

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Odontologia de Araraquara

ANA PATRÍCIA DE SOUSA PEREIRA

AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES  
TEGUMENTARES PRODUZIDAS PELO  
APARELHO DE HERBST EM INDIVÍDUOS  
CLASSE II DIVISÃO 1°, TRATADOS EM  
DIFERENTES ESTÁGIOS DE CRESCIMENTO.

Araraquara

2012

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Faculdade de Odontologia de Araraquara

ANA PATRÍCIA DE SOUSA PEREIRA

AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES  
TEGUMENTARES PRODUZIDAS PELO  
APARELHO DE HERBST EM INDIVÍDUOS  
CLASSE II DIVISÃO 1°, TRATADOS EM  
DIFERENTES ESTÁGIOS DE CRESCIMENTO.

SOLIS DOMI SALVS

Araraquara

2012



**Universidade Estadual Paulista**

**“Júlio de Mesquita Filho”**

**Faculdade de Odontologia de Araraquara**

**ANA PATRÍCIA DE SOUSA PEREIRA**

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES TEGUMENTARES PRODUZIDAS PELO  
APARELHO DE HERBST EM INDIVÍDUOS CLASSE II DIVISÃO 1º,  
TRATADOS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE CRESCIMENTO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas-Área de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

**Araraquara**

**2012**

Pereira, Ana Patrícia de Sousa

Avaliação das alterações tegumentares produzidas pelo aparelho de Herbst em indivíduos tratados em diferentes estágios de crescimento Ana Patrícia de Sousa Pereira.-- Araraquara: [s.n.], 2012.

120 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

1. Má oclusão de Angle Classe II    2. Aparelhos ortopédicos    3.  
Radiografia dentária I. Título

**ANA PATRÍCIA DE SOUSA PEREIRA**

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES TEGUMENTARES PRODUZIDAS  
PELO APARELHO DE HERBST EM INDIVÍDUOS CLASSE II DIVISÃO  
1º, TRATADOS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE CRESCIMENTO.**

**COMISSÃO JULGADORA**

**DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE**

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

2º Examinador: Prof<sup>a</sup> Dra. Gladys Cristina Dominguez

3º Examinador: Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli

Araraquara, 18 de Maio de 2012.

## DADOS CURRICULARES

NOME	Ana Patrícia de Sousa Pereira
NASCIMENTO	28 de Setembro de 1984- Manaus/AM
FILIAÇÃO	Deusamir Pereira Waleska dos Paula e Sousa
2003/2008	Curso de Graduação em Odontologia- Universidade Federal do Amazonas
2008/2011	Curso de Especialização em Ortodontia FAEPO- UNESP Univ Estadual Paulista
2009/2012	Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia Nível Mestrado- Programa de Ciências Odontológicas- Área de Ortodontia, Faculdade de Odontologia de Araraquara- UNESP Univ Estadual Paulista

DEDICO ESTE TRABALHO...

**À DEUS,**

Minha fonte inesgotável de energia e amor. Obrigada por iluminar meus caminhos, por me fazer acreditar que sou capaz, por sua presença em minha vida e por todas as bênçãos que recebo, diariamente. Obrigada, meu senhor!

**Aos meus pais,**

**Deusamir Pereira e Waleska dos Paula e Sousa,** por abraçarem meus sonhos como se fossem os seus!

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS...

Ao meu pai, **Deusamir Pereira**, sua história de vida é exemplo de força, garra, fé e amor. Obrigada por sempre nos colocar em primeiro plano, em moldar sua vida em prol dos filhos, em apoiar nossos passos, sempre. Sou grata a Deus por ser sua filha. Essa conquista é nossa. Obrigada, pai.

À minha mãe, **Waleska dos Paula e Sousa**, por todo o apoio que me concede em tudo o que faço na vida, por seu carinho, seu amor, sua dedicação. Sou extremamente grata por tudo e nada disso seria possível sem a sua presença. Essa conquista é sua, também. Obrigada, Mami.

À minha avó, **Maria Terezinha de Brito e Sousa**, pelas orações; pelas conversas ao telefone nos domingos solitários; por acreditar e confiar em mim. Sinto muito a sua falta!

Aos meus irmãos, **Flávia Regina de Sousa Pereira e Paulo Henrique de Sousa Pereira**, pela amizade que com a distância só se fortaleceu. Vocês são muito importantes para mim!

À minha tia querida, **Lucia Maria de Paula e Sousa**, por sempre me receber com muito amor e fazer da sua casa uma extensão da minha; por ser minha mãe dois, minha amiga, minha conselheira nos momentos em que mais precisei; pelas palavras de incentivo nas horas em que tudo parecia não fazer sentido; pelos divertidos e calorosos finais de semana; pela amizade e dedicação depositada. Sem vocês tudo teria sido mais difícil!

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto**, pela sua dedicação, paciência e tranquilidade com que conduz tudo que faz, sempre com um grande sorriso no rosto. Obrigada por todo o conhecimento e ensinamentos que recebi ao longo desses anos, pelo carinho e agradável convivência. Ser sua orientada foi um presente, obrigada!

Ao **Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli**, pela confiança que me foi depositada desde os meus primeiros momentos em Araraquara, por ter me aceitado como estagiária em seu consultório, pela oportunidade de trabalhar com a “equipe Herbst” e poder contribuir para o crescimento desse grupo. Por todos os ensinamentos e conhecimentos transmitidos. Pela agradável convivência ao longo desses anos. Muito obrigada, professor!

Ao **Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Jr. e Prof<sup>a</sup>. Dra. Márcia Gandini**, por todos os conhecimentos transmitidos ao longo desses anos, pela agradável convivência desde os tempos de especialização, pela amizade construída com sua família e por todo o carinho e respeito com que sempre me receberam.

À **Prof<sup>a</sup>. Dra. Lídia Parsekian Martins**, pelo seu carinho comigo, pelas conversas e conselhos, por todos os ensinamentos e conhecimentos transmitidos, pela agradável convivência durante esses anos.

## AGRADECIMENTOS

A **Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP**, na pessoa de seu Magnífico Reitor Prof. Dr. Herman Jacobus Cornelis Voorwald e Vice-Reitor, Prof. Dr. Julio Cezar Durigan.

A **Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr**, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, na pessoa de sua Diretora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréia Affonso Barretto Montandon e vice-diretora, Elaine Maria Sgavioli Massucato.

Ao **Departamento de Clínica Infantil** da Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr, representado pelo chefe Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lídia Parsekian Martins e pelo Vice-Chefe Prof. Dr. Fábio César Braga de Abreu e Lima.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas** coordenado pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josimeri Hebling Costa (coordenadora) e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lourdes dos Santos-Pinto (vice-coordenadora).

Aos **docentes da Disciplina de Ortodontia** da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto, Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli, Prof. Dr. João Roberto Gonçalves, Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins, Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior e Prof. Dr. Maurício Tatsuei Sakima, por todos os ensinamentos e conhecimentos, pela ótima convivência, pela grande contribuição à minha formação profissional. Foi muito bom ser aluna de vocês!

Aos professores de Ortodontia de Araraquara, **Dr. Renato Parsekian Martins, Dr. Helder Jacob, Dra. Luana Paz Sampaio Dib e Dra. Carolina Cirelli**, por todo conhecimento e ensinamentos e pela agradável convivência na especialização.

A todos os **professores do programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da FOAr/UNESP**. Obrigada pelo agradável convívio e conhecimentos transmitidos.

Ao CNPq, pela bolsa de estudo concedida durante a realização deste curso.

A **FAPESP** pela concessão do auxílio à pesquisa fundamental para a realização deste trabalho.

À **Maria do Carmo**, pela ajuda com todos os trâmites referente ao auxílio pesquisa concedido pela FAPESP.

Aos funcionários do Departamento de Clínica Infantil **Soninha, Dona Odete, Regina, Pedrinho, Totó, Diego, Tânia e Dulce**, pelo suporte dado no dia a dia para a realização desta pesquisa e pela agradável convivência.

Aos **funcionários da seção de Pós-Graduação**, em especial à Mara pela sua disposição em ajudar e por sempre me receber com um belo sorriso no rosto.

Às **amigas da minha turma de Mestrado**, Cibele, Kélei, Lili, Karla e Pat, pelos ótimos momentos que passamos juntas, pela troca de conhecimentos e experiências, pela amizade que construímos. Desejo a cada uma um caminho de muito sucesso e felicidade. Vou sentir saudades!!!

Às amigas, **Fernanda Borges, Júlia Melo e Luana Paz Sampaio**, pela amizade construída ao longo dos anos, por todos os momentos que compartilhamos juntas, por todo o apoio que me deram esses anos em Araraquara. A amizade de vocês é algo que vou levar para a vida inteira. Obrigada por tudo!

Aos **colegas da equipe Herbst**, Luana, Denise, Savana, Taísa, Thiago, Ingrid, Sandra, Kélei e Dani, pelo empenho e esforço depositado, de cada um, para a construção desse grupo.

Aos **amigos do curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas**, desta faculdade, em especial, Sandra, Savana, Dani, Gui, Sergei, Alexandre, André Monini, Savana, Fer Meloti e Dinisi.

Aos **meus pacientes**, muito obrigada pela colaboração e confiança que me foi creditada.

À Prof<sup>a</sup>, **Ana Maria Elias**, pela confecção da análise estatística deste trabalho e pela amizade construída.

Às funcionárias do **GESTOS- Grupo de Estudos Ortodônticos e Serviços**, pela gentileza e carinho que sempre me receberam.

Aos **amigos Araraquarenses** que fiz ao longo desses anos, pelo apoio, por tornarem os meus dias mais alegres, pelo agradável convívio e amizade.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

E ainda que tivesse o dom de profecia,  
e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência,  
e ainda que tivesse toda fé,  
de maneira tal que transportasse os montes,  
e não tivesse amor.... nada seria.

**Coríntios 13:2**

## SUMÁRIO

Resumo.....	12
Abstract.....	13
1 Introdução.....	15
2 Proposição.....	19
2.1 Proposição Geral.....	19
2.2 Proposição Específica.....	19
3 Capítulo 1.....	21
4 Capítulo 2.....	60
5 Considerações Finais.....	98
6 Referências.....	101
7 Anexo.....	104
8 Apêndice.....	106

Pereira APS. Avaliação das alterações tegumentares produzidas pelo aparelho de Herbst em indivíduos Classe II divisão 1°, tratados em diferentes estágios de crescimento [dissertação mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2012.

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo realizar estudo cefalométrico das alterações tegumentares no tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho de Herbst. No primeiro estudo, avaliou-se as alterações tegumentares em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1, tratados com o aparelho de Herbst, após o pico de crescimento pubertário. A amostra foi composta por 71 indivíduos, sendo um grupo tratado (n=32) com o aparelho de Herbst e outro grupo controle canadense (n=39) com características iniciais semelhantes à do grupo tratado, acompanhado sem tratamento. Utilizou-se o teste t de Student para análise estatística. Concluiu-se que as alterações tegumentares foram maiores na região de lábio inferior e ângulo mentolabial e que a convexidade da face foi reduzida de forma significativa, melhorando a estética facial. No segundo estudo avaliou-se as mudanças tegumentares promovidas pelo aparelho de Herbst, em dois grupos distintos de indivíduos com má oclusão de Classe II divisão 1: Grupo 1: 20 indivíduos com idade inicial de 8 a 10 anos, tratados com o aparelho de Herbst por 7 meses, antes do pico de crescimento pubertário, e, Grupo 2: 24 indivíduos com idade inicial de 13 a 17 anos, tratados por 8 meses, após o pico de crescimento pubertário. Utilizou-se o teste t de Student para análise estatística. O tratamento não promoveu interferência na maxila e lábio superior, independente da fase de crescimento facial. Os incisivos e lábio inferior foram protruídos nos dois grupos e o pogônio tegumentar exibiu projeção significativa no grupo pré-pico. Ocorreu diminuição da convexidade facial e esquelética em ambos os grupos e de forma mais proeminentes no grupo pré-pico.

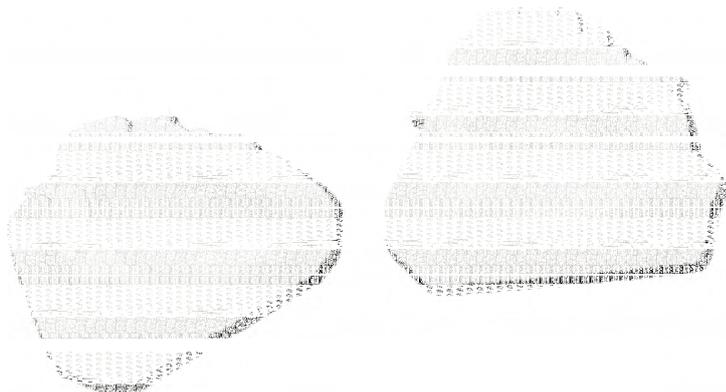
Palavras-chave: Má oclusão de Angle Classe II, Aparelhos ortopédicos, Radiografia dentária.

Pereira APS. Evaluation of soft tissue profile changes produced by the Herbst appliance in individuals with Classe II division 1° malocclusion, treated in different stages of growth [dissertação mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2012.

## ABSTRACT

This research aims to perform a cephalometric study of soft tissue profile changes in the treatment of Class II division 1 malocclusion with the Herbst appliance. In the first study, the soft tissue changes in patients with Class II division 1 malocclusion, treated with the Herbst appliance, after the pubertal growth peak were evaluated. The sample consisted of 71 individuals, Class II malocclusion division 1 after the pubertal growth peak, divided into two groups: one group treated (n=32) with the Herbst appliance, and the canadian control group (n=39) followed without treatment. Statistical analysis was tested with Student's t test. . It was demonstrated that changes in soft tissue profile were pronounced in the region of the lower lip and mentolabial angle. The convexity of soft tissue profile was reduced significantly, improving facial aesthetics. In the second study, soft tissue changes promoted by the Herbst appliance in two distinct groups of patients with Class II division 1 malocclusion were evaluated; Group 1: 20 subjects, initial ages between 8 and 10 years treated with the Herbst appliance for 7 months before the pubertal growth peak (pre-peak); Group 2: 24 subjects with initial ages between 13 and 17 years treated with the same unit for eight months after the pubertal growth peak (post-peak). Statistical analysis was tested with Student's t test. No interference in the maxilla and upper lip position was observed in both groups. The lower incisors proclined and the lower lip protruded in both groups and the projection of soft tissue pogonion in pre-peak group was significantly. There was a reduction of facial convexity with the most prominent changes in the pre-peak group.

Key words: Malocclusion Angle Class II; Orthotic devices; Cephalometry.



# INTRODUÇÃO

---

# 1 INTRODUÇÃO

A harmonia e estética facial é um assunto inevitável para a Ortodontia <sup>9</sup>. A preocupação dos Ortodontistas com a face não data de hoje e a busca pelo equilíbrio e beleza facial é assunto que interessa e abraça todas as pessoas em toda parte.

Angle foi um dos primeiros a escrever sobre a harmonia facial e a importância do tegumento dos tecidos moles. Ele usou termos como equilíbrio, harmonia, beleza e feiúra para expressar que “O estudo da ortodontia está indissolúvelmente ligado com o da arte que está relacionada à face humana. A boca é um potente fator em melhorar ou piorar a beleza e o aspecto da face” <sup>3</sup>.

Em 1944, Tweed deu atenção especial à estética. Ele afirmou que um conceito completo de todo padrão de crescimento normal da face da criança ou qualquer rosto é tão importante para os ortodontistas, se não mais, como o domínio completo da ciência da oclusão <sup>14</sup>.

Desde os tempos de Angle, pesquisas têm sido feitas sobre a morfologia dos tecidos moles e suas mudanças durante o crescimento e intervenção ortodôntica <sup>2-3, 6, 10</sup>. Em um estudo de Bittner, Pancherz <sup>4</sup> que relaciona a morfologia facial com as más oclusões, concluíram que grandes overjets são refletidos na aparência facial enquanto que overjets negativos são dificilmente percebidos.

A má oclusão de Classe II é caracterizada por uma discrepância anteroposterior e pode ser causada por alterações dentárias e/ou esqueléticas. Pode apresentar-se como uma protrusão maxilar, retrusão mandibular, protrusão dos incisivos superiores, retrusão dos incisivos inferiores ou uma combinação desses fatores <sup>1</sup>. E tem sido demonstrado que a maioria dos indivíduos portadores da má oclusão de Classe II apresentam uma deficiência mandibular <sup>8</sup>.

A correção do perfil facial está entre os principais objetivos do tratamento ortodôntico, especialmente nos pacientes portadores da má oclusão de Classe II que apresentam convexidade pronunciada do perfil facial <sup>1</sup>. Essa má oclusão vem sendo tratada por mais de um século com diferentes tipos de aparelhos funcionais. Dentre estes aparelhos o aparelho de Herbst destaca-se por ser um aparelho funcional fixo, não necessitando da colaboração do paciente e apresentando uma redução no tempo ativo de tratamento (comparado com aparelhos funcionais removíveis) <sup>13</sup>.

O aparelho de Herbst apresenta uma ancoragem inter-arcos e utiliza a arcada dentária superior e inferior para transferir a força exercida pelo sistema telescópico para as bases apicais, maxila e mandíbula <sup>7</sup>. O sistema telescópico produz uma força na direção superior e posterior nos dentes posteriores superiores e uma força na direção anterior e inferior nos dentes inferiores. Dessa forma, a correção da Classe II, geralmente, resulta da

combinação de mudanças esqueléticas e dentoalveolares, independente da morfologia facial e etnia <sup>15</sup>.

As possibilidades de tratamento com o aparelho de Herbst estendem-se desde a dentadura mista jovem até a dentadura permanente, e estudos têm sugerido, também, o uso em adultos jovens <sup>11-12</sup>. Nesse panorama de possibilidades o aparelho de Herbst pode apresentar um papel interessante no que tange à melhora do perfil facial. A literatura disponível é limitada com relação aos estudos que avaliam mudanças tegumentares em indivíduos após o pico de crescimento, bem como na comparação destas mudanças em diferentes idades <sup>5, 11-12</sup>.

Portanto, sabendo que a harmonia facial e oclusão funcional ideal têm sido reconhecidas como os dois objetivos mais importantes do tratamento ortodôntico <sup>3</sup>. Objetiva-se, dessa forma, avaliar as alterações tegumentares produzidas pelo aparelho de Herbst em indivíduos tratados em diferentes épocas de crescimento considerando-se, ainda, o crescimento natural.

PROPOSIÇÃO

---

## 2 PROPOSIÇÃO

### 2.1 Proposição Geral

Avaliar as alterações no perfil facial decorrentes do crescimento natural e induzidas pelo aparelho de Herbst no tratamento da má oclusão de Classe II divisão 1 de Angle.

Considerando as particularidades de cada objetivo específico, foram eles tratados em capítulos distintos de forma a facilitar a compreensão.

### 2.2 Proposições Específicas

- Avaliar a influência do tratamento com o aparelho de Herbst nas alterações do perfil facial, em indivíduos com má oclusão de classe II após o pico de crescimento, considerando-se o crescimento natural.
- Avaliar as alterações do perfil facial induzidas pelo aparelho de Herbst no tratamento da má oclusão de classe II em indivíduos antes e após o pico de crescimento pubertário.

# CAPÍTULO 1

---

### 3 CAPÍTULO 1

**TÍTULO:** Avaliação cefalométrica das alterações tegumentares decorrentes do crescimento natural e induzidas pelo aparelho de Herbst no tratamento da má oclusão de Classe II divisão 1 após o pico de crescimento pubertário.

#### RESUMO

O objetivo deste estudo cefalométrico foi avaliar a influência do tratamento com o aparelho de Herbst nas alterações do perfil facial, em indivíduos com má oclusão de classe II após o pico de crescimento, considerando-se o crescimento natural. A amostra foi composta por 71 indivíduos apresentando má oclusão de Classe II divisão 1, na fase após o pico de crescimento pubertário, sendo um grupo tratado (n=32) com o aparelho de Herbst, e outro grupo controle canadense (n=39) acompanhado sem tratamento. A análise estatística foi realizada por meio do teste t de Student. Observou-se redução na convexidade facial. Os incisivos superiores foram retraídos com o tratamento, e não houve alterações significativas no movimento e espessura do lábio superior. A maxila, assim como o ângulo nasolabial, não foram influenciados pelo tratamento, enquanto o ângulo SNB aumentou significativamente. Os incisivos inferiores vestibularizaram, o lábio inferior protruiu, o ângulo mentolabial e a espessura do mento aumentaram. Concluiu-se que as alterações tegumentares foram maiores na região do lábio inferior e ângulo mentolabial, e que, a convexidade da face foi reduzida de forma significativa, melhorando a estética facial.

Palavras-chave: Má oclusão de Angle Classe II; Aparelhos ortopédicos; Radiografia dentária.

## ABSTRACT

The objective of this cephalometric study was to evaluate the influence of treatment with the Herbst appliance on the facial profile changes in individuals with Class II malocclusion after pubertal growth peak, considering the natural growth. The sample consisted of 71 individuals, Class II malocclusion division 1 after the pubertal growth peak, divided into two groups: one group treated (n=32) with the Herbst appliance, and the canadian control group (n=39) followed without treatment. Statistical analysis was tested with Student's t test. A significant reduction in profile convexity was observed. The maxillary incisors were retruded and no significant changes in the movement and thickness of the upper lip was observed. The maxilla was not influenced by the treatment, as well as the nasolabial angle, while the SNB angle increased significantly. The lower incisors proclined, the lower lip protruded and the mentolabial angle and lower lip's thickness increased. It was demonstrated that changes in soft profile were pronounced in the region of the lower lip and mentolabial angle. The convexity of soft tissue profile was reduced significantly, improving facial aesthetics

Key words: Malocclusion Angle Class II; Orthotic devices; Cephalometry.

## INTRODUÇÃO

A Estética é uma das maiores razões para a busca de tratamento ortodôntico<sup>29</sup>. Estudos epidemiológicos têm mostrado que a má oclusão de Classe II divisão 1 é a forma mais comum de deformidade dentofacial e uma das má oclusões de maior procura por tratamento ortodôntico por parte dos pacientes<sup>12, 14</sup>.

Durante a fase do surto de crescimento, o tratamento ortodôntico é realizado principalmente com aparelhos funcionais removíveis. Uma vez passado o surto de crescimento, aparelhos funcionais fixos oferecem uma opção de tratamento para a correção da má oclusão de Classe II esquelética. Efeitos esqueléticos podem ser alcançados explorando-se o crescimento facial residual no período pós pubertário, mas também, induzindo o processo de remodelação na articulação temporomandibular<sup>7</sup>.

O tratamento ortodôntico de mais de 10% dos pacientes com Classe II esquelética na fase pós pubertária, são vistos como limítrofes entre camuflagem ortodôntica e a cirurgia ortognática. A decisão da melhor forma de tratamento nestes casos, é influenciada por variáveis como: estética, desejo do paciente, condições financeiras, diferenças culturais, preferência do ortodontista e opinião do cirurgião. Ao se considerar o efeito do tratamento na estética facial uma questão aflora, que é, qual opção de tratamento é preferível em relação ao outro, em casos limítrofes ?<sup>27</sup>.

Durante anos recentes, o aparelho de Herbst vem sendo apontado como um aparelho efetivo para a correção da Classe II não apenas em crianças e adolescentes, mas também em adultos jovens<sup>18, 20, 23</sup>. O sistema de ancoragem do aparelho de Herbst pode ser comparado a uma articulação

artificial trabalhando entre a maxila e a mandíbula, onde um mecanismo telescópico bilateral inserido nas bandas dos molares, mantém mecanicamente a mandíbula anteriorizada de forma contínua <sup>15</sup>, proporcionando forças posterosuperiores no arco superior e forças anteroinferiores no arco inferior <sup>28</sup>.

Poucos trabalhos avaliam os efeitos tegumentares produzidos pelo aparelho de Herbst em indivíduos após o pico de crescimento <sup>7, 20-21</sup>. Torna-se, portanto, necessário uma melhor investigação das mudanças tegumentares produzidas pelo aparelho de Herbst, nesta fase de crescimento.

## MATERIAL E MÉTODO

### **Material**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP Univ Estadual Paulista, Campus Araraquara sob o número de processo 62/10 (Anexo). Obteve-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice) dos responsáveis pelos pacientes a serem tratados. O material utilizado neste estudo foi obtido de duas populações distintas: Canadense e Brasileira e a amostra dividida em dois grupos: grupo experimental, tratado com o aparelho de Herbst; e grupo controle, sem tratamento.

### **Caracterização da amostra**

#### **Grupo Experimental:**

Esse grupo foi composto por 32 indivíduos de ambos os gêneros (14 mulheres e 18 homens) com idade cronológica entre 13 e 17 anos, apresentando a má oclusão de Classe II Divisão 1a. com deficiência mandibular, e foram tratados com o aparelho de Herbst soldado com bandas por um período de 8 meses com avanço mandibular único. Para avaliação das mudanças tegumentares foram utilizadas telerradiografias em norma lateral em 2 tempos distintos: T1 - inicial , T2 – 8 meses após o tratamento, submetidos a análises cefalométricas.

