



UNESP – Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Odontologia de Araraquara



DENISE ROCHA GOES LANDÁZURI

AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS TEGUMENTARES
NATURAIS E INDUZIDAS PELO APARELHO DE
HERBST, EM INDIVÍDUOS COM MÁ OCLUSÃO
CLASSE II, DIVISÃO 1, NA FASE DA
DENTADURA MISTA

Araraquara

2013



UNESP – Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Odontologia de Araraquara



DENISE ROCHA GOES LANDÁZURI

**AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS TEGUMENTARES
NATURAIS E INDUZIDAS PELO APARELHO DE
HERBST, EM INDIVÍDUOS COM MÁ OCLUSÃO
CLASSE II, DIVISÃO 1, NA FASE DA
DENTADURA MISTA**

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

Orientador: Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli

Araraquara

2013

Landázuri, Denise Rocha Goes.

Avaliação das mudanças tegumentares naturais e induzidas pelo aparelho de Herbst, em indivíduos com má oclusão Classe II, divisão 1, na fase da dentadura mista / Denise Rocha Goes Landázuri. – Araraquara: [s.n.], 2013.

125 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador : Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli.

1. Má oclusão de Angle classe II 2. Dentição mista
3. Aparelhos ortopédicos 4. Crescimento I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ceres Maria Carvalho Galvão de Freitas, CRB-8/4612, Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Araraquara / UNESP

DENISE ROCHA GOES LANDÁZURI

AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS TEGUMENTARES
NATURAIS E INDUZIDAS PELO APARELHO DE
HERBST, EM INDIVÍDUOS COM MÁ OCLUSÃO
CLASSE II, DIVISÃO 1, NA FASE DA
DENTADURA MISTA

COMISSÃO JULGADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli

2º Examinador: Prof. Dr. Ary dos Santos-Pinto

3º Examinador: Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins

4º Examinador: Prof. Dr. Francisco Antonio Bertoz

5º Examinador: Profa. Dra. Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani

Araraquara, 11 de março de 2013.

DADOS CURRICULARES

Nome	Denise Rocha Goes Landázuri
Nascimento	19/06/1979 – Fortaleza/CE
Filiação	Francisco de Assis Mendes Goes Aparecida Rocha Goes
1999-2003	Curso de Graduação em Odontologia - Faculdade de Odontologia - Universidade Federal do Ceará – UFC
2005-2008	Curso de Especialização em Ortodontia – FAMOSP/GESTOS
2007-2009	Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas - Área de Ortodontia - Nível Mestrado - Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP
2009-2013	Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas - Área de Ortodontia - Nível Doutorado - Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

DEDICATÓRIA

A Deus, pela vida, por todas as graças recebidas e por sempre iluminar o meu caminho e as minhas decisões. Graças a Ele, meus sonhos se tornam realidade. Agradeço por mais esta conquista e por sempre colocar em minha vida pessoas tão especiais!!! Simplesmente, obrigada por tudo!!!

À Nossa Senhora, por interceder junto ao Senhor e estar sempre ao meu lado, protegendo-me em todas as situações, sempre me fazendo esperar e crer na paz de Cristo.

Aos meus pais, Assis e Aparecida, pelo amor incondicional e por toda confiança com que sempre apoiaram as minhas escolhas! Sou eternamente grata a tudo o que vocês fizeram e continuam a fazer por mim! Amo muito vocês!!!

Ao meu grande amor e marido, Andrés, pelo imenso amor, por ser tão companheiro, amigo, por estar sempre ao meu lado, torcendo para que tudo dê certo, e, principalmente, por me fazer mais feliz a cada dia!!! Muito obrigada pelo suporte emocional durante toda a Pós-Graduação e pelo exemplo de determinação pessoal e profissional. Sou inteiramente grata a Deus por Ele ter colocado você em minha vida!!! Te amo muito, para sempre...

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Aos meus queridos irmãos, **Assis Jr. e Cristina**, por todas as palavras de incentivo, por todo o amor e apoio que sempre demonstraram!!! Obrigada pelo enorme carinho e por desejarem o melhor para mim! Amo vocês!!!!

À minha segunda mãe, **Tia Eloísa**, por todo o carinho e amor com os quais sempre me tratou. Obrigada por toda sua dedicação e pela ajuda nos momentos em que mais precisei!!!!

Ao meu **Tokinho**, *in memoriam*, pela amizade, alegria, fidelidade e pelo amor e carinho sempre demonstrados, fazendo que cada reencontro fosse sempre motivo de comemoração. Você foi e sempre será muito especial... Quanta saudade você nos deixou...

À minha avó, **Francisca**, *in memoriam*, razão da existência de nossa família. Obrigada por todas as orações e pela mãe maravilhosa que eu tenho!!!

À família **Landázuri Del Barrio**, pela imensa consideração e pelo carinho com que sempre me receberam. Muito obrigada por tudo!!!!

Aos meus cunhados, **Annya e Rodney**, por todo o apoio, carinho e momentos felizes vivenciados em família!!!

Às minhas cunhadas, **Carolina e Diana**, pela imensa consideração e pelo carinho com que sempre me receberam no Chile e no Equador!!!

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli**, por todas as oportunidades concedidas, desde o Estágio em seu consultório até a Pós-Graduação. Muito obrigada por acreditar em mim, desde o começo da jornada, pela oportunidade de trabalharmos juntos e pela tranquilidade com que sempre me recebeu. Obrigada por todos os ensinamentos ortodônticos e de vida transmitidos e pela ajuda na condução deste e de todos os outros trabalhos!!!

Ao **Prof. Dr. Ary dos Santos-Pinto**, por sua dedicação ao ensino e à pesquisa, por toda a atenção e paciência com que sempre me recebeu. Agradeço imensamente pelos ensinamentos transmitidos durante toda a Pós-Graduação e pela dedicação dispensada na execução deste e de outros trabalhos!!!

À **Profª. Dra. Lídia Parsekian Martins**, por todos os ensinamentos transmitidos durante a Pós-Graduação e pelo exemplo de pessoa forte e determinada!!!

Ao **Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Jr.**, por todos os conhecimentos transmitidos e pela contribuição recebida durante o Exame Geral de Qualificação.

A todos os **docentes** do Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da UNESP-Araraquara, pelos conhecimentos transmitidos durante os cursos de Mestrado e Doutorado.

À grande amiga **Luana Sampaio**, pela imensa amizade e alegria contagiante, pela calorosa acolhida em Araraquara, quando éramos apenas “conhecidas”, pelos inúmeros momentos compartilhados e por ter sido sempre tão presente em minha vida. Agradeço por toda ajuda e força transmitidas na realização deste e de outros trabalhos!!!

