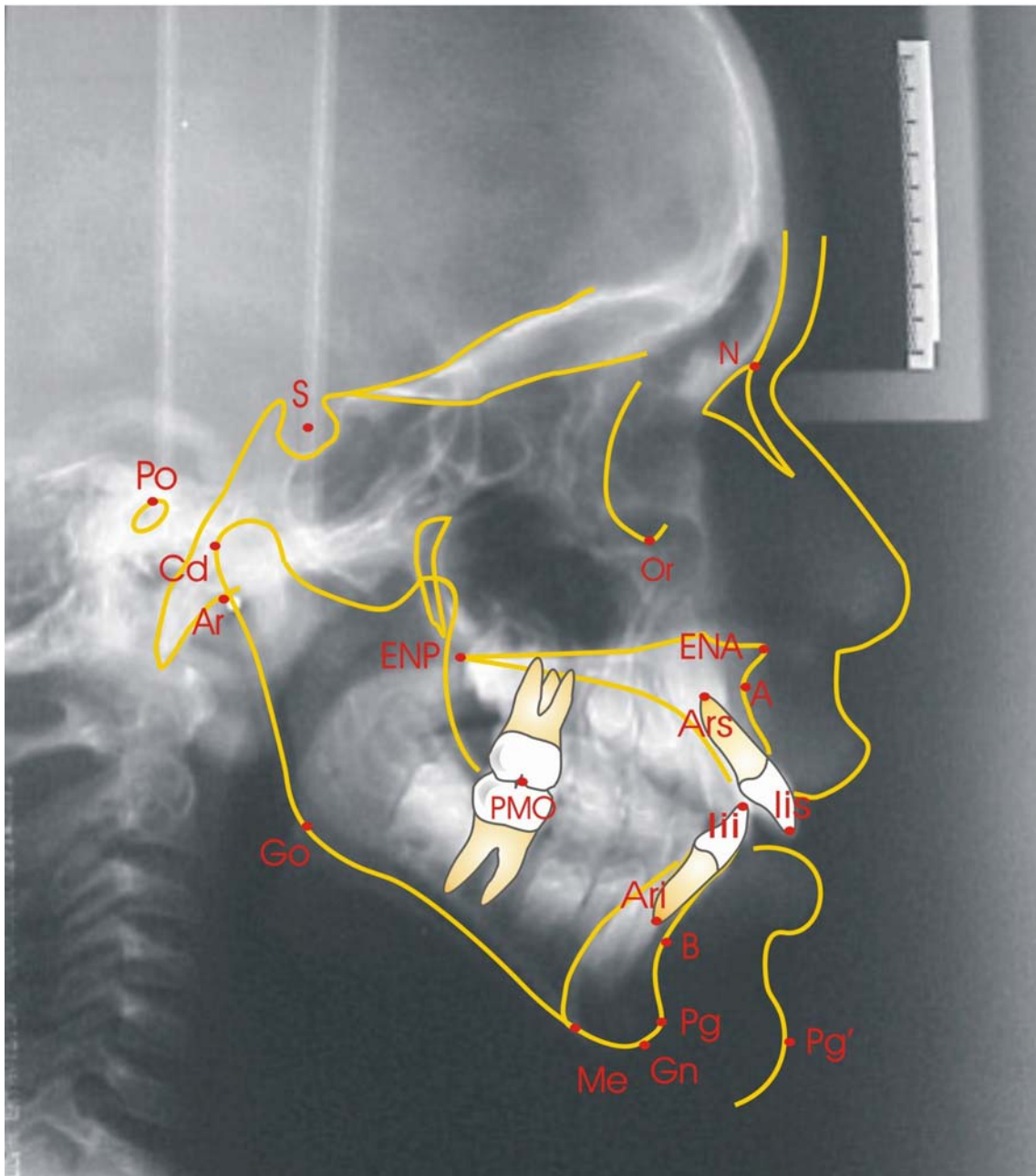


Figura 16 – Cefalograma com pontos cefalométricos, conforme Quadros 1 e 2

Os traçados de orientação constituem o traçado dos planos e linhas cefalométricas (Quadro 3).

Quadro 3
Traçados de orientação

Traçados de orientação	Símbolo	Determinação
1. plano horizontal de Frankfurt	PHF	união dos pontos Po e Or.
2. plano palatino	PP	união dos pontos ENA e ENP.
3. plano oclusal	PO	união dos pontos PMO e um ponto localizado na média entre os pontos lis e lii.
4. plano mandibular	PM	borda inferior da mandíbula até Me.
5. linha sela-násio	SN	união dos pontos S e N.
6. linha da altura facial anterior	AFA	união da linha que passa perpendicular ao plano palatino e se une ao ponto Me.
7. linha da altura facial posterior	AFP	união do ponto Ar com o plano mandibular, através de uma linha que passa tangente à borda posterior do ramo ascendente da mandíbula.
8. linha násio-ponto B	NB	união dos pontos N e B
9. linha mento total	MT	união do ponto Pg' formando uma perpendicular com a linha NB
10. linha do longo eixo do incisivo central inferior		união dos pontos lii e Ari

4.2.1.3 Obtenção das grandezas cefalométricas

As grandezas cefalométricas utilizadas nesse estudo tiveram como referência os trabalhos de Wylie (1947), Downs (1948), Steiner (1953), Riedel (1952) e Vaden *et al.* (1994), foram baseadas no protocolo de cefalometria do Departamento de Ortodontia da FOP/Unicamp e constam no Quadro 4, Figura 17, Quadro 5, Quadro 6 e Figura 18.

Quadro 4
Grandezas cefalométricas angulares

Grandezas	Determinação
1. eixo Y	intersecção do PHF com S-Gn
2. ângulo PHF.PO	intersecção do PO e PHF
3. SNB	Formado pelas linhas SN e NB
4. ANB	Diferença entre os ângulos SNA e SNB
5. FMA	intersecção de PHF com PM
6. FMIA	intersecção de PHF com o longo eixo do incisivo central inferior
7. IMPA	intersecção de PM com o longo eixo do incisivo inferior
8. ângulo PP.PM	Formado pelo PP com PM
9. ângulo SN.GoGn	Formado pela linha SN com a linha GoGn
10. ângulo SN.PP	Formado pela linha SN com PP

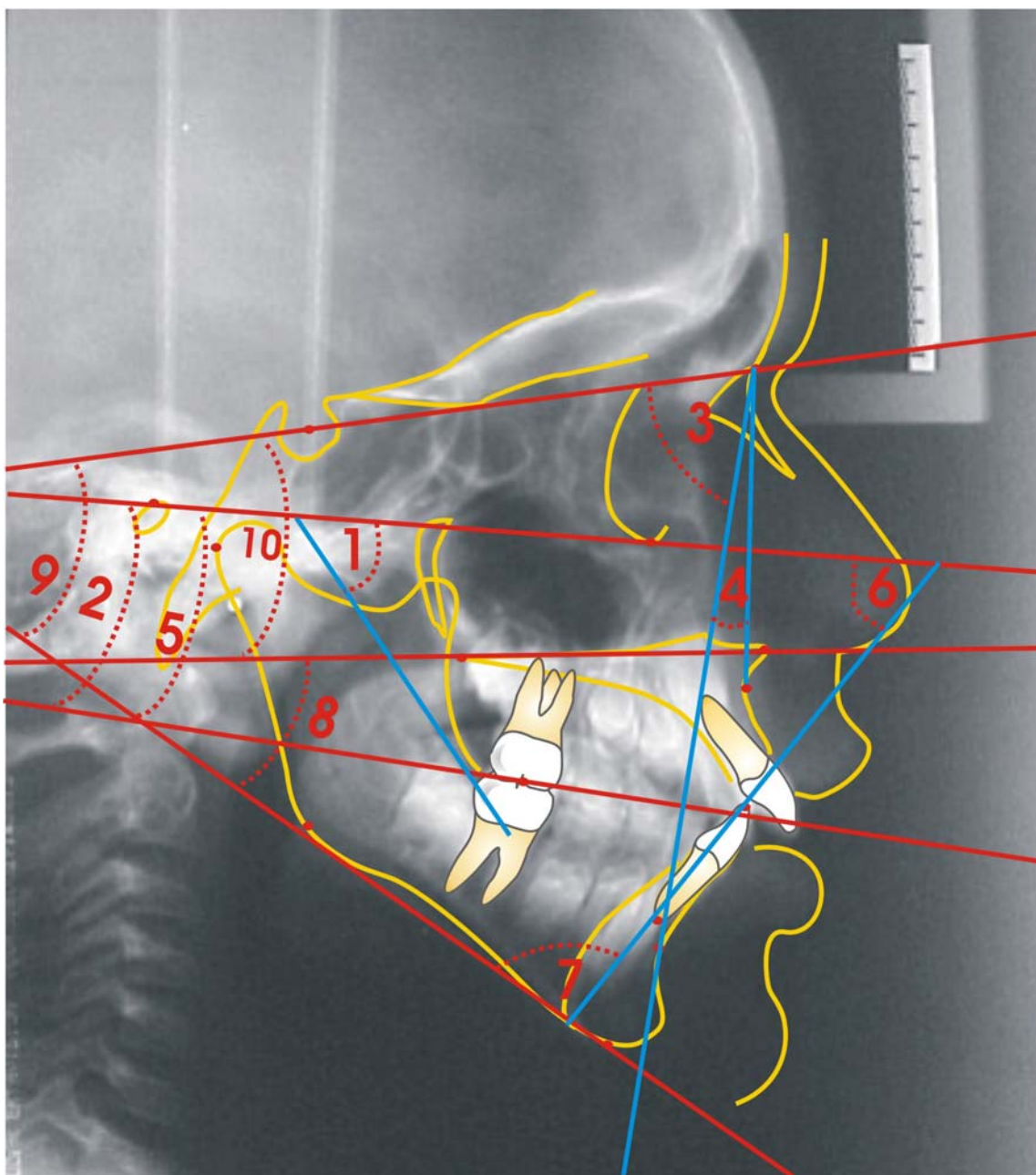


Figura 17 – Cefalograma com grandezas angulares conforme quadro 4.

Quadro 5
Grandezas cefalométricas lineares

Grandezas	Símbolo	Determinação
11. Altura facial posterior	AFP	Distância entre os pontos Ar e PM., tangenciando a borda posterior do ramo ascendente da mandíbula.
12. Altura facial anterior	AFA	Distância entre o ponto Me e o ponto formado por uma perpendicular ao Pl.Palat.
13. Comprimento da mandíbula	(Co-Pg) $\perp$ PM	Distância entre o Co e Pg projetados perpendicularmente ao PM
14. Comprimento do ramo	Co-Go	Distância entre os pontos Co e Go.
15. Comprimento do corpo	Go-Gn	Distância entre os pontos Go e Gn.
16. Mento total	MT	Distância entre os pontos Pg' até o ponto formado por uma perpendicular à linha NB.

Quadro 6
Grandeza cefalométrica percentual

Grandezas	Determinação
17. IAF	Razão entre a altura facial posterior e altura facial anterior.