#### **Os critérios de inclusão da amostra foram:**

- 1) Perfil facial convexo;
- 2) Padrão esquelético de Classe II, com deficiência mandibular;

- 3) Padrão de crescimento braquifacial ou mesofacial;
- 4) Relação dentária de Classe II, Divisão 1ª de Angle;
- 5) Trespasse horizontal maior ou igual a 5mm;
- 6) Dentadura permanente, com ausência ou leve apinhamento dentário ântero-inferior;
- 7) Ausência de tratamento ortodôntico prévio.

**Os critérios de exclusão da amostra foram:**

- 1) Padrão de crescimento dolicofacial;
- 2) Pacientes portadores de síndromes ou anomalias de crescimento;
- 3) Perdas dentárias;
- 4) “Overjet” e “Overbite” negativos.

**Determinação do Padrão Facial e da relação dentária Classe II**

A análise facial e a análise clínica da oclusão foram os critérios utilizados para recrutar os pacientes do grupo experimental. Os dados mensuráveis obtidos das telerradiografias não foram utilizados para tal fim. Dessa forma, a seleção foi baseada apenas na análise facial na qual observou-se algumas características: avaliação morfológica do ângulo nasolabial (reto, agudo e obtuso) e do comprimento da linha mento-pescoço. Os indivíduos que apresentaram perfil convexo, ângulo nasolabial reto ou levemente agudo e linha mento-pescoço curta foram classificados como padrão facial Classe II <sup>2, 4</sup>. (Figura 1) A relação dentária de classe II foi estabelecida através da posição sagital de molares e caninos permanentes, e pela sobressaliência, indivíduos que apresentaram Classe II de molar igual ou superior à uma cúspide e sobressaliência igual ou superior a 5 mm, foram incluídos na amostra. (Figura 2)



FIGURA 1- ANÁLISE FACIAL

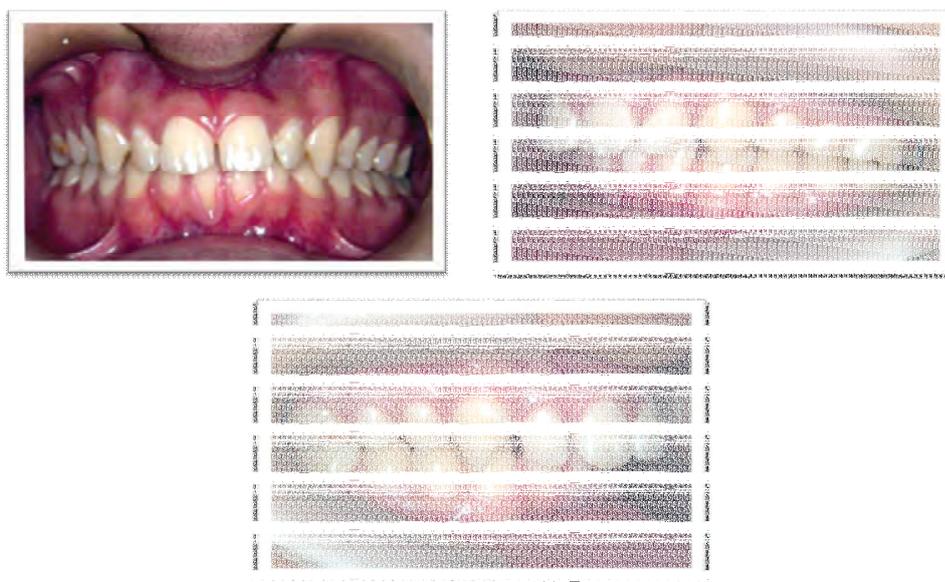


FIGURA 2- ANÁLISE DA OCLUSÃO

## Determinação das Idades

### Grupo Experimental:

A seleção dos pacientes para o grupo experimental se deu por meio da idade cronológica, onde os meninos deveriam apresentar-se com idade

mínima de 14 anos e máxima de 17anos; e as meninas com idade mínima de 13 anos e máxima de 17 anos.

### **Grupo Controle:**

O grupo controle, constituído pela população canadense, foi selecionado junto aos arquivos de documentação do *Burlington Growth Centre*, localizado no Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia, Universidade de Toronto, Canadá. Esse grupo foi constituído por 39 indivíduos, sendo 24 do gênero masculino e 15 do gênero feminino, leucodermas, portadores de má oclusão de Classe II divisão 1 sem tratamento, com idade cronológica mínima de 14 e máxima de 18 anos, acompanhados, sem tratamento, radiograficamente a cada dois anos. Possuímos, portanto, traçados cefalométricos desses pacientes aos 14, 16 e 18 anos. Esses traçados estão disponíveis na Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP Univ Estadual Paulista, Campus Araraquara, Departamento de Clínica Infantil.

### **Obtenção das telerradiografias em norma lateral**

Para todos os pacientes foram obtidas 2 telerradiografias de perfil com dentes em máxima intercuspidação, denominadas: T1- ao início do tratamento, T2- 08 meses após o tratamento. As tomadas radiográficas foram realizadas na Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP Univ Estadual Paulista, Campus Araraquara, Departamento de Clínica Infantil, Clínica de Pós-Graduação da Disciplina de Ortodontia.

O aparelho de raios x utilizado foi um Rotograph plus modelo MR05, regulado para 85 Kvp, 10mA e tempo de exposição de 0,5 segundos. A distância foco-objeto, fixa e constante de 1,5 metro. O chassi continha um

filme da marca Kodak<sup>tm</sup> - TMG/RA, de 20,3cm x 25,4cm, posicionado a uma distância de 15cm do plano sagital médio do indivíduo.

## **Descrição do aparelho de Herbst bandado**

### **Sistema de Ancoragem**

#### **A) Arco Superior**

Os aparelhos de Herbst (Figura 3) foram confeccionados pelo mesmo protético. Os 1º molares permanentes superiores foram bandados (Kit com bandas universais – Morelli) e unidos entre si por uma barra transpalatina (confeccionada com fio de aço de 1,2mm-Dentaurum), soldada às bandas e afastada em 2mm do palato. Foi feita também uma extensão da barra transpalatina (por oclusal) saindo da banda dos primeiros molares até os segundos molares superiores de forma a reprimir a formação de degrau entre os molares causado por uma possível extrusão dos segundos molares. Para cimentação da estrutura superior, foi utilizado Cimento Ionomérico Multi Cure Glass./3M Unitek.

#### **B) Arco Inferior**

Para ancoragem inferior (Figura 3) utilizou-se um arco lingual de Nance modificado confeccionado com fio de aço de 1,2mm (Dentaurum) afastado 3 mm dos incisivos, soldado às bandas dos 1º molares inferiores permanentes (Kit com bandas universais-Morelli). Um cantilever com extensão até a região dos caninos (confeccionado com fio de aço de 1,2mm-Dentaurum) soldado pela vestibular nas bandas dos 1os molares inferiores de cada lado da estrutura. A união entre o cantilever e o arco lingual é feita na região de caninos e 1os pré-molares, utilizando fio 0,9mm (Dentaurum), com o objetivo

de evitar interferências oclusais. Para cimentação da estrutura inferior, foi utilizado Cimento Ionomérico Multi Cure Glass./3M Unitek.

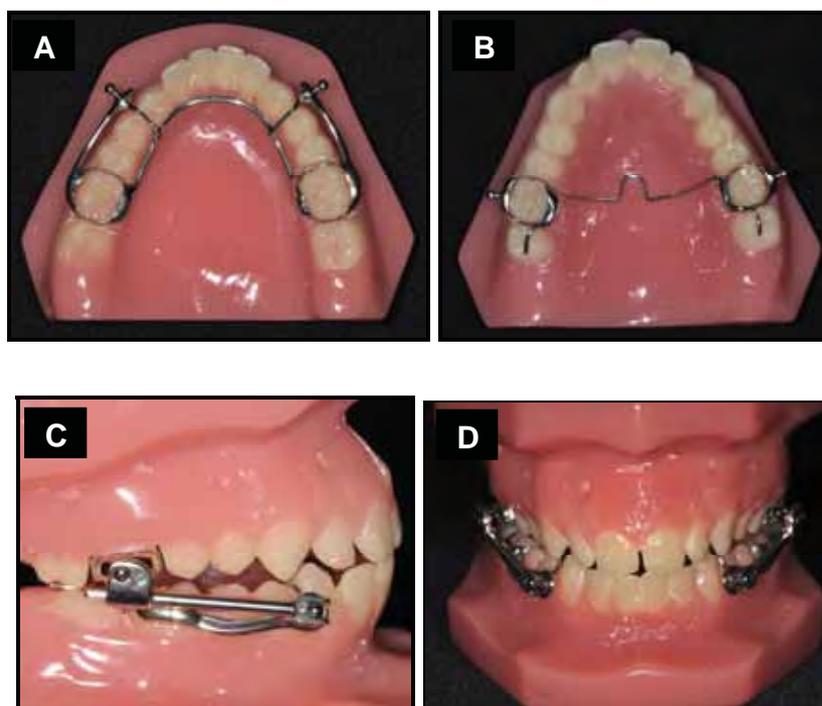


FIGURA 3- (A) ANCORAGEM SUPERIOR; (B) ANCORAGEM INFERIOR; (C-D) AVANÇO MANDIBULAR ÚNICO.

### Mecanismo Telescópico do Herbst

O mecanismo telescópico utilizado foi o Flip-Lock – Tip Orthodontics

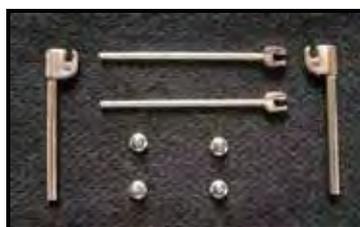


FIGURA 4- MECANISMO TELESCÓPICO

## MÉTODOS

### Obtenção das Medidas Cefalométricas

Os traçados das telerradiografias de perfil foram realizados pela mesma operadora, com lapiseira 0,3mm com papel “Ultraplan” em negatoscópio localizado em sala apropriada para esta atividade. Foi utilizado um template confeccionado de cartolina preta, o qual circunda a telerradiografia lateral expondo somente as áreas correspondentes ao desenho anatômico, dessa forma, promovendo isolamento da luz em suas extremidades de modo a facilitar a identificação das estruturas.

Vinte e sete pontos cefalométricos foram identificados (Tabela 1), a partir dos quais se traçou linhas e planos (Tabela 2) e foram realizadas as mensurações cefalométricas (Tabelas 3, 4, 5, e 6). Uma mesa digitalizadora “Numonics AccuGrade”<sup>a</sup> foi utilizada para digitalizar os pontos e os mesmos avaliados em computador por meio do *software* “Dentofacial Planner Plus”<sup>b</sup>. A análise cefalométrica foi composta por medidas lineares e angulares tradicionais e do deslocamento individual de pontos cefalométricos em coordenadas, representadas pela linha Sn-7°(LRH - eixo X) determinada a partir do ponto S (sela) com inclinação de 7° para baixo em relação à linha Sela-Násio (S-N); e pela linha LRV (LRV - eixo y), determinada a partir do ponto S (sela) perpendicular à linha SN-7°. Esta análise é facilitada pela estabilidade do ponto S (sela)<sup>14</sup>. Todas as medidas foram obtidas através do programa de cefalometria computadorizada DFPlus .

a- Numonics Corporation. 101 Commerce Drive, Montgomeryville, PA 18936.

b- Dentofacial Planner Plus Version 2.01. Copyright 1984-96. Dentofacial Software Inc, Toronto, Canada.

Tabela 1. Pontos Cefalométricos Utilizados

	<b>Pontos Cefalométricos</b>	<b>Descrição</b>
e s q u e l é t i c o s	S (sela)	Centro geométrico da sela túrcica
	N (násio)	Ponto mais anterior da sutura frontonasal
	ENA (espinha nasal anterior)	Ponto mais anterior do assoalho das fossas nasais
	ENP (espinha nasal posterior)	Ponto mais posterior do assoalho das fossas nasais
	A (subespinhal)	Ponto mais profundo da concavidade alveolar da maxila
	B (supramentoniano)	Ponto mais profundo da concavidade alveolar inferior
	Go (gônio)	Ponto mais posterior e inferior da mandíbula
	Pog (pogônio)	Ponto mais proeminente do mento ósseo
	Me (mentoniano)	Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular
d e n t á r i o s	Ils (borda incisal do incisivo superior)	Ponto mais proeminente da borda incisal do incisivo central superior
	Als (ápice do incisivo superior)	Ponto mais proeminente no ápice do incisivo superior
	Sd (supradental)	Ponto de contato entre o osso alveolar e o incisivo superior
	Ili (borda incisal do incisivo inferior)	Ponto mais proeminente da borda incisal do incisivo central inferior
	Ali (ápice do incisivo inferior)	Ponto mais proeminente da borda incisal do incisivo central inferior
	Id (infradental)	Ponto de contato entre o osso alveolar e o incisivo inferior
t e g u m e n t a r e s	N' (násio tegumentar)	Ponto na maior concavidade do perfil facial que recobre a sutura frontonasal
	Pn (ponta do nariz)	Ponto mais proeminente do contorno sagital do nariz
	Sn (subnasal)	Ponto de união entre a base do nariz e o lábio superior
	Cm (columela)	Ponto mais anterior e inferior do nariz
	Ls (labrale superior)	Ponto mais anterior do contorno do lábio superior
	Sts (stômio superior)	Ponto mais inferior do contorno do lábio superior
	Sti (stômio inferior)	Ponto mais superior do contorno do lábio inferior
	Li (labrale inferior)	Ponto mais anterior do contorno do lábio inferior
	A' (ponto A tegumentar)	Ponto de maior concavidade do lábio superior entre o Sn e Ls.
	B' (ponto B tegumentar)	Ponto de maior concavidade do lábio inferior entre o Li e Pg'.
Pog' (pogônio tegumentar)	Ponto mais proeminente do mento tegumentar	
Me' (mentoniano tegumentar)	Ponto mais inferior do mento tegumentar	

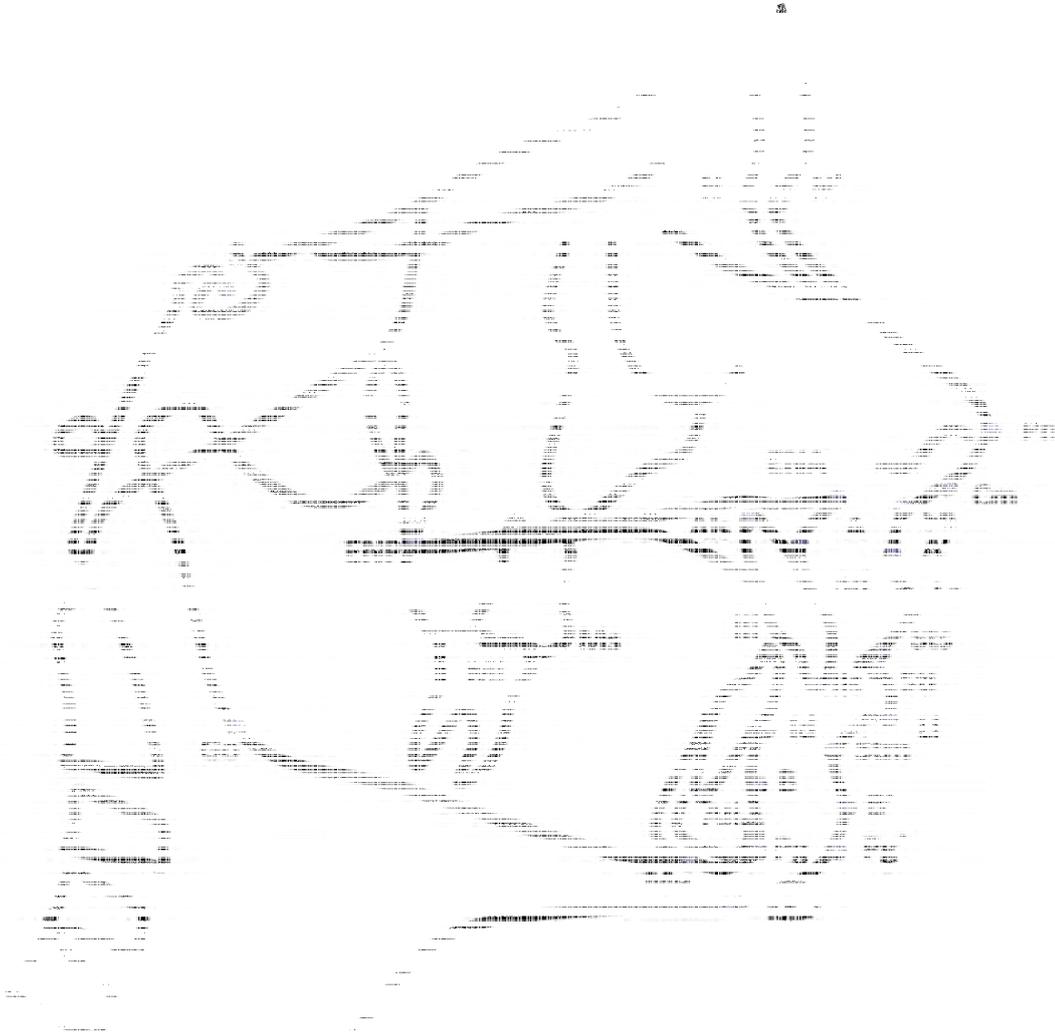


FIGURA 5- PONTOS CEFALOMÉTRICOS DETERMINADOS NA RADIOGRAFIA CEFALOMÉTRICA LATERAL.  
 PONTOS ESQUELÉTICOS: S, N, ENA, ENP, A, B, Go, Pog, Me; PONTOS DENTÁRIOS: I1s, A1s, Sd, I1i, A1i, Id;  
 PONTOS TEGUMENTARES: N', Pn, Sn, Cm, Ls, Sts, Sti, Li, A', B', Pog' e Me'.

Tabela 2. Linhas e Planos utilizados

Linhas e Planos	Descrição
SN	Linha de referência da base do crânio
SnPg'	Linha que une os pontos subnasal e pogônio do perfil tegumentar
Linha LRH	Linha de referência da base do crânio representada por SN-7°
Linha LRV	Linha de referência vertical perpendicular à linha SN-7°, passando pelo ponto S
NA	Linha que representa a união dos pontos N e A
NB	Linha que representa a união dos pontos N e B
Plano Palatino	Plano que passa pelos pontos ENA e ENP
Plano mandibular	Plano que passa pelos pontos Go e Me

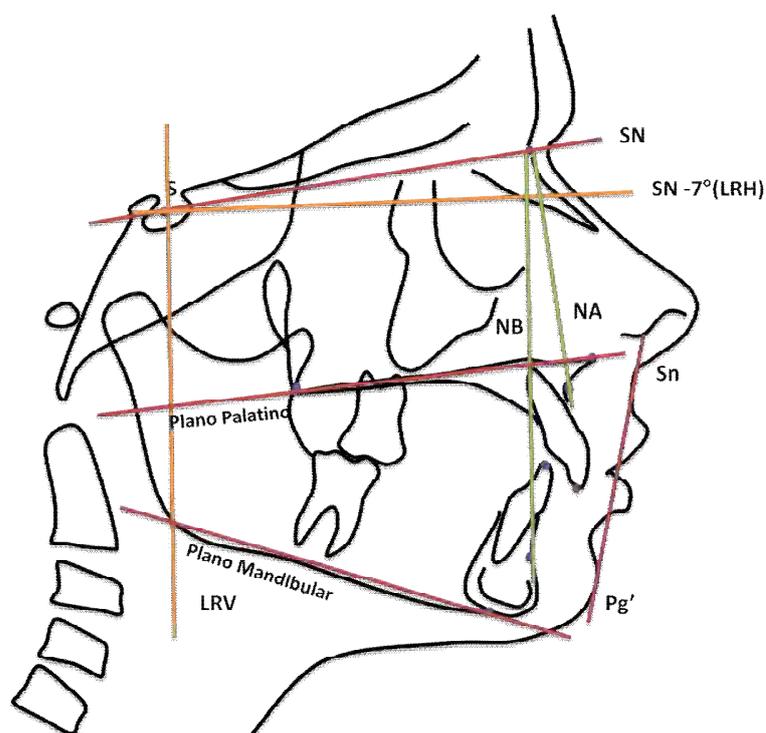


FIGURA 6- LINHAS E PLANOS DE REFERÊNCIA: SN, SnPg', LRH, LRV, NA, NB, PLANO PALATINO E PLANO MANDIBULAR.

Tabela 3. Medidas lineares do perfil tegumentar e dentárias

Medidas	Descrição
Sn-LRH	Distância linear entre o ponto Sn à linha de referência Horizontal
Ls-LRH	Distância linear entre o Ls à linha de referência Horizontal
Li-LRH	Distância linear entre o Li à linha de referência Horizontal
B'-LRH	Distância linear entre B' à linha de referência Horizontal
Pg'-LRH	Distância linear entre Pg' à linha de referência Horizontal
IiS-LRH	Distância da incisal do incisivo superior à linha de referência Horizontal
IiI-LRH	Distância da a incisal do incisivo inferior à linha de referência Horizontal

Tabela 4. Medidas de espessura e relação dentária

Medidas	Descrição
Ena-Sn	Medida linear que representa a espessura do tecido tegumentar na região de base do nariz
A-A'	Medida linear que representa a espessura do tecido tegumentar do sulco nasolabial
Sd-Ls	Medida linear que representa a espessura do lábio superior
Id-Li	Medida linear que representa a espessura do lábio inferior
B-B'	Medida linear que representa a espessura do sulco mentolabial
Pg-Pg'	Medida linear que representa a espessura do pogônio tegumentar
Ii.Ii	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior com o longo eixo do incisivo inferior
Ob	Medida linear que representa a relação vertical entre as bordas dos incisivos centrais superiores e inferiores em relação ao plano oclusal
Oj	Medida linear que representa a relação horizontal entre as bordas dos incisivos centrais superiores e inferiores em relação ao plano oclusal
IiSPP	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior e o plano palatino
IiIPm	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular
IiS-SnPg'	Distância linear da incisal do incisivo superior a linha horizontal SnPg'
IiI-SnPg'	Distância linear da incisal do incisivo inferior a linha horizontal SnPg'

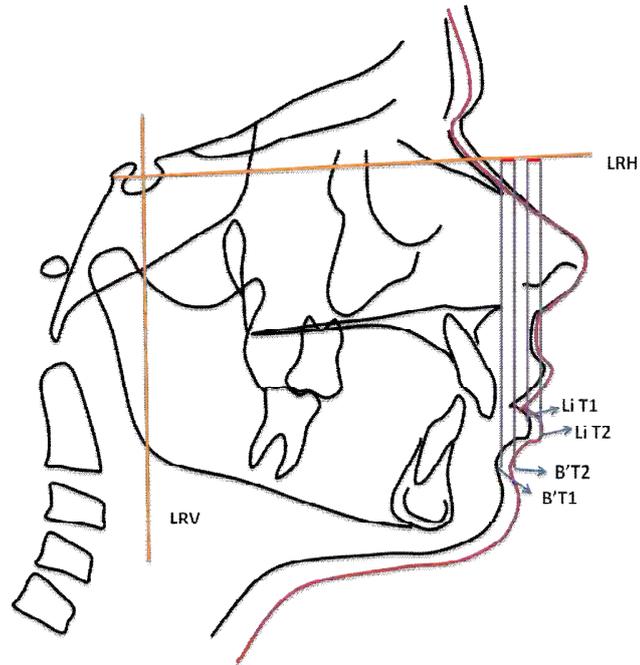


FIGURA 7- EXEMPLO (PONTO LI E B') DA OBTENÇÃO DAS MEDIDAS LINEARES TEGUMENTARES E DENTÁRIAS

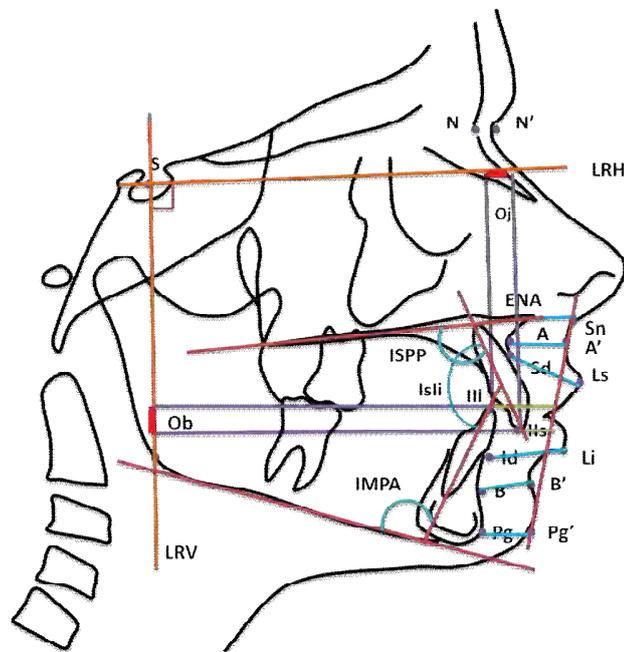


FIGURA 8- MEDIDAS LINEARES DE ESPESSURA DE TECIDO TEGUMENTAR: ENA-SN, A-A', Sd-LS, Id-LI, B-B', Pg-Pg' E RELAÇÃO DENTÁRIA: Is.Ii, Ob, Oj, IISPP, IiIPM, IiS-SnPg'e IiI-SnPg'

Tabela 5. Medidas angulares do perfil tegumentar

Medidas	Descrição
SN.Pg'	Ângulo facial
Nasolabial	Ângulo formado entre a linha columela e o lábio superior.
Mentolabial	Ângulo formado entre a linha do lábio inferior e a do mento.
N'SnPg'	Ângulo que mede a convexidade do perfil facial, excluindo o nariz

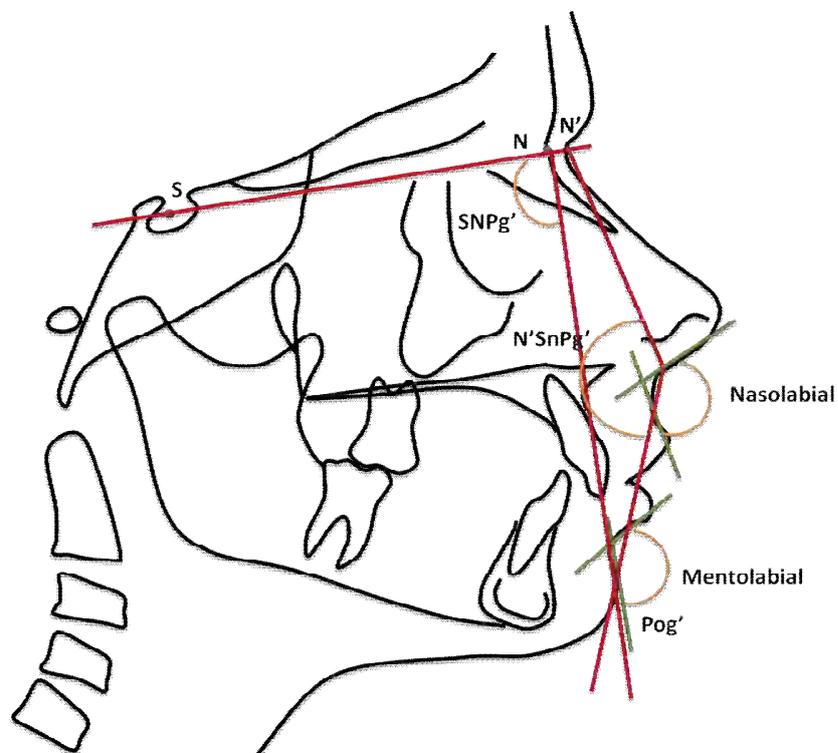


FIGURA 9- MEDIDAS ANGULARES DO PERFIL TEGUMENTAR: SNPg' N'SnPg' NASOLABIAL, MENTOLABIAL.