À querida amiga **Fernanda Meloti**, pela amizade sincera, pela disponibilidade para ajudar e pelo companheirismo durante toda a Pós-Graduação. Obrigada pelo apoio durante os momentos de alegria e incertezas que vivenciamos juntas e pela torcida, sempre!!!

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Araraquara da UNESP, nas pessoas da Exma. diretora **Prof^a. Dra. Andréia Affonso Barretto Montandon** e Exma. vice-diretora **Prof^a. Dra. Elaine Maria Sgavioli Massucato**, pela oportunidade concedida para a realização do curso de Doutorado.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, nas pessoas da **Prof^a. Dra. Josimeri Hebling** e do **Prof. Dr. Edson Alves de Campos**, pela dedicação em manter o alto conceito do curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

À **CAPES**, pelo suporte financeiro durante o curso de Doutorado.

À coordenação do Departamento de Clínica Infantil, nas pessoas da coordenadora **Prof^a. Dra. Lídia Parsekian Martins** e do vice-coordenador **Prof. Dr. Fábio César Braga de Abreu e Lima**, pela dedicação à Faculdade.

Aos funcionários do Departamento de Clínica Infantil especialmente à **Soninha**, pela disponibilidade e atenção.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação, especialmente à **Mara** e ao **Alexandre**, por toda a gentileza, atenção e por estarem sempre dispostos a ajudar.

Aos funcionários do Comitê de Ética e Pesquisa, especialmente à **Regina, Cristina e Viviane**, pela disponibilidade e atenção.

Aos funcionários da Biblioteca, especialmente à **Ceres**, pela ajuda na formatação dessa tese.

Aos funcionários da disciplina de Radiologia, **Edineide e Marcos**, pela ajuda na revelação das radiografias desse estudo.

Aos amigos da turma de Doutorado, **Adriano, Aldrieli, Alexandre, Amanda, André Machado, André Monini, Fernanda, Luiz Guilherme, Renata, Roberta e Savana**, obrigada pela amizade, companhia e agradável convivência durante todos esses anos.

À querida amiga **Roberta Amaral**, companheira de apartamento, Estágios, Especialização, Mestrado, Doutorado e de descontração em Araraquara. Obrigada por todos os momentos compartilhados e por me ajudar sempre que precisei!!!

À amiga **Savana Maia**, pela amizade, por todos os pensamentos positivos e pela torcida frequente durante a realização deste e de outros trabalhos!!

Às amigas **Táisa Raveli e Heloísa Spilla**, pela amizade e por todos os momentos de alegria vividos em Araraquara e Matão!!

À querida amiga **Renata Figueroa**, por ter sido sempre tão honesta, trabalhadora e por ter cuidado tão bem de mim e de nossa casa durante a “temporada” em Araraquara!

Às amigas inesquecíveis do IROM, **Lu, Fer, Helo, Tatá, Rê, Angélica, Magdinha, Téia e Ana Patty**. Obrigada pela amizade, carinho e por nossas animadas conversas durante as pausas de atendimento. Essa equipe é show!!! Sinto muitas saudades de vcs!!!!

À equipe das “Herbstinhas”, principalmente à Luana, Savana, Ana Patrícia e Taísa, pelo apoio sempre demonstrados!!!

À família **Raveli**, pelo carinho e apoio constantes!!

Aos **Profs. Elcio e Adriana Marcantonio**, pelo carinho e atenção com que sempre nos receberam em sua casa e em Araraquara.

À **Profa. Dra. Márcia Gandini**, pela alegria contagiante que sempre me transmitiu!!

Aos amigos queridos que conheci em Araraquara, **Cris, Iván, Mila (Aracaju), Milena, Paty Bicalho, Kiko, Wagner, Rubão, Ana Luísa, Bruno, Mila (Fortal), Gustavo, Sofia, Sergei, Marília, Cliciane e Suelen**, pela companhia, por todos os momentos de descontração e alegria compartilhados.

À princesinha **Luísa**, que nos irradia com toda a sua alegria, carinho e bondade!!!

Aos amigos muito queridos de Fortaleza, **Geórgia, Jade, Patrícia, Catarina, Mona Liza e Tarcísio**, pela amizade e por todos os momentos de alegria compartilhados. Vocês estarão para sempre no meu coração!!!

Aos amigos Humberto e Guta, pela calorosa acolhida em Malmö, Suécia.

À **Profa. Eva Lilja-Karlander** do Department of Othodontics of Malmö University, Suécia e ao **Prof. Dr. Guy de Pauw** do Department of Othodontics of Ghent University, Bélgica, por me receberem de braços abertos e pela troca de conhecimentos ortodônticos e culturais.

Ao **Prof. Dr. Omar Gabriel da Silva Filho**, por permitir a coleta dos dados do grupo controle utilizado neste trabalho.

Ao grande amigo **Rubão**, pelo cuidado minucioso na realização da análise estatística deste trabalho.

Aos protéticos **Diego, Carlos e Fábio** pela perfeita confecção dos aparelhos utilizados neste trabalho e pela disponibilidade com que sempre me receberam.

Aos **pacientes**, obrigada pela confiança e colaboração, permitindo a realização desta pesquisa.

Enfim, a **todos** que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho!

Mui to obri gada!!!

“ Tudo posso naquele
que me fortalece. ”

Filipenses 4:13

Landázuri DRG. Avaliação das mudanças tegumentares naturais e induzidas pelo aparelho de Herbst, em indivíduos com má oclusão Classe II, divisão 1, na fase da dentadura mista [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2013.

RESUMO

O objetivo desse estudo cefalométrico prospectivo foi avaliar a influência do tratamento precoce com o aparelho Herbst, associado ao *Trainer for Kids* (T4K), utilizado como contenção, nas alterações do perfil facial. Uma amostra de 44 indivíduos, na fase da dentadura mista e com má oclusão Classe II divisão 1 foi dividida em 2 grupos: grupo tratado com o aparelho Herbst (n=22; média de idade inicial 8,9 anos) e grupo controle, acompanhado sem tratamento, (n=22; média de idade inicial 8,7 anos). Os grupos foram pareados quanto ao gênero e às idades ósseas e cronológicas. Para cada paciente do grupo tratado foram realizadas telerradiografias laterais denominadas: T₁- inicial, T₂- após 7 meses de tratamento e T₃- 1 ano após a remoção do aparelho Herbst. No grupo controle, as radiografias foram tomadas anualmente, sendo convertidas em meses para efeitos de comparação. A análise estatística foi realizada por meio do teste t de Student (p<0,05). Os resultados mostraram que o aparelho Herbst promoveu redução significativa da convexidade do perfil facial tegumentar e esquelético, aumento significativo do ângulo mentolabial, além da projeção anterior e significativo do lábio inferior e pogônio tegumentar. Após a fase de contenção com o T4K, observamos recidiva significativa e parcial da convexidade do perfil facial tegumentar. Concluímos

que o uso associado dos aparelhos Herbst e T4K, na dentadura mista, alterou positivamente o perfil facial, tornando-o menos convexo. Contudo, os efeitos mais significativos foram verificados logo após o uso do aparelho Herbst, sendo mais evidentes na região do lábio inferior e mento.