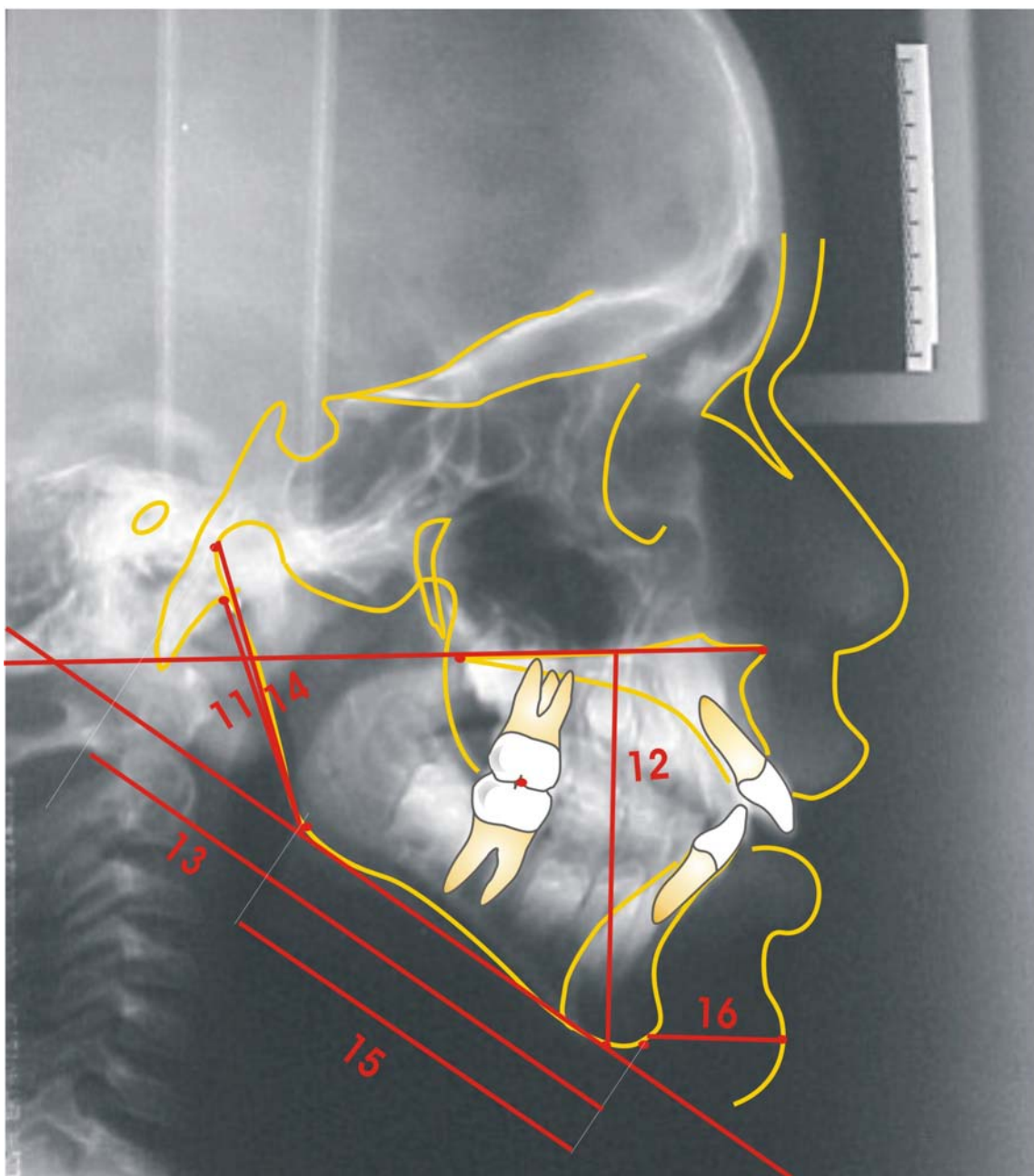


Figura 18 – Cefalograma com grandezas lineares conforme quadros 5 e 6.

5 RESULTADOS

As médias da idade inicial e final dos indivíduos que fizeram parte da pesquisa realizada estão descritas na Tabela 1. Os valores individuais das grandezas cefalométricas nos dois momentos (inicial/final) se encontram na Tabela 3, no Anexo 2.

Tabela 1
Médias e desvios-padrão para as idades, segundo o gênero.

	Feminino	Masculino	Total
Início	9,60 ± 1,64	9,73 ± 1,91	9,67 ± 1,75
Final	10,67 ± 1,88	11,00 ± 2,04	10,83 ± 1,93

Para avaliar a confiabilidade da mensuração das grandezas lineares e angulares, foi determinado o erro do método/operador das medidas. No experimento, somente um operador fez os traçados, repetindo a medição em 10 telerradiografias selecionadas aleatoriamente. Para verificar a influência dos diversos fatores em cada uma das medidas foi realizada uma análise de Repetibilidade e Reprodutibilidade, também conhecida como Gage R&R, que consiste basicamente de uma *Análise de Componentes de Variância* dos fatores que compõem a *Análise de Variância para medidas repetidas (ANOVA)*. O resultado é um valor expresso em porcentagem que equivale à aplicação da análise de erro de Dahlberg. A precisão do método/operador para cada grandeza encontra-se no Anexo 3.

Na Tabela 2 constam as médias e os desvios-padrão utilizados na análise estatística, bem como o resultado da significância estatística de cada medida.

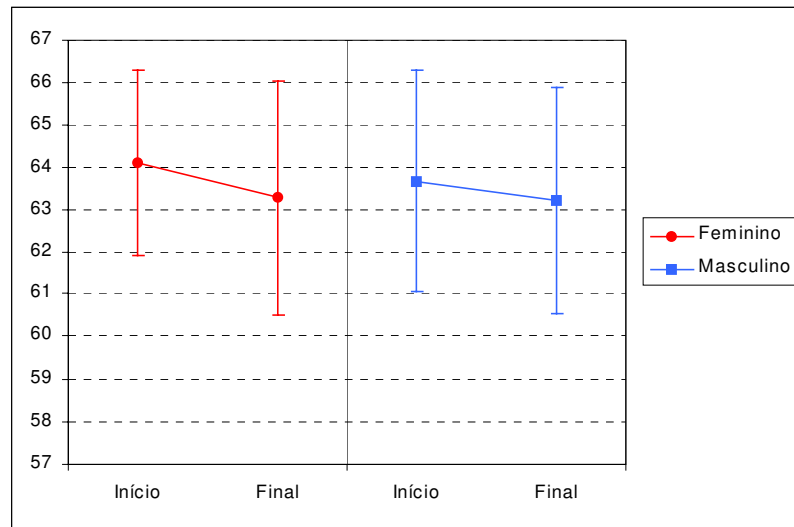


Figura 19 - Médias e desvio padrão para eixo Y (em graus)

Plano Oclusal

Não existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, não houve evolução significativa em nenhum dos gêneros. No gênero feminino observou-se uma diminuição de $-0,47^\circ \pm 2,45^\circ$ e, no masculino, diminuição de $-0,73^\circ \pm 3,34^\circ$. (Pg 96).

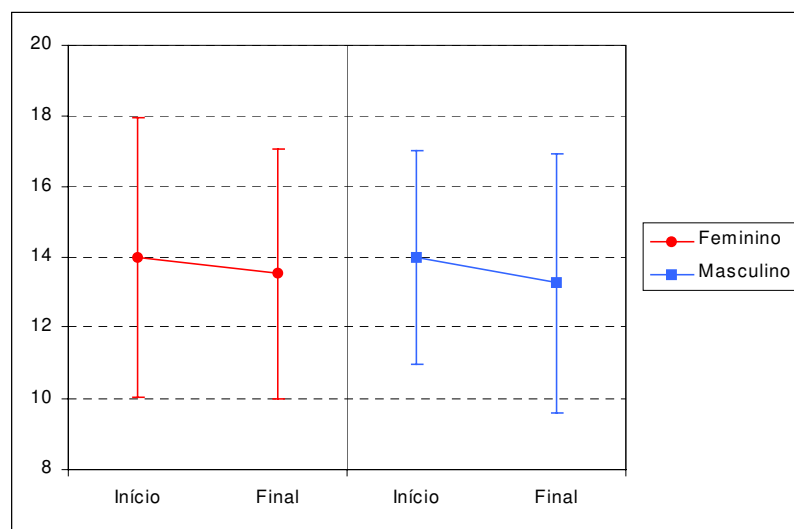


Figura 20 - Médias e desvio padrão para Plano Oclusal (em graus)

SNB

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve uma evolução significativa entre os tempos. No gênero feminino foi constatado um aumento de $0,90^\circ \pm 1,64$ e, no masculino, aumento de $1,43^\circ \pm 1,93$. (Pg 97).

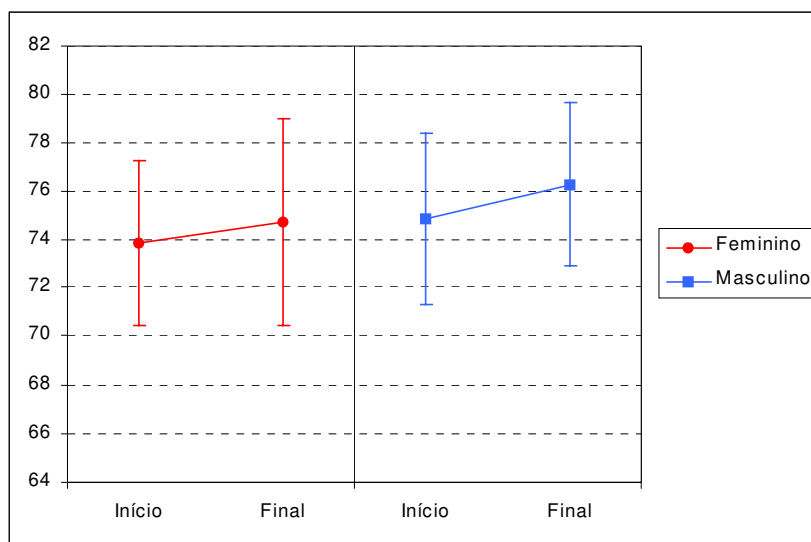


Figura 21 - Médias e desvio padrão para SNB (em graus)

ANB

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os momentos. No gênero feminino houve uma diminuição de $-1,47^\circ \pm 1,09^\circ$ e, no masculino, diminuição de $-1,50^\circ \pm 1,86^\circ$. (Pg 97).

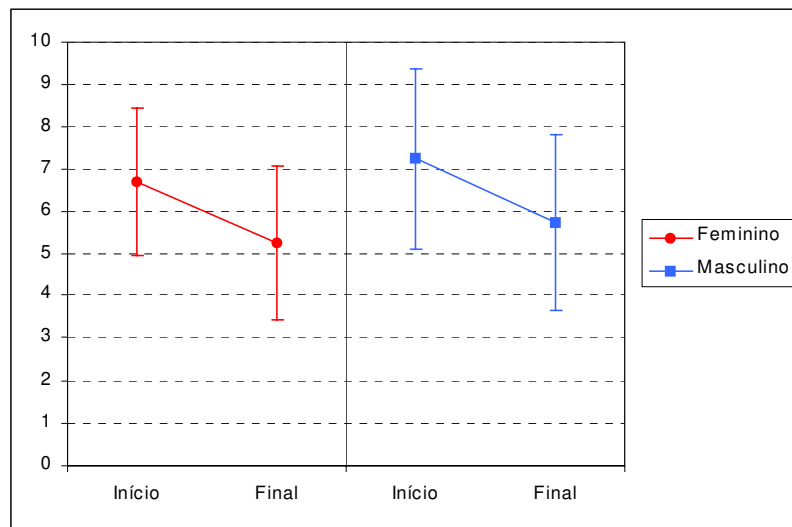


Figura 22 - Médias e desvio padrão para ANB (em graus)

FMA

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os tempos. No gênero feminino foi observada uma diminuição de $-2,46^\circ \pm 1,76^\circ$ e, no masculino, diminuição de $-1,13^\circ \pm 2,06^\circ$. (Pg 98).