Tabela 6. Medidas esqueléticas angulares

Medidas	Descrição
SNA	Ângulo que mede a posição da maxila em relação à base do crânio
SNB	Ângulo que mede a posição da mandíbula em relação à base do crânio
ANB	Ângulo que mede a relação anteroposterior entre os maxilares
SNGoMe	Ângulo que mede a inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio
NAPg	Ângulo que mede a convexidade do perfil esquelético

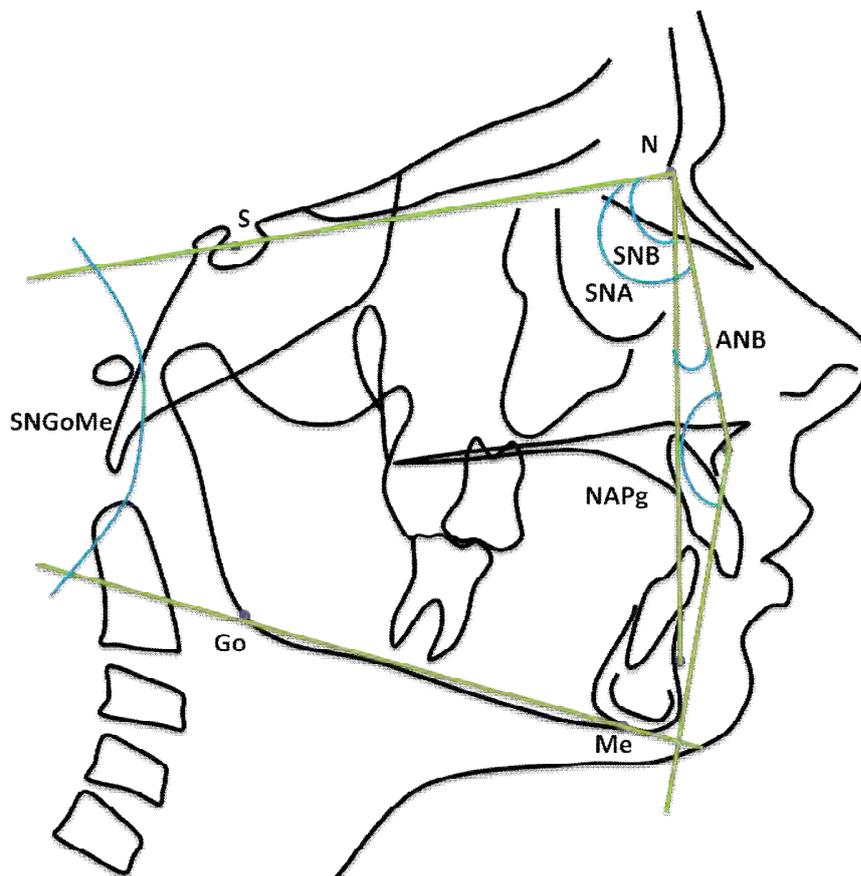


FIGURA 10- MEDIDAS ANGULARES ESQUELÉTICAS DE CARACTERIZAÇÃO: SNA, SNB, ANB, SNGoMe, NAPg.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

O erro do método, no caso, considerado como erro na reprodutibilidade da medida por um mesmo pesquisador (o que inclui o traçado cefalométrico e a marcação de pontos), foi avaliado por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC). Para isso todas as mensurações foram realizadas duas vezes em um subconjunto da amostra de pacientes dos grupos experimental e controle, observado o prazo de 15 dias entre as duas mensurações. O erro do método foi considerado desprezível se o valor do limite inferior do intervalo de 95% de confiança para o ICC fosse igual ou superior a 0,90.

Para comparação das médias de cada medida antes e após o tratamento, foi empregado o Teste t de Student para amostras pareadas a um nível de significância de 0,05. Estimativas das médias das medidas antes e após o tratamento foram obtidas por meio de intervalos de confiança. Para comparar as médias das alterações dos dois grupos foi feito um tratamento dos dados para o Grupo controle, onde estes foram mensuralizados e posteriormente calculado as mudanças para um período de 8 meses correspondente ao tempo de tratamento do grupo tratado. Foi empregado o Teste t de Student para duas amostras independentes. A normalidade dos dados foi examinada com o Teste de Kolmogorov-Smirnov.

## RESULTADOS

A amostra total utilizada nesse estudo foi constituída por 71 pacientes, de ambos os gêneros, sendo 32 pertencentes ao grupo experimental e 39 indivíduos pertencentes ao grupo controle. A distribuição dos indivíduos de acordo com o grupo e gênero bem como a média das idades no início do tratamento, mostrou uma distribuição proporcional entre os dois grupos (Tabela ).

Tabela 7- Medidas descritivas das idades iniciais dos pacientes, por gênero e grupo.

Grupo	Idades (anos)		
	média(dp)	mínimo	máximo
<b>Experimental</b>			
Masculino (18)	16,4 (0,9)	15,2	17,7
Feminino (14)	15,4 (1,2)	13,1	17,4
Total (32)	16,0 (1,1)	13,1	17,7
<b>Controle</b>			
Masculino (24)	15,2 (1)	14,0	16,0
Feminino (15)	14,0 (0)	14,0	14,0
Total (39)	14,7 (1)	14,0	16,0

As alterações tegumentares promovidas pelo aparelho foram avaliadas através da comparação dos Grupos Experimental, tratados com o aparelho de Herbst por um período de 8 meses, e Grupo Controle. Os dados foram avaliados por meio do teste t de Student. Os resultados estão representados nas Tabelas 8 a 13.

O erro do método foi avaliado com o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), que oferece uma medida da replicabilidade do processo de

mensuração. Para avaliação do erro do método foram realizadas duas mensurações das medidas de todos os indivíduos do grupo experimental e controle, com intervalo de quinze dias entre as replicações. Considerou-se que o erro do método é desprezível quando o valor mínimo (limite inferior) do intervalo de 95% de confiança para o ICC foi maior ou igual à 0,95.

Os resultados apresentados na Tabela 1 (Apêndice) mostram que o valor mínimo de ICC é igual ou superior a 0,96 para todas as medidas. Com o intuito de minimizar o erro inerente ao processo de mensuração adotou-se como valor de cada medida para cada paciente a média dos valores obtidos nas duas mensurações.

As médias e desvios padrão das medidas dos grupos experimental e controle, bem como as médias e erros padrão das alterações nas medidas ocorridas entre o início e o final do tratamento encontram-se nas Tabelas 8 a 10. Também são apresentados, nessas tabelas, os resultados dos testes das hipóteses de que a média das alterações de cada medida é igual à zero. Observa-se que há evidência estatística de que houve alteração significativa nas medidas Li-LRH, Bt-LRH, Pg'-LRH, B-B', Sn.Pg', LiSlmPg', NtSnPg', SNB, ANB, NAPg, Ob, Oj, liIPm, liS-LRH, liI-LRH, liS-SnPg', liI-SnPg' no grupo experimental. E para o grupo controle, observa-se que as alterações foram significativas apenas nas medidas Sn-LRH, Ls-LRH, B'-LRH, liS-H e liI-H.

Ainda, nessas tabelas, estão expressas as médias e desvios padrão das medidas dos grupos experimental e controle no início do tratamento, as diferenças entre as médias dos dois grupos e os correspondentes erros padrão. Os resultados do testes t de Student, mostraram que a hipótese de que as médias de uma medida nos dois grupos são iguais foi rejeitada para

as medidas Ls-LRH, Li-LRH, B'-LRH, Pg'-LRH, Sd-Ls, Sn.Pg', LiSImPg', IISliI, Oj, IISPP, IIPm, IIS-H, IIL-H, IIS-SnPg', IIL-SnPg'.

Tabela 8. Médias e desvios padrão das medidas esqueléticas e dentárias nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero e diferença inicial (tempo1) entre os grupos.

	Grupo Experimental			Grupo Controle			Grupo Exp X Controle
	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Diferença inicial (T1)
	média (sd)	média (sd)	média (ep)	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	média (ep)
SNA	86,28 (4,39)	86,11 (4,12)	-0,17 (0,23)	84,48 (4,66)	84 (4,89)	-0,48 (0,46)	1,79 (1,08)
SNB	82,36 (4,2)	83,25 (3,78)	0,89 (0,24)**	81,29 (3,56)	81,26 (3,96)	-0,03 (0,28)	1,06 (0,92)
ANB	3,92 (2,27)	2,86 (2,63)	-1,06 (0,35)**	3,09 (2,45)	2,74 (2,49)	-0,35 (0,33)	0,83 (0,57)
SNGoMe	25,32 (6,04)	25,26 (6,19)	-0,05 (0,38)	26,96 (5,23)	26,46 (5,64)	-0,51 (0,55)	-1,65 (1,35)
NAPg	175,46 (4,77)	177,28 (5,51)	1,82 (0,67)*	176,55 (5,41)	177,67 (5,24)	-1,13 (0,67)	1,09 (1,22)
Ob	4,49 (2,08)	2,33 (1,22)	-2,16 (0,38)**	3,64 (2,13)	3,87 (2,03)	0,23 (0,20)	0,85 (0,51)
Oj	7,83 (2,15)	4,40 (1,8)	-3,43 (0,35)**	6,21 (1,32)	6,22 (1,61)	0,01 (0,18)	1,62 (0,43)**
IISPP	117,13 (7,96)	115,78 (6,62)	-1,34 (0,77)	108,31 (7,30)	108,36 (6,95)	0,05 (0,58)	8,82 (1,81)**
IIPm	103,67 (6,98)	106,66 (7,66)	2,99 (0,98)**	94,18 (6,38)	94 (7,95)	-0,18 (0,60)	9,49 (1,6)**
IIS-SnPg'	4,91 (2,56)	6,46 (2,7)	1,56 (0,25)**	8,94 (3,10)	9,18 (3,29)	0,24 (0,35)	-4,03 (0,68)**
IIL-SnPg'	13,18 (2,85)	11,00 (2,77)	-2,18 (0,24)**	15,33 (3,10)	15,7 (3,42)	0,37 (0,34)	-2,16 (0,71)**

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais), \* p < 0,05 e \*\* p < 0,01

Tabela 9. Médias e desvios padrão das medidas lineares do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero e diferença inicial (tempo 1) entre os grupos.

	Grupo Experimental			Grupo Controle			Grupo Exp X Controle
	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Diferença inicial (T1)
	média (sd)	média (sd)	média (ep)	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	média (ep)
Sn-LRH	92,30 (7,03)	92,45 (7,11)	0,14 (0,24)	91,19 (5,96)	93,15 (6,49)	1,96 (0,52)**	1,11 (1,54)
Ls-LRH	94,53 (7,44)	94,34 (7,79)	-0,20 (0,36)	90,62 (6,18)	91,98 (6,81)	1,37 (0,51)*	3,92 (1,62)*
Li-LRH	89,14 (8,27)	90,85 (8,29)	1,71 (0,55)**	84,55 (6,6)	85,58 (7,53)	1,03 (0,63)	4,59 (1,76)*
B'-LRH	79,76 (8,33)	81,80 (8,31)	2,04 (0,47)**	75,27 (6,33)	76,76 (7,64)	1,49 (0,67)*	4,49 (1,74)*
Pg'-LRH	79,76 (9,27)	80,95 (9,96)	1,18 (0,57)*	73,45 (7,71)	74,49 (8,6)	1,04 (0,84)	6,31 (2,02)**
IIS-LRH	81,82 (7,07)	80,97 (7,08)	-0,86 (0,35)	74,39 (6,4)	75,62 (7,12)	1,23 (0,45)**	7,43 (1,6)**
IIL-LRH	74,32 (7,16)	76,71 (7,27)	2,39 (0,40)**	68,79 (5,9)	69,97 (6,55)	1,18 (0,43)**	5,53 (1,55)**

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais), \* p < 0,05 e \*\* p < 0,01

Tabela 10. Médias e desvios padrão das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero e diferença inicial (tempo 1) entre os grupos.

	Grupo Experimental			Grupo Controle		Grupo Exp X Controle	
	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Diferença inicial (T1)
	média (sd)	média (sd)	média (ep)	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	média (ep)
Ena-Sn	14,26 (2,54)	14,52 (2,66)	0,26 (0,27)	13,58 (3,05)	14,16 (2,88)	0,58 (0,46)	0,68 (0,68)
A-A'	17,26 (2,46)	17,43 (3,07)	0,18 (0,30)	16,91 (2,55)	17,64 (2,75)	0,73 (0,37)	0,35 (0,6)
Sd-Ls	14,68 (2,27)	14,91 (2,38)	0,23 (0,25)	16,79 (1,87)	16,77 (2,32)	-0,02 (0,33)	-2,1 (0,49)**
Id-Li	17,78 (1,66)	17,68 (2,18)	-0,11 (0,32)	17,47 (2,44)	17,17 (2,62)	-0,3 (0,5)	0,31 (0,51)
B-B'	13,90 (2,33)	14,89 (2,62)	0,99 (0,29)**	12,96 (1,68)	13,55 (1,82)	0,59 (0,33)	0,94 (0,49)
Pg-Pg'	12,42 (2,06)	12,08 (2,30)	-0,34 (0,20)	12,13 (2,06)	11,69 (2,24)	-0,44 (0,49)	0,29 (0,49)
IisIli	114,18 (10,64)	113,22 (8,89)	-0,95 (1,08)	129,91 (10,27)	130,47 (11,36)	0,56 (0,7)	-15,73 (2,49)**
SN.Pg'	90,32 (4,04)	90,84 (3,98)	0,52 (0,25)*	88,44 (3,59)	88,25 (3,86)	-0,19 (0,41)	1,88 (0,91)*
CoSnLs	109,34 (11,73)	110,05 (13,44)	0,72 (1,39)	113,97 (11,29)	113,46 (10,48)	-0,51 (1,74)	-4,63 (2,74)
LiSlmPg'	114,91 (27,06)	123,36 (23,48)	8,45 (2,84)**	130,71 (22,31)	135,01 (19,33)	4,3 (2,93)	-15,8 (5,86)**
NtSnPg'	155,45 (4,90)	156,54 (4,66)	1,08 (0,40)*	155,13 (5,27)	154,40 (4,69)	0,74 (0,89)	-0,32 (1,22)

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais), \* p < 0,05 e \*\* p < 0,01

Como o tempo decorrido entre duas observações dos indivíduos do grupo controle é diferente do tempo de tratamento, optou-se, para fim de comparação, por “mensalizar” as alterações observadas no grupo controle. Como o tempo de tratamento foi de 8 meses, as alterações foram mensalizadas, utilizando-se a expressão:

$$D'_{ijk} = \frac{D_{ijk} \cdot 11}{t_{jk}}$$

onde  $D_{ijk}$  = alteração da medida i do indivíduo j do grupo k e

$t_{jk}$  = tempo de tratamento do indivíduo j do grupo k

As medidas descritivas das alterações mensalizadas das medidas, a diferença entre as médias de cada medida e o respectivo erro padrão são apresentados nas Tabelas 11 a 13. Os resultados do teste t de Student, também apresentados nessas tabelas, mostram que as médias das alterações foram estatisticamente diferentes nos dois grupos nas variáveis

Li-LRH, B'-LRH, B-B', Sn.Pg', LiSlmPg', NtSnPg', SNB, ANB, NAPg, Oj, Ob, liIPm, liS-H, lil-H, liS-SnPg', lil-SnPgt.

Tabela 11. Médias e desvios padrão das alterações mensalizadas das medidas esqueléticas e dentárias (8 meses) dos Grupos Experimental e Controle, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das alterações mensalizadas nos dois grupos são iguais.

	Grupo	Grupo	diferença de médias (ep)	Teste t		
	Experimental	Controle		t	gl	p
	Média (sd)	média (sd)				
SNA	-0,17 (1,32)	-0,16 (0,95)	-0,01 (0,28)	-0,04	55	0,970
SNB*	0,89 (1,37)	-0,01 (0,57)	0,9 (0,26)	3,48	40	<b>0,001</b>
ANB*	-1,06 (1,96)	-0,12 (0,69)	-0,94 (0,36)	-2,60	37	<b>0,013</b>
SNGoMe	-0,05 (2,13)	-0,17 (1,12)	0,12 (0,42)	0,28	45	0,784
NAPg*	-1,82 (3,81)	-0,38 (1,39)	-1,44 (0,71)	2,03	38	<b>0,049</b>
Ob*	-2,16 (2,12)	0,08 (0,41)	-2,24 (0,39)	-5,79	32	<b>0,000</b>
Oj*	-3,43 (1,99)	0 (0,37)	-3,44 (0,36)	-9,63	33	<b>0,000</b>
liSPP*	-1,34 (4,36)	0,02 (1,21)	-1,36 (0,79)	-1,71	35	0,096
liIPm*	2,99 (5,45)	-0,06 (1,25)	3,05 (1)	3,06	33	<b>0,004</b>
liS-SnPg'	1,56 (1,44)	0,08 (0,73)	1,48 (0,28)	5,27	44	<b>0,000</b>
lil-SnPg'	-2,18 (1,38)	0,12 (0,71)	-2,3 (0,27)	-8,54	44	<b>0,000</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 12. Médias e desvios padrão das alterações mensalizadas das medidas lineares do perfil tegumentar (8 meses) dos Grupos Experimental e Controle, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das alterações mensalizadas nos dois grupos são iguais.

	Grupo	Grupo	diferença de médias (ep)	Teste t		
	Experimental	Controle		t	gl	p
	Média (sd)	média (sd)				
Sn-LRH	0,14 (1,37)	0,65 (1,09)	-0,51 (0,29)	-1,75	69	0,085
Ls-LRH	-0,2 (2,02)	0,46 (1,06)	-0,65 (0,4)	-1,65	45	0,106
Li-LRH*	1,71 (3,1)	0,34 (1,31)	1,37 (0,59)	2,33	40	<b>0,025</b>
Bt-LRH*	2,04 (2,66)	0,5 (1,4)	1,54 (0,52)	2,96	45	<b>0,005</b>
Pgt-LRH	1,18 (3,21)	0,35 (1,74)	0,84 (0,63)	1,33	46	0,192
liS-LRH*	-0,86 (2,01)	0,41 (0,93)	-1,27 (0,38)	-3,30	42	<b>0,002</b>
liI-LRH*	2,39 (2,26)	0,4 (0,89)	2 (0,42)	4,70	39	<b>0,000</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 13. Médias e desvios padrão das alterações mensalizadas das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar (8 meses) dos Grupos Experimental e Controle, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das alterações mensalizadas nos dois grupos são iguais.

	Grupo	Grupo	diferença de médias (ep)	Teste t		
	Experimental	Controle		t	gl	p
	Média (sd)	média (sd)				
Ena-Sn	0,26 (1,53)	0,19 (0,95)	0,07 (0,31)	0,21	50	0,831
A- At'	0,18 (1,71)	0,24 (0,78)	-0,07 (0,33)	-0,21	41	0,833
Sd-Ls	0,23 (1,39)	-0,01 (0,68)	0,24 (0,27)	0,88	43	0,386
Id-Li	-0,11 (1,81)	-0,1 (1,05)	-0,01 (0,34)	-0,03	69	0,978
B-B**	0,99 (1,64)	0,2 (0,7)	0,79 (0,31)	2,56	40	<b>0,014</b>
Pg_Pg'	-0,34 (1,15)	-0,15 (1,02)	-0,19 (0,26)	-0,75	69	0,454
liSli*	-0,95 (6,13)	0,19 (1,46)	-1,14 (1,11)	-1,03	34	0,311
Sn.Pg'	0,52 (1,41)	-0,06 (0,85)	0,59 (0,28)	2,07	49	<b>0,044</b>
CoSnLs*	0,72 (7,87)	-0,17 (3,63)	0,88 (1,51)	0,59	42	0,561
LiSlmPg**	8,45 (16,07)	1,43 (6,09)	7,02 (3)	2,34	38	<b>0,025</b>
N'SnPg'	-1,08 (2,27)	0,25 (1,85)	-1,33 (0,49)	2,73	69	<b>0,008</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das altas dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

## DISCUSSÃO

Muito se têm escrito sobre os efeitos dentários e esqueléticos produzidos pelo aparelho de Herbst <sup>3, 7, 19, 21, 24</sup> apresentando-o como uma importante ferramenta para o tratamento da má oclusão de Classe II, sem cirurgia e sem extrações. Pancherz et al <sup>20-22</sup> propõem ainda, que esse aparelho seja utilizado como uma alternativa à cirurgia ortognática em casos de má oclusões de Classe II limítrofes.

Uma vez que a procura de tratamentos ortodônticos por adultos vem aumentando, e uma das principais queixas é relacionada à estética <sup>29</sup>, a questão referente ao tratamento tardio, onde a expressão do crescimento seria ínfima, torna-se extremamente importante. Portanto, se um dos maiores desejos do paciente é melhorar a harmonia e atratividade do perfil facial, conhecer efetivamente o funcionamento e as reais mudanças que os aparelhos impõem à face, é imperativo.

Poucos estudos <sup>5, 7, 11, 16, 20-22, 25</sup> têm explorado a alteração imediata do perfil facial com o uso do aparelho de Herbst em indivíduos pós-surto de crescimento e mais escasso ainda são os estudos que apresentam uma avaliação das mudanças faciais ou tegumentares em longo prazo <sup>6, 16</sup>.

Muito embora a fase pós pubertária, seja uma fase onde grande porcentagem do crescimento facial tenha já ocorrido e o potencial de crescimento facial seja limitado, pouco se sabe sobre a possibilidade de modificação ou sobre a quantidade de resposta dos tecidos faciais frente ao tratamento ortopédico com o aparelho de Herbst.

A necessidade de se pesquisar o impacto desta terapia no perfil facial, motivou a elaboração deste estudo, cujo objetivo foi avaliar as alterações do perfil tegumentar promovidas pelo aparelho de Herbst em indivíduos com má oclusão de Classe II, divisão 1 em estágio final de surto de crescimento pubertário.

Para atingir os objetivos propostos, foi coletada uma amostra constituída por 71 indivíduos com má oclusão de Classe II, sendo 32 indivíduos (14 mulheres e 18 homens) com idade inicial variando entre 13 e 17 anos, em estágio pós pubertário de crescimento, tratados seguindo um mesmo protocolo de tratamento.

Com o objetivo de verificar quais alterações eram decorrentes do tratamento instituído e quais poderiam ser creditadas ao crescimento natural residual que poderia ocorrer nesta fase, uma amostra de 39 indivíduos (15 mulheres e 24 homens) com má oclusão de Classe II com características semelhantes à do grupo tratado foi obtida nos arquivos de documentação do Burlington Growth Centre, Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de Toronto, Canadá. Os indivíduos pertencentes a esse grupo foram acompanhados, sem tratamento, radiograficamente a cada dois anos. De forma a tornar os grupos experimental e controle comparáveis com relação ao tempo decorrido entre as duas observações, optou-se por “mensalizar” as modificações observadas no grupo controle, e calcular o correspondente ao período de 8 meses correspondente ao tempo de tratamento dos indivíduos do grupo tratado.