Palavras-Chave: Má oclusão de Angle Classe II; Dentição mista; Aparelhos Ortopédicos; Crescimento.

Landázuri DRG. Evaluation of soft tissue changes induced by natural growth and the Herbst appliance on Class II division I patients, in the mixed dentition stage [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2013.

ABSTRACT

The purpose of this prospective cephalometric study was to evaluate the influence of early treatment with the Herbst appliance followed by retention with a prefabricated positioner, Trainer for Kids (T4K), on facial profile changes. The sample consisted of 44 Class II division 1 patients, in the mixed dentition stage, which were divided into two groups: treated group (n=22; initial mean age of 8.9 years) and control group, not treated orthodontically, (n=22; initial mean age of 8.7 years). Both groups were paired according to gender as well to osseous and chronological ages. Three lateral cephalograms were taken and grouped as: T₁- baseline; T₂- after 7 months of treatment; T₃- 1 year after Herbst appliance removal. In the control group, the radiographs were taken annually and converted to months for comparison. Statistical analysis was performed with Student's t test, at significance level of 5%. The results showed that the Herbst appliance promoted a significant reduction on skeletal and soft tissue facial profile convexity, a significant increase of the mentolabial angle, as well as a significant protrusion of the lower lip and the soft pogonion. After T4K retention phase, we observed a significant and partial relapse on the soft facial profile convexity. We concluded that the Herbst treatment in the mixed dentition, in combination with retention, straightened the facial hard and soft tissue profile, making them less convex. However, the most significant changes were

detected immediately after Herbst appliance removal and were mainly on the lower lip and the mentolabial areas.

Keywords: Malocclusion, Angle Class II; Dentition, Mixed; Orthotic Devices; Growth.

SUMÁRIO

1 Introdução	19
2 Revisão da Literatura	23
3 Proposição	42
4 Material e Método	43
5 Resultado.....	68
6 Discussão.....	96
7 Conclusão	108
8 Referências	110
9 Anexo.....	123

1 INTRODUÇÃO

A obtenção de uma face com características esteticamente agradáveis constitui, desde o início da prática⁴ da Ortodontia, uma das principais metas do tratamento ortodôntico. Cada vez mais, os ortodontistas procuram elaborar planos de tratamento que levem em consideração a harmonia do perfil facial, utilizando recursos que procurem sempre aprimorá-lo, ou, pelo menos, não prejudicá-lo⁹⁵.

Entretanto, para que este objetivo seja alcançado, é necessário que o ortodontista conheça profundamente os aspectos biomecânicos relacionados às movimentações dentárias e compreenda as contínuas alterações faciais que ocorrem durante o crescimento e desenvolvimento natural dos indivíduos⁸³, mas, sobretudo, associe a sua percepção clínica aos anseios particulares de seus pacientes, respeitando sempre as limitações que cada caso representa.

A dificuldade em se prever exatamente o efeito de uma determinada terapia decorre da grande variabilidade de resposta inerente aos tecidos moles frente às mudanças espaciais dos tecidos duros⁹⁵, uma vez que variáveis como espessura e tonicidade, principalmente dos lábios, podem expressar-se tanto acentuando quanto suavizando os contornos das estruturas anatômicas subjacentes^{17,37-39}.

A má oclusão Classe II de Angle continua despertando grande interesse dos ortodontistas com estudos^{7,84} relatando que a mesma constitui uma porcentagem significativa dos casos tratados na prática clínica e por desencadear uma série de problemas estéticos e funcionais⁸¹. Esse tipo de má oclusão é

caracterizado por uma desarmonia anteroposterior entre maxila e mandíbula, podendo ser desencadeado por alterações dentárias e/ou esqueléticas^{2,49}. Dentre os componentes morfológicos relacionados a esta má oclusão, a retrusão mandibular esquelética é a característica mais frequente^{49,52}. Como o aspecto do perfil facial em pacientes com má oclusão Classe II, divisão 1, por retrusão mandibular, é bastante convexo, um dos objetivos principais do tratamento destes pacientes visa o aprimoramento da estética facial, a partir da redução da convexidade do perfil⁶⁶.

No caso do paciente encontrar-se em fase de crescimento, o tratamento indicado é o avanço mandibular para melhorar o relacionamento entre as bases ósseas, com conseqüente harmonização do perfil facial. Dentre os aparelhos existentes com essa finalidade, o aparelho de Herbst, desenvolvido por Emil Herbst³⁵, em 1909, e, posteriormente, reapresentado à sociedade ortodôntica por Hans Pancherz⁵⁵, em 1979, tem sido bastante utilizado. A característica principal deste aparelho é a presença de um mecanismo telescópico bilateral, unido a uma ancoragem superior e inferior, que mantém a mandíbula avançada anteriormente de forma contínua, durante o repouso e todas as funções mandibulares^{55,56,59,60}. A ação contínua do aparelho de Herbst possibilita um tratamento mais ágil e uma menor dependência da colaboração do paciente quanto ao uso do aparelho. Além disso, é facilmente confeccionado, a reativação, quando necessária, é simples de ser realizada, sendo também bem tolerado pelos pacientes^{40,56,59,99}. O custo do aparelho, a limitação dos movimentos de lateralidade mandibular e a possibilidade de quebras na região da solda podem ser considerados desvantagens.

Com relação à época ideal para iniciar o tratamento da má oclusão Classe II com o aparelho de Herbst, a literatura apresenta opiniões bem divergentes. Alguns autores^{2,21,70,101,102} recomendam a utilização precoce deste aparelho, na

dentadura decídua ou no início da dentadura mista; outros^{20,26,30,31,56,62,63} sugerem o uso durante a dentadura mista tardia e permanente jovem, ou seja, próximo ou durante o pico de crescimento puberal, e há autores^{44,80} que defendem o uso do aparelho em indivíduos adultos jovens, logo após o pico de crescimento, desde que haja algum crescimento residual mandibular.