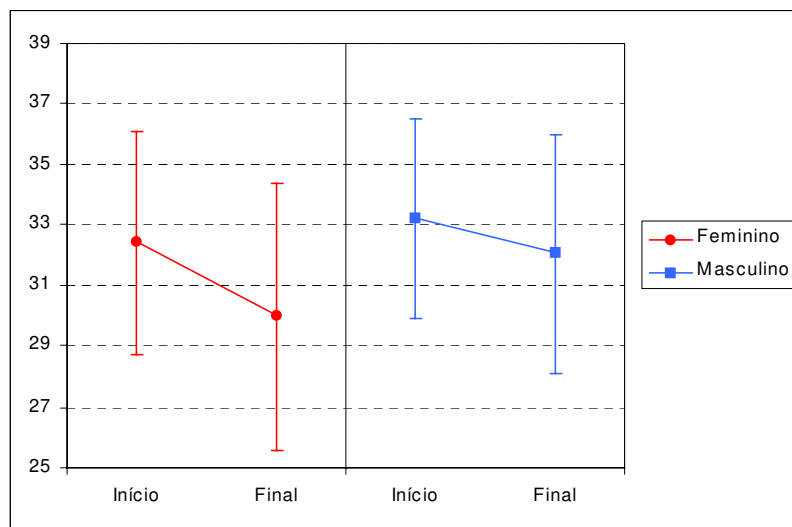


Figura 23 - Médias e desvio padrão para FMA (em graus)

FMIA

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os momentos. No gênero feminino houve um aumento de $5,60^{\circ} \pm 2,75^{\circ}$ e, no masculino, aumento de $3,47^{\circ} \pm 3,07^{\circ}$. (Pg 98).

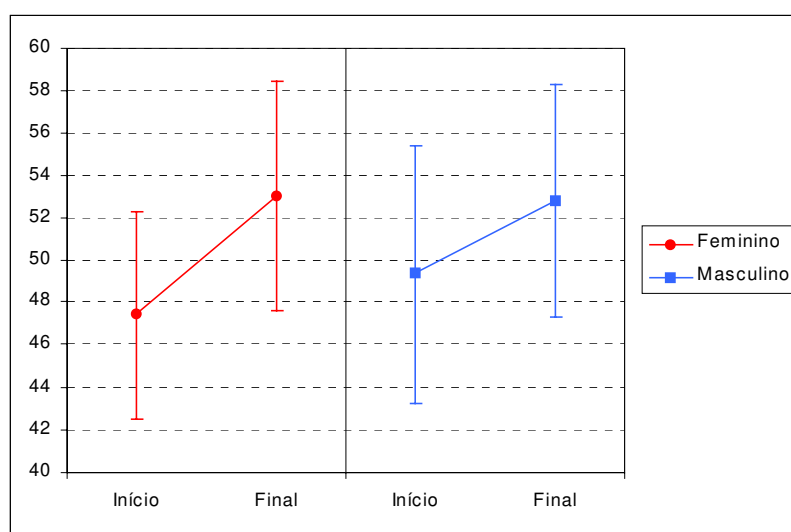


Figura 24 - Médias e desvio padrão para FMIA (em graus)

IMPA

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa em ambos os gêneros. No gênero feminino ocorreu uma diminuição de $-3,60^{\circ} \pm 2,90^{\circ}$ e, no masculino, diminuição de $-2,40^{\circ} \pm 2,72^{\circ}$. (Pg 99).

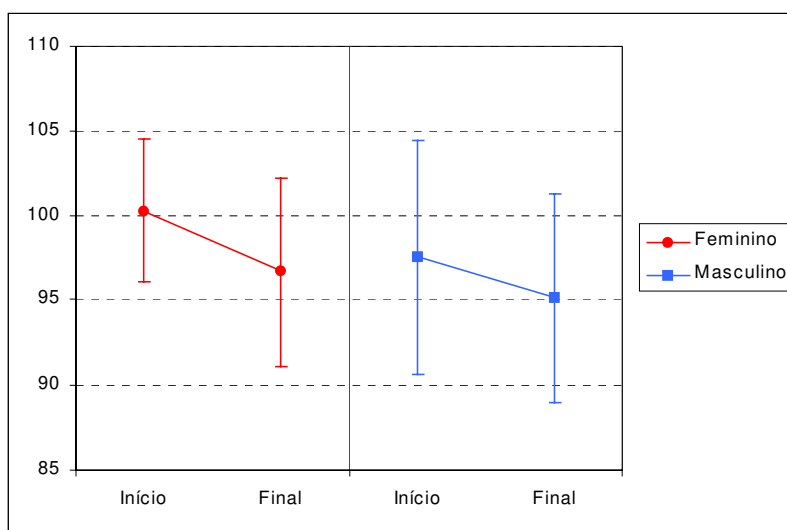


Figura 25 - Médias e desvio padrão para IMPA (em graus)

PP.PM

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os momentos. No gênero feminino houve uma diminuição de $-2,03^\circ \pm 1,89^\circ$ e, no masculino, diminuição de $-0,60^\circ \pm 2,86^\circ$. (Pg 99).

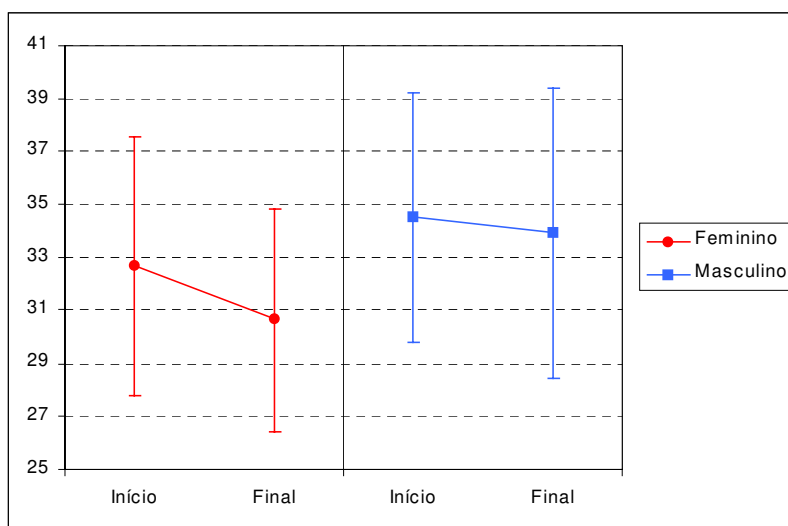


Figura 26 - Médias e desvio padrão para PP.PM (em graus)

SN.GoGn

Não existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, não houve evolução significativa em nenhum dos gêneros. No gênero feminino ocorreu uma diminuição de $-0,67^\circ \pm 2,48^\circ$ e, no masculino, diminuição de $-0,60^\circ \pm 2,26^\circ$. (Pg 100).

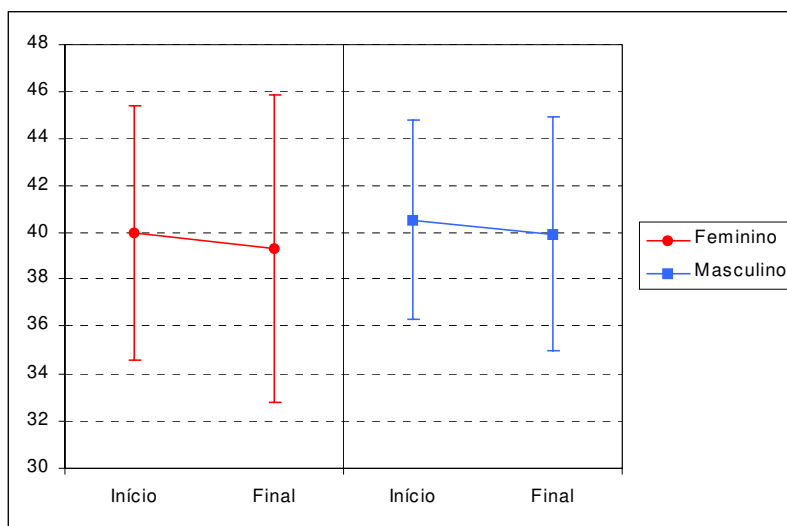


Figura 27 - Médias e desvio padrão para SN.GoGn (em graus)

SN.PP

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os momentos. No gênero feminino houve um aumento maior de $0,77^\circ \pm 1,02^\circ$ e, no masculino, aumento de $0,23^\circ \pm 1,13^\circ$. (Pg 100).

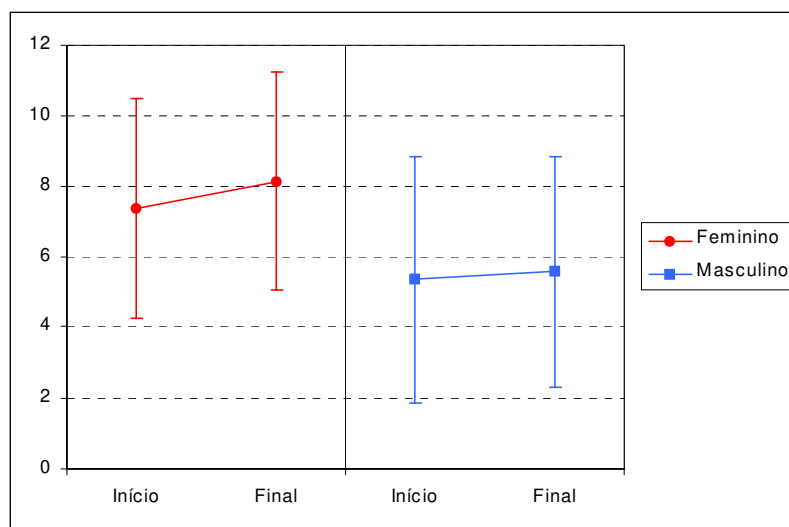


Figura 28 - Médias e desvio padrão para SN.PP (em graus)

AFA

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os tempos. No gênero feminino foi observado um aumento de $1,80 \pm 2,14$ mm e, no masculino, aumento de $2,20 \pm 1,74$ mm. (Pg 101).