Os pacientes foram tratados por duas profissionais devidamente treinadas e seguindo o mesmo protocolo de tratamento. Todos os aparelhos foram confeccionados por um único técnico que seguiu um protocolo de

confeção padrão. Durante o desenvolvimento da pesquisa alguns aspectos adversos foram observados: 1- Dificuldade de higienização por alguns pacientes; 2- Leve traumatismo na mucosa lingual dos incisivos inferiores, causado pela conexão lingual; 3- Quebras de bandas; 4- Necessidade de recimentação das estruturas em alguns pacientes. As quebras foram reparadas e os aparelhos foram recimentados imediatamente ao fato ocorrido e não interferiram com a evolução do tratamento.

A análise das alterações do perfil facial induzidas pelo tratamento e decorrentes do crescimento natural foi realizada por meio de telerradiografias laterais. Para avaliar a precisão do processo de mensuração foi utilizado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) cujo valor mínimo encontrado foi igual ou superior a 0,96 para todas as medidas indicando um excelente grau de reprodutibilidade.

Um aspecto metodológico considerado foi a preocupação com relação aos efeitos do tratamento considerando-se o dimorfismo sexual. Ao se comparar homens e mulheres do Grupo Experimental e Controle, não foram encontradas diferenças entre gêneros em nenhuma variável, exceto para SNB e N'SnPg'. Dessa forma, optamos por não incluir o fator gênero na análise das alterações produzidas pelo tratamento.

Com relação à similaridade dos grupos no início do tratamento (tabelas 8 a 10) observou-se diferença em algumas medidas (Ls-LRH, Li-LRH, B'-LRH, Pg'-LRH, Sd-Ls, Sn.Pg', LiSlmPg', lislli, Oj, liSPP, liIPm, liS-H, liil-H, liS-SnPg', liil-SnPg'). Isto implica dizer que os grupos estudados apresentavam diferenças que podem ser atribuídas às diferentes combinações que a má oclusão de Classe II pode apresentar.

Porém para as demais medidas, não há evidência estatística para rejeitar a hipótese de igualdade das médias. Observa-se, portanto, homogeneidade nas medidas SNA, SNB, ANB, SNGOMe e NAPg indicativo de semelhança inicial entre os grupos quanto às medidas esqueléticas e convexidade da face.

Com relação às mudanças impostas pelo tratamento ao perfil facial na região maxilar podemos observar que houve uma manutenção do movimento anterior dos pontos Sn, Ls e liS, sendo o último de forma significativa ( $p=0,002$ ). O incisivo superior tornou-se mais retrusivo, de forma significativa, com relação à linha SnPg' (1,48 mm). Porém, não houve mudanças significativas com relação ao posicionamento do lábio superior. Esses achados contrastam com autores que demonstraram haver uma retrusão do lábio superior <sup>1, 7, 9, 11, 16, 21-22</sup>.

O ângulo SNA manteve-se estável, não sofrendo interferências do tratamento. Concordando com achados de outros autores <sup>11, 21</sup> os quais também estudaram perfil em adultos jovens. Como não observamos mudanças na parte esquelética maxilar, fica evidente, z que as mudanças se deram devido ao movimento dentário. Este efeito também pode ser associado ao “efeito extrabucal” que o aparelho de Herbst exerce na maxila, o qual já foi comentado por alguns autores <sup>10, 13, 17</sup>. Porém esse efeito pode ser questionável, uma vez que outros estudos falham em reportar essa restrição <sup>11, 21</sup>.

Não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental e controle com relação ao ângulo nasolabial, corroborando com outros autores <sup>1</sup>. Esse aspecto contribui favoravelmente com a estética, uma vez que o aumento desse ângulo prejudicaria a atratividade da área

nasolabial, e que se constitui num efeito colateral negativo encontrado constantemente em tratamentos com extração <sup>11</sup>. Deve-se, portanto, ser levado em consideração na escolha terapêutica. Em contrapartida alguns estudos apresentaram um aumento desse ângulo como efeito do tratamento <sup>6, 8</sup>, porém, vale salientar que esses estudos se referem a pacientes tratados na dentição mista e em fase pré-puberal de crescimento.

Quanto às alterações em espessura do lábio superior não foi observado alterações significantes causadas pelo tratamento e esses achados concordam com Frye et al. <sup>7</sup>

Na região de lábio inferior podemos observar um posicionamento mais anterior do lábio inferior (Li-H =1,37mm) e do ponto B tegumentar (B'-H =1,54mm). O Pogônio tegumentar avançou bastante no grupo tratado (Pog' = 1,18mm) quando comparado com o grupo controle que teve a tendência de manter-se estável (Pog' = 1,04 mm), porém não estatisticamente significante. O SNB avançou significativamente ( $p=0,001$ ) no grupo tratado, sendo responsável pela redução do ANB e correção da sobressaliência de forma significante.

O ângulo da convexidade esquelética (NAPg) após 8 meses de tratamento com o aparelho de Herbst apresentou um aumento estatisticamente significante de 1,82 graus ( $p=0,011$ ), enquanto que no grupo controle essa alteração se deu em menor escala. Dessa forma, proporcionou uma redução da convexidade esquelética bem como na convexidade facial que apresentou mudanças significantes ( $p=0,008$ ) quando comparados ao grupo controle. Nossos achados estão de acordo com outros estudos que também verificaram uma redução na convexidade do perfil facial, o que é

unânime entre os estudos, quando se diz respeito à redução da convexidade facial<sup>1, 7, 16, 20-22, 28</sup>.

Mudanças sutis, entretanto, significantes, foram observadas no perfil facial provocadas pelo tratamento com o aparelho de Herbst, se a queixa principal do paciente está relacionada estritamente à estética facial, deve-se considerar a necessidade de cirurgia ortognática.

O incisivo inferior apresentou um movimento grande para a anterior (Ii-LRH= 2,0 mm) que ao compararmos com o grupo controle, esse deveria ir para anterior com menos intensidade. Os incisivos inferiores apresentaram vestibularização significativa, (3,05°) enquanto que no grupo controle, observamos estabilidade (-0,18°).

O fato dos incisivos inferiores apresentarem uma vestibularização importante (Ii-SnPg' = -2,3mm) influenciou o lábio inferior que apresentou uma tendência à protrusão significativa (Li-LRV= 1,37mm). Esse efeito concorda com estudos<sup>9, 21</sup> onde se utilizou o aparelho de Herbst em adultos jovens. Todavia, deve-se considerar que nesse estudo onde se associou o uso de aparelho fixo ao tratamento, foi encontrado retrusão do lábio inferior, após a fase corretiva. Esse efeito concorda com estudo<sup>22</sup> onde se avaliou as mudanças com o aparelho de Herbst em adultos jovens e foi observado retrusão do lábio inferior. Deve-se também levar em consideração, que esses estudos avaliaram a posição do lábio através da linha E que não é considerada uma boa referência para quantificar mudanças na posição dos lábios, devido às mudanças simultâneas no pogônio mole e pronasal, que podem causar a impressão de uma mudança nos lábios que não existe<sup>6</sup>. Em vista desses achados, deve-se considerar a posição inicial dos incisivos inferiores no tratamento com aparelhos funcionais fixos em indivíduos após o

pico de crescimento pubertário, uma vez que o tratamento tende a protruí-los de forma considerável.

A posição de lábio inferior é relatada na literatura com grande divergência. Pancherz <sup>16</sup> em uma pesquisa anterior não encontrou uma relação positiva entre as mudanças esqueléticas no perfil facial e as mudanças na posição de lábios superior e inferior, onde se encontrou retrusão dos lábios enquanto o perfil esquelético tornou-se mais reto. Similarmente, em uma revisão sistemática avaliando as mudanças em tecido mole promovidas por aparelhos ortopédicos fixos, Flores-Mir et al <sup>6</sup> observaram que a protrusão dos incisivos inferiores produzida pelo aparelho de Herbst parece não ter uma associação com a protrusão do lábio inferior.

No presente estudo não foi encontrado mudanças significantes na posição anterior do pogônio tegumentar, coincidindo com o resultado descrito por outros autores que também não encontraram mudanças significantes <sup>1, 6</sup> nesse ponto. Entretanto, esses achados confrontam com aquele de estudo anterior, <sup>28</sup> que demonstra resultado significativo na projeção anterior do pogônio com o aparelho de Herbst. Porém, esse estudo avaliou indivíduos antes do pico de crescimento pubertário.

O aparelho de Herbst promoveu uma alteração bastante significativa no ângulo mentolabial (7,02°) diminuindo a profundidade do sulco mentolabial. Esse aumento no grupo controle se deu em menor proporção (1,43°). Essas mudanças se relacionam, provavelmente, com a diminuição da sobremordida e sobressaliência as quais se apresentaram de forma significativa.

Com relação à espessura do lábio inferior não encontramos alterações significantes, porém quando se observa espessura da região de sulco mentolabial (B-B'), esta apresentou um aumento significativo ( $p=0,014$ ) relacionado, provavelmente, com a diminuição da profundidade deste sulco, resultando em aumento do ângulo mento-labial. Esse aumento de espessura nesta região também foi relatado por outros autores <sup>7, 11</sup>. Uma tendência ao aumento de espessura na região do pogônio também é observado em estudo longitudinal <sup>26</sup> que avaliou mudanças tegumentares em adultos jovens, sem tratamento.

## CONCLUSÃO

1. Por meio desta pesquisa pôde-se concluir que as alterações tegumentares relacionadas ao tratamento com o aparelho de Herbst promoveram uma redução na convexidade esquelética e facial, cuja contribuição para a estética é notória, além de ser um dos principais objetivos na correção da má oclusão de Classe II.
2. As mudanças na região maxilar não foram significantes, os incisivos superiores foram retraídos e não houve alterações significantes no movimento e espessura do lábio superior.
3. As alterações tegumentares foram maiores na região de lábio inferior e ângulo mentolabial. Os incisivos inferiores vestibularizaram de forma significativa, o lábio inferior protruiu, o ângulo mentolabial e a espessura de mento aumentaram.

**REFERÊNCIAS \***

1. Almeida MR, Flores-Mir C, Almeida RR. Soft tissue changes produced by a banded-type Herbst appliance in late mixed dentition patients. *World J Orthod.* 2008;9:121- 31.
2. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning--Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 May;103(5):395-411.
3. Bock N, Pancherz H. Herbst treatment of Class II division 1 malocclusions in retrognathic and prognathic facial types. *Angle Orthod.* 2006 Nov;76(6):930-41.
4. Brandão AMB, Vigorito JW, Capelozza Filho L. Avaliação das características do perfil tegumentar em indivíduos com má oclusão Classe II divisão 1 por meio da análise facial numérica. *Ortodontia.* 2001;34:59-64.
5. Eicke C, Wieslander L. Soft-tissue profile changes through therapy with the Herbst hinge appliance. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 1990;100(2):149-53.
6. Flores-Mir C, Major MP, Major PW. Soft tissue changes with fixed functional appliances in Class II division 1. *Angle Orthod.* 2006 Jul;76(4):712-20.
7. Frye L, Diedrich PR, Kinzinger GS. Class II treatment with fixed functional orthodontic appliances before and after the pubertal growth peak - a cephalometric study to evaluate differential therapeutic effects. *J Orofacial Orthop.* 2009 Nov;70(6):511-27.

\* De acordo com o estilo Vancouver. Disponível no site: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

8. Goes DR. Alterações cefalométricas do perfil facial decorrentes do crescimento natural e induzidas pelo aparelho de Herbst no tratamento da Classe II divisão 1, em fase pré-puberal [dissertação de mestrado]. Araraquara-SP: Faculdade de Odontologia da Unesp; 2009.
9. Hagglund P, Segerdal S, Forsberg CM. The integrated Herbst appliance--treatment effects in a group of adolescent males with Class II malocclusions compared with growth changes in an untreated control group. *European J Orthod*. 2008 Apr;30(2):120-7.
10. Jakobsson SO. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division I malocclusions. *Am J Orthod*. 1967 Jun;53(6):446-57.
11. Kinzinger G, Frye L, Diedrich P. Class II treatment in adults: comparing camouflage orthodontics, dentofacial orthopedics and orthognathic surgery--a cephalometric study to evaluate various therapeutic effects. *J Orofacial Orthop*. 2009 Jan;70(1):63-91.
12. Magnusson TE. An epidemiologic study of dental space anomalies in Icelandic schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1977 Nov;5(6):292-300.
13. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jul;114(1):15-24.
14. Onyeaso CO. Prevalence of malocclusion among adolescents in Ibadan, Nigeria. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Nov;126(5):604-7.
15. Pancherz H. The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod*. 1985 Jan;87(1):1-20.
16. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *European J Orthod*. 1994 Aug;16(4):275-86.
17. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *Am J Orthod and Dentofacial Orthop*. 1993 Jun;103(6):510-20.

18. Pancherz H, Ruf S. The Herbst appliance-research based updated clinical possibilities. *World J Orthod.* 2000;1:17-31.
19. Purkayastha SK, Rabie AB, Wong R. Treatment of skeletal class II malocclusion in adults: stepwise vs single-step advancement with the Herbst appliance. *World J Orthod.* 2008 Fall;9(3):233-43.
20. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 1999 Jun;69(3):239-46.
21. Ruf S, Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. a prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *European J Orthod.* 2006 Aug;28(4):352-60.
22. Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Aug;126(2):140-52; quiz 254-5.
23. Ruf S, Pancherz H. When is the ideal period for Herbst therapy-early or late? *Semin Orthod.* 2003;9:47-56.
24. Shen G, Hagg U, Darendeliler M. Skeletal effects of bite jumping therapy on the mandible - removable vs. fixed functional appliances. *Orthod Craniofac Res.* 2005 Feb;8(1):2-10.
25. Soytarhan A, Isiksal E. Treatment of Angle Class II/1 malocclusions with the Herbst appliance. *Turk Ortodonti Derg.* 1990 Apr;3(1):94-101.
26. Tibana RH, Palagi LM, Carneiro MS, Almeida MA, Miguel JA. Changes in facial profile of young adults with normal occlusion: a longitudinal study. *World J Orthod.* 2008 Summer;9(2):114-20.
27. Tsang ST, McFadden LR, Wiltshire WA, Pershad N, Baker AB. Profile changes in orthodontic patients treated with mandibular advancement surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Jan;135(1):66-72.

28. Ursi W, McNamara JA, Jr., Martins DR, Ursi W. Avaliação do Perfil Tegumentar de Pacientes apresentando Maloclusão de Classe II, tratados com os aparelhos extra-bucal cervical, FR-2 de Frankel e Herbst. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2000 set/out 2000;5(5):20-46.
29. Vig KW, Weyant R, O'Brien K, Bennett E. Developing outcome measures in orthodontics that reflect patient and provider values. Semin Orthod. 1999 Jun;5(2):85-95.



## CAPÍTULO 2

---

## 4 CAPÍTULO 2

**TÍTULO:** Tratamento da Classe II divisão 1 com o aparelho de Herbst antes e após o pico de crescimento pubertário- Estudo cefalométrico para avaliar alterações tegumentares.

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de realizar um estudo cefalométrico das alterações tegumentares produzidas pelo aparelho de Herbst, em dois grupos distintos de indivíduos com má oclusão de Classe II divisão 1, sendo: Grupo 1: 20 indivíduos com idade inicial entre 8 e 10 anos tratados com o aparelho de Herbst por 7 meses, antes do pico (pré-pico) de crescimento pubertário e Grupo 2: 24 indivíduos com idade inicial entre 13 e 17 anos tratados com o mesmo aparelho por 8 meses, após o pico (pós-pico) de crescimento pubertário. A análise estatística foi realizada por meio do teste t de Student. Nenhuma interferência na maxila e posição de lábio superior foi observada, independente da fase de crescimento facial. Observou-se retrusão de incisivos superiores nos dois grupos e aumento do ângulo nasolabial e espessura do ponto A' apenas no grupo pré-pico. Os incisivos e lábio inferior exibiram protrusão nos dois grupos e no grupo pré-pico o pogônio tegumentar apresentou projeção significativa. Verificou-se aumento do ângulo mentolabial e espessura do ponto B' nos dois grupos. Conclui-se que o tratamento promoveu diminuição da convexidade facial e esquelética em ambos os grupos com alterações mais proeminentes no grupo pré-pico.

Palavras-chave: má oclusão de Angle Classe II; Aparelhos ortopédicos; Radiografia dentária.

## ABSTRACT

The objective of this study was to perform a cephalometric study of soft tissue profile changes produced by the Herbst appliance in two distinct groups of patients with Class II division 1 malocclusion; Group 1: 20 subjects, initial ages between 8 and 10 years treated with the Herbst appliance for 7 months before the pubertal growth peak (pre-peak); Group 2: 24 subjects with initial ages between 13 and 17 years treated with the same unit for eight months after the pubertal growth peak (post-peak). Statistical analysis was tested with Student's t test. No interference in the maxilla and upper lip position was observed in both groups. Upper incisors were retruded in both groups and the nasolabial angle and thickness of point A' increased, but only in the pre-peak group. The lower incisors proclined and the lower lip protruded in both groups and the projection of pogonion soft tissue in pre-peak group was significantly. Increase in thickness of point B' and mentolabial angle was observed in both groups, promoting reduction of facial convexity with the most prominent changes in the pre-peak group.

Key-words: Malocclusion Angle Class II; Orthotic devices; Cephalometry.

## INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II é considerada a mais freqüente na prática ortodôntica, com uma variável combinação de fatores dentários e esqueléticos, que contribuem para esta desarmonia <sup>33</sup>. Essa má oclusão associada com retrusão mandibular, ocorre em cerca de um terço da população <sup>22</sup> e, devido essa posição posterior da mandíbula muitos aparelhos ortopédicos funcionais removíveis e fixos vem sendo usados para correção da discrepância anteroposterior.

Quando instalada em estágios precoces pode gerar impacto negativo no perfil facial, maior exposição dos incisivos a traumas, desenvolvimento de disfunções, além de constrangimento por parte dos pais e das crianças acometidas por essa má oclusão <sup>21</sup>.

No que se diz respeito à melhor época de tratamento é consenso na literatura <sup>6-7, 16, 18, 28, 31, 39-40</sup> considerar o tratamento no pico ou logo após o pico de crescimento puberal, devido uma possível melhor resposta mandibular frente aos aparelhos ortopédicos funcionais, além da vantagem de não haver uma fase extensa de contenção ativa. Todavia, no que tange às alterações tegumentares, trabalhos <sup>1, 12, 25, 41</sup> que avaliaram mudanças tegumentares em indivíduos tratados antes do pico de crescimento, apresentam, de uma forma geral, uma melhora no perfil facial em idades precoces, promovendo benefício valioso a estes pacientes.

O aparelho de Herbst destaca-se por ser um aparelho fixo eliminando a variável colaboração. Ele se constitui de ancoragens maxilares e mandibulares que são conectados por um mecanismo telescópico de pistões

ajustáveis os quais produzem forças protrusivas na mandíbula <sup>42</sup>. A sua indicação é bastante versátil, podendo ser utilizado tanto em idades precoces como em adultos jovens, para a correção da má oclusão de Classe II <sup>39</sup>. O comportamento dos tecidos moles frente ao uso desses aparelhos ainda é confuso na literatura, uma vez que podem apresentar mudanças variadas.

Dessa forma, através de um estudo comparativo objetivou-se investigar os efeitos do tratamento com o aparelho de Herbst em indivíduos tratados antes e após o pico de crescimento pubertário.

## MATERIAL E MÉTODO

### **Material**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, Câmpus de Araraquara-SP sob o número de processo 62/10 (Anexo). Obteve-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice) dos responsáveis pelos pacientes a serem tratados. O presente estudo foi composto por dois grupos de indivíduos brasileiros, leucodermas, portadores de má oclusão de Classe II divisão 1. A amostra foi selecionada nos exames de triagem de pacientes que procuravam o tratamento ortodôntico, na FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA, UNESP Univ Estadual Paulista, Campus Araraquara, Departamento de Clínica Infantil.

### **Caracterização da amostra**

A amostra foi dividida em dois grupos:

#### **Grupo 1**

Esse grupo foi composto por 20 crianças brasileiras de ambos os gêneros, com idade cronológica entre 8 e 10 anos, apresentando a má oclusão de Classe II Divisão 1a. com deficiência mandibular, e foram tratados com o aparelho de Herbst por um período de 7 meses com avanço mandibular único. Para avaliação das mudanças tegumentares foram utilizadas telerradiografias em norma lateral em 2 tempos distintos: T1 -

inicial , T2 – 7 meses após o tratamento, que foram submetidos a análises cefalométricas.

## **Grupo 2**

Esse grupo foi composto por 24 indivíduos de ambos os gêneros, com idade cronológica entre 13 e 17 anos, apresentando a má oclusão de Classe II Divisão 1a. com deficiência mandibular, e foram tratados com o aparelho de Herbst por um período de 8 meses com avanço mandibular único. Para avaliação das mudanças tegumentares foram utilizadas telerradiografias em norma lateral em 2 tempos distintos: T1 - inicial , T2 – 8 meses após o tratamento, que foram submetidos a análises cefalométricas.

### **Os critérios de inclusão da amostra foram:**

- 1) Perfil facial convexo;
- 2) Padrão esquelético de Classe II, com deficiência mandibular;
- 3) Padrão de crescimento braquifacial ou mesofacial;
- 4) Relação dentária de Classe II, Divisão 1ª de Angle;
- 5) Trespasse horizontal maior ou igual a 5mm;
- 6) Dentadura permanente, com ausência ou leve apinhamento dentário ântero-inferior (para indivíduos do Grupo 1);
- 7) Dentadura mista ou permanente jovem (para indivíduos do Grupo 2);
- 8) Incisivos centrais e laterais permanentes superiores e inferiores erupcionados (para indivíduos do Grupo 2);
- 9) Ausência de tratamento ortodôntico prévio.

### **Os critérios de exclusão da amostra foram:**

- 1) Padrão de crescimento dolicofacial;

- 2) Pacientes portadores de síndromes ou anomalias de crescimento;
- 3) Perdas dentárias;
- 4) 4) “Overjet” e “Overbite” negativos.

### **Determinação do Padrão Facial e da relação dentária Classe II**

A análise facial e a análise clínica da oclusão foram os critérios utilizados para recrutar os pacientes do grupo experimental. Os dados mensuráveis obtidos das telerradiografias não foram utilizados para tal fim. Dessa forma a seleção foi baseada apenas na análise facial na qual observou-se algumas características: avaliação morfológica do ângulo nasolabial (reto, agudo e obtuso) e do comprimento da linha mento-pescoço. Os indivíduos que apresentaram perfil convexo, ângulo nasolabial reto ou levemente agudo e linha mento-pescoço curta foram classificados como padrão facial Classe II <sup>2, 5</sup> (Figura 1). A relação dentária de classe II foi estabelecida através da posição sagital de molares e caninos permanentes, e pela sobressaliência. Indivíduos que apresentaram Classe II de molar igual ou superior à uma cúspide e sobressaliência igual ou superior a 5 mm, foram incluídos na amostra (Figura 2 e 3).



FIGURA 1- ANÁLISE FACIAL GRUPO 1 E 2



FIGURA 2- ANÁLISE DA OCLUSÃO GRUPO 1



FIGURA 3- ANÁLISE DA OCLUSÃO GRUPO 2

### **Determinação da Maturação Esquelética**

A determinação da idade esquelética foi determinada por meio da telerradiografia em norma lateral, utilizando-se os indicadores de maturação esquelética das vértebras cervicais<sup>19, 34</sup>. A determinação da idade óssea foi realizada pela mesma operadora e na forma de estudo cego, isto é, sem a identificação do paciente avaliado.

#### **Grupo Experimental 1:**

Os indivíduos selecionados deveriam estar localizados no início da curva ascendente de crescimento (estágios de maturação 1 e 2) , ou seja, antes do período de pico de crescimento pubertário, de acordo com Baccetti et al<sup>3</sup>.

#### **Grupo Experimental 2:**

Os indivíduos selecionados deveriam estar localizados próximos ao final da curva descendente de crescimento (estágios de maturação 4, 5 e 6) ou seja, após o período de pico de crescimento pubertário, de acordo com Baccetti et al<sup>3</sup>.

### **Obtenção das telerradiografias em norma lateral**

Para todos os pacientes foram obtidas 2 telerradiografias de perfil com dentes em máxima intercuspidação, denominadas: T1- ao início do tratamento, T2- 07 meses após o tratamento (Grupo 1); T2- 08 meses após o tratamento (Grupo 2).

O aparelho de raios x utilizado foi um Rotograph plus modelo MR05, regulado para 85 Kvp, 10mA e tempo de exposição de 0,5 segundos. A

distância foco-objeto, fixa e constante foi de 1,5 metro. O chassi continha um filme da marca Kodak<sup>tm</sup> - TMG/RA, de 20,3cm x 25,4cm, posicionado a uma distância de 15cm do plano sagital médio do indivíduo.