A principal vantagem do tratamento precoce da má oclusão Classe II é a correção do problema ainda na infância, com conseqüente melhora na autoestima da criança e obtenção de uma relação oclusal de Classe I em idade antecipada⁸⁵, o que possibilitaria um melhor prognóstico de tratamento na adolescência, baseado na percepção de que uma vez estabelecida uma relação funcional normal, o crescimento seja mais favorável. Por outro lado, estudos como os de Tulloch et al.⁹⁴ questionam principalmente a instabilidade dos efeitos ortopédicos advindos dessa fase inicial do tratamento, a qual estaria condicionada ao grau de intercuspidação obtido após o tratamento^{20,26,30,31}. Dessa forma, torna-se necessário o uso de aparelhos ortopédicos funcionais removíveis como contenção até o final do período de crescimento ou até a completa erupção dos dentes permanentes, no intuito de minimizar o potencial de recidiva, o que caracteriza uma desvantagem, já que o tempo total de tratamento torna-se prolongado⁸⁵.

A eficiência do aparelho de Herbst, no que concerne às alterações tegumentares induzidas por este aparelho, tem sido pouco analisada na literatura^{2,25,27,50,66,78,88} e apenas um estudo² reportou essas mudanças em estágios precoces do desenvolvimento, na fase da dentadura mista.

Diante da limitação de dados existentes na literatura, o presente estudo objetivou melhor compreender e identificar as reais alterações sobre o perfil facial induzidas após o tratamento precoce com o aparelho de Herbst, em indivíduos com má oclusão Classe II, divisão 1.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 MÁ OCLUSÃO CLASSE II DE ANGLE

2.1.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

A má oclusão de Classe II foi relatada pela primeira vez na literatura por Angle⁴ (1899), o qual acreditava que o primeiro molar permanente superior ocupava uma posição estável no esqueleto craniofacial, e, conseqüentemente, as más oclusões decorriam de alterações anteroposteriores da arcada inferior em relação a este. Sendo assim, a Classe II era caracterizada por uma relação distal da mandíbula e do arco dentário a ela superposto em relação à maxila, ou seja, ela ocorria quando o sulco mesiovestibular do primeiro molar permanente inferior encontrava-se distalizado em relação à cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior.

Entretanto, a simplicidade da classificação de Angle⁴ (1899) não corresponde à multiplicidade de componentes morfológicos relacionados a má oclusão de Classe II conhecidos atualmente.

Fisk et al.²⁴ (1953), descreveram seis possíveis variações morfológicas da Classe II no complexo dentofacial: 1) a maxila e os dentes superiores estão posicionados anteriormente em relação à base do crânio; 2) os dentes superiores estão posicionados anteriormente na maxila; 3) a mandíbula possui tamanho normal, porém está posicionada posteriormente em relação à base do crânio; 4) a mandíbula apresenta deficiência de crescimento; 5) os dentes inferiores estão posicionados posteriormente na base mandibular; 6) combinação dos fatores acima.

Henry³⁴ (1957), estudando as características morfológicas da Classe II, concluiu que esta má oclusão variava consideravelmente e, portanto, poderia ser classificada em 4 grupos distintos: 1) protrusão dentoalveolar maxilar; 2) protrusão basal maxilar; 3) deficiência mandibular e 4) retrusão mandibular.

Posteriormente, McNamara Jr.⁴⁹ (1981) avaliou 277 crianças, de ambos os gêneros, com idade variando entre 8 e 10 anos, e verificou que a Classe II poderia resultar da combinação de componentes dentoalveolares e esqueléticos. Relatou que apenas uma pequena porcentagem dos indivíduos estudados apresentava protrusão esquelética da maxila, e que a retrusão mandibular esquelética era a característica mais comum da Classe II.

Entretanto, Rosenblum⁷⁶ (1995), ao estudar a natureza da má oclusão Classe II em 103 indivíduos com padrão esquelético Classe II, constatou que a protrusão maxilar esquelética com a mandíbula normal foi a característica dominante.

Pancherz et al.⁶⁷ (1997) realizaram um estudo comparativo das características cefalométricas da má oclusão Classe II, divisão 1 e Classe II, divisão 2, em 503 crianças, nas faixas etárias de 8 a 10 anos e de 11 a 13 anos de idade, e observaram uma alta frequência de casos com retrusão mandibular e altura facial anteroinferior diminuída.

Valerra⁹⁸ (1998), em revisão da literatura sobre o desenvolvimento da Classe II na dentição decídua, verificou que esta má oclusão inicia o seu desenvolvimento por volta dos 3 anos de idade e torna-se mais evidente a partir da erupção dos primeiros molares permanentes. Com relação às características esqueléticas, a base do crânio e a maxila apresentavam-se normais, ao passo que o

corpo da mandíbula e a altura facial anterior inferior estavam diminuídos e a posição dentoalveolar da mandíbula estava retruída.

Ao comparar as características dentofaciais de 40 pacientes do gênero feminino, idade média de 17,8 anos, Classe II, divisão 1 com 20 pacientes com padrão esquelético Classe I, Sayin, Turkkahraman⁸² (2005) verificaram que a maxila estava bem posicionada em ambos os grupos, porém a mandíbula apresentou-se mais retruída, mais curta e rotacionada para posterior nos indivíduos Classe II.

Bishara⁹ (2006) realizou uma revisão da literatura sobre o diagnóstico e considerações clínicas da Classe II com e sem tratamento. Verificou que a alteração do padrão muscular pode estar associada com a Classe II, uma vez que casos de sobressaliência aumentada permitem que o lábio inferior fique interposto entre os incisivos superiores e inferiores, mantendo ou aumentando a sobressaliência. Além disso, durante a deglutição, a alteração da atividade do músculo mentoniano, do bucinador e da posição da língua podem causar mudanças nas estruturas dentofaciais, como: constrição do segmento posterior da maxila, protrusão e espaçamento dos incisivos superiores, e inclinação anormal dos incisivos inferiores.

2.1.2 PREVALÊNCIA

No início do século XX, Angle⁴ (1899) já previa que essa má oclusão apresentaria uma prevalência de aproximadamente 30% na população e, desde então, a Classe II tornou-se um importante objeto de pesquisas ortodônticas.

Infante⁴² (1975) realizou um estudo com 735 crianças brancas, negras e indígenas, de ambos os gêneros, na faixa etária de 2,5 a 6 anos e constatou que a prevalência da Classe II foi maior nas crianças da raça branca (19,1%), seguida por crianças da raça negra (4,3%) e crianças indígenas (2,7%). Embora o presente estudo relate não haver diferença estatisticamente significativa com relação ao gênero, observou-se que os meninos da raça branca e negra apresentaram uma maior prevalência da Classe II (21,4% e 4,7%, respectivamente).