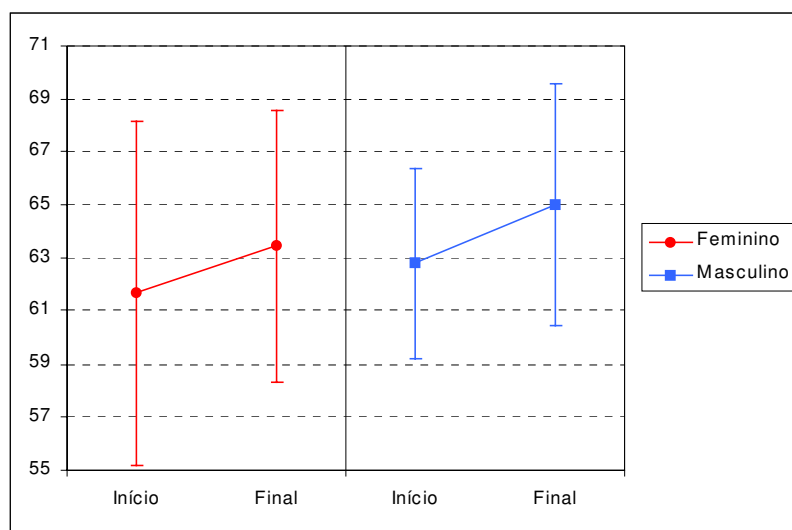


Figura 29 - Médias e desvio padrão para AFA (em mm)

AFP

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os tempos. No gênero feminino houve um aumento de $1,60 \pm 2,26$ mm e, no masculino, aumento de $2,67 \pm 2,61$ mm. (Pg 101).

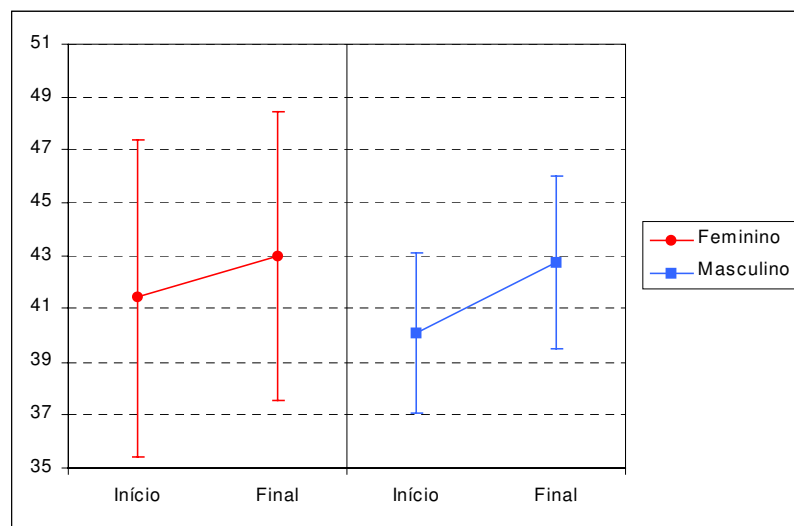


Figura 30 - Médias e desvio padrão para AFP (em mm)

C. Md total

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os momentos. No gênero feminino ocorreu um aumento de $1,90 \pm 1,90\text{mm}$ e, no masculino, aumento de $2,40 \pm 2,26\text{mm}$. (Pg 102).

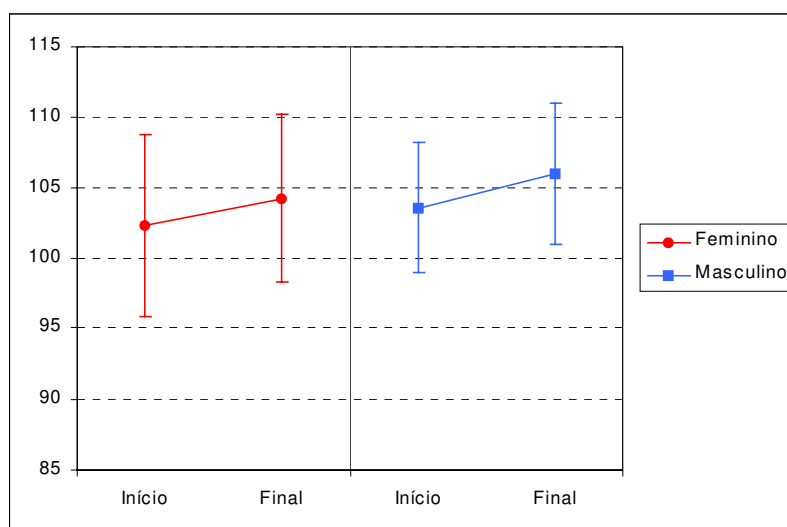


Figura 31 - Médias e desvio padrão para C. Md total (em mm)

C. Ramo Md

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os tempos. No gênero feminino houve um aumento de $1,23 \pm 2,24\text{mm}$ e, no masculino, aumento de $2,67 \pm 2,35\text{mm}$. (Pg 102).

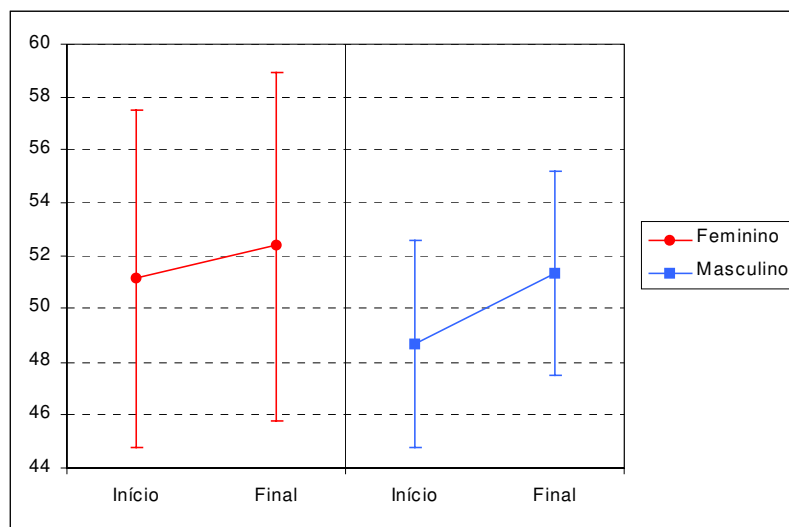


Figura 32 - Médias e desvio padrão para C. Ramo Md (em mm)

MT

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os momentos. No gênero feminino ocorreu um aumento de $0,63 \pm 1,41$ mm e, no masculino, aumento de $0,13 \pm 1,33$ mm. (Pg 103).

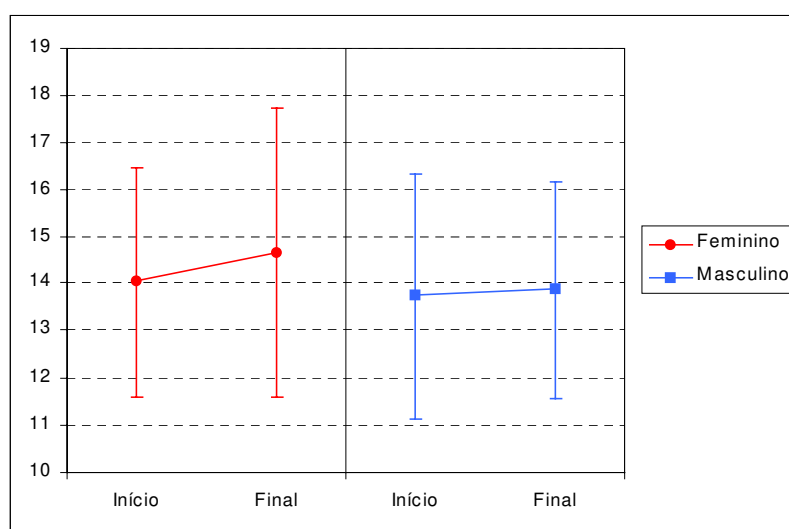


Figura 33 - Médias e desvio padrão para MT (em mm)

IAF

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os momentos. No gênero feminino houve um aumento de $0,010 \pm 0,041$ e, no masculino, aumento de $0,022 \pm 0,041$. (Pg 103)

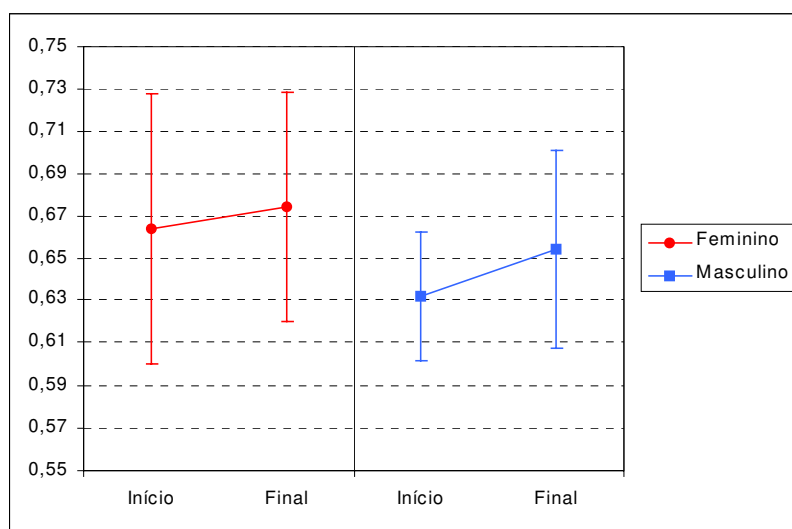


Figura 34 - Médias e desvio padrão para IAF (em mm)

C. Corpo Md

Existiu diferença significativa entre os dois momentos, ou seja, houve evolução significativa entre os tempos. No gênero feminino foi constatado um aumento de $2,10 \pm 1,81$ mm e, no masculino, aumento de $2,10 \pm 2,29$ mm. (Pg 104).

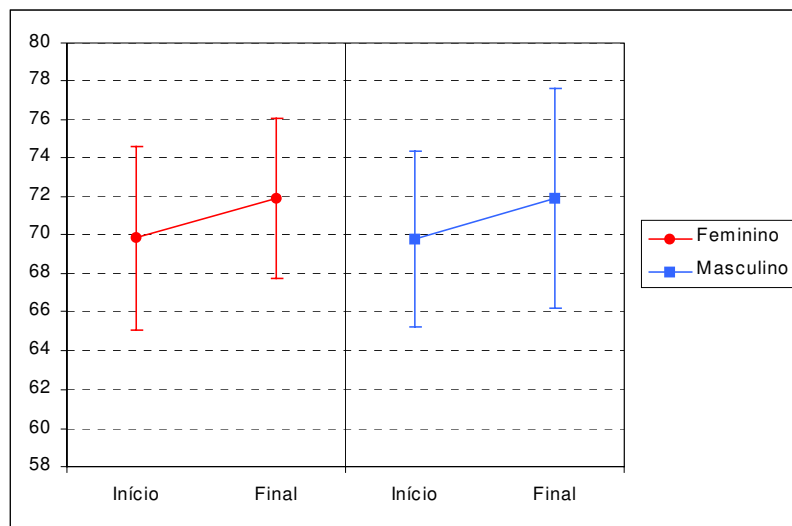


Figura 35 - Médias e desvio padrão para C.Corpo Md (em mm)

6 DISCUSSÃO

Um dos objetivos fundamentais do tratamento das maloclusões de Classe II que envolve o uso de AEB numa fase precoce, em que o paciente apresenta crescimento ativo é o controle vertical durante o período corretivo. Assim, a utilização dos arcos extrabuciais com braços internos se inserindo em tubos vestibulares nos molares superiores exige atenção redobrada pelo ortodontista, pois dependendo da direção da força aplicada, a direção do crescimento do complexo naso-maxilar também pode mudar de direção, como resultado de um vetor no sentido horário.