## **Descrição do aparelho de Herbst bandado**

### **Sistema de Ancoragem**

#### **A) Arco Superior**

Os aparelhos de Herbst (Figura 4) foram confeccionados pelo mesmo protético. Os 1º molares permanentes superiores foram bandados (Kit com bandas universais<sup>a</sup> – Morelli) e unidos entre si por uma barra transpalatina (confeccionada com fio de aço de 1,2mm-Dentaurum), soldada às bandas e afastada em 2mm do palato. Foi feita uma extensão da barra transpalatina (por oclusal) saindo da banda dos primeiros molares até os segundos molares superiores de forma a reprimir a formação de degrau entre os molares causado por uma possível extrusão dos segundos molares. Para cimentação da estrutura superior, foi utilizado Cimento Ionomérico Multi Cure Glass./3M Unitek.

#### **B) Arco Inferior**

Para ancoragem inferior (Figura 4) utilizou-se um arco lingual de Nance modificado confeccionado com fio de aço de 1,2mm (Dentaurum) afastado 3 mm dos incisivos, soldado às bandas dos 1º molares inferiores permanentes (Kit com bandas universais-Morelli). Um cantilever com extensão até a região dos caninos (confeccionado com fio de aço de 1,2mm-Dentaurum) foi soldado pela vestibular nas bandas dos 1os molares

inferiores de cada lado da estrutura. A união entre o cantilever e o arco lingual foi feita na região de caninos e 1os pré-molares, utilizando fio 0,9mm (Dentaurum), com o objetivo de evitar interferências oclusais. Para cimentação da estrutura inferior, foi utilizado Cimento Ionomérico Multi Cure Glass./3M Unitek.

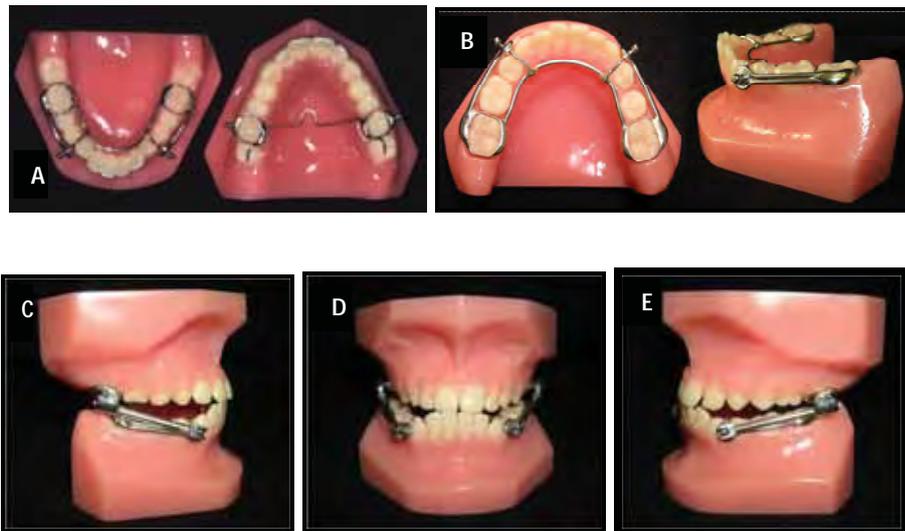


FIGURA 4- A) ANCORAGEM GRUPO 1; B) ANCORAGEM GRUPO 2;  
C-E) AVANÇO MANDIBULAR ÚNICO.

### Mecanismo Telescópico do Herbst

O mecanismo telescópico utilizado foi o Flip-Lock – Tip Orthodontics.



FIGURA 5- MECANISMO TELESCÓPICO

## MÉTODOS

### Obtenção das Medidas Cefalométricas

Os traçados das telerradiografias de perfil foram realizados pela mesma operadora, com lapiseira 0,3mm com papel “Ultraplan” em negatoscópio localizado em sala apropriada para esta atividade. Foi utilizado um template confeccionado de cartolina preta, o qual circunda a telerradiografia lateral expondo somente as áreas correspondentes ao desenho anatômico, dessa forma, promovendo isolamento da luz em suas extremidades de modo a facilitar a identificação das estruturas.

Trinta pontos cefalométricos foram identificados e digitalizados com auxílio da mesa digitalizadora “Numonics AccuGrade”<sup>a</sup> (Tabela 1), a partir dos quais se traçaram linhas e planos (Tabela 2) e foram obtidas as medidas cefalométricas (Tabelas 3, 4, 5 e 6) com auxílio do *software* “Dentofacial Planner Plus”<sup>b</sup>. A análise cefalométrica foi composta por medidas lineares e angulares tradicionais e do deslocamento individual de pontos cefalométricos em coordenadas, representadas pela linha de referencia horizontal (LRH) determinada a partir do ponto S (sela) com inclinação de 7° para baixo em relação à linha Sela-Násio (S-N – 7°); e pela linha de referencia vertical (LRV), determinada a partir do ponto S (sela) perpendicular à linha SN-7°.

a- Numonics Corporation. 101 Commerce Drive, Montgomeryville, PA 18936.

b- Dentofacial Planner Plus Version 2.01. Copyright 1984-96. Dentofacial Software Inc, Toronto, Canada.

Tabela 1. Pontos Cefalométricos Utilizados

	Pontos Cefalométricos	Descrição
E s q u e l é t i c o s	S (sela)	Centro geométrico da sela túrcica
	N (násio)	Ponto mais anterior da sutura frontonasal
	ENA (espinha nasal anterior)	Ponto mais anterior do assoalho das fossas nasais
	ENP (espinha nasal posterior)	Ponto mais posterior do assoalho das fossas nasais
	A (subespinhal)	Ponto mais profundo da concavidade alveolar da maxila
	B (supramentoniano)	Ponto mais profundo da concavidade alveolar inferior
	Go (gônio)	Ponto mais posterior e inferior da mandíbula
	Pog (pogônio)	Ponto mais proeminente do mento ósseo
	Me (mentoniano)	Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular
d e n t á r i o s	Ils (borda incisal do incisivo superior)	Ponto mais proeminente da borda incisal do incisivo central superior
	Als (ápice do incisivo superior)	Ponto mais proeminente no ápice do incisivo superior
	Sd (supradental)	Ponto de contato entre o osso alveolar e o incisivo superior
	Ili (borda incisal do incisivo inferior)	Ponto mais proeminente da borda incisal do incisivo central inferior
	Ali (ápice do incisivo inferior)	Ponto mais proeminente da borda incisal do incisivo central inferior
	Id (infradental)	Ponto de contato entre o osso alveolar e o incisivo inferior
t e g u m e n t á r e s	N'(násio tegumentar)	Ponto na maior concavidade do perfil facial que recobre a sutura frontonasal
	Pn (ponta do nariz)	Ponto mais proeminente do contorno sagital do nariz
	Sn (subnasal)	Ponto de união entre a base do nariz e o lábio superior
	Cm (columela)	Ponto mais anterior e inferior do nariz
	Ls (labrale superior)	Ponto mais anterior do contorno do lábio superior
	Sts (stômio superior)	Ponto mais inferior do contorno do lábio superior
	Sti (stômio inferior)	Ponto mais superior do contorno do lábio inferior
	Li (labrale inferior)	Ponto mais anterior do contorno do lábio inferior
	A'(ponto A tegumentar)	Ponto de maior concavidade do lábio superior entre o Sn e Ls.
	B'(ponto B tegumentar)	Ponto de maior concavidade do lábio inferior entre o Li e Pg'.
Pog'(pogônio tegumentar)	Ponto mais proeminente do mento tegumentar	
Me' (mentoniano tegumentar)	Ponto mais inferior do mento tegumentar	

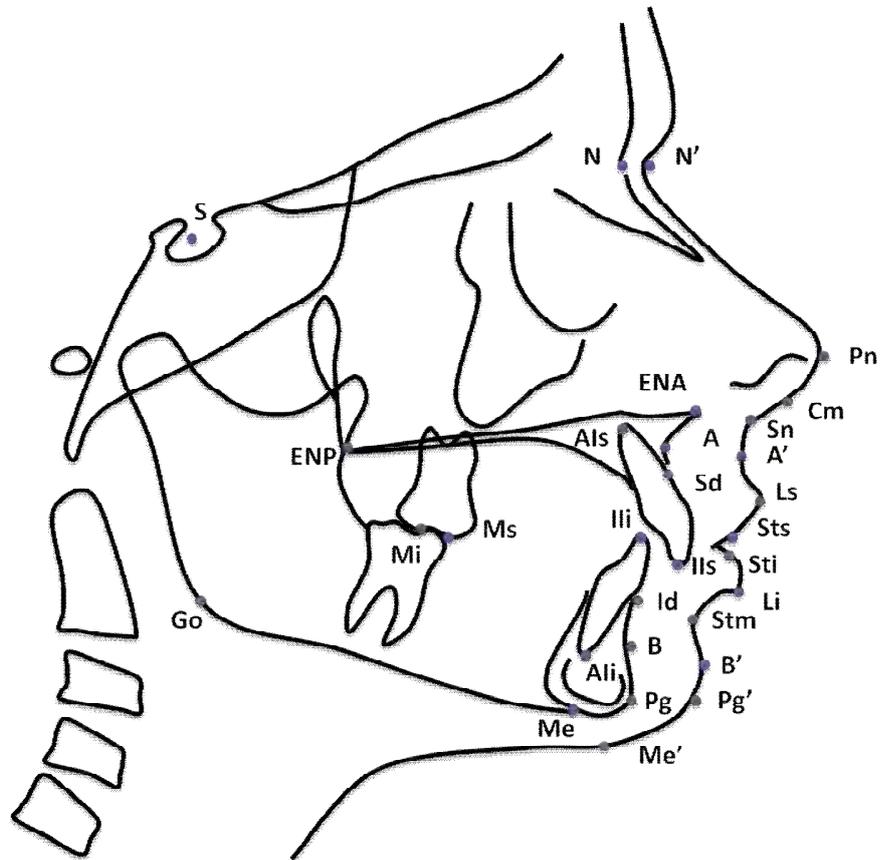


FIGURA 6- PONTOS CEFALOMÉTRICOS DETERMINADOS NA RADIOGRAFIA CEFALOMÉTRICA LATERAL.  
 PONTOS ESQUELÉTICOS: S, N, ENA, ENP, A, B, Go, Pog, Me; PONTOS DENTÁRIOS: IIs, Als, Sd, Ili, Ali, Id;  
 PONTOS TEGUMENTARES: N', Pn, Sn, Cm, Ls, Sts, Sti, Li, A',B', Pog' e Me'.

Tabela 2. Linhas e Planos utilizados

Linhas e Planos	Descrição
SN	Linha de referência da base do crânio
Linha LRH	Linha de referência da base do crânio representada por SN-7°
SnPg'	Linha que une os pontos subnasal e pogônio do perfil tegumentar
Linha LRV	Linha de referência vertical perpendicular à linha SN-7°, passando pelo ponto S
NA	Linha que representa a união dos pontos N e A
NB	Linha que representa a união dos pontos N e B
Plano Palatino	Plano que passa pelos pontos ENA e ENP
Plano mandibular	Plano que passa pelos pontos Go e Me

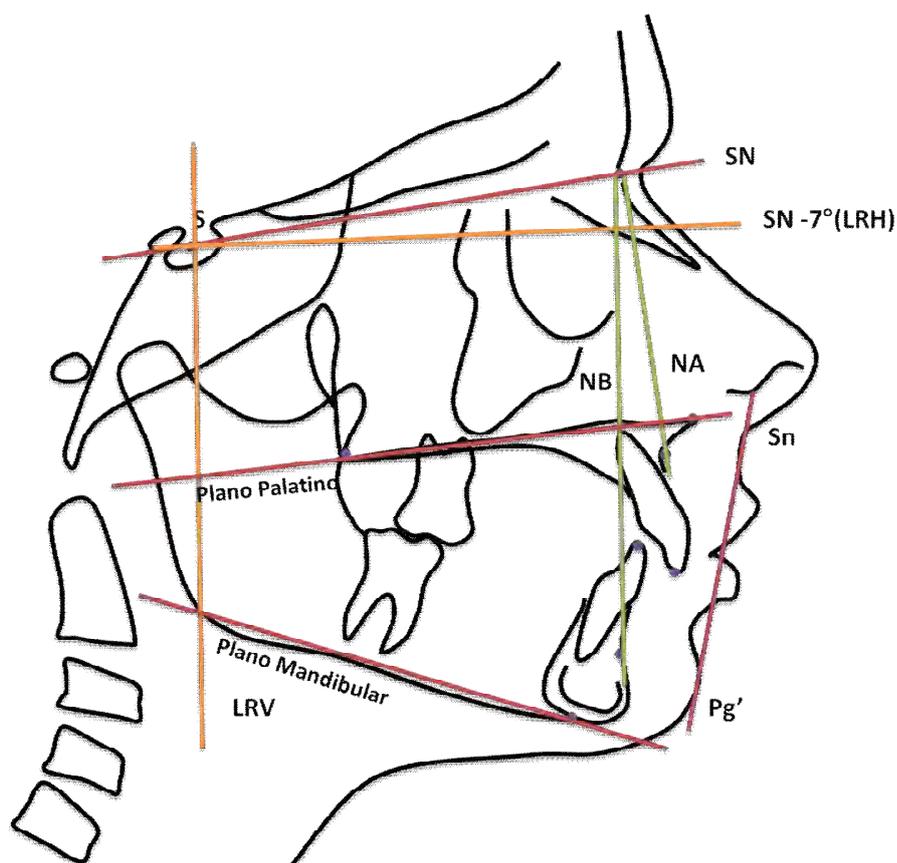


FIGURA 7- LINHAS E PLANOS DE REFERÊNCIA: SN, LRH, LRV, NA, NB, PLANO PALATINO E PLANO MANDIBULAR.

Tabela 3. Medidas lineares do perfil tegumentar e dentárias

Medidas	Descrição
Sn-LRH	Distância linear entre o ponto Sn à linha de referência Horizontal
Ls-LRH	Distância linear entre o Ls à linha de referência Horizontal
Li-LRH	Distância linear entre o Li à linha de referência Horizontal
B'-LRH	Distância linear entre B' à linha de referência Horizontal
Pg'-LRH	Distância linear entre Pg' à linha de referência Horizontal
liS-LRH	Distância da incisal do incisivo superior à linha de referência Horizontal
liI-LRH	Distância da a incisal do incisivo inferior à linha de referência Horizontal

Tabela 4. Medidas de espessura e relação dentária

Medidas	Descrição
Ena-Sn	Medida linear que representa a espessura do tecido tegumentar na região de base do nariz
A-A'	Medida linear que representa a espessura do tecido tegumentar do sulco nasolabial
Sd-Ls	Medida linear que representa a espessura do lábio superior
Id-Li	Medida linear que representa a espessura do lábio inferior
B-B'	Medida linear que representa a espessura do sulco mentolabial
Pg-Pg'	Medida linear que representa a espessura do pogônio tegumentar
Is.Ii	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior com o longo eixo do incisivo inferior
Ob	Medida linear que representa a relação vertical entre as bordas dos incisivos centrais superiores e inferiores em relação ao plano oclusal
Oj	Medida linear que representa a relação horizontal entre as bordas dos incisivos centrais superiores e inferiores em relação ao plano oclusal
liSPP	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior e o plano palatino
liIPm	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular
liS-SnPg'	Distância linear da incisal do incisivo superior a linha horizontal SnPg'
liI-SnPg'	Distância linear da incisal do incisivo inferior a linha horizontal SnPg'

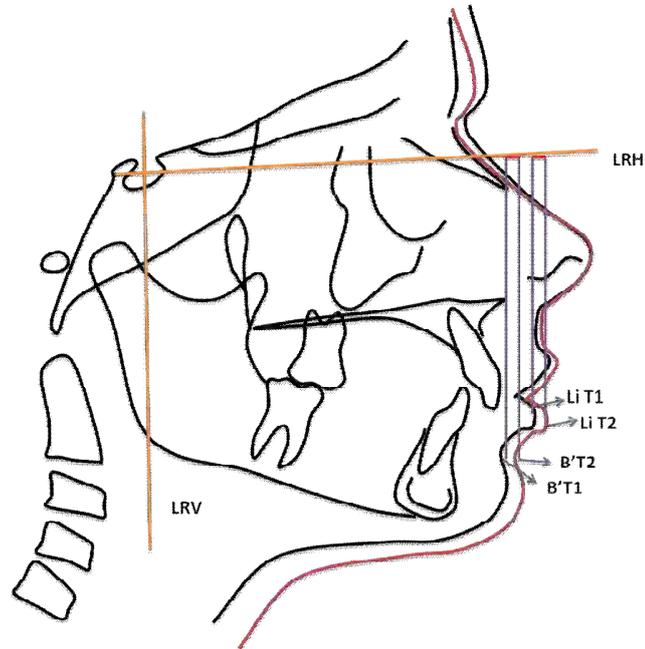


FIGURA 8- EXEMPLO (PONTO LI E B') DA OBTENÇÃO DAS MEDIDAS LINEARES TEGUMENTARES E DENTÁRIAS.

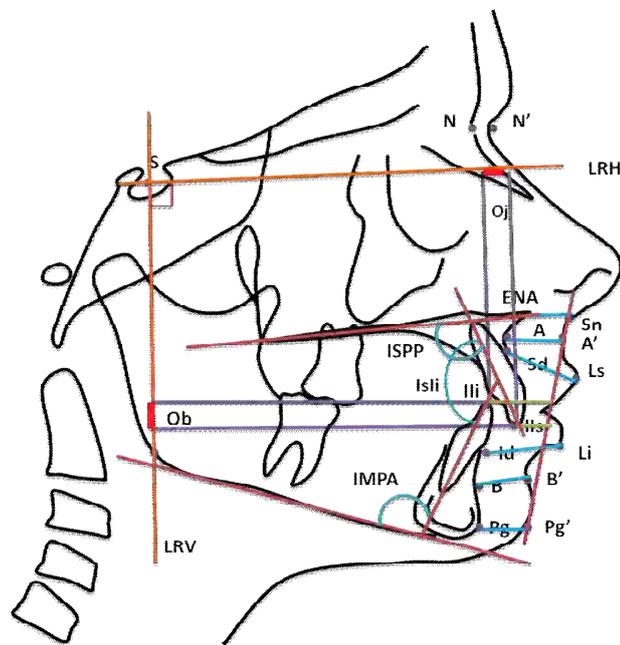


FIGURA 9- MEDIDAS LINEARES DE ESPESURA DE TECIDO TEGUMENTAR: ENA-SN, A-A', SD-LS, ID-LI, B-B', Pg-Pg' E RELAÇÃO DENTÁRIA: Is.Ii, Ob, Oj, IiSPP, IiIPM, Iis-SNPg', Iii-SNPg'.

Tabela 5. Medidas angulares do perfil tegumentar

Medidas	Descrição
SNPg'	Ângulo facial
Nasolabial	Ângulo formado entre a linha columela e o lábio superior.
Mentolabial	Ângulo formado entre a linha do lábio inferior e a do mento.
N'SnPg'	Ângulo que mede a convexidade do perfil facial, excluindo o nariz

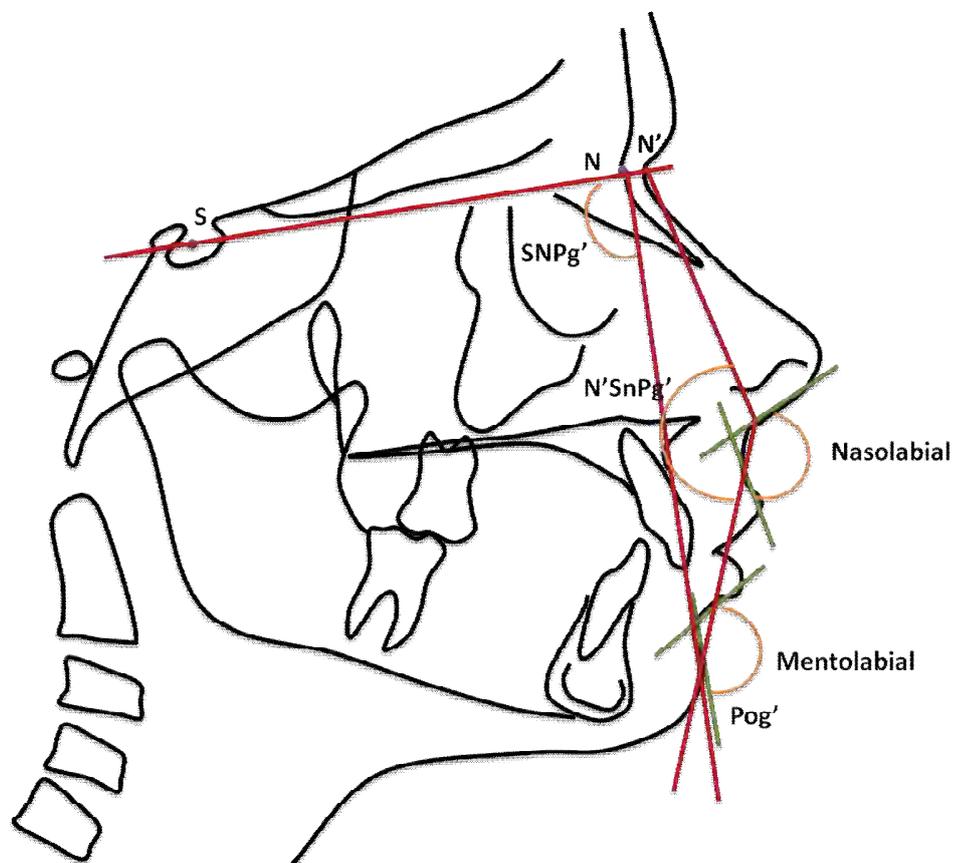


FIGURA 10- MEDIDAS ANGULARES DO PERFIL TEGUMENTAR: SNPg', N'SnPg', NASOLABIAL, MENTOLABIAL.

Tabela 6. Medidas esqueléticas angulares

Medidas	Descrição
SNA	Ângulo que mede a posição da maxila em relação à base do crânio
SNB	Ângulo que mede a posição da mandíbula em relação à base do crânio
ANB	Ângulo que mede a relação anteroposterior entre os maxilares
SNGoMe	Ângulo que mede a inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio
NAPg	Ângulo que mede a convexidade do perfil esquelético

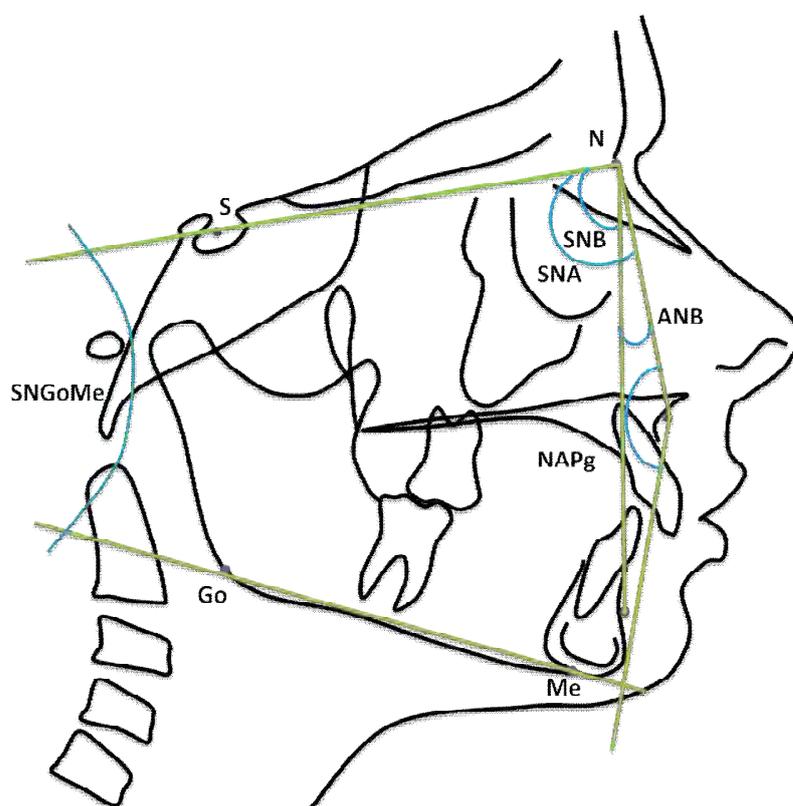


FIGURA 10- MEDIDAS ANGULARES ESQUELÉTICAS DE CARACTERIZAÇÃO: SNA, SNB, ANB, SNGoMe, NAPg.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

O erro do método foi avaliado com o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), que oferece uma medida da replicabilidade do processo de mensuração. Para avaliação do erro do método foram realizadas duas mensurações das medidas de todos os indivíduos, com intervalo de quinze dias entre as replicações. Considerou-se que o erro do método é desprezível quando o valor mínimo (limite inferior) do intervalo de 95% de confiança para o ICC foi maior ou igual à 0,95.

Para comparação das médias de cada medida antes e após o tratamento, empregou-se o Teste t de Student para amostras pareadas a um nível de significância de 0,05. Estimativas das médias das medidas antes e após o tratamento foram obtidas por meio de intervalos de confiança. Para comparar as médias das alterações dos dois grupos foi empregado o Teste t de Student para duas amostras independentes. A normalidade dos dados foi examinada com o Teste de Kolmogorov-Smirnov.