Silva Filho et al.⁸⁴ (1990) realizaram um levantamento epidemiológico na cidade de Bauru-SP, em 2.416 crianças de escolas públicas e particulares, entre 7 e 11 anos de idade, de ambos os gêneros, no estágio da dentadura mista. Neste estudo, a Classe II apresentou uma prevalência de 42%, sendo 27% de origem dentária e 15% considerada Classe II esquelética (11,5% Classe II, divisão 1 e 3,5% Classe II, divisão 2).

Trottman, Elsbach⁹³ (1996) realizaram um estudo em 238 crianças (99 melanodermas e 139 leucodermas), de ambos os gêneros, com idade variando de 2 a 5 anos e concluíram que a prevalência da má oclusão Classe II foi duas vezes maior nas crianças da raça branca (14%), quando comparada com as crianças da raça negra (7%).

Martins et al.⁴⁷ (1998) avaliaram as condições oclusais de 838 crianças de 2 a 6 anos de idade, na fase da dentição decídua completa, pertencentes à rede de creches da cidade de Araraquara-SP e concluíram que a incidência da má oclusão Classe II na dentição decídua foi de 38,5%, não havendo dimorfismo sexual.

Tomita et al.⁹² (1998) estudando 2.139 pré-escolares da cidade de Bauru-SP, na faixa etária de 3 a 5 anos de idade, de ambos os gêneros, verificaram

que a Classe II estava presente em 29,4% dos meninos e em 30,6% das meninas. Os autores constataram, ainda, que a maior prevalência das más oclusões foi verificada no grupo etário de 3 anos, decrescendo significativamente com a idade.

Willems et al.¹⁰³ (2001) realizaram um estudo retrospectivo com 1.477 pacientes belgas, de ambos os gêneros, na faixa etária de 6,3 anos a 60,3 anos (idade média de 12,4 anos), sic, e concluíram que a prevalência da má oclusão Classe II, divisão 1 foi de 52% e a Classe II, divisão 2 de 11%.

Onyeaso⁵⁴ (2004) realizou um estudo para determinar a prevalência das más oclusões, utilizando 636 estudantes nigerianos, de ambos os gêneros, na faixa etária entre 12 e 17 anos. Concluiu que 75,5% dos estudantes apresentavam problemas oclusais e desse total, 14% apresentavam a má oclusão Classe II.

Soh et al.⁸⁹ (2005) avaliaram 339 indivíduos asiáticos do gênero masculino, na faixa etária de 17 a 22 anos, e observaram que a Classe II divisão 1 foi a segunda má oclusão mais frequente, atingindo 26,3% dos indivíduos.

2.1.3 ALTERAÇÕES TEGUMENTARES DURANTE O CRESCIMENTO NATURAL

Diante das grandes alterações tegumentares que ocorrem durante o crescimento, nem sempre condizentes com as alterações esqueléticas e/ou dentárias, torna-se imprescindível o conhecimento profundo dos tecidos moles, para que o tratamento seja conduzido da melhor maneira possível (Hambleton, 1964)³². A predição exata do futuro crescimento facial ajudará o profissional na formulação do plano de tratamento para se obter o melhor resultado possível, estabilidade a longo

prazo, bem como determinar a época ideal para interceptação da Classe II (Bishara¹¹, 1997; Rudolph et al.⁷⁷, 1998).

Durante o período de crescimento, a mandíbula sofre uma acentuada projeção para frente, tornando o mento esquelético mais pronunciado (Bjork^{12,13}, 1963, 1991; Riedel⁷³, 1957). Da mesma forma que a mandíbula, a maxila também segue uma direção de deslocamento para frente em função do crescimento, porém em grau menos acentuado que a mandíbula (Bjork¹², 1963). Por isso, normalmente é observada uma diminuição do ângulo da convexidade facial esquelética (Subtelny^{90,91}, 1959, 1961).

Mauchamp, Sassouni⁴⁸ (1973) e Subtelny^{90,91} (1959, 1961), ao avaliarem a convexidade do perfil tegumentar sem incluir o nariz (N'.Sn.Pg'), observaram que este ângulo se manteve estável, enquanto outros autores^{18,74} observaram aumento deste ângulo com o crescimento.

Bishara et al.¹⁰ (1985), em avaliação longitudinal de indivíduos normais, mostrou haver um significativo aumento na convexidade facial tegumentar entre 5 e 9 anos de idade, estabilidade dos 9 aos 13 anos e diminuição a partir dos 13 anos até a idade adulta. Apesar das divergências, nas duas situações, quando há um aumento ou estabilidade da convexidade dos tecidos moles, não se segue o mesmo sentido da convexidade esquelética, que comprovadamente diminui em função do crescimento. A possível explicação para esta direção de crescimento contrária é o aumento diferencial em espessura dos tecidos moles que recobrem a região da maxila (A-A') e mandíbula (Pg-Pg')^{23,48,51,91}, o qual parece ser comparativamente maior na região da maxila que na de mandíbula.

Mauchamp, Sassouni⁴⁸ (1973) observaram um aumento anual de 1mm em meninas e 3mm em meninos na região de pogônio tegumentar e de 3 mm em meninas e 4mm em meninos na região subnasal, entre os 7 e 18 anos de idade.

Subtelny⁹¹ (1961) ao estudar o perfil tegumentar, observou que a posição do mento mole está fortemente relacionada à posição do tecido esquelético subjacente, tendo inclusive sido comprovada uma correlação direta entre o grau de incremento da proeminência tanto da estrutura esquelética como dos tecidos que a recobrem. Este mesmo autor^{90,91}, a partir de estudos longitudinais em 1959 e 1961, demonstrou que o prognatismo do mento mole apresenta marcante aumento entre os 6 meses e 4 anos de idade, estabilidade dos 4 aos 7 anos e pico de crescimento dos 8 aos 18 anos, ou seja, acompanha os surtos de crescimento do osso mandibular. Durante este último surto de crescimento foi também demonstrado forte dimorfismo sexual, sendo a projeção do mento mais acentuada no gênero masculino.

Com relação à espessura dos tecidos moles na região do mento, Subtelny^{90,91} (1959, 1961) observou um aumento em espessura de 2,4mm nos meninos e 1,0mm nas meninas entre os 3 e 18 anos de idade, enquanto Burstone¹⁶ (1959), utilizando uma amostra de adolescentes, encontrou aumento médio de 0,8mm na região do pogônio em ambos os gêneros. Essa diferença nos valores pode ser justificada pela diferença nas faixas etárias avaliadas.

Para Ricketts⁷² (1968) e Singh⁸⁷ (1990), o contorno dos tecidos moles do mento varia também segundo os tipos faciais. Pacientes dolicofaciais apresentam padrão de crescimento vertical com aumento da altura alveolar e sínfise longa e estreita, sendo este padrão acompanhado pelos tecidos sobrejacentes. Por outro

lado, segundo Singh⁸⁷ (1990), o paciente braquifacial, possui sínfise mais larga e os tecidos moles da região do mento tendem a ser menos afetados pelo tratamento ortodôntico.