Entre os anos 50 e 80, o estudo da biomecânica dos aparelhos de tração extrabucal e dos arcos vestibulares voltava-se única e exclusivamente para a avaliação do ângulo formado entre o plano oclusal e os braços externos, e os efeitos exercidos na maxila (Gould, 1957; Merrifield & Cross, 1970; Joffe & Jacobson, 1979; Duterloo *et al.*, 1985; Dermaut *et al.*, 1986; Teuscher, 1986; Tanne *et al.*, 1995). Desta época, deve-se o presente conhecimento de que: forças de tração alta resultam em melhor controle vertical; o centro de resistência do complexo naso-maxilar está localizado na fissura pterigomaxilar, mais exatamente sobre a borda pósterio-superior; o centro de resistência do arco dentário superior é um ponto resultante da intersecção do prolongamento dos eixos dentários; e a combinação desses fatores determina vetores de deslocamento diferentes para maxila e dentes.

Thurrow também discorreu sobre as alterações infligidas nos molares superiores, e em 1975 sugeriu um aparelho que distribui a força gerada pela tração extrabucal por todos os dentes superiores, o qual posteriormente seria conhecido com seu epônimo – “splint maxilar de Thurrow”. Dos braços internos incluídos na resina acrílica do recobrimento oclusal, modificações se seguiram ao longo do tempo para atender às necessidades individuais dos pacientes.

Em 1975, Chateau & Le Gall descreveram um aparelho removível com arco vestibular de inserção palatina, sem recobrimento oclusal, com grampos de retenção nos dentes posteriores e arco de Hawley, que utilizavam desde os anos 50. Além disso, também sugeriram a possibilidade de incorporar parafusos expansores na maxila, devendo ser, portanto, considerado o precursor do versátil AEB conjugado encontrado na literatura recente (Jofee & Jacobson, 1979; Barnett *et al.* 1983, Chateau, 1983; Bass, 1989; Rock, 1990; Seçkin & Surucu, 1990; Warren, 1992a,b; Bass, 1994; Martins, 1997; Almeida RR *et al.*, 2002; Castanha Henriques *et al.*, 2003).

O desenho atual do aparelho conforme utilizado neste estudo é o de uma placa de acrílico que recobre palato, faces oclusais e vestibulares, porém com os braços internos removíveis inseridos na resina, estendidos até o Cres do primeiro molar, por palatino (Nouer *et al.*, 2004). O arco facial removível trouxe duas grandes vantagens: versatilidade do aparelho removível e possibilidade da manutenção da ancoragem quando o arco extrabucal não é utilizado.

A outra vantagem, biomecânica, dos braços internos removíveis e inseridos por palatino do arco facial, é o melhor aproveitamento das forças aplicadas de forma contínua e com o vetor de direção constante, sem o inconveniente de causar desconforto ao paciente, e conseqüente movimento dentário indesejado pelas diversas direções que podem surgir durante o uso intermitente (Thurrow, 1975; Rock, 1990; Henriques *et al.*, 1991; Orton *et al.*, 1996a; Almeida MR *et al.*, 2002).

As alterações mandibulares decorrentes do uso do AEB conjugado constitui uma questão interessante a ser estudada, sendo que os pacientes com bom posicionamento ou leve retrognatia na base óssea mandibular, em que o emprego de aparelhos para avanço é facultativo, constitui um interessante grupo para tal. Os resultados derivados do emprego desses aparelhos são descritos tanto como relatos de casos quanto em investigações com número maior de indivíduos; em ambos, grandezas cefalométricas são os instrumentos que

avaliaram o efeito da aplicação de forças extrabuciais por meio desses *splints*, método este também utilizado no presente estudo.

Inicialmente, a diminuição estatisticamente significativa do ângulo ANB ($-1,47^{\circ} \pm 1,09^{\circ}$ para o gênero feminino e $-1,50^{\circ} \pm 1,86^{\circ}$ para o gênero masculino) denota uma melhora na discrepância maxilo-mandibular da maloclusão de Classe II, em parte pelo aumento no ângulo SNB ($0,90^{\circ} \pm 1,64^{\circ}$ para o gênero feminino e $1,43^{\circ} \pm 1,93^{\circ}$ para o gênero masculino). Esta correção pôde ser observada em vários relatos na literatura (Joffe & Jacobson, 1979; Bass, 1983; Seçkin & Surucu, 1990; Castanha Henriques *et al.*, 1991; De Baets *et al.*, 1995; Orton *et al.*, 1996b; Almeida MR *et al.*, 2002; Almeida RR *et al.*, 2002; Costa *et al.*, 2002; Henriques *et al.*, 2003). Apesar de ser uma diferença que poderia ser considerada clinicamente pequena, o valor é similar ao de Caldwell *et al.* (1984) e Maltagliati *et al.* (1999), que concluíram pela eficácia do aparelho após compararem a pacientes com maloclusão Classe II não-tratados.

A ausência de diferença estatisticamente significativa entre o valor pré e pós-tratamento no ângulo do plano oclusal ($-0,47^{\circ} \pm 2,45^{\circ}$ para o gênero feminino e $-0,73^{\circ} \pm 3,34^{\circ}$ para o gênero masculino) sugere que houve relativa estabilidade na proporção do terço médio em relação à face, uma vez que o plano oclusal manteve um posicionamento constante em relação ao plano horizontal de Frankfurt. Somado também ao ocorrido no ângulo SN.GoGn ($-0,67^{\circ} \pm 2,48^{\circ}$ para o gênero feminino e $-0,60^{\circ} \pm 2,26^{\circ}$ para o gênero masculino), pode-se também sugerir que não ocorreu significativa rotação no sentido horário do complexo naso-maxilar e da mandíbula, indicando que não houve aumento na hiperdivergência facial.

Esta observação pode ser reforçada pela redução significativa encontrada na grandeza eixo Y ($-0,83^{\circ} \pm 1,38^{\circ}$ para o gênero feminino e $-0,47^{\circ} \pm 1,85^{\circ}$ para o gênero masculino), PP.PM ($-2,03^{\circ} \pm 1,89^{\circ}$ para o gênero feminino e $-0,60^{\circ} \pm 2,86^{\circ}$ para o gênero masculino) e FMA ($-2,46^{\circ} \pm 1,76^{\circ}$ para o gênero

feminino e $-1,13^\circ \pm 2,06^\circ$ para o gênero masculino) demonstrando ausência de rotação horária da base da mandíbula. Em relação ao ângulo SN.PP, foi constatado aumento estatisticamente significativo ($0,77^\circ \pm 1,02^\circ$ para o gênero feminino e $0,23^\circ \pm 1,13^\circ$ para o gênero masculino), porém, clinicamente a evolução desta grandeza pode ser considerada pequena.

Este controle vertical, muito importante no tratamento da maloclusão de Classe II, também foi observado em outros relatos clínicos (Seçkin & Surucu, 1990; Castanha Henriques *et al.*, 1991; Henriques, 1993; Henriques *et al.*, 1996; Üner & Yucel-Eroglu, 1996; Henriques *et al.*, 1997; Almeida MR *et al.* 2002; Almeida RR *et al.* 2002), onde os autores direcionaram a linha de ação de força para o Cres da maxila, como no presente estudo. O recobrimento oclusal previne a extrusão dos molares e incisivos superiores, efeito indesejado na mecânica de retração, e que influi na rotação do plano mandibular.

O controle vertical demonstrado até o presente momento ganha mais força quando se analisa o comportamento das alturas faciais. As grandezas AFA ($1,80 \pm 2,14$ mm para o gênero feminino e $2,20 \pm 1,74$ mm para o gênero masculino) e AFP ($1,60 \pm 2,26$ mm para o gênero feminino e $2,67 \pm 2,61$ mm para o gênero masculino) tiveram aumentos estatisticamente significantes, de um crescimento vertical esperado no terço facial inferior, porém mantendo-se proporcionais entre si, como demonstrado pela variação dentro da normalidade ocorrida em IAF ($0,010 \pm 0,041$ para o gênero feminino e $0,022 \pm 0,041$ para o gênero masculino), sem alterar a hiperdivergência facial. Além disso, o aumento ligeiramente maior na altura facial posterior melhora a harmonia facial, suavizando o padrão dolicocefálico. Neste contexto, insere-se o aumento no comprimento do ramo ($1,23 \pm 2,24$ mm para o gênero feminino e $2,67 \pm 2,35$ mm para o gênero masculino) que contraria Baumrind *et al.* (1978), por ter afirmado haver aumento da angulação do plano oclusal com o aumento do comprimento do ramo, porém, não tendo estudado alterações na região anterior da mandíbula.

A redução de IMPA e o aumento de FMIA denotam a verticalização dos

incisivos inferiores em relação à base da mandíbula, mas também podem sugerir liberação do crescimento dento-alveolar da mandíbula. As grandezas que representam o comprimento mandibular do presente estudo, (Co-Pg)⊥PM e Go-Gn, apresentaram incrementos normais quando considerado o período estudado, respectivamente de $1,90 \pm 1,90$ mm para o gênero feminino, $2,40 \pm 2,26$ mm para o gênero masculino e, $2,10 \pm 1,81$ mm para o gênero feminino, $2,10 \pm 2,29$ mm para o gênero masculino, significando avanço mandibular no plano horizontal, favorecendo a correção da malocclusão de Classe II. Vários estudos mostraram crescimento mandibular incrementado, de valores maiores que os encontrados na presente casuística (Castanha Henriques *et al.*, 1991; Almeida MR *et al.*, 2002; Gandini Jr. *et al.*, 2003; Nouer *et al.*, 2004).

Para Jofee & Jacobson (1979), o crescimento mandibular não seria favorecido em todos os casos, mas somente naqueles que apresentassem vetor de crescimento predominantemente horizontal; ou nem mesmo seria favorecido (Martins, 1997). Por outro lado, You (2001) verificou que a desocclusão favorece a correção da malocclusão de Classe II, pela liberação do crescimento mandibular; o crescimento do osso dento-alveolar em relação à base óssea mandibular é menor nos indivíduos com malocclusão de Classe II, mas o crescimento da própria base pode ser considerado normal, sugerindo que a desocclusão normalizaria o crescimento anterior de parte da mandíbula.

No entanto, mesmo os indivíduos com hiperdivergência facial, como na presente casuística, os incrementos horizontais foram clinicamente importantes e pode-se ainda considerar que o componente vertical variou dentro da normalidade, dado o controle no ângulo do plano oclusal, SN.GoGn, eixo Y, FMA e PP.PM. Outro fator positivo é o aumento na espessura do tecido mole na região mentoniana, representado pelo MT ($0,63 \pm 1,41$ mm para o gênero feminino e $0,13 \pm 1,33$ mm para o gênero masculino).

A contenção do componente vertical nem sempre é absoluto quando outras alterações dento-alveolares estão associadas à malocclusão de Classe II ou

tração extrabucal baixa é aplicada (Fotis *et al.*, 1984, 1985; Vale & Martins, 1987; Henriques *et al.*, 1991; Orton *et al.*, 1992; Henriques *et al.*, 1995, 1996; Pinto, 2001; Araújo *et al.*, 2002; Freitas *et al.*, 2003; Nouer *et al.*, 2004).