## RESULTADOS

A amostra total utilizada nesse estudo foi constituída por 44 pacientes, de ambos os gêneros, sendo 20 pertencentes ao grupo pré-pico de crescimento e 24 indivíduos pertencentes ao grupo pós-pico de crescimento pubertário. A distribuição dos indivíduos de acordo com o grupo e gênero bem como a média das idades no início do tratamento, mostrou uma distribuição proporcional entre os dois grupos (Tabela 7).

Tabela 7 Medidas descritivas das idades iniciais dos pacientes, por gênero e grupo.

Grupo	Idades (anos)		
	média(dp)	mínimo	máximo
<b>Pré-surto</b>			
Masculino (12)	8,8 (0,4)	8,2	9,2
Feminino (8)	9,5 (0,6)	8,5	10,6
Total (20)	9,2 (0,6)	8,2	10,6
<b>Pós-surto</b>			
Masculino (14)	15,9 (0,9)	15,0	17,4
Feminino (10)	16,4 (0,9)	15,2	17,7
Total (24)	16,2 (0,9)	15,0	17,7

O erro do método foi avaliado com o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), que oferece uma medida da replicabilidade do processo de mensuração. Para avaliação do erro do método foram realizadas duas mensurações das medidas de todos os indivíduos, com intervalo de quinze dias entre as replicações. Considerou-se que o erro do método é desprezível quando o valor mínimo (limite inferior) do intervalo de 95% de confiança para o ICC foi maior ou igual a 0,95.

Os resultados apresentados na Tabela 1 (Apêndice) mostram que o valor mínimo de ICC é igual ou superior a 0,96 para todas as medidas. Com o intuito de minimizar o erro inerente ao processo de mensuração tomou-se como valor de cada medida para cada paciente a média dos valores obtidos nas duas mensurações.

As médias e desvios padrão das medidas dos grupos pós-surto e pré-surto, bem como as médias e erros padrão das alterações nas medidas ocorridas entre o início e o final do tratamento encontram-se nas Tabelas 9 a 11. Também são apresentados nessas tabelas, os resultados dos testes das hipóteses de que a média das alterações de cada medida é igual a zero. Observa-se que há evidência estatística de que há alteração significativa nas medidas Li-LRV, B'-LRV, B-B', Pog-Pog', LiSImPg', N'SnPg', SNB, Ob, Oj, liS-LRH, lil-LRH, liS-SnPg' e lil-SnPg' no grupo pós-pico. Observa-se que no grupo pré-pico, as alterações são significativas apenas nas medidas Li-LRH, B'-LRH, Pg'-LRH, A-A', B-B', Sn-Pg', CoSnLs, LiSImPg', N'SnPg', SNB, ANB, NAPg, Ob, Oj, liSPP, liIPm, liS-LRH, lil-LRH, liS-SnPg' e lil-SnPg'.

Ainda, nessas tabelas, são exibidas as médias e desvios padrão das medidas dos grupos experimental e controle no início do tratamento, as diferenças entre as médias dos dois grupos e os correspondentes erros padrão. Os resultados dos testes t de Student, mostram que a hipótese de que as médias de uma medida nos dois grupos são iguais é rejeitada para a maioria das medidas. Esta hipótese não é rejeitada nas medidas Pg-Pg', CoSnLs, NtSnPg', Ob, Oj, liSPP e lil-SnPg' ou seja, para estas medidas há indícios que as médias dos dois grupos são iguais no início do estudo.

Tabela 9 Médias e desvios padrão das medidas lineares do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero e diferença inicial (tempo 1) entre os grupos.

	Grupo Pré-pico			Grupo Pós-pico			Grupo Pré X Pós Pico
	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Diferença Inicial (T1)
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	Média (sd)	média (sd)	Média (ep)	Média (ep)
Sn_H	83,78 (4,50)	83,81 (5,09)	0,03 (1,16)	91,64 (7,31)	91,75 (7,42)	0,11 (1,50)	7,86 (1,88)**
Ls_H	86,71 (5,03)	86,26 (5,58)	-0,45 (1,92)	93,98 (7,51)	93,58 (7,70)	-0,40 (2,19)	7,27 (1,97)**
Li_H	79,26 (4,96)	82,46 (5,47)	3,20 (1,92)**	88,70 (8,58)	90,12 (8,31)	1,42 (3,27)*	9,45 (2,17)**
Bt_H	70,96 (5,35)	74,26 (5,58)	3,29 (1,94)**	79,35 (8,44)	81,34 (8,11)	1,99 (2,76)**	8,39 (2,18)**
Pgt_H	71,22 (6,46)	73,18 (7,38)	1,96 (2,17)**	78,82 (9,10)	79,56 (9,64)	0,75 (3,10)	7,59 (2,43)**
liS_H	74,62 (5,30)	73,60 (5,86)	-1,02 (1,75)*	81,25 (7,23)	80,19 (7,05)	-1,06 (2,07)*	6,63 (1,95)**
liI_H	66,61 (4,55)	69,26 (4,95)	2,65 (1,80)**	73,55 (7,22)	75,61 (7,12)	2,06 (2,28)**	6,94 (1,87)**

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais), \* p < 0,05 e \*\* p < 0,01

Tabela 10 Médias e desvios padrão das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero e diferença inicial (tempo 1) entre os grupos.

	Grupo Pré-pico			Grupo Pós-pico			Grupo Pré X Pós Pico
	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Diferença Inicial (T1)
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	Média (sd)	média (sd)	Média (ep)	Média (ep)
Ena_Sn	12,28 (1,97)	11,75 (2,11)	-0,53 (1,46)	14,75 (2,55)	14,87 (2,9)	0,12 (1,56)	2,47 (0,70)**
A_At	15,26 (1,60)	16,02 (2,05)	0,76 (1,14)**	17,33 (2,5)	17,43 (3,05)	0,10 (1,84)	2,07 (0,65)**
Sd_Ls	13,63 (1,25)	13,49 (1,74)	-0,14 (1,48)	14,83 (2,27)	14,83 (2,26)	0,00 (1,31)	1,21 (0,54)*
Id_Li	15,46 (1,21)	15,68 (1,53)	0,23 (1,17)	17,66 (1,65)	17,18 (1,9)	-0,48 (1,54)	2,20 (0,44)**
B_Bt	11,53 (1,75)	13,36 (2,17)	1,83 (1,44)**	14,35 (2,44)	15,48 (2,59)	1,13 (1,78)**	2,82 (0,63)**
Pg_Pgt	11,20 (2,28)	11,49 (2,53)	0,29 (0,68)	12,14 (2,13)	11,61 (2,19)	-0,53 (1,16)*	0,94 (0,66)
Sn_Pgt	83,96 (3,24)	84,86 (3,70)	0,91 (1,19)**	89,95 (4,11)	90,33 (4,17)	0,39 (1,34)	5,99 (1,13)**
CoSnLs	105,45 (11,01)	109,75 (8,16)	4,30 (8,36)*	109,59(10,43)	111,52 (12,89)	1,93 (8,03)	4,15 (3,24)
LiSImPgt	117,32 (12,70)	130,84(19,06)	13,52 (18,08)**	106,28(18,62)	116,56 (14,73)	10,28 (16,46)**	-11,03 (4,91)*
NtSnPgt	154,59 (4,02)	158,03 (4,99)	3,44 (2,50)**	155,29 (4,32)	156,20 (4,28)	0,92 (2,08)*	0,70 (1,27)
liSli	120,11 (8,48)	120,95 (9,23)	0,84 (4,97)	112,51 (8,99)	113,00 (8,04)	0,49 (5,73)	-7,60 (2,65)**

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais), \* p < 0,05 e \*\* p < 0,01

Tabela 11. Médias e desvios padrão das medidas esqueléticas e dentárias nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero e diferença inicial (tempo 1) entre os grupos.

	Grupo Pré-pico			Grupo Pós-pico			Grupo Pré X Pós Pico
	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Diferença Inicial (T1)
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	Média (sd)	média (sd)	Média (ep)	Média (ep)
SNA	82,32 (3,15)	81,70 (3,53)	-0,62 (1,47)	85,52 (4,61)	85,57 (4,36)	0,05 (1,26)	3,20 (1,22)*
SNB	76,78 (2,75)	77,97 (2,90)	1,19 (1,05)**	82,10 (4,51)	83,01 (4,11)	0,91 (1,42)**	5,33 (1,11)**
ANB	5,53 (2,21)	3,73 (2,70)	-1,80 (1,18)**	3,41 (2,08)	2,55 (2,48)	-0,86 (2,03)	-2,12 (0,65)**
SNGoMe	32,77 (4,47)	33,04 (4,36)	0,27 (1,37)	26,50 (6,09)	26,73 (6,27)	0,23 (2,22)	-6,27 (1,64)**
NAPg	170,59 (5,47)	173,95 (6,04)	3,36 (2,21)**	176,34 (4,36)	177,72 (5,16)	1,38 (3,94)	5,75 (1,48)**
Ob	5,09 (1,97)	4,03 (1,57)	-1,07 (1,30)**	3,99 (1,87)	2,18 (1,06)	-1,8 (1,98)**	-1,11 (0,59)
Oj	8,63 (2,38)	4,98 (1,98)	-3,65 (1,66)**	7,95 (2,31)	4,7 (1,87)	-3,24 (2,06)**	-0,68 (0,71)
liSPP	116,78 (7,69)	113,63 (8,48)	-3,15 (4,79)**	118,59 (7,39)	117,08 (6,57)	-1,52 (4,36)	1,82 (2,28)
liIPm	96,51 (6,09)	98,64 (5,42)	2,13 (4,09)*	103,17 (6,51)	104,62 (5,96)	1,46 (4,69)	6,66 (1,93)**
liS_SnPgt	2,94 (2,26)	4,97 (2,57)	2,03 (0,84)**	4,82 (2,42)	6,35 (2,75)	1,53 (1,53)**	1,89 (0,71)*
liI_SnPgt	11,93 (2,32)	9,98 (2,64)	-1,95 (1,58)**	13,16 (2,83)	11,20 (2,75)	-1,96 (1,24)**	1,23 (0,79)

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais), \*  $p < 0,05$  e \*\*  $p < 0,01$

Nas tabelas 12 a 14 são apresentados as médias e desvios padrão das alterações das medidas dos grupos pós-pico e pré-pico, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão. Os resultados do teste t de Student mostram que a hipótese de que as médias das alterações nos dois grupos são iguais é rejeitada para as medidas Li-LRV, B'-LRV, Pg-Pg', N'SnPg', ANB, NAPg, Oj, liS-SnPg'.

Tabela 12. Médias e desvios padrão das alterações das medidas lineares do perfil tegumentar dos Grupos Pós-pico e pré-pico, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das alterações nos dois grupos são iguais.

	Grupo Pré-pico	Grupo Pós-pico	diferença de médias (ep)	Teste t		
	Média (sd)	Média (sd)		t	gl	p
Sn_H	-0,01 (1,36)	0,1 (1,54)	0,11 (0,44)	0,26	42	0,797
Ls_H	-0,55 (2,26)	-0,38 (2,16)	0,16 (0,67)	0,25	42	0,806
Li_H*	3,71 (2)	1,4 (3,28)	-2,31 (0,84)	-2,75	42	<b>0,009</b>
Bt_H*	3,77 (1,94)	1,99 (2,83)	-1,78 (0,75)	-2,38	42	<b>0,022</b>
Pgt_H	2,2 (2,38)	0,72 (3,12)	-1,48 (0,85)	-1,74	42	0,090
liS_H*	-1,34 (1,92)	-1,03 (2,04)	0,3 (0,6)	0,5	42	0,616
liI_H*	3,21 (2,28)	1,98 (2,29)	-1,23 (0,69)	-1,78	42	0,082

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 13. Médias e desvios padrão das alterações das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar dos Grupos Pós-pico e pré-pico, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das alterações nos dois grupos são iguais.

	Grupo Pré-pico	Grupo Pós-pico	diferença de médias (ep)	Teste t		
	Média (sd)	Média (sd)		t	gl	p
Ena_Sn	-0,7 (1,71)	0,09 (1,48)	0,79 (0,48)	1,65	42	0,107
A_At	0,96 (1,5)	0,08 (1,78)	-0,88 (0,5)	-1,75	42	0,088
Sd_Ls	-0,15 (1,88)	0 (1,25)	0,15 (0,49)	0,3	31,9	0,766
Id_Li	0,17 (1,41)	-0,46 (1,49)	-0,63 (0,44)	-1,43	42	0,160
B_Bt*	2,12 (1,67)	1,17 (1,8)	-0,95 (0,53)	-1,81	42	0,078
Pg_Pgt	0,29 (0,84)	-0,5 (1,04)	-0,79 (0,29)	-2,73	42	<b>0,009</b>
Sn_Pgt	1,02 (1,41)	0,39 (1,32)	-0,63 (0,41)	-1,52	42	0,135
CoSnLs*	5,31 (10,38)	1,63 (7,74)	-3,67 (2,73)	-1,34	42	0,186
LiSlmPgt*	18,28 (22,13)	10,41 (16,47)	-7,88 (5,82)	-1,35	42	0,184
NtSnPgt	-4,15 (3,14)	-0,92 (2,1)	3,23 (0,82)	3,92	32,1	<b>0,000</b>
liSli*	1,22 (6,03)	0,57 (6)	-0,65 (1,82)	-0,36	42	0,723

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 14. Médias e desvios padrão das alterações das medidas esqueléticas e dentárias dos Grupos Pós-pico e pré-pico, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das alterações nos dois grupos são iguais.

	Grupo Pré-pico	Grupo Pós-pico	diferença de médias (ep)	Teste t		
	Média (sd)	Média (sd)		t	gl	p
SNA	-0,77 (1,69)	0,07 (1,27)	0,84 (0,45)	1,88	42	0,067
SNB*	1,36 (1,29)	0,9 (1,35)	-0,45 (0,4)	-1,13	42	0,264
ANB*	-2,12 (1,42)	-0,83 (1,96)	1,29 (0,53)	2,45	42	<b>0,019</b>
SNGoMe	0,4 (1,53)	0,25 (2,08)	-0,15 (0,56)	-0,27	42	0,791
NAPg*	-3,96 (2,66)	-1,33 (3,86)	2,63 (1,02)	2,58	42	<b>0,014</b>
Ob*	-1,81 (2,03)	-1,26 (1,72)	-0,55 (0,58)	-0,96	41	0,344
Oj*	-3,13 (2)	-4,49 (2,41)	1,36 (0,66)	2,05	42	<b>0,047</b>
liSPP*	-4,3 (5,53)	-1,42 (4,29)	2,88 (1,48)	1,95	42	0,058
liIPm*	2,8 (5,43)	1,3 (4,77)	-1,5 (1,56)	-0,96	41	0,341
liS_SnPgt	2,44 (1,08)	1,48 (1,54)	-0,96 (0,41)	-2,36	42	<b>0,023</b>
liI_SnPgt	-2,47 (2,15)	-1,9 (1,2)	0,57 (0,54)	1,06	28,5	0,300

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

## DISCUSSÃO

Quando o aparelho de Herbst foi reintroduzido em 1979, o seu uso era limitado a indivíduos Classe II com potencial de crescimento ainda presente <sup>26</sup>, assim como era preconizado em tratamentos com aparelhos ortopédicos funcionais removíveis.

Uma das preocupações na utilização do aparelho em indivíduos sem crescimento era o risco de desenvolvimento de mordida dupla <sup>14</sup> e da possibilidade de provocar disfunções temporomandibulares <sup>9</sup>. Após anos de pesquisas com o aparelho de Herbst, este cenário aparece de uma forma um pouco diferenciada em relação a melhor época de tratamento com esse aparelho. Trabalhos recentes comprovaram que estas preocupações eram infundadas e que a ATM exibia uma boa capacidade adaptativa frente ao avanço mandibular causado pelo aparelho, e que, durante o tratamento com o aparelho de Herbst, a ATM não é acometida por efeitos deletérios <sup>32, 35, 38</sup>

Atualmente duas linhas filosóficas se destacam, uma onde os autores pregam os benefícios de um tratamento precoce, onde destacam-se prevenção de trauma aos incisivos superiores quando associados à grande overjet, interceptação do desenvolvimento de disfunções, vantagens psicológicas para o paciente durante um importante período da vida, correção dentoalveolar estável e melhor prognóstico e duração reduzida do tratamento com aparelho fixo <sup>21</sup>. Todavia, existe também a desvantagem de uma lacuna entre as fases de tratamento, uma vez que este indivíduo deve passar por um extenso período de contenção até a etapa corretiva do tratamento ou até que o seu crescimento cesse <sup>40</sup>.

Outra linha filosófica apregoa o seu uso em idades mais tardias, enumerando algumas vantagens como, por exemplo, a existência de um melhor relacionamento oclusal que diminui a possibilidade de recidivas, bem como a possibilidade de estimulação do crescimento mandibular <sup>39</sup>.

Mudanças nos tecidos moles e os benéficos psicossociais e funcionais que tais tratamentos podem impor à face, são de extrema importância no diagnóstico e planejamento ortodôntico. Com base nisso, este estudo foi elaborado com o intuito de pesquisar e comparar os efeitos do tratamento com o aparelho de Herbst em indivíduos tratados antes e após o pico de crescimento pubertário.

A amostra total utilizada nesse estudo foi constituída por 44 pacientes Classe II divisão 1<sup>o</sup>, de ambos os gêneros, 20 pertencentes ao grupo pré-pico de crescimento e 24 ao grupo pós-pico de crescimento pubertário, tratados seguindo um mesmo protocolo de tratamento.

Os grupos apresentaram-se distintos no início do tratamento com relação a algumas variáveis (Tabela 9,10 e 11), como era de se esperar, uma vez que os grupos se encontravam em diferentes estágios de crescimento e desenvolvimento craniofacial. Os indivíduos do Grupo pré-pico, por exemplo, apresentavam um menor ângulo facial e SNB reduzido quando comparado com o Grupo pós-pico. Os grupos eram similares com relação ao overjet, overbite e ângulo nasolabial, que caracterizam morfologicamente a Classe II dentária. Como o critério para seleção destes pacientes foi a análise facial e análise clínica da oclusão, esses apresentavam semelhança clínica com relação à magnitude dentária e morfológica da Classe II.

O aparelho de Herbst não promoveu mudanças significativas na posição do lábio superior tanto no grupo pré como no pós-pico, confrontando com estudos que encontraram como resultado do tratamento a retrusão do

lábio superior <sup>1, 13, 20, 29, 36-37, 41</sup> e outro a protrusão do lábio superior <sup>37</sup>. Por outro lado, o incisivo superior exibiu retrusão significativa nos dois grupos, sendo maior no grupo pré-pico, corroborando com estudos que também observaram retrusão <sup>4, 8, 13, 20</sup>. Flores-Mir et al. <sup>10</sup> sugere que as mudanças dos incisivos superiores no sentido anteroposterior podem afetar não só o posicionamento do lábio superior, mas também o do lábio inferior. Em nosso estudo não encontramos mudanças significantes no ponto subnasal, mas observamos um aumento significativo da espessura da região de sulco nasolabial ( $A-A' = 0,76\text{mm}$ ), no grupo pré-pico, discordando de Landazúri et al. <sup>20</sup> que não detectaram alteração significativa.

O ângulo nasolabial foi influenciado pelo tratamento apenas no grupo pré-pico, apresentando um aumento significativo ( $4,3^\circ$ ) corroborando com estudos prévios <sup>11, 20, 24, 41</sup>. Esse aumento pode estar relacionado com movimentos dentários de verticalização dos incisivos superiores <sup>1, 4, 8, 13, 20, 27, 29</sup> juntamente com o crescimento nasal como sugerido por alguns autores <sup>11</sup>. Não foram observadas alterações no ângulo nasolabial no grupo pós-pico, concordando com outros autores <sup>1, 11</sup>.

Não observamos influência do tratamento na maxila; O ângulo SNA permaneceu estável durante o tratamento de forma semelhante nos dois grupos, concordando com estudos prévios <sup>17, 36</sup>. Todavia, em outras pesquisas foi encontrada tendência de restrição maxilar <sup>15, 23, 30</sup>.

O lábio inferior e ponto B tegumentar apresentaram um movimento anterior significativo, tanto no grupo pré como no pós-pico de crescimento. Essa protrusão do lábio inferior concorda com estudos que também avaliaram esse efeito <sup>1, 20, 24, 29, 41</sup>. Os incisivos inferiores apresentaram vestibularização importante nos dois grupos, porém quando comparamos as médias de alteração de cada grupo, a diferença não foi significativa,

indicando que o efeito do tratamento foi semelhante. Esse efeito de vestibularização dos incisivos inferiores tem sido relacionado por alguns autores <sup>1, 29, 41</sup> com o movimento de protrusão dos lábios inferiores, da mesma forma que observamos no presente estudo.

Com relação à projeção do pogônio tegumentar observamos que, esse apresenta um aumento significativo com o tratamento no grupo pré-pico, o que está de acordo com outros autores <sup>1, 29, 41</sup>. No grupo pós-pico o pogônio não apresentou projeção significativa indicando um efeito de tratamento limitado nesta fase de desenvolvimento.

A projeção do pogônio tegumentar está relacionada com a diminuição da convexidade esquelética e facial observada em ambos os grupos e quase quatro vezes ( $N'SnPg' = 3,23$ ;  $NAPg = 2,63$ ) maior no grupo pré-pico que no grupo pós-pico. Essa melhora na convexidade facial tem relação com o potencial de crescimento mandibular, maior no período pré-pico, e é quase unânime entre os autores <sup>1, 4, 8, 10, 20, 29, 41</sup>.

Da mesma forma, a correção do ANB se deu de forma satisfatória nos dois grupos, porém em maior intensidade no grupo pré-pico comparado ao grupo pós-pico. Devemos ainda, considerar que este ângulo ao início do tratamento era significativamente maior no grupo pré-pico o que significa que o efeito do tratamento no crescimento mandibular foi significativo ( $SNB = 1,19^\circ$ ), uma vez que o crescimento maxilar não foi afetado.

Essa redução do ANB se correlaciona com a diminuição do overjet e overbite, que se deu de forma significativa entre os grupos, sendo maior a correção nos indivíduos pré-pico, consistente com a correção da relação maxilo-mandibular (ANB) e diminuição da convexidade facial.

O ângulo mentolabial exibiu aumento significativo e semelhante nos dois grupos concordado com achados de outros autores<sup>1, 20</sup>, sendo essa mudança, um pouco maior no pré-pico (LiSlmPg'= 12,52°). O lábio inferior e o pogônio tegumentar apresentaram movimentos anteriores semelhantes, assim como o do ponto B tegumentar, assim parte da mudança no ângulo mentolabial pode ser creditada ao aumento da espessura na região B-B'. Esses achados concordam com estudo que encontrou essa alteração no grupo pré-pico<sup>20</sup> e outro no pós-pico<sup>11</sup>. Embora essa alteração seja significativa nos dois grupos, ao compararmos os dois grupos essa variável não obteve significância.

Em termos gerais o tratamento da Classe II com o aparelho de Herbst foi efetivo promovendo melhoras no perfil tegumentar facial, com projeção favorável do pogônio tegumentar e lábio inferior principalmente na fase de pré-pico de crescimento facial, sem interferir de forma desfavorável nos ângulos nasolabial e mentolabial.

Estudos com maior tempo de acompanhamento são necessários para avaliar qual o comportamento destas mudanças tegumentares a longo prazo.

## CONCLUSÃO

De acordo com as condições experimentais do trabalho. Podemos concluir que o tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho de Herbst:

1. Não interfere com o crescimento maxilar e o posicionamento de lábio superior independente da fase de crescimento facial;
2. Promove aumento do ângulo nasolabial e espessura do ponto A tegumentar no grupo pré-pico de crescimento;
3. Promove projeção do lábio inferior nos grupos pré e pós pico e projeção do pogônio tegumentar no grupo pré-pico;
4. Diminui a convexidade facial e esquelética de forma significativa;
5. Promove aumento do ângulo mentolabial e espessura do ponto B tegumentar nos grupos pré e pós pico.

## REFERÊNCIAS \*

1. Almeida MR, Flores-Mir C, Almeida RR. Soft tissue changes produced by a banded-type Herst appliance in late mixed dentition patients. *World J Orthod.* 2008;9:121- 31.
2. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning--Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 May;103(5):395-411.
3. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod.* 2002 Aug;72(4):316-23.
4. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, George C, Kaczynski R. Long-term comparison of treatment outcome and stability of Class II patients treated with functional appliances versus bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Apr;127(4):451-64; quiz 516-7.
5. Brandão AMB, Vigorito JW, Capelozza Filho L. Avaliação das características do perfil tegumentar em indivíduos com má oclusão Classe II divisão 1 por meio da análise facial numérica. *Ortodontia.* 2001;34:59-64.
6. Bremem JV, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121(1):31-7.
7. Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Oct;116(4):435-43.