O nariz é um importante componente do perfil facial e, segundo Subtelny⁹¹ (1961), o contorno daquele tende a se manter constante, na maioria dos casos, mostrando apenas poucas alterações durante todo o período de crescimento. Observou também que o crescimento do nariz dos 9 aos 15 anos de idade é em torno de 1mm/ano no sentido horizontal e que o nariz tende a apresentar maior crescimento no sentido vertical que horizontal. Para Fishman²³ (1969), aos 7 anos, o crescimento do nariz já completou cerca de 63 a 70% de seu desenvolvimento total em meninas e meninos, respectivamente. Da mesma forma, Blanchette et al.¹⁴ (1996), observaram que aos 8 anos de idade 75% do crescimento já estava completo tanto nas meninas como nos meninos. Contudo, de acordo com Genecov et al.²⁹ (1990), a projeção para frente do nariz continua, em ambos os gêneros, na forma do crescimento residual mesmo após o término do desenvolvimento esquelético.

Segundo Fishman²³ (1969) e Subtelny⁹¹ (1961), os lábios devem ser principalmente considerados na avaliação do perfil tegumentar por estarem fortemente relacionados à dentição e também em função de sua formação muscular, que exerce influência funcional sobre os dentes anteriores.

Por meio de uma avaliação longitudinal, Subtelny⁹⁰ (1959) observou que entre 1 e 18 anos, o aumento no comprimento do lábio superior é em torno de 6,5 mm e no inferior de 8,2 mm. Com relação ao comprimento, os lábios superior e inferior aumentam de forma gradual até aproximadamente os 9 anos de idade,

quando então diminuem a velocidade de crescimento (Subtelny⁹¹, 1961). O mesmo autor também verificou que ambos os lábios tendem a manter uma relação vertical praticamente constante com seus respectivos processos alveolares, ou seja, o ritmo de crescimento em comprimento dos lábios e dos processos alveolares é praticamente o mesmo, e coincide com o período de erupção dentária (Subtelny⁹¹, 1961).

Quanto à espessura, o aumento em ambos os lábios é maior na região do vermelhão dos lábios que nas regiões correspondentes aos pontos A e B esqueléticos (Subtelny⁹¹, 1961). O posicionamento dos lábios está fortemente associado às estruturas de suporte, ou seja, dentes e processos alveolares. Segundo estudos de Burstone¹⁵⁻¹⁷ (1958, 1959, 1967) e Fishman²³ (1969), há um certo dimorfismo sexual entre o aumento em espessura dos lábios, sendo este maior no gênero masculino. Para Ricketts^{71,72} (1957, 1968), uma distância de aproximadamente 3,0 mm do lábio inferior aquém à linha E é considerada normal aos 15 anos, sendo que este valor diminui o correspondente a 0,25mm a cada ano.

Com relação ao comportamento do ângulo nasolabial, Genecov et al.²⁹ (1990), observaram uma tendência à diminuição entre 3 e 4° dos 7 aos 17 anos de idade. Blanchette et al.¹⁴ (1996), observaram que o ângulo mentolabial apresenta grande variabilidade de alterações durante o crescimento. O referido estudo mostrou que meninos com padrão horizontal mostraram um aumento de 4,02° entre 7 e 17 anos, enquanto aqueles com padrão vertical o aumento é de 1,89°. Já nas meninas, no padrão horizontal, há uma diminuição de 0,96°, enquanto nas de crescimento vertical há um aumento de 4,06°. Para Silva, Dominguez-Rodriguez⁸⁶ (2002), foi observado que o ângulo mentolabial aumentou 2,63°, durante 18 meses de acompanhamento de pacientes com má oclusão Classe II.

Bishara et al.¹¹ (1997) compararam longitudinalmente as mudanças que ocorrem nas estruturas dentofaciais na fase da dentição decídua para a permanente, em indivíduos Classe II não tratados ortodonticamente e em indivíduos com oclusão normal. A amostra foi constituída por 30 pacientes Classe II, divisão 1 e 35 com oclusão normal, sendo avaliada em três estágios de desenvolvimento: 1) na dentição decídua completa, 2) após a erupção completa dos primeiros molares permanentes e, 3) após a erupção completa da dentição permanente. Verificaram que a direção do crescimento das estruturas dentofaciais, na comparação longitudinal, foi similar entre os dois grupos, com exceção da protrusão do lábio superior, que foi maior no grupo da Classe II. A magnitude de crescimento mostrou a presença de uma grande convexidade esquelética e de tecido mole nos indivíduos Classe II acompanhado por uma tendência à retrusão mandibular.

Chung, Wong¹⁹ (2002) compararam longitudinalmente as mudanças do crescimento craniofacial em indivíduos com padrão esquelético Classe II. A amostra consistiu de 85 indivíduos, de ambos os gêneros, avaliados aos 9 e aos 18 anos de idade. Os indivíduos foram divididos em 3 grupos, de acordo com o valor do ângulo do plano mandibular: 1) ângulo diminuído (menor que 27°), 2) ângulo padrão (27° a 36°) e 3) ângulo aumentado (maior que 36°). De acordo com os resultados, aos 9 anos de idade o grupo com o ângulo aumentado apresentou uma convexidade maior, o ângulo goníaco e o eixo y de crescimento aumentado e uma altura facial anterior também aumentada. Já o grupo com ângulo diminuído apresentou os ângulos SNA e SNB aumentados e a base do crânio posterior, o corpo mandibular, altura do ramo e a altura facial posterior também estavam todos aumentados. No período dos 9 aos 18 anos, os ângulos SNA e SNB aumentaram, sendo que o aumento do SNB foi maior que o SNA em todos os grupos. Portanto, como o ANB

diminuiu com a idade, os autores verificaram que o relacionamento sagital maxilomandibular dos indivíduos com Classe II esquelética tendeu a melhorar com a idade, até mesmo no grupo com o ângulo aumentado. Observaram também que todos os grupos mostraram uma diminuição da convexidade facial, uma diminuição do ângulo do plano mandibular e, conseqüentemente, rotação anterior da mandíbula.

Finalmente, Antonini et al.⁵ (2005) analisaram as características esqueléticas da má oclusão Classe II com protrusão maxilar na dentição decídua e as alterações de crescimento desta má oclusão durante a transição para a dentadura mista. Os autores verificaram que o padrão esquelético da Classe II com protrusão maxilar é estabelecido precocemente na dentição decídua e se mantém na transição para a dentadura mista. Consideraram os hábitos bucais como fatores etiológicos desta má oclusão. A maxila apresentou-se mais protruída nos indivíduos Classe II, ao passo que a mandíbula não apresentou diferenças de crescimento entre os indivíduos Classe I e Classe II neste estágio de desenvolvimento.