Porém outras variações podem ser possíveis, desde que haja direcionamento das forças, como a utilização de ganchos “J” (Devenish, 1981; Barnett, 1983; Bass, 1983; Mordecai, 1983; Rock, 1990). O comportamento biomecânico na restrição do crescimento maxilar e possível estímulo do crescimento mandibular proporcionado com este tipo de arco é um ponto que ainda deve ser explorado.

O direcionamento da linha de ação de força é decisivo na resposta obtida, sendo o conhecimento de conceitos biomecânicos imprescindível na movimentação dentária (Nouer *et al.*, 2004). No presente estudo, a linha de ação de força foi direcionada sobre o Cres da maxila, objetivando o movimento de distalização e intrusão dos molares superiores, resultando em um bom controle vertical. Assim, o AEB conjugado é uma opção a ser considerada no tratamento da maloclusão de Classe II em indivíduos hiperdivergentes (Henriques *et al.* 2003; Nouer *et al.*, 2004).

7 CONCLUSÃO

Da presente investigação cefalométrica do controle vertical e alterações mandibulares em pacientes hiperdivergentes com maloclusão de Classe II, antes e após o tratamento com aparelho extrabucal conjugado com placa expansora encapsulada, pôde-se concluir que:

- houve controle vertical da face demonstrado pela ausência de alterações significantes nos valores do ângulo do plano oclusal e SN.GoGn e pela redução nos ângulos eixo Y, FMA e PP.PM, antes e após o tratamento, indicando que não houve aumento da hiperdivergência facial, confirmando a eficácia do aparelho extrabucal conjugado na correção da maloclusão avaliada na fase tratada

- houve alterações mandibulares favoráveis, como indicado pelo aumento estatisticamente significativo das grandezas SNB, (Co-Pg)⊥PM, Go-Gn e MT, sugerindo liberação do crescimento mandibular pela desoclusão com a placa encapsulada.

REFERÊNCIAS*

1. Angle EH. **Malloclusion of the teeth**. 7th ed. Philadelphia: The SS White Dental Manufacturing Co; 1907.
2. Almeida MR, Oliveira GF, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Insabralde CMB. O tratamento da Classe II, divisão 1 com o uso do AEB conjugado e aparelho fixo. **Rev Clin Ortod Dent Press**. 2002b; 1(3): 63-71.
3. Almeida RR, Almeida MR, Brangeli LAM, Maltagliati AMA, Almeida-Pedrin RR, Henriques JFC. Utilização do AEB conjugado na interceptação da malocclusão de Classe II, 1ª divisão. **Rev Assoc Paul Cir Dent**. 2002; 56(4): 308-11.
4. Araújo EA, Siqueira VCV, Pimenta GB, Bicalho JE, Chitarra JN. Limitações no tratamento ortodôntico de pacientes com padrão de crescimento vertical. **J Bras Ortod Ortop Facial**. 2002; 7(42): 456-64.
5. Barnett DP. A variation in removable appliance design for distal movement or anchorage reinforcement. **Br J Orthod**. 1983; 10(4): 211-12.
6. Bass NM. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. **Am J Orthod**. 1983; 84(5): 361-83.
7. Bass NM. Simplified Bass appliance. **J Clin Orthod**. 1989; 23(11): 756-62.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

8. Bass NM. Update on the Bass appliance system. **J Clin Orthod.** 1994; 28(7): 421-8.
9. Battagel JM, Ryan A. Treatment changes in Class I and mild Class II malocclusions using the en masse removable appliance. **Eur J Orthod.** 1998; 20(1): 5-15.
10. Baumrind S, Molthen R, West EE, Miller DM. Mandibular plane changes during maxillary retraction: part 2. **Am J Orthod** 1978; 74(6): 603-20.
11. Buschang PH, Gandini Jr LG. Mandibular skeletal growth and modelling between 10 and 15 years of age. **Eur J Orthod.** 2002; 24(1): 69-79.
12. Caldwell SF, Hymas TA, Timm TA. Maxillary traction splint: a cephalometric evaluation. **Am J Orthod.** 1984; 85(5): 376-384.
13. Castanha Henriques JF, Rodrigues Martins D, de Araújo Almeida G, Ursi WJ. Modified maxillary splint for Class II, division 1 treatment. **J Clin Orthod.** 1991; 25(4): 239-45.
14. Chateau M. Functional orthopedics: the “four pieces” and Class II treatment. **Am J Orthod.** 1983; 84(3): 191-203.
15. Chateau M, Le Gall Y. Appareillages amovibles pour Classes II. **Rev Orthop Dento Faciale.** 1975; 9(2): 129-42.
16. Costa LBM, Rosa RTF, Pret H. Tratamento da Classe II, Divisão I, com *splint* de Thurow modificado — relato de caso. **J Bras Ortod Ortop Facial.** 2002; 7(37): 64-9.

17. De Baets J, Schatz JP, Joho JP. Skeletal changes associated with plate-headgear therapy in the early mixed dentition. **J Clin Orthod.** 1995; 29(11): 700-5.
18. Dermaut LR, Kleutghen JPJ, de Clerck HJJ. Experimental determination of the center of resistance of the upper first molar in a macerated, dry human skull submitted to horizontal headgear traction. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 1986; 90(1): 29-36.
19. Devenish EA. The use of extraoral forces in removable appliance therapy. **Dent Update.** 1981; 8(6): 385-397.
20. Downs WB. Variation in facial relationship: their significance in treatment and prognosis. **Am J Orthod.** 1948; 34: 812-40.
21. Duterloo HS, Kragt G, Algra AM. Holographic and cephalometric study of the relationship between craniofacial morphology and the initial reactions to high-pull headgear traction. **Am J Orthod.** 1985; 88(4): 297-302.
22. Fotis V, Melsen B, Williams S. Posttreatment changes of skeletal morphology following treatment aimed at restriction of maxillary growth. **Am J Orthod.** 1985; 88(4): 288-96.
23. Fotis V, Melsen B, Williams S, Droschl H. Vertical control as an important ingredient in the treatment of severe sagittal discrepancies. **Am J Orthod.** 1984; 86(3): 224-32.
24. Freitas MR, Beltrão RTS, Freitas KMS, Boas JV, Henriques JFC, Janson GRP. Um tratamento simplificado para correção da maloclusão de Classe II,

- divisão 1 com mordida aberta: relato de um caso clínico. **Rev Dent Press Ortod Ortoped Facial**. 2003; 8(3): 93-100.
25. Gandini Jr LG, Gandini MREAS, Palma PC, Figueiredo JFB. Utilização do aparelho extrabucal removível para correção da maloclusão de Classe II, divisão 1, com mordida aberta anterior — caso clínico. **Rev Assoc Paul Espec Ortod Ortoped Facial**. 2003; 1(3): 68-74.
26. Gould E. Mechanical principles in extraoral anchorage. **Am J Orthod**. 1957; 43(5): 319-33.
27. Henriques JFC. **Estudo cefalométrico comparativo, de três tipos de ancoragem extrabucal, sobre as estruturas dento-esqueléticas, em pacientes com Classe II, 1ª divisão** [tese]. Bauru: FOB/USP; 1993.
28. Henriques JFC, Freitas MR, Pinzan A. Estudo cefalométrico comparativo, de dois tipos de ancoragem extrabucal (associado com aparelho removível e com o ativador), em pacientes com Classe II, 1ª divisão. **Ortodontia** 1996; 29(2): 45-62.
29. Henriques JFC, Freitas MR, Pinzan A. Estudo cefalométrico comparativo de dois tipos de ancoragem extrabucal (cervical e associado com aparelho removível) em pacientes com classe II, 1ª divisão. **Ortodontia** 1995; 28(2): 4-13.
30. Henriques JFC, Freitas MR, Santos-Pinto CCM. Correção de uma maloclusão de Classe II, divisão 1, com protrusão maxilar, utilizando o arco facial conjugado a um aparelho removível (AEB conjugado). **Ortodontia** 1991; 24(3): 14-8.

31. Henriques JFC, Maltagliati LA, Freitas MR, Janson GRP, Maltagliati AMA. Utilização do aparelho removível conjugado à ancoragem extrabucal para a correção da má-oclusão de classe II, 1ª divisão, com sobremordida profunda. **Rev Dent Press Ortod Ortop Maxilar**. 1997; 2(2): 12-8.
32. Henriques JFC, Pinzan A, Almeida RR, Janson GRP, Takahashi R, Hayasaki SM. Controle da dimensão vertical com o aparelho removível conjugado à ancoragem extrabucal no tratamento da Classe II, 1ª divisão. **Rev Clin Ortod Dent Press**. 2003; 2(4): 53-64.
33. Horn A. Facial height index. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 1992; 102(2): 180.
34. Joffe L, Jacobson A. The maxillary orthopedic splint. **Am J Orthod**. 1979; 75(1): 54-69.
35. Maltagliati LA, Henriques JFC, Almeida RR, Freitas MR, Pinzan A. Estudo comparativo das alterações dento-esqueléticas da má-oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, nos jovens sem tratamento e nos submetidos a dois tipos de aparelhos ortodônticos. **Rev Odontol Univ Sao Paulo**. 1999; 13(4): 407-16.
36. Martins JCR. **Avaliação cefalométrica comparativa dos resultados da interceptação da má oclusão de classe II, divisão 1, de Angle, efetuados com o aparelho extrabucal removível ou, com o Bionator** [tese]. Araraquara: FO/UNESP; 1997.
37. Merrifield LL, Cross JJ. Directional forces. **Am J Orthod**. 1970; 57(5): 435-64.

38. Mordecai RM. The treatment of a severe class II division 2 malocclusion utilising a removable appliance to effect maxillary incisor root torque. **Br Dent J.** 1983; 154(5): 133-6.

39. Nouer PRA, Rondelli CRM, Watanabe P, Miyamura ZY, Tavano O, Arsati YBOL. Arco extrabucal com inserção palatina conjugado com placa expansora encapsulada: considerações biomecânicas tridimensionais. **Rev Dent Press Ortod Ortop Facial.** 2004; 5(2): 5-20 suplemento.

40. Orton HS, Slaterry DA, Orton S. The treatment of severe 'gummy' class II division 1 malocclusion using the maxillary intrusion splint. **Eur J Orthod.** 1992; 14(3): 216-23.

41. Orton HS, Battagel JM, Ferguson R, Ferman AM. Distal movement of buccal segments with the "en masse" removable appliance – its value in treating patients with mild Class II, Division 1 malocclusions: part I, clinical techniques (how to do it). **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 1996a; 109(3): 234-43.

42. Orton HS, Battagel JM, Ferguson R, Ferman AM. Distal movement of buccal segments with the "en masse" removable appliance: Its value in treating patients with mild Class II, Division 1 malocclusion. Part II: The model measuring system and results. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 1996b; 109(4): 379-85.

43. Pinto AS, Martins LP, Melo ACM, Paulin RF, Oshiro L. O aparelho extrabucal de Thurow modificado no tratamento da Classe II com mordida aberta — caso clínico. **Rev Dent Press Ortod Ortop Facial.** 2001; 6(1): 57-62.