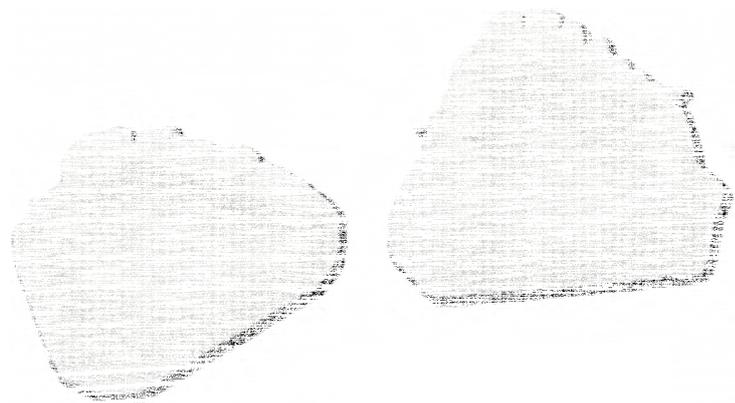
De acordo com o estilo Vancouver. Disponível no site:  
[http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

8. Dib L. Avaliação cefalométrica das alterações dentárias e esqueléticas induzidas pelo uso do aparelho de Herbst no tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle- estudo longitudinal. [dissertação mestrado] Araraquara-SP: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2007.
9. Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Ingervall B. Function and dysfunction of the masticatory system in individuals with dual bite. *European J Orthod.* 1979;1(2):107-17.
10. Flores-Mir C, Major MP, Major PW. Soft tissue changes with fixed functional appliances in Class II division 1. *Angle Orthod.* 2006 Jul;76(4):712-20.
11. Frye L, Diedrich PR, Kinzinger GS. Class II treatment with fixed functional orthodontic appliances before and after the pubertal growth peak - a cephalometric study to evaluate differential therapeutic effects. *J Orofacial Orthop.* 2009 Nov;70(6):511-27.
12. Goes DR. Alterações cefalométricas do perfil facial decorrentes do crescimento natural e induzidas pelo aparelho de Herbst no tratamento da Classe II divisão 1, em fase pré-puberal [dissertação de mestrado]. Araraquara-SP: Faculdade de Odontologia da Unesp; 2009
13. Hagglund P, Segerdal S, Forsberg CM. The integrated Herbst appliance treatment effects in a group of adolescent males with Class II malocclusions compared with growth changes in an untreated control group. *European J Orthod.* 2008 Apr;30(2):120-7.
14. Held AJ, Spirgi M, Cimasoni G. An orthopedically treated adult case of Class II malocclusion. *Am J Orthod.* 1963;49:761-5.
15. Jakobsson SO. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division I malocclusions. *Am J Orthod.* 1967 Jun;53(6):446-57.

16. Janson GR, Toruno JL, Martins DR, Henriques JF, de Freitas MR. Class II treatment effects of the Frankel appliance. *European J Orthod*. 2003 Jun;25(3):301-9.
17. Kinzinger G, Frye L, Diedrich P. Class II treatment in adults: comparing camouflage orthodontics, dentofacial orthopedics and orthognathic surgery--a cephalometric study to evaluate various therapeutic effects. *J Orofacial Orthop*. 2009 Jan;70(1):63-91.
18. Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Jul;112(1):87-91.
19. Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. Pittsburg: University of Pittsburg; 1972.
20. Landázuri DRG. Alterações cefalométricas do perfil facial decorrentes do crescimento natural e induzidas pelo aparelho de Herbst no tratamento da Classe II divisão 1, em fase pré-puberal [dissertação de mestrado]. Araraquara-SP: Faculdade de Odontologia da Unesp; 2009.
21. Marsico E, Gatto E, Burrascano M, Matarese G, Cordasco G. Effectiveness of orthodontic treatment with functional appliances on mandibular growth in the short term. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Jan;139(1):24-36.
22. McNamara JA, Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *The Angle orthodontist*. 1981 Jul;51(3):177-202.
23. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jul;114(1):15-24.
24. Nunes IMB, Raveli DB, Faltin KJ, Dib LSP, Cortizo V, Arsati F. Avaliação cefalométrica das alterações do perfil facial naturais e induzidas pelos aparelhos de Herbst e Bionator no tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1. *Orthodontic Science and Praticce*. 2011;4(15):619-24.

25. O'Brien K, Macfarlane T, Wright J, Conboy F, Appelbe P, Birnie D, et al. Early treatment for Class II malocclusion and perceived improvements in facial profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 May;135(5):580-5.
26. Pancherz H. The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. *American journal of orthodontics*. 1985 Jan;87(1):1-20.
27. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod*. 1982 Aug;82(2):104-13.
28. Pancherz H. Treatment timing and outcome. *Am J Orthodontics Dentofacial Orthop*. 2002 Jun;121(6):559.
29. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *European J Orthod*. 1994 Aug;16(4):275-86.
30. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthoped*. 1993 Jun;103(6):510-20.
31. Pancherz H, Hagg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod*. 1985 Oct;88(4):273-87.
32. Pancherz H, Ruf S, Thomalske-Faubert C. Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: a prospective longitudinal MRI study. *Am J Orthodontics and Dentofacial Orthop*. 1999 Aug;116(2):207-14.
33. Proffit WR, Fields HW, Jr., Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1998;13(2):97-106.
34. Raveli DB. Avaliação da maturidade esquelética através das vértebras cervicais. *Ortodontia*. 2006;39(4):363-5.
35. Ruf S, Pancherz H. Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle Orthod*. 2000 Jun;70(3):183-99.

36. Ruf S, Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. a prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *European J Orthod.* 2006 Aug;28(4):352-60.
37. Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Aug;126(2):140-52; quiz 254-5.
38. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthodontics Dentofacial Orthop.* 1999 Jun;115(6):607-18.
39. Ruf S, Pancherz H. When is the ideal period for Herbst therapy-early or late? *Semin Orthod.* 2003;9:47-56.
40. Silva Filho OG, Aiello CA, Fontes MV. Aparelho de Herbst: Protocolos de tratamento precoce e tardio. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2005;10(1):30-45.
41. Ursi W, McNamara JA, Jr., Martins DR, Ursi W. Avaliação do Perfil Tegumentar de Pacientes apresentando Maloclusão de Classe II, tratados com os aparelhos extra-bucal cervical, FR-2 de Frankel e Herbst. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2000 set/out 2000;5(5):20-46.
42. Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of the Herbst appliance. *Am J Orthodontics Dentofacial Orthop.* 1989 Feb;95(2):138-47.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados e conclusões apresentados nos dois capítulos, podemos tecer as seguintes considerações finais:

- As alterações no perfil facial, em indivíduos tratados após o pico de crescimento com o aparelho de Herbst, proporcionaram redução da convexidade facial e esquelética.
- As regiões de maior expressividade das alterações em indivíduos pós-pico de crescimento foram o lábio inferior e mento, onde se observou vestibularização dos incisivos inferiores, projeção do lábio inferior e aumento do ângulo e sulco mentolabial.
- O tratamento com o aparelho de Herbst em diferentes estágios de crescimento promove alterações no perfil facial de forma diferenciada, sendo que essas alterações apresentam maior expressividade em indivíduos localizados nos estágios mais precoces de crescimento.
- Mudanças na região maxilar como aumento do ângulo nasolabial e espessura do ponto A tegumentar, assim como projeção significativa do pogônio tegumentar, que no grupo pós-pico não foram notórias, se expressaram, de forma significativa, no grupo pré-pico.
- Na região mandibular, alterações se apresentaram de forma semelhante nos dois grupos com relação à vestibularização e protrusão de incisivos inferiores e lábio inferior,

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

respectivamente, e aumento do ângulo mentolabial e espessura do ponto B tegumentar.

- Ambos os grupos apresentaram redução na convexidade da face, contribuindo, dessa forma, para a melhora do perfil e estética facial.



## REFERÊNCIAS

---

## REFERÊNCIAS

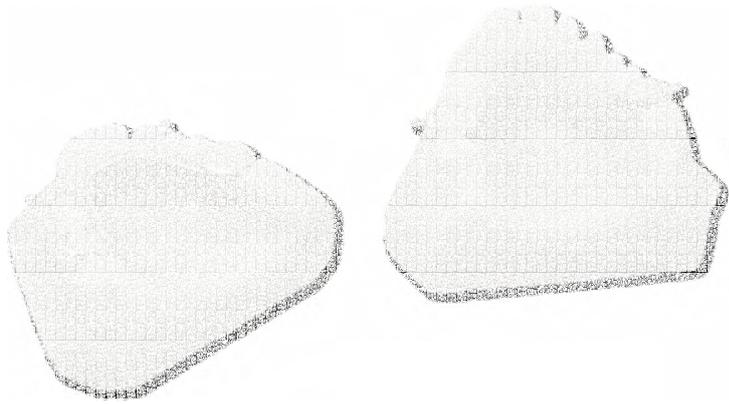
### REFERÊNCIAS \*

1. Almeida MR, Flores-Mir C, Almeida RR. Soft tissue changes produced by a banded-type Herbst appliance in late mixed dentition patients. *World J Orthod.* 2008; 9:121- 31.
2. Barrer JG, Ghafari J. Silhouette profiles in the assessment of facial esthetics: a comparison of cases treated with various orthodontic appliances. *Am J Orthod.* 1985; 87: 385-91.
3. Bishara SE, Jakobsen JR, Hession TJ, Treder JE. Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 ;114: 698-706.
4. Bittner C, Pancherz H. Facial morphology and malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990; 97: 308-15.
5. Frye L, Diedrich PR, Kinzinger GS. Class II treatment with fixed functional orthodontic appliances before and after the pubertal growth peak - a cephalometric study to evaluate differential therapeutic effects. *J Orofacial Orthop.* 2009; 70: 511-27.
6. Hulsey CM. An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. *Am J Orthod.* 1970; 57: 132-44.
7. Lai M, McNamara JA Jr. An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Semin Orthod.* 1998 ; 4: 46-58.
8. McNamara JA Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51:177-202.
9. Peck H, Peck S. A concept of facial esthetics. *Angle Orthod.* 1970 ; 40: 284-318.

\* De acordo com o estilo Vancouver. Disponível no site: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

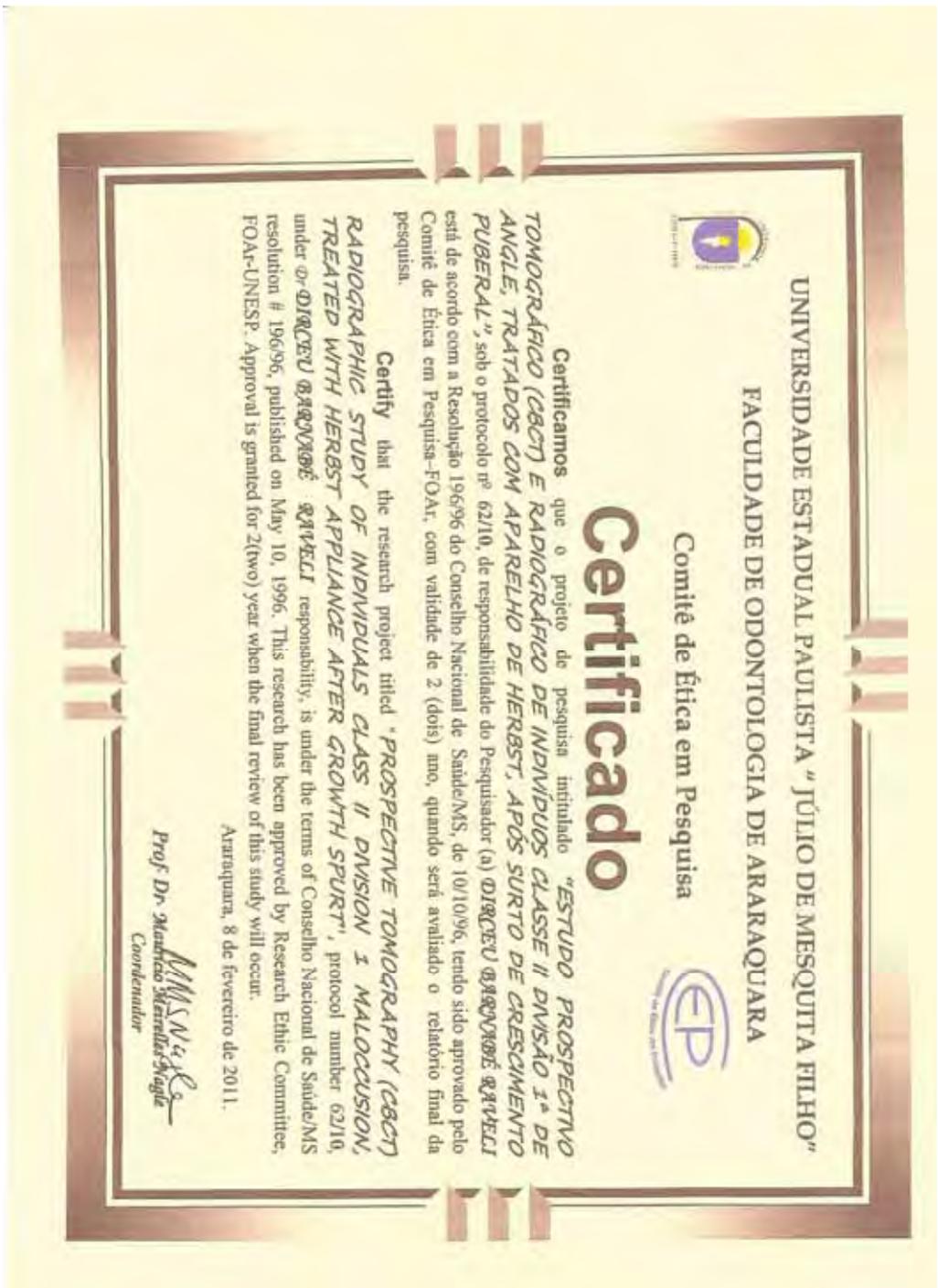
## REFERÊNCIAS

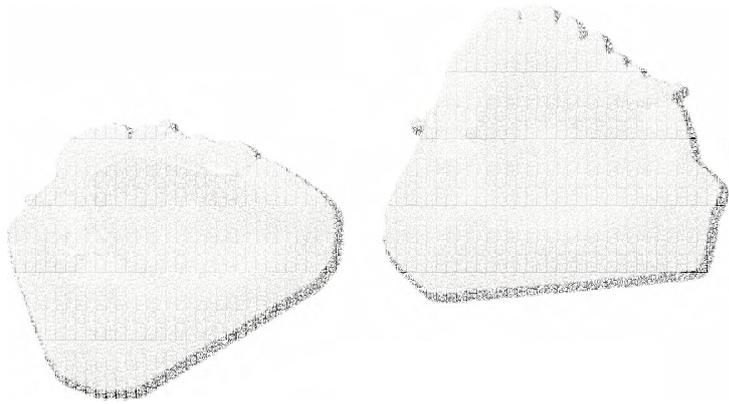
10. Rains MD, Nanda R. Soft-tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod.* 1982; 81: 481-8.
11. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 1999; 69: 239-46.
12. Ruf S, Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. a prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *Eur J Orthod.* 2006 ; 28: 352-60.
13. Shen G, Hagg U, Darendeliler M. Skeletal effects of bite jumping therapy on the mandible - removable vs. fixed functional appliances. *Orthod Craniofac Res.* 2005; 8: 2-10.
14. Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. *Am J Orthod Oral Surg.* 1944; 42: 22-45.
15. Wong GW, So LL, Hagg U. A comparative study of sagittal correction with the Herbst appliance in two different ethnic groups. *Eur J Orthod.* 1997; 19: 195-204.



ANEXO

---





APÊNDICE

---

## Apêndice 1

21


**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**CÂMPUS DE ARARAQUARA**   
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

---

Rua Humaidá, 1900 – 14501-903 Araraquara-SP – FONE: 0xx16-3301 0434 – FAX: 0xx16-3301 0433

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_, portador de RG nº \_\_\_\_\_ (idade) residente à Rua (Av.) \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ na cidade de \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ autorizo a participação do meu(a) \_\_\_\_\_ (idade), portador(a) nº \_\_\_\_\_ pelo qual sou responsável como \_\_\_\_\_ (grau de parentesco), como voluntária na pesquisa intitulada: **"ESTUDO PROSPECTIVO TOMOGRÁFICO (ICPC) E RADIOGRÁFICO DE INDIVÍDUOS CLASSE II DIVISÃO 1ª DE ANGLÉ, TRATADOS COM APARELHO HERBST, APÓS SURTO DE CRESCIMENTO PUBERAL"**, tendo prof. \_\_\_\_\_ como pesquisador responsável. Declaram que o adolescente foi consultado e também **concorda em participar**. Sendo assim, declaram ainda que estão cientes de que:

- 1 - A má oclusão é a falta de encaixe dos dentes de cima e osso maxilar superior com os dentes de baixo e osso mandibular inferior. **Nesta pesquisa serão tratados os pacientes que apresentam a má oclusão de Classe II divisão 1ª, ou seja, o osso mandibular da parte de baixo não teve capacidade de crescer adequadamente ("queixo" para trás).**
- 2 - O tratamento proposto faz parte de uma pesquisa científica, onde será estudado um aparelho dentário chamado de Herbst. Mesmo o paciente usando corretamente o aparelho, o resultado obtido com o tratamento pode não ser satisfatório, **devido à formação de cada indivíduo**. Desta forma, poderá haver a necessidade de realização de outros tipos de tratamentos. Além do tratamento proposto pela pesquisa, existem outras maneiras de tratar o mesmo problema, através de extrações dentárias ou **cirurgia ortognática (cirurgia hospitalar), que é uma cirurgia feita na face para devolver a proporção ideal do osso superior com o inferior da boca**. A extração de dentes permanentes é vantajosa por não precisar da colaboração do paciente quanto ao uso do aparelho, porém tem a desvantagem de não corrigir o problema ósseo. A outra opção de tratamento é a cirurgia ortognática, a qual tem a vantagem de não precisar da colaboração do paciente quanto ao uso do aparelho. No entanto, tem como desvantagens a necessidade de se esperar o paciente atingir a idade adulta para operar e o alto custo da cirurgia, além dos riscos inerentes de uma cirurgia hospitalar.
- 3 - O tratamento proposto tem como objetivo corrigir a estética, a função e a morfologia óssea (forma do osso). Esta pesquisa pretende estudar, se a melhora eventualmente conseguida com o tratamento ocorre por causa de mudanças ósseas (nos ossos), dentárias (nos dentes) ou ambas. Os procedimentos a serem realizados nos indivíduos serão: tomadas radiográficas e tomográficas, análise dos exames, tratamento ortopédico e acompanhamento clínico.
- 4 - Radiografias são necessárias para o planejamento de todo tratamento ortopédico e ortodôntico, e as tomadas radiográficas irão expor o paciente aos **raios X**. Sendo assim, para proteção do **aparelho reprodutor**, será utilizado um avental de chumbo cobrindo a região anterior e posterior do corpo. Para proteção da glândula tireóide, usar-se-á um colar de chumbo. Quando o tratamento ortopédico acabar, se for necessário, o paciente receberá tratamento com aparelho fixo para que os dentes fiquem melhor encaixados.
- 5 - **Fui esclarecido que caso não tome cuidado durante o uso do aparelho como, por exemplo: comer alimentos duros (ex: biscoitos, amendoim, milho de pipoca, balas duras etc), poderá ocorrer a quebra deste com maior facilidade, o que pode levar a não correção da má oclusão que possui.**
- 6 - Após a instalação do aparelho, o paciente deverá retornar a clínica em intervalos de 3 a 4 semanas para acompanhamento clínico do tratamento.
- 7 - Se forem observados dentes que necessitem de tratamento restaurador na de extração, o adolescente e os responsáveis serão devidamente orientados e auxiliados.
- 8 - A participação na pesquisa é voluntária, e os responsáveis legais podem desistir dela a qualquer momento, sem dar explicações, sobre os motivos e ainda, sem comprometer qualquer tratamento do paciente na Faculdade de Odontologia FOAr- UNESP-Araraquara.
- 9 - Os responsáveis legais e o adolescente podem fazer perguntas ou solicitar esclarecimentos sobre quaisquer dúvidas antes e durante o desenvolvimento da pesquisa sobre a pesquisa, o tipo de aparelho utilizado, a maneira de usar, os cuidados com aparelho e a saúde bucal. Os pesquisadores se comprometem em proporcionar-lhes informações atualizadas, mesmo que estas afetem sua vontade em continuar participando da pesquisa.

Rua Humana, 1000 - 14801-900 Araraquara, SP - FONE: 0xx16-3301 6434 - FAX: 0xx16-3301 6433

10 - A pesquisadora responsável garantirá o sigilo das informações confidenciais, relativo à privacidade do paciente. Garante ainda que a identidade do paciente será preservada quando a pesquisa for exposta em congressos ou em publicações científicas.

11 - Os responsáveis legais não serão ressarcidos pelos gastos que poderão ter para comparecer às consultas e participar desta pesquisa, como gastos com transporte, alimentação e outros.

12 - Confirmamos responsável legal e o paciente, que recebemos todas as informações relacionadas à pesquisa. Sendo assim, autorizamos os pesquisadores, a realizarem os procedimentos necessários para a imitação do aparelho, conforme a proposta da pesquisa.

Araraquara, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010.

\_\_\_\_\_  
Responsável pelo paciente

\_\_\_\_\_  
Paciente

\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável

Telefones: Comitê de Ética em Pesquisa: (16) 3301-6432/ 3301-6434

Pesquisador responsável:

## Apêndice 2

### a) Apêndice do Capítulo 1

Tabela 1. Erro do Método – Estimativa pontual (ICC) e por intervalo de 95% de confiança (IC(95%)) do Coeficiente de Correlação Intraclasse entre as mensurações de cada medida em dois momentos.

Medida	ICC	limites de IC(95%)	
		inferior	superior
Sn_H	0,997	0,995	0,998
Ls_H	0,997	0,996	0,998
Li_H	0,997	0,996	0,998
Bt_H	0,997	0,995	0,998
Pgt_H	0,996	0,995	0,998
Ena_Sn	0,984	0,977	0,990
A_At	0,993	0,989	0,995
Sd_Ls	0,974	0,961	0,983
Id_Li	0,987	0,981	0,992
B_Bt	0,985	0,977	0,990
Pg_Pgt	0,989	0,983	0,993
Sn_Pgt	0,997	0,995	0,998
CoSnLs	0,980	0,969	0,987
LiSlmPgt	0,996	0,995	0,998
NtSnPgt	0,994	0,991	0,996
SNA	0,997	0,995	0,998
SNB	0,997	0,996	0,998
ANB	0,995	0,992	0,997
SNGoMe	0,998	0,996	0,998
SNONasal	0,973	0,960	0,982
NAPg	0,996	0,994	0,997
IisIi	0,998	0,997	0,999
Ob	0,988	0,981	0,992
Oj	0,989	0,983	0,993
IiSPP	0,997	0,995	0,998
IilPm	0,996	0,995	0,998
IiS_H	0,998	0,996	0,998
Iil_H	0,997	0,996	0,998
IiS_SnPgt	0,997	0,995	0,998
Iil_SnPgt	0,997	0,995	0,998
IiS_Sts	0,978	0,966	0,985
Iil_Sti	0,993	0,989	0,995

Tabela 2. Médias e desvios padrão das medidas lineares do perfil tegumentar dos Grupos Experimental e Controle no tempo 1, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das medidas nos dois grupos são iguais no início do tratamento.

	Grupo 1	Grupo 2	Diferença de médias	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
Sn-LRH	92,30 (7,03)	91,19 (5,96)	1,11 (1,54)	0,72	69	0,474
Ls-LRH	94,53 (7,44)	90,62 (6,18)	3,92 (1,62)	2,42	69	<b>0,018</b>
Li-LRH	89,14 (8,27)	84,55 (6,6)	4,59 (1,76)	2,60	69	<b>0,011</b>
Bt-LRH	79,76 (8,33)	75,27 (6,33)	4,49 (1,74)	2,58	69	<b>0,012</b>
Pgt-LRH	79,76 (9,27)	73,45 (7,71)	6,31 (2,02)	3,13	69	<b>0,003</b>
IiS-LRH	81,82 (7,07)	74,39 (6,4)	7,43 (1,6)	4,64	69	<b>0,000</b>
Iii-LRH	74,32 (7,16)	68,79 (5,9)	5,53 (1,55)	3,57	69	<b>0,001</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 3. Médias e desvios padrão das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar dos Grupos Experimental e Controle no tempo 1, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das medidas nos dois grupos são iguais no início do tratamento.

	Grupo 1	Grupo 2	Diferença de médias	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
Ena-Sn	14,26 (2,54)	13,58 (3,05)	0,68 (0,68)	1,01	69	0,318
A-A'	17,26 (2,46)	16,91 (2,55)	0,35 (0,6)	0,58	69	0,565
Sd-Ls	14,68 (2,27)	16,79 (1,87)	-2,1 (0,49)	-4,28	69	<b>0,000</b>
Id-Li	17,78 (1,66)	17,47 (2,44)	0,31 (0,51)	0,61	69	0,543
B-B**	13,9 (2,33)	12,96 (1,68)	0,94 (0,49)	1,90	55	0,063
Pg-Pg'	12,42 (2,06)	12,13 (2,06)	0,29 (0,49)	0,59	69	0,555
IiSIIi	114,18 (10,64)	129,91 (10,27)	-15,73 (2,49)	-6,32	69	<b>0,000</b>
SN.Pg'	90,32 (4,04)	88,44 (3,59)	1,88 (0,91)	2,07	69	<b>0,042</b>
CoSnLs	109,34 (11,73)	113,97 (11,29)	-4,63 (2,74)	-1,69	69	0,096
LiSIIPg*	114,91 (27,06)	130,71 (22,31)	-15,8 (5,86)	-2,70	69	<b>0,009</b>
N'SnPg'	155,45 (4,9)	155,13 (5,27)	-0,32 (1,22)	-0,26	69	0,792

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 4. Médias e desvios padrão das medidas esqueléticas e dentárias dos Grupos Experimental e Controle no tempo 1, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das medidas nos dois grupos são iguais no início do tratamento.