Diante da alta prevalência da má oclusão Classe II, torna-se imprescindível o conhecimento da magnitude e direção do complexo craniofacial, uma vez que estudos longitudinais como os de Bishara¹¹ (1997) e Valerra⁹⁸ (1998) mostram que a Classe II, quando encontrada na dentição decídua, certamente será transferida para a dentição permanente, pois ela não se autocorrigue.

2.2 APARELHO DE HERBST

2.2.1 ORIGEM E EVOLUÇÃO

Em 1909, o professor alemão Emil Herbst³⁵ apresentou no 5º Congresso Internacional de Odontologia de Berlim, o aparelho Herbst-Schanier, um aparelho intrabucal fixo, indicado para a correção da deficiência mandibular. O aparelho caracterizava-se por apresentar um sistema telescópico bilateral que exigia ancoragens interarcos para a manutenção da mandíbula em posição continuamente avançada, impedindo-a de retroceder (Pancherz⁶¹, 2008). Dessa forma, Herbst³⁵ acreditava que o crescimento condilar poderia ser estimulado. O aparelho foi projetado para ser usado 24 horas/dia, e o resultado do tratamento poderia ser observado em um curto período de tempo, 6 a 8 meses (Pancherz^{55,57,60}, 1979, 1985, 2003).

Posteriormente, Emil Herbst (1935) apud Pancherz⁶⁰ (2003) relatou em 3 artigos a sua experiência clínica a longo prazo com este propulsor mandibular. Entretanto, recebeu inúmeras críticas com relação à sobrecarga aos dentes de ancoragem e consequentes danos ao periodonto. Desde então, muito pouco foi publicado sobre o aparelho de Herbst, e este método de tratamento ficou esquecido por muito tempo na literatura ortodôntica. Além disso, a introdução dos elásticos intermaxilares nos Estados Unidos e da Ortopedia Funcional dos Maxilares na Europa forneceram aos ortodontistas outras maneiras de corrigir a Classe II (Pancherz⁶⁰, 2003).

Em 1979, Hans Pancherz⁵⁵, publicou um artigo chamando a atenção para a “possibilidade de estímulo do crescimento mandibular” por meio do aparelho de Herbst, despertando grande interesse clínico ao afirmar que o aparelho deveria

ser utilizado no tratamento da Classe II com deficiência mandibular. Desde então, o antigo aparelho de Herbst foi reintroduzido na prática ortodôntica e várias pesquisas científicas têm sido realizadas no intuito de esclarecer os efeitos dentários e esqueléticos proporcionados por este aparelho.

O aparelho de Herbst apresenta uma ancoragem interarcos e utiliza as arcadas dentárias superior e inferior para transferir a força exercida pelo sistema telescópico para as bases apicais, maxila e mandíbula (Lai⁴⁵, 2000). 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 (Wong et al.¹⁰⁴, 1997). As mudanças esqueléticas resultam do crescimento diferencial entre a maxila e a mandíbula, e os movimentos dentoalveolares incluem tanto o movimento distal dos molares superiores como o movimento mesial dos molares inferiores (Lai⁴⁵, 2000).

Tendo como objetivo principal “estimular o crescimento mandibular” e corrigir a má oclusão Classe II, é razoável pensar que movimentos dentários durante o tratamento com o aparelho de Herbst não sejam desejáveis. Entretanto, a perda de ancoragem dos dentes superiores e inferiores é difícil de ser evitada e, por isso, a ancoragem deste aparelho sempre foi considerada um ponto crítico (Pancherz⁶⁰, 2003). Dessa forma, durante todos esses anos, o aparelho de Herbst tem estimulado o desenvolvimento de vários tipos de ancoragem (Pancherz⁶⁰, 2003), como esplintes metálicos fundidos; esplintes acrílicos, fixos ou removíveis; e coroas de aço, que

sejam confortáveis para o paciente, que reduzam ao máximo os efeitos colaterais e que minimizem problemas como quebras na região de solda e de bandas.

Segundo Pancherz⁵⁵ (1979) existe uma forte associação entre a quantidade de avanço mandibular no início do tratamento e as mudanças ocorridas com o tratamento. Dessa forma, o autor sugere que o aparelho seja instalado em uma relação de topo-a-topo com os incisivos, para que seja obtida uma máxima resposta durante o tratamento.

2.2.2 ALTERAÇÕES TEGUMENTARES INDUZIDAS PELO APARELHO DE HERBST

Pancherz, Anehus-Pancherz⁶⁶ (1994) avaliaram as alterações do perfil facial induzidas pelo aparelho de Herbst, observadas a curto e a longo prazo, e verificaram como regra geral a redução da convexidade facial. Sessenta e nove pacientes, com má oclusão Classe II divisão 1 e média de idade inicial de 12,7 anos, foram tratados por um período de 7 meses e acompanhados por um período que variou de 5 a 10 anos pós-tratamento. Foram obtidas telerradiografias laterais em quatro tempos distintos: T₁- antes do tratamento; T₂- após a remoção do aparelho; T₃- 6 meses pós- tratamento e T₄- 5 a 10 anos pós-tratamento. Quarenta e nove indivíduos demonstraram resultados estáveis (grupo 1), a longo prazo, enquanto 20 indivíduos (grupo 2) sofreram recidivas. Como regra geral, foi observado uma redução da convexidade do perfil esquelético e tegumentar. Com relação ao posicionamento anteroposterior dos lábios, observaram a retrusão do lábio superior em relação à linha E, enquanto o lábio inferior manteve-se inalterado. A avaliação a longo prazo (5 a 10 anos), demonstrou que a convexidade do perfil esquelético

reduziu nos dois grupos. Ao excluir o nariz da avaliação, a convexidade do perfil tegumentar foi reduzida no grupo 1 e permaneceu inalterada no grupo 2. Ao incluir o nariz na análise, um aumento na convexidade do perfil ocorreu em ambos os grupos. Além disso, os lábios superior e inferior tornaram-se mais retrusivos em ambos os grupos. Eles concluíram que o aparelho de Herbst melhora o perfil facial esquelético e tegumentar, e que associado às alterações naturais de crescimento podem gerar alterações, a longo prazo, tanto variáveis como imprevisíveis.