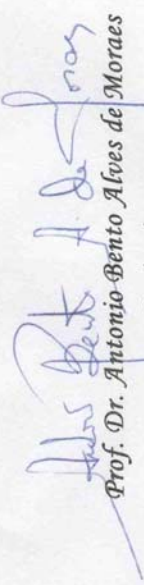
44. Riedel RA. Relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. **Angle Orthod.** 1952; 22(3): 142-45.

45. Rock, WP. The use of extra-oral traction with removable appliances. **Br Dent J.** 1990; 168(10): 403-7.
46. Seçkin O, Surucu R. Treatment of Class II, division 1, cases with a maxillary traction splint. **Quintessence Int.** 1990; 21(3): 209-15.
47. Sekito PSC, Almeida MAO, Miguel JAM. Tratamento da maloclusão de Classe II em paciente portadora de síndrome de Turner. **Rev Clin Ortod Dent Press.** 2003-2004; 2(6): 26-33.
48. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. **Am J Orthod.** 1953; 39(10): 729-55.
49. Tanne K, Matsubara S, Sakuda M. Location of the center of resistance for the nasomaxillary complex studied in a three-dimensional finite element model. **Br J Orthod.** 1995; 22(3): 227-32.
50. Teuscher U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Simulation of orthodontic-orthopedic results. **Am J Orthod.** 1986; 89(2): 113-21.
51. Thurow RC. Craniomaxillary orthopedic correction with en masse dental control. **Am J Orthod.** 1975; 68(6): 601-24.
52. Tweed CH. **Clinical Orthodontics.** Saint Louis: Mosby; 1966.
53. Uner O, Yucel-Eroglu E. Effects of a modified maxillary orthopaedic splint: a cephalometric evaluation. **Eur J Orthod.** 1996; 18(3): 269-86.

54. Vaden JI, Klontz HK, Dale JG. The Tweed Merrifield edgewise appliance. In: Graber TM, Vanarsdall RL, editors. ***Orthodontics: current principles and techniques***. Saint Louis: Mosby; 1994.
55. Vale DMV, Martins RD. Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de Classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea. ***Ortodontia*** 1987; 20(1/2): 5-17.
56. Warren DW. Clinical application of the ACCO appliance. Part I. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop***. 1992a; 101(2): 101-11.
57. Warren DW. Clinical application of the ACCO appliance. Part II. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop***. 1992b; 101(3): 199-209.
58. Wylie WL. The assesment of anteroposterior dysplasia. ***Angle Orthod***. 1947; 17(3/4): 97-109.
59. You ZH, Fishman LS, Rosenblum RE, Subtelny JD. Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop***. 2001; 120(6): 598-607.

ANEXOS

ANEXO 1

 UNICAMP	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA CERTIFICADO	
Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Resposta mandibular ao tratamento ortodôntico e indivíduos classe II divisão I", sob o protocolo nº 002/2003, da Pesquisadora IVANA UGLIK GARBUI, sob a responsabilidade dos Profs. Drs. João Sarmiento Pereira Neto e Darcy Flávio Nouer, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.		
Piracicaba, 06 de maio de 2003		
We certify that the research project with title "Mandibular response during the orthodontic treatment in individuals with class II division 1 malocclusion", protocol nº 002/2003, by Researcher IVANA UGLIK GARBUI, responsibility by Prof. Dr. João Sarmiento Pereira Neto and Darcy Flávio Nouer, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).		
Piracicaba, SP, Brazil, May 06 2003		
 Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen Secretário CEP/FOP/UNICAMP	 Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes Coordenador CEP/FOP/UNICAMP	

ANEXO 2

Tabela 3
Medidas utilizadas no teste ANOVA

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
gênero	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
idade i	8	10	9	8	8a1m	8	8	9	9	10	10	10	12	12	13
idade f	9	11	10	9	8a8m	9	9	10	10	11	11	12	13	14	14
eixo Y i⁽⁹⁾	62,5	65	63	61	66	64	64	62	64	67	68	61	65	64	66
eixo Y f⁽⁹⁾	61,5	65	62	61	65	62,5	60	61	64	66	67	58	63	65	68
PO i⁽⁹⁾	14	14	8	13	16	19	12	17	16	19	16	6	16	8	16
PO f⁽⁹⁾	14	15	7	12	19	12	13	17	16	16	13	7	15	10	17
SNB i⁽⁹⁾	75	75	77	73	66	74	77,5	74	71	71	74,5	75	76,5	79	69
SNB f⁽⁹⁾	78	77	79	73	64	75	76	74	71	71	77	79	78	79	70
ANB i⁽⁹⁾	5	9	11	7	6	5	5,5	7	8	6	6	5,5	8,5	6	5
ANB f⁽⁹⁾	4	8	9	4	3	4	4	6	5	4	7	4	7	6	3,5
FMA i⁽⁹⁾	31	32	30	31	35	31	30,5	30	35	44	34	29,5	32	30	32
FMA f⁽⁹⁾	29	30	26	31	34	28,6	28	26	33	42	32	25,5	29	27,5	32
FMIA i⁽⁹⁾	46	44	45	50	47	46	55	48	44	41	48	54,5	40	56	46
FMIA f⁽⁹⁾	56	47	48	55	52	52,4	62	56	48	50	55	64	45	56	49
IMPA i⁽⁹⁾	103	104	105	99	98	103	94,5	102	101	95	98	96	108	94	102
IMPA f⁽⁹⁾	95	103	106	94	94	99	90	98	99	88	93	90	106	96	99
PP.PM i⁽⁹⁾	29	29	31	34	35	31,5	33	31	32	49	32,5	32	32	28	31
PP.PM f⁽⁹⁾	29	26	29,5	32	32	29	27,5	26,5	32	44	31,5	31	30	28,5	31
SN.GoGn i⁽⁹⁾	38	37	39	40	45	41	34	35	45	57	38	39	38	35	45
SN.GoGn f⁽⁹⁾	38	33,5	33	40	45	41	35	35	44	54	38	35	35	34	46
SN.PP i⁽⁹⁾	8	5	6,5	4,5	10,5	10	2	6	12	9	6	6	5	6	13
SN.PP f⁽⁹⁾	7	5,5	7,5	6	13	12	4	7,5	11	10	7	5,5	5	7	14
AFA i (mm)	62	56	63	58	54	58	55	54	58	70	62	63	74	72	66
AFA f (mm)	64	59	65	59	55	61	60	60	59	69	64	65	71	73	68
AFP i (mm)	43	40	43	37	34	38	39	37	34	41	47	42	46	57	40
AFP f (mm)	43	44	46	37	35	40	42	41	37	41	48	44	50	57	43
C.Md i (mm)	108	99,5	107,0	97,0	88,0	99	99	99	98	106	104	107	112	112	99
C.Md f	110	100	106	104	90	102	102	101	101	107	106	111	112	113	100
C.R.Md i (mm)	55	52	53	47	39	48	48	50	42	47	58	52	57	65	52
C.R.Md f (mm)	55	56	53	47	41	49	53	54	44	49	58	53	60	67	53,5
C.C.Md i (mm)	73	68	70	66	62	67,5	64,5	68	73	67	70,5	77	71	81	69
C.C.Md f (mm)	75	69,5	73,5	72	62	71	68	70	75	71	73	77	72	81	70
MT i (mm)	17	16	15	14	12	14	17	14	12	19	10	13	15	13	12
MT f (mm)	18,5	20	13	15	12	13	18	13	11	21	12	14	14	14	13
IAF i	0,69	0,71	0,68	0,63	0,62	0,66	0,70	0,66	0,58	0,58	0,79	0,66	0,62	0,78	0,60
IAF f	0,67	0,79	0,70	0,62	0,63	0,65	0,70	0,68	0,62	0,59	0,70	0,67	0,70	0,76	0,63

continua

continuação

Nº	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
gênero	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
idade i	8	8	8	8	8	8a11	9	9	9	11	11	12	13	13	11
idade f	9	9	10	9	9	10	10	11	9	12	12	13	15	14	13
eixo Y i⁽⁹⁾	64	66	61	62	66	61	63	67	59	60	63	65	65	67	66
eixo Y f⁽⁹⁾	66	62	59	64	64	58	63	66	61	61	63	64	64	68	65
PO i⁽⁹⁾	15	14	11	12	15	16	22	15	13	10	16	12	10	15	14
PO f⁽⁹⁾	13	8	10	15	15	11	20	15,5	16	16	15	11	8	17	8,5
SNB i⁽⁹⁾	71,5	72	72	71	76	72	79	75	78	72	80	78	78,5	78	69,5
SNB f⁽⁹⁾	76	73	73	73	76	75	78	79	78	73,5	83	75	80,5	80	71
ANB i⁽⁹⁾	7	4,5	6	9,5	12	4,5	5	8	6	6	9	7	8,5	7	9
ANB f⁽⁹⁾	8	2	5,5	7	6	3	4	7	5	5,5	8	7	7,5	2,5	7
FMA i⁽⁹⁾	37	35	29	32	42	32	35	34	29	31	31	34	32	32	32
FMA f⁽⁹⁾	39	31,5	26,5	34	40	28	34	32	30	32	27,5	33,5	28,5	33	31
FMIA i⁽⁹⁾	44	63	53	52	50	51	46	45	50	52	39	57	44	46	47
FMIA f⁽⁹⁾	46	67	56,5	51	55	57	48	51	52	53	49,5	59	47,5	53	47
IMPA i⁽⁹⁾	99	82	98	96	88	97	99	101	101	97	110	89	104	102	101
IMPA f⁽⁹⁾	95	81,5	97	95	85	95	98	97	98	95	102	88	104	94	102
PP.PM i⁽⁹⁾	40	35	29	35	47	34	35	34	36	34	26	34	35	33	30,5
PP.PM f⁽⁹⁾	43	37,5	33	34	46	31	36	32	33,5	32	24	35	27,5	34	30
SN.GoGn i⁽⁹⁾	47	43	43	45	48	40	41	39	36	42	34	42	36	34	44
SN.GoGn f⁽⁹⁾	45	42	42	44	47	38	40	35	37	41	31	43	32	35	43
SN.PP i⁽⁹⁾	6	7	10	10	0	6	6	5	0	8	6	7	1	0	8
SN.PP f⁽⁹⁾	4	6,5	8	10,5	1	6	5	6	1	9	7	8	2,5	0	9
AFA i (mm)	64	64	57	62	60	56	64	64	61	61	61	67	68	68	65
AFA f (mm)	67	67	62	64	61	56	65	66	61	61	62	69	72	72	70
AFP i (mm)	39	40	35	40	35	36	41	42	43	40	39	42	41	46	42
AFP f (mm)	41	40	40	42	37	42	41	44	43	41	46	42	48	49	46
C.Md i (mm)	105	105	95	101	96	99	101	105	103	106	106	111	111	106	103
C.Md f (mm)	108	106	99	107	99	101	102	103	102	108	108	113	117	108	108
C.R.Md i (mm)	48	48	45	46	42	44	45	50	52	47	50	53	53	56	51
C.R.Md f (mm)	52	50	50	50	44	49	48	48	52	49	56	54	59	56	53
C.C.Md i (mm)	66,5	75	69	71	60	65	67	66	67	71	70	75	78,5	74	70
C.C.Md f (mm)	66	75	70	75	62	67	68	70	67	72	75	77,5	83	77	76
MT i (mm)	12	15	10	14	10	11	14	13	15	15	11	15	16	17	19
MT f (mm)	12	14	11	15	14	11	13	13	14	16	11	14	17	16	19
IAF i	0,60	0,61	0,61	0,64	0,58	0,64	0,64	0,65	0,70	0,65	0,63	0,62	0,60	0,67	0,64
IAF f	0,61	0,59	0,63	0,65	0,60	0,75	0,63	0,66	0,68	0,67	0,74	0,61	0,66	0,68	0,65

ANEXO 3

Relatório de Análise Estatística sobre os dados de comparação de medidas cefalométricas antes e após uso de aparelho

Segundo a análise de *Repetibilidade e Reprodutibilidade* (também conhecida como *Gage R&R* e equivalente ao erro de Dahlberg), o método empregado, neste caso o erro de mensuração das grandezas pelo único operador deste estudo, é considerado adequado quando se obtém um quociente menor ou igual a 10%; o método deve ser melhorado quando o quociente é menor ou igual a 30%; e muito variável quando o quociente é maior que 30%.