	Grupo 1	Grupo 2	Diferença de médias	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
SNA	86,28 (4,39)	84,48 (4,66)	1,79 (1,08)	1,66	69	0,102
SNB	82,36 (4,2)	81,29 (3,56)	1,06 (0,92)	1,16	69	0,252
ANB	3,92 (2,27)	3,09 (2,45)	0,83 (0,57)	1,46	69	0,148
SNGoMe	25,32 (6,04)	26,96 (5,23)	-1,65 (1,35)	-1,22	68	0,226
NAPg	175,46 (4,77)	176,55 (5,41)	1,09 (1,22)	0,89	69	0,378
Ob	4,49 (2,08)	3,64 (2,13)	0,85 (0,51)	1,67	68	0,099
Oj*	7,83 (2,15)	6,21 (1,32)	1,62 (0,43)	3,73	49	<b>0,000</b>
liSPP	117,13 (7,96)	108,31 (7,3)	8,82 (1,81)	4,86	69	<b>0,000</b>
liIPm	103,67 (6,98)	94,18 (6,38)	9,49 (1,6)	5,93	68	<b>0,000</b>
liS-SnPg'	4,91 (2,56)	8,94 (3,1)	-4,03 (0,68)	-5,89	69	<b>0,000</b>
liI-SnPg'	13,18 (2,85)	15,33 (3,1)	-2,16 (0,71)	-3,02	69	<b>0,004</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 5. Médias e desvios padrão das medidas lineares do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo Experimental

	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Teste t		
	média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
Sn-LRH	92,30 (7,03)	92,45 (7,11)	0,14 (0,24)	,59	31	0,559
Ls-LRH	94,53 (7,44)	94,34 (7,79)	-0,20 (0,36)	-,55	31	0,585
Li-LRH	89,14 (8,27)	90,85 (8,29)	1,71 (0,55)	3,12	31	<b>0,004</b>
B'-LRH	79,76 (8,33)	81,80 (8,31)	2,04 (0,47)	4,33	31	<b>0,000</b>
Pg'-LRH	79,76 (9,27)	80,95 (9,96)	1,18 (0,57)	2,08	31	<b>0,045</b>
liS-LRH	81,82 (7,07)	80,97 (7,08)	-0,86 (0,35)	-2,41	31	<b>0,022</b>
liI-LRH	74,32 (7,16)	76,71 (7,27)	2,39 (0,40)	5,98	31	<b>0,000</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 6. Médias e desvios padrão das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo Experimental

	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Teste t		
	média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
Ena-Sn	14,26 (2,54)	14,52 (2,66)	0,26 (0,27)	,96	31	0,346
A-A'	17,26 (2,46)	17,43 (3,07)	0,18 (0,30)	,58	31	0,566
Sd-Ls	14,68 (2,27)	14,91 (2,38)	0,23 (0,25)	,93	31	0,361
Id-Li	17,78 (1,66)	17,68 (2,18)	-0,11 (0,32)	-,34	31	0,735
B-B'	13,90 (2,33)	14,89 (2,62)	0,99 (0,29)	3,42	31	<b>0,002</b>
Pg-Pg'	12,42 (2,06)	12,08 (2,30)	-0,34 (0,20)	-1,67	31	0,105
liSli	114,18 (10,64)	113,22 (8,89)	-0,95 (1,08)	-,88	31	0,386
SN.Pg'	90,32 (4,04)	90,84 (3,98)	0,52 (0,25)	2,10	31	<b>0,044</b>
CoSnLs	109,34 (11,73)	110,05 (13,44)	0,72 (1,39)	,51	31	0,611
LiSImPg'	114,91 (27,06)	123,36 (23,48)	8,45 (2,84)	2,98	31	<b>0,006</b>
NtSnPg'	155,45 (4,90)	156,54 (4,66)	+1,08 (0,40)	-2,70	31	<b>0,011</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 7. Médias e desvios padrão das medidas esqueléticas e dentárias nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo Experimental

	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Teste t		
	média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
SNA	86,28 (4,39)	86,11 (4,12)	-0,17 (0,23)	-,74	31	0,466
SNB	82,36 (4,2)	83,25 (3,78)	0,89 (0,24)	3,68	31	<b>0,001</b>
ANB	3,92 (2,27)	2,86 (2,63)	-1,06 (0,35)	-3,06	31	<b>0,005</b>
SNGoMe	25,32 (6,04)	25,26 (6,19)	-0,05 (0,38)	-,14	31	0,889
NAPg	175,46 (4,77)	177,28 (5,51)	+1,82 (0,67)	-2,70	31	<b>0,011</b>
Ob	4,49 (2,08)	2,33 (1,22)	-2,16 (0,38)	-5,67	30	<b>0,000</b>
Oj	7,83 (2,15)	4,40 (1,8)	-3,43 (0,35)	-9,76	31	<b>0,000</b>
liSPP	117,13 (7,96)	115,78 (6,62)	-1,34 (0,77)	-1,74	31	0,091
liiPm	103,67 (6,98)	106,66 (7,66)	2,99 (0,98)	3,06	30	<b>0,005</b>
liS-SnPg'	4,91 (2,56)	6,46 (2,7)	1,56 (0,25)	6,11	31	<b>0,000</b>
lii-SnPg'	13,18 (2,85)	11,00 (2,77)	-2,18 (0,24)	-8,92	31	<b>0,000</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 8. Médias e desvios padrão das medidas lineares do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo Controle

	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
Sn-LRH	91,19 (5,96)	93,15 (6,49)	1,96 (0,52)	3,76	38	<b>0,001</b>
Ls-LRH	90,62 (6,18)	91,98 (6,81)	1,37 (0,51)	2,68	38	<b>0,011</b>
Li-LRH	84,55 (6,6)	85,58 (7,53)	1,03 (0,63)	1,63	38	0,112
Bt-LRH	75,27 (6,33)	76,76 (7,64)	1,49 (0,67)	2,22	38	<b>0,032</b>
Pgt-LRH	73,45 (7,71)	74,49 (8,6)	1,04 (0,84)	1,24	38	0,223
liS-LRH	74,39 (6,4)	75,62 (7,12)	1,23 (0,45)	2,76	38	<b>0,009</b>
lii-LRH	68,79 (5,9)	69,97 (6,55)	1,18 (0,43)	2,76	38	<b>0,009</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 9. Médias e desvios padrão das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo Controle

	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
Ena-Sn	13,58 (3,05)	14,16 (2,88)	0,58 (0,46)	1,27	38	0,212
A-A'	16,91 (2,55)	17,64 (2,75)	0,73 (0,37)	1,97	38	0,056
Sd-Ls	16,79 (1,87)	16,77 (2,32)	-0,02 (0,33)	-0,06	38	0,950
Id-Li	17,47 (2,44)	17,17 (2,62)	-0,3 (0,5)	-0,60	38	0,554
B-B'	12,96 (1,68)	13,55 (1,82)	0,59 (0,33)	1,77	38	0,085
Pg-Pg'	12,13 (2,06)	11,69 (2,24)	-0,44 (0,49)	-0,90	38	0,376
liSli	129,91 (10,27)	130,47 (11,36)	0,56 (0,7)	0,80	38	0,429
SN.Pg'	88,44 (3,59)	88,25 (3,86)	-0,19 (0,41)	-0,47	38	0,639
CoSnLs	113,97 (11,29)	113,46 (10,48)	-0,51 (1,74)	-0,29	38	0,772
LiSImPg'	130,71 (22,31)	135,01 (19,33)	4,3 (2,93)	1,47	38	0,150
N'SnPg'	155,13 (5,27)	154,40 (4,69)	0,74 (0,89)	0,84	38	0,409

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 10. Médias e desvios padrão das medidas esqueléticas e dentárias nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo Controle

	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	p
SNA	84,48 (4,66)	84 (4,89)	-0,48 (0,46)	-1,06	38	0,297
SNB	81,29 (3,56)	81,26 (3,96)	-0,03 (0,28)	-0,11	38	0,912
ANB	3,09 (2,45)	2,74 (2,49)	-0,35 (0,33)	-1,06	38	0,296
SNGoMe	26,96 (5,23)	26,46 (5,64)	-0,51 (0,55)	-0,92	37	0,362
NAPg	176,55 (5,41)	177,67 (5,24)	-1,13 (0,67)	1,69	38	0,100
Ob	3,64 (2,13)	3,87 (2,03)	0,23 (0,20)	1,14	38	0,260
Oj	6,21 (1,32)	6,22 (1,61)	0,01 (0,18)	0,06	38	0,954
IiSPP	108,31 (7,30)	108,36 (6,95)	0,05 (0,58)	0,08	38	0,933
IiIPm	94,18 (6,38)	94 (7,95)	-0,18 (0,60)	-0,30	38	0,764
IiS-SnPg'	8,94 (3,10)	9,18 (3,29)	0,24 (0,35)	0,70	38	0,490
IiI-SnPg'	15,33 (3,10)	15,7 (3,42)	0,37 (0,34)	1,07	38	0,289

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

## b) Apêndice do Capítulo 2

Tabela 1 Erro do Método – Estimativa pontual (ICC) e por intervalo de 95% de confiança (IC(95%)) do Coeficiente de Correlação Intraclasse entre as mensurações de cada medida em dois momentos

Medida	ICC	limites de IC(95%)	
		inferior	superior
Sn_H	0,997	0,995	0,998
Ls_H	0,997	0,996	0,998
Li_H	0,997	0,996	0,998
Bt_H	0,997	0,995	0,998
Pgt_H	0,996	0,995	0,998
Ena_Sn	0,984	0,977	0,990
A_At	0,993	0,989	0,995
Sd_Ls	0,974	0,961	0,983
Id_Li	0,987	0,981	0,992
B_Bt	0,985	0,977	0,990
Pg_Pgt	0,989	0,983	0,993
Sn_Pgt	0,997	0,995	0,998
CoSnLs	0,980	0,969	0,987
LiSlmPgt	0,996	0,995	0,998
NtSnPgt	0,994	0,991	0,996
SNA	0,997	0,995	0,998
SNB	0,997	0,996	0,998
ANB	0,995	0,992	0,997
SNGoMe	0,998	0,996	0,998
SNONasal	0,973	0,960	0,982
NAPg	0,996	0,994	0,997
IisIi	0,998	0,997	0,999
Ob	0,988	0,981	0,992
Oj	0,989	0,983	0,993
iSPP	0,997	0,995	0,998
iilPm	0,996	0,995	0,998
iIS_H	0,998	0,996	0,998
iil_H	0,997	0,996	0,998
iIS_SnPgt	0,997	0,995	0,998
iil_SnPgt	0,997	0,995	0,998
iIS_Sts	0,978	0,966	0,985
iil_Sti	0,993	0,989	0,995

Tabela 2 Médias e desvios padrão das medidas lineares do perfil tegumentar dos Grupos pós-pico e pré-pico no tempo 1, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das medidas nos dois grupos são iguais no início do tratamento.

	Grupo pré-pico	Grupo pós-pico	Diferença de médias	Teste t		
	média (sd)	Média (sd)	Média (ep)	t	gl	P
Sn_H	83,78 (4,5)	91,64 (7,31)	7,86 (1,88)	4,19	42	<b>0,000</b>
Ls_H	86,71 (5,03)	93,98 (7,51)	7,27 (1,97)	3,69	42	<b>0,001</b>
Li_H	79,26 (4,96)	88,7 (8,58)	9,45 (2,17)	4,35	42	<b>0,000</b>
Bt_H	70,96 (5,35)	79,35 (8,44)	8,39 (2,18)	3,84	42	<b>0,000</b>
Pgt_H	71,22 (6,46)	78,82 (9,1)	7,59 (2,43)	3,13	42	<b>0,003</b>
liS_H	74,62 (5,3)	81,25 (7,23)	6,63 (1,95)	3,41	42	<b>0,001</b>
liI_H	66,61 (4,55)	73,55 (7,22)	6,94 (1,87)	3,72	42	<b>0,001</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 3 Médias e desvios padrão das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar dos Grupos pós-pico e pré-pico no tempo 1, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das medidas nos dois grupos são iguais no início do tratamento.

	Grupo pré-pico	Grupo pós-pico	Diferença de médias	Teste t		
	média (sd)	Média (sd)	Média (ep)	t	gl	P
Ena_Sn	12,28 (1,97)	14,75 (2,55)	2,47 (0,7)	3,53	42	<b>0,001</b>
A_At	15,26 (1,6)	17,33 (2,5)	2,07 (0,65)	3,2	42	<b>0,003</b>
Sd_Ls*	13,63 (1,25)	14,83 (2,27)	1,21 (0,54)	2,23	36,9	<b>0,032</b>
Id_Li*	15,46 (1,21)	17,66 (1,65)	2,2 (0,44)	4,97	42	<b>0,000</b>
B_Bt*	11,53 (1,75)	14,35 (2,44)	2,82 (0,63)	4,46	41,2	<b>0,000</b>
Pg_Pgt	11,2 (2,28)	12,14 (2,13)	0,94 (0,66)	1,41	42	0,165
Sn_Pgt	83,96 (3,24)	89,95 (4,11)	5,99 (1,13)	5,28	42	<b>0,000</b>
CoSnLs	105,45 (11,01)	109,59 (10,43)	4,15 (3,24)	1,28	42	0,207
LiSlmPgt	117,32 (12,7)	106,28 (18,62)	-11,03 (4,91)	-2,25	42	<b>0,030</b>
NtSnPgt	154,59 (4,02)	155,29 (4,32)	0,7 (1,27)	0,55	42	0,584
liIli	120,11 (8,48)	112,51 (8,99)	-7,6 (2,65)	-2,86	42	<b>0,007</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 4 Médias e desvios padrão das medidas esqueléticas e dentárias dos Grupos pós-pico e pré-pico no tempo 1, diferenças entre as médias dos dois grupos e respectivos erros padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que as médias das medidas nos dois grupos são iguais no início do tratamento.

	Grupo pré-pico	Grupo pós-pico	Diferença de médias	Teste t		
	média (sd)	Média (sd)	Média (ep)	t	gl	P
SNA	82,32 (3,15)	85,52 (4,61)	3,2 (1,22)	2,63	42	<b>0,012</b>
SNB	76,78 (2,75)	82,1 (4,51)	5,33 (1,11)	4,81	38,7	<b>0,000</b>
ANB	5,53 (2,21)	3,41 (2,08)	-2,12 (0,65)	-3,27	42	<b>0,002</b>
SNGoMe	32,77 (4,47)	26,5 (6,09)	-6,27 (1,64)	-3,82	42	<b>0,000</b>
NAPg	170,59 (5,47)	176,34 (4,36)	5,75 (1,48)	3,88	42	<b>0,000</b>
Ob	3,99 (1,87)	5,09 (1,97)	-1,11 (0,59)	-1,88	41	0,067
Oj	7,95 (2,31)	8,63 (2,38)	-0,68 (0,71)	-0,96	42	0,343
IiSPP	116,78 (7,69)	118,59 (7,39)	1,82 (2,28)	0,8	42	0,430
IilPm	96,51 (6,09)	103,17 (6,51)	6,66 (1,93)	3,44	41	<b>0,001</b>
IiS_SnPgt	2,94 (2,26)	4,82 (2,42)	1,89 (0,71)	2,65	42	<b>0,011</b>
Iil_SnPgt	11,93 (2,32)	13,16 (2,83)	1,23 (0,79)	1,56	42	0,126
IiS_Sts	5,6 (1,67)	5,65 (1,76)	0,05 (0,52)	0,1	42	0,918
Iil_Sti	11,17 (2,43)	12,21 (2,53)	1,04 (0,75)	1,38	42	0,175

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

\* as variâncias das alterações dos dois grupos não são iguais – o teste t de Student foi corrigido para a heterocedasticidade.

Tabela 5 Médias e desvios padrão das medidas lineares do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo pré-pico

	Tempo 1	Tempo 2	Alteração	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	P
Sn_H	83,78 (4,5)	83,81 (5,09)	0,03 (1,16)	0,13	19	0,901
Ls_H	86,71 (5,03)	86,26 (5,58)	-0,45 (1,92)	-1,04	19	0,310
Li_H	79,26 (4,96)	82,46 (5,47)	3,2 (1,92)	7,47	19	<b>0,000</b>
Bt_H	70,96 (5,35)	74,26 (5,58)	3,29 (1,94)	7,58	19	<b>0,000</b>
Pgt_H	71,22 (6,46)	73,18 (7,38)	1,96 (2,17)	4,03	19	<b>0,001</b>
IiS_H	74,62 (5,3)	73,6 (5,86)	-1,02 (1,75)	-2,62	19	<b>0,017</b>
Iil_H	66,61 (4,55)	69,26 (4,95)	2,65 (1,8)	6,57	19	<b>0,000</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 6 Médias e desvios padrão das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo pré-pico

	Tempo 1	Tempo 2	Alteração		Teste t	
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	P
Ena_Sn	12,28 (1,97)	11,75 (2,11)	-0,53 (1,46)	-1,62	19	0,122
A_At	15,26 (1,6)	16,02 (2,05)	0,76 (1,14)	2,98	19	<b>0,008</b>
Sd_Ls	13,63 (1,25)	13,49 (1,74)	-0,14 (1,48)	-0,42	19	0,682
Id_Li	15,46 (1,21)	15,68 (1,53)	0,23 (1,17)	0,87	19	0,397
B_Bt	11,53 (1,75)	13,36 (2,17)	1,83 (1,44)	5,69	19	<b>0,000</b>
Pg_Pgt	11,2 (2,28)	11,49 (2,53)	0,29 (0,68)	1,91	19	0,071
Sn_Pgt	83,96 (3,24)	84,86 (3,7)	0,91 (1,19)	3,39	19	<b>0,003</b>
CoSnLs	105,45 (11,01)	109,75 (8,16)	4,3 (8,36)	2,3	19	<b>0,033</b>
LiSlmPgt	117,32 (12,7)	130,84 (19,06)	13,52 (18,08)	3,34	19	<b>0,003</b>
NtSnPgt	154,59 (4,02)	158,03 (4,99)	3,44 (2,5)	6,15	19	<b>0,000</b>
IiSli	120,11 (8,48)	120,95 (9,23)	0,84 (4,97)	0,76	19	0,458

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 7 Médias e desvios padrão das medidas esqueléticas e dentárias nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo pré-pico

	Tempo 1	Tempo 2	Alteração		Teste t	
	Média (sd)	média (sd)	média (ep)	t	gl	P
SNA	82,32 (3,15)	81,7 (3,53)	-0,62 (1,47)	-1,87	19	0,076
SNB	76,78 (2,75)	77,97 (2,9)	1,19 (1,05)	5,06	19	<b>0,000</b>
ANB	5,53 (2,21)	3,73 (2,7)	-1,8 (1,18)	-6,84	19	<b>0,000</b>
SNGoMe	32,77 (4,47)	33,04 (4,36)	0,27 (1,37)	0,89	19	0,382
NAPg	170,59 (5,47)	173,95 (6,04)	3,36 (2,21)	6,8	19	<b>0,000</b>
Ob	5,09 (1,97)	4,03 (1,57)	-1,07 (1,3)	-3,67	19	<b>0,002</b>
Oj	8,63 (2,38)	4,98 (1,98)	-3,65 (1,66)	-9,85	19	<b>0,000</b>
IiSPP	116,78 (7,69)	113,63 (8,48)	-3,15 (4,79)	-2,94	19	<b>0,008</b>
IiIPm	96,51 (6,09)	98,64 (5,42)	2,13 (4,09)	2,32	19	<b>0,032</b>
IiS_SnPgt	2,94 (2,26)	4,97 (2,57)	2,03 (0,84)	10,79	19	<b>0,000</b>
IiI_SnPgt	11,93 (2,32)	9,98 (2,64)	-1,95 (1,58)	-5,52	19	<b>0,000</b>
IiS_Sts	5,6 (1,67)	6,48 (1,68)	0,87 (1,69)	2,31	19	<b>0,032</b>
IiI_Sti	11,17 (2,43)	9,63 (1,85)	-1,55 (1,81)	-3,82	19	<b>0,001</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 8 Médias e desvios padrão das medidas lineares do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo pós-pico

	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	Média (ep)	T	gl	p
Sn_H	91,64 (7,31)	91,75 (7,42)	0,11 (1,5)	0,37	23	0,716
Ls_H	93,98 (7,51)	93,58 (7,7)	-0,4 (2,19)	-0,89	23	0,385
Li_H	88,7 (8,58)	90,12 (8,31)	1,42 (3,27)	2,12	23	<b>0,045</b>
Bt_H	79,35 (8,44)	81,34 (8,11)	1,99 (2,76)	3,54	23	<b>0,002</b>
Pgt_H	78,82 (9,1)	79,56 (9,64)	0,75 (3,1)	1,18	23	0,250
liS_H	81,25 (7,23)	80,19 (7,05)	-1,06 (2,07)	-2,51	23	<b>0,019</b>
liI_H	73,55 (7,22)	75,61 (7,12)	2,06 (2,28)	4,43	23	<b>0,000</b>

ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 9 Médias e desvios padrão das medidas angulares e de espessura do perfil tegumentar nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo pós-pico

	Tempo 1	Tempo 2	alteração	Teste t		
	Média (sd)	média (sd)	Média (ep)	T	gl	p
Ena_Sn	14,75 (2,55)	14,87 (2,9)	0,12 (1,56)	0,38	23	0,708
A_At	17,33 (2,5)	17,43 (3,05)	0,1 (1,84)	0,25	23	0,801
Sd_Ls	14,83 (2,27)	14,83 (2,26)	0 (1,31)	-0,02	23	0,988
Id_Li	17,66 (1,65)	17,18 (1,9)	-0,48 (1,54)	-1,52	23	0,142
B_Bt	14,35 (2,44)	15,48 (2,59)	1,13 (1,78)	3,12	23	<b>0,005</b>
Pg_Pgt	12,14 (2,13)	11,61 (2,19)	-0,53 (1,16)	-2,24	23	<b>0,035</b>
Sn_Pgt	89,95 (4,11)	90,33 (4,17)	0,39 (1,34)	1,41	23	0,171
CoSnLs	109,59 (10,43)	111,52 (12,89)	1,93 (8,03)	1,17	23	0,252
LiSlmPgt	106,28 (18,62)	116,56 (14,73)	10,28 (16,46)	3,06	23	<b>0,006</b>
NtSnPgt	155,29 (4,32)	156,2 (4,28)	0,92 (2,08)	2,16	23	<b>0,041</b>
liSli	112,51 (8,99)	113 (8,04)	0,49 (5,73)	0,42	23	0,681

Ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Tabela 10 Médias e desvios padrão das medidas esqueléticas e dentárias nos tempos 1 e 2, médias e erros padrão das alterações (brutas) nas medidas entre os tempos 1 e 2 e resultados dos testes t de Student para a hipótese de que a média das alterações é igual a zero – Grupo pós-pico

	Tempo 1	Tempo 2	alteração	T	Teste t	
	Média (sd)	média (sd)	Média (ep)		gl	p
SNA	85,52 (4,61)	85,57 (4,36)	0,05 (1,26)	0,19	23	0,848
SNB	82,1 (4,51)	83,01 (4,11)	0,91 (1,42)	3,12	23	<b>0,005</b>
ANB	3,41 (2,08)	2,55 (2,48)	-0,86 (2,03)	-2,07	23	0,050
SNGoMe	26,50 (6,09)	26,73 (6,27)	0,23 (2,22)	0,5	23	0,619
NAPg	176,34 (4,36)	177,72 (5,16)	1,38 (3,94)	1,71	23	0,100
Ob	3,99 (1,87)	2,18 (1,06)	-1,8 (1,98)	-4,37	22	<b>0,000</b>
Oj	7,95 (2,31)	4,7 (1,87)	-3,24 (2,06)	-7,69	23	<b>0,000</b>
liSPP	118,59 (7,39)	117,08 (6,57)	-1,52 (4,36)	-1,7	23	0,102
liiPm	103,17 (6,51)	104,62 (5,96)	1,46 (4,69)	1,49	22	0,151
liS_SnPg'	4,82 (2,42)	6,35 (2,75)	1,53 (1,53)	4,88	23	<b>0,000</b>
lii_SnPg'	13,16 (2,83)	11,2 (2,75)	-1,96 (1,24)	-7,76	23	<b>0,000</b>
liS_Sts	5,65 (1,76)	6,6 (1,51)	0,95 (1,71)	2,73	23	<b>0,012</b>
lii_Sti	12,21 (2,53)	10,68 (2,48)	-1,53 (1,77)	-4,25	23	<b>0,000</b>

Ep = erro padrão (desvios padrão das médias amostrais)

Autorizo a reprodução deste trabalho  
(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 18 de Maio de 2012.

**ANA PATRÍCIA DE SOUSA PEREIRA**