Na tabela a seguir, estão resumidos os erros obtidos na mensuração. Todas as grandezas ficaram dentro da porcentagem de 30% e várias delas abaixo de 10%.

Tabela 4
Precisão do operador na medida das grandezas

Medida	Repetibilidade	Quociente
eixo Y	0,4183	19,22
PO	0,7416	19,01
SNB	0,2555	8,59
ANB	0,0968	4,45
FMA	0,2500	16,24
FMIA	1,0954	9,42
IMPA	1,1832	9,42
SN.PP	0,2582	8,44
PP.PM	0,1369	7,23
SN.GoGn	0,8944	28,41
AFA	0,9220	20,33
AFP	0,9487	19,34
C. Md	0,9747	17,73
C. Ramo Md	0,8944	18,21
C. Corpo Md	0,2261	4,49
Mento Total	0,2165	7,93
IAF	0,0027	18,61

Eixo Y

Tabela 5
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para eixo Y

	Feminino	Masculino	Total
Início	64,10 (2,19)	63,67 (2,61)	63,88 (2,38)
Final	63,27 (2,77)	63,20 (2,68)	63,23 (2,68)
Evolução	-0,83 (1,38)	-0,47 (1,85)	-0,65 (1,61)

Tabela 6
Análise de variância para eixo Y

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	6,338	6,338	4,76	0,038	*
Resíduo	28	37,283	1,332			
Total	59	378,046				

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Plano Oclusal

Tabela 7
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para Plano Oclusal

	Feminino	Masculino	Total
Início	14,00 (3,96)	14,00 (3,00)	14,00 (3,45)
Final	13,53 (3,52)	13,27 (3,66)	13,40 (3,53)
Evolução	-0,47 (2,45)	-0,73 (3,34)	-0,60 (2,88)

Tabela 8
Análise de variância para Plano Oclusal

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Momento	1	5,4	5,4	1,26	0,271
Resíduo	28	120,083	4,289		
Total	59	713,1			

SNB

Tabela 9
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para SNB

	Feminino	Masculino	Total
Início	73,83 (3,42)	74,83 (3,54)	74,33 (3,45)
Final	74,73 (4,28)	76,27 (3,40)	75,50 (3,88)
Evolução	0,90 (1,64)	1,43 (1,93)	1,17 (1,78)

Tabela 10
Análise de variância para SNB

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	*
Momento	1	20,417	20,417	12,77	0,001	*
Resíduo	28	44,767	1,599			
Total	59	802,583				

* Estatisticamente significante para $p < 0,05$

ANB

Tabela 11
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para ANB

	Feminino	Masculino	Total
Início	6,70 (1,74)	7,23 (2,14)	6,97 (1,93)
Final	5,23 (1,82)	5,73 (2,09)	5,48 (1,94)
Evolução	-1,47 (1,09)	-1,50 (1,86)	-1,48 (1,50)

Tabela 12
Análise de variância para ANB – variável transformada

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	*
Momento	1	1,4635	1,4635	31,09	0,000	*
Resíduo	28	1,3182	0,0471			
Total	59	10,437				

* Estatisticamente significante para $p < 0,05$

FMA

Tabela 13
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para FMA

	Feminino	Masculino	Total
Início	32,43 (3,66)	33,20 (3,33)	32,82 (3,46)
Final	29,97 (4,38)	32,07 (3,92)	31,02 (4,22)
Evolução	-2,46 (1,76)	-1,13 (2,06)	-1,80 (2,00)

Tabela 14
Análise de variância para FMA

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	48,42	48,42	26,44	0,000	*
Resíduo	28	51,285	1,832			
Total	59	912,41				

* Estatisticamente significante para $p < 0,05$

FMIA

Tabela 15
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para FMIA

	Feminino	Masculino	Total
Início	47,40 (4,88)	49,33 (6,07)	48,37 (5,50)
Final	53,00 (5,44)	52,80 (5,51)	52,90 (5,38)
Evolução	5,60 (2,75)	3,47 (3,07)	4,53 (3,06)

Tabela 16
Análise de variância para FMIA

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	308,267	308,267	72,74	0,000	*
Resíduo	28	118,667	4,238			
Total	59	2023,933				

* Estatisticamente significante para $p < 0,05$

IMPA

Tabela 17
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para IMPA

	Feminino	Masculino	Total
Início	100,27 (4,25)	97,53 (6,89)	98,90 (5,79)
Final	96,67 (5,52)	95,13 (6,12)	95,90 (5,78)
Evolução	-3,60 (2,90)	-2,40 (2,72)	-3,00 (2,83)

Tabela 18
Análise de variância para IMPA

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	135	135	34,18	0,000	*
Resíduo	28	110,6	3,95			
Total	59	2076,4				

* Estatisticamente significante para $p < 0,05$

PP.PM

Tabela 19
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para PP.PM

	Feminino	Masculino	Total
Início	32,67 (4,88)	34,50 (4,72)	33,58 (4,81)
Final	30,63 (4,19)	33,90 (5,47)	32,27 (5,06)
Evolução	-2,03 (1,89)	-0,60 (2,86)	-1,32 (2,49)

Tabela 20
Análise de variância para PP.PM

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	26,004	26,004	8,83	0,006	*
Resíduo	28	82,417	2,943			
Total	59	1440,413				

* Estatisticamente significante para $p < 0,05$

SN.GoGn

Tabela 21
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para SN.GoGn

	Feminino	Masculino	Total
Início	40,00 (5,36)	40,53 (4,26)	40,27 (4,76)
Final	39,33 (6,55)	39,93 (5,01)	39,63 (5,74)
Evolução	-0,67 (2,48)	-0,60 (2,26)	-0,63 (2,33)

Tabela 22
Análise de variância para SN.GoGn

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Momento	1	6,017	6,017	2,14	0,155
Resíduo	28	78,717	2,811		
Total	59	1618,35			

SN.PP

Tabela 23
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para SN.PP

	Feminino	Masculino	Total
Início	7,37 (3,11)	5,33 (3,48)	6,35 (3,40)
Final	8,13 (3,10)	5,57 (3,25)	6,85 (3,38)
Evolução	0,77 (1,02)	0,23 (1,13)	0,50 (1,09)

Tabela 24
Análise de variância para SN.PP

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Momento	1	3,75	3,75	6,49	0,017 *
Resíduo	28	16,183	0,578		
Total	59	671,9			

* Estatisticamente significante para $p < 0,05$

AFA

Tabela 25
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para AFA

	Feminino	Masculino	Total
Início	61,67 (6,47)	62,80 (3,59)	62,23 (5,17)
Final	63,47 (5,11)	65,00 (4,60)	64,23 (4,84)
Evolução	1,80 (2,14)	2,20 (1,74)	2,00 (1,93)

Tabela 26
Análise de variância para AFA

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	60	60	31,46	0,000	*
Resíduo	28	53,4	1,907			
Total	59	1514,733				

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

AFP

Tabela 27
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para AFP

	Feminino	Masculino	Total
Início	41,40 (5,99)	40,07 (3,01)	40,73 (4,70)
Final	43,00 (5,44)	42,73 (3,26)	42,87 (4,41)
Evolução	1,60 (2,26)	2,67 (2,61)	2,13 (2,46)

Tabela 28
Análise de variância para AFP

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	68,267	68,267	22,90	0,000	*
Resíduo	28	83,467	2,981			
Total	59	1273,6				

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

C. Md total

Tabela 29
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para C. Md total

	Feminino	Masculino	Total
Início	102,30 (6,46)	103,53 (4,63)	102,92 (5,56)
Final	104,20 (5,98)	105,93 (5,04)	105,07 (5,50)
Evolução	1,90 (1,90)	2,40 (2,26)	2,15 (2,07)

Tabela 30
Análise de variância para C. Md total

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	69,337	69,337	31,77	0,000	*
Resíduo	28	61,1	2,182			
Total	59	1841,746				

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

C. Ramo Md

Tabela 31
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para C. Ramo Md

	Feminino	Masculino	Total
Início	51,13 (6,37)	48,67 (3,92)	49,90 (5,35)
Final	52,37 (6,59)	51,33 (3,83)	51,85 (5,32)
Evolução	1,23 (2,24)	2,67 (2,35)	1,95 (2,37)

Tabela 32
Análise de variância para C. Ramo Md

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	57,038	57,038	21,62	0,000	*
Resíduo	28	73,883	2,639			
Total	59	1707,313				

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

MT

Tabela 33
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para MT

	Feminino	Masculino	Total
Início	14,03 (2,42)	13,73 (2,60)	13,88 (2,47)
Final	14,67 (3,05)	13,87 (2,29)	14,27 (2,68)
Evolução	0,63 (1,41)	0,13 (1,33)	0,38 (1,37)

Tabela 34
Análise de variância para MT

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	*
Momento	1	2,204	2,204	2,35	0,136	*
Resíduo	28	26,233	0,937			
Total	59	388,413				

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

IAF

Tabela 35
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para IAF

	Feminino	Masculino	Total
Início	0,664 (0,064)	0,632 (0,030)	0,648 (0,052)
Final	0,674 (0,054)	0,654 (0,047)	0,664 (0,051)
Evolução	0,010 (0,041)	0,022 (0,041)	0,016 (0,041)

Tabela 36
Análise de variância para IAF

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	*
Momento	1	0,00384	0,00384	4,55	0,042	*
Resíduo	28	0,02362	0,0008436			
Total	59	0,15564				

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

C. Corpo Md

Tabela 37
Médias e desvio-padrão (entre parêntesis) para C. Corpo Md

	Feminino	Masculino	Total
Início	69,83 (4,81)	69,80 (4,60)	69,82 (4,62)
Final	71,93 (4,16)	71,90 (5,69)	71,92 (4,90)
Evolução	2,10 (1,81)	2,10 (2,29)	2,10 (2,03)

Tabela 38
Análise de variância para C.Corpo Go-Gn

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo	
Momento	1	66,15	66,15	30,95	0,000	*
Resíduo	28	59,85	2,138			
Total	59	1380,933				

* Estatisticamente significante para $p < 0,05$