Em estudo posterior, Ruf, Pancherz⁷⁸ (1999) analisaram os efeitos dento-esqueléticos e tegumentares do uso do aparelho de Herbst em indivíduos na fase da dentadura permanente. A amostra foi dividida em dois grupos: grupo 1 constituído por 14 indivíduos (média de idade inicial de 16,5 anos); e grupo 2 constituído por 25 indivíduos (média de idade inicial de 12,8 anos). O tempo de tratamento foi de 8,5 meses para o grupo 1 e 7,1 meses para o grupo 2. Em ambos os grupos, a melhora da relação sagital dos incisivos e dos molares foi obtida mais por alterações dentárias que esqueléticas. A quantidade de alterações esqueléticas que contribuíram para a correção da sobressaliência e da relação molar foi maior para o grupo 2 (39% e 41%, respectivamente) e menor para o grupo 1 (22% e 25%, respectivamente). Com relação às alterações do perfil, as convexidades do perfil esquelético e mole foram reduzidas em ambos os grupos. Eles concluíram que o aparelho de Herbst é mais efetivo no tratamento da Classe II em adultos jovens e sugeriram que o tratamento é uma alternativa à cirurgia ortognática, em casos limítrofes de indivíduos adultos Classe II, divisão 1.

Ursi et al.⁹⁵ (2000), realizaram estudo cefalométrico para diferenciar os efeitos induzidos sobre o perfil facial tegumentar de indivíduos com má oclusão

Classe II, divisão 1, tratados com os aparelhos extrabucal cervical, Frankel e Herbst. Os pacientes tinham, em média, idade inicial entre 9 e 12 anos e os resultados foram comparados aos de um grupo controle. Após constatação de similaridade razoável entre os grupos, antes do tratamento, observaram que os distintos aparelhos provocaram efeitos específicos sobre os diversos componentes avaliados. Todos os aparelhos provocaram efeito positivo sobre a convexidade facial, sendo que a projeção anterior do pogônio foi mais influenciada no grupo Herbst. Em todos os grupos avaliados evidenciou-se uma discreta redução da projeção dos lábios superiores, enquanto que o lábio inferior foi mais protruído pelo aparelho Herbst. Concluíram que cada um destes aparelhos afeta o perfil tegumentar de maneira específica e para a indicação de um ou outro deve-se levar em consideração as características iniciais de cada paciente.

Ruf, Pancherz⁷⁹ (2003), em revisão da literatura, tentaram esclarecer a época ideal para o tratamento da Classe II com o aparelho de Herbst. A revisão foi baseada na avaliação dos efeitos a curto e a longo prazo induzidos pelo aparelho de Herbst no complexo dentofacial. De acordo com os autores, o período da dentição permanente ou justo após o pico de crescimento é a época ideal para o uso do aparelho de Herbst. Além disso, como a estimulação do crescimento mandibular é possível em adultos jovens (pós-adolescência), um novo conceito de tratamento da Classe II é proposto no qual o aparelho de Herbst é utilizado como uma alternativa à cirurgia ortognática nestes pacientes.

Ruf, Pancherz⁸⁰ (2006) avaliaram os efeitos do tratamento da Classe II com o aparelho de Herbst em 23 indivíduos adultos, com idade inicial variando de 15,7 a 44,4 anos (média de idade 21,9 anos), de ambos os gêneros, sendo 19 do

gênero feminino e 4 do gênero masculino. Os indivíduos foram tratados com o aparelho de Herbst por um período de 9 meses e, em uma segunda fase do tratamento, foi instalado o aparelho fixo para o alinhamento e nivelamento dos dentes. As alterações foram observadas utilizando-se telerradiografias de perfil em máxima intercuspidação habitual realizadas em 3 tempos distintos: T₁ – início do tratamento com o aparelho de Herbst, T₂ – após remoção do aparelho de Herbst e T₃ – após a remoção do aparelho fixo. Os resultados mostraram que a posição sagital da maxila e o ângulo do plano mandibular não foram alterados com o tratamento. Por outro lado, houve o redirecionamento favorável do crescimento mandibular, a redução na convexidade do perfil tegumentar e esquelético, sendo que a altura facial anterior e posterior aumentaram com o tratamento.

Flores-Mir et al.²⁵ (2006) realizaram revisão sistemática sobre as alterações do perfil tegumentar produzidas por aparelhos fixos funcionais, principalmente pelo aparelho de Herbst, e concluíram que houve uma melhora na convexidade facial; além disso, as mudanças parecem ter sido restritas a um deslocamento anterior do lábio superior, sem alterações na posição anteroposterior do lábio inferior e do pogônio tegumentar. Tais mudanças foram similares tanto em adultos jovens como em adolescentes na fase de crescimento.

Sloss et al.⁸⁸ (2008) realizaram um estudo comparativo sobre os efeitos do tratamento com o aparelho de Herbst e o aparelho extrabucal (AEB), associados ao aparelho fixo, sobre o perfil facial de adolescentes, com média de idade entre 12 e 14 anos. Quarenta e oito telerradiografias foram utilizadas para gerar silhuetas padronizadas dos perfis pré e pós-tratamento, por meio do programa *Adobe Photoshop*. As silhuetas foram julgadas por pessoas leigas e ortodontistas que

utilizaram uma escala de 7 pontos. Os autores observaram que, em ambos os grupos, houve uma melhora do perfil facial sem haver, contudo, diferença estatisticamente significativa entre eles. Além disso, as opiniões entre os dois grupos de examinadores foi muito semelhante. Concluíram que os pacientes Classe II divisão 1, em crescimento, tratados com o aparelho de Herbst ou AEB (ambos associados ao aparelho fixo) são beneficiados com uma melhora significativa e igualmente atrativa na aparência do perfil facial.

Almeida et al.² (2008), compararam as alterações tegumentares decorrentes do tratamento com o aparelho de Herbst bandado a um grupo controle, ambos na fase da dentadura mista. Vinte e nove pacientes (14 meninas e 15 meninos) foram comparados a um grupo controle constituído por 28 indivíduos, não tratados ortodonticamente. Foram obtidos duas telerradiografias laterais no início e após um ano do período de tratamento/observação, respectivamente. Os resultados indicaram uma modesta redução da convexidade facial, retrusão do lábio superior e aumento do ângulo mentolabial. Para estes autores, a melhora no perfil facial induzida por este aparelho ocorreu mais devido às mudanças observadas no lábio superior e, em menor grau, ao lábio inferior. Além disso, a direção e a magnitude de alterações foram similares àquelas reportadas na fase da dentadura permanente.

Em 2009, Frye et al.²⁷ realizaram estudo cefalométrico para comparar os efeitos terapêuticos após o uso do aparelho de Herbst em diferentes estágios de crescimento. Concluíram que as alterações, inclusive aquelas sobre o perfil facial, foram mais evidentes nos pacientes mais jovens, que, ao início do tratamento, encontravam-se antes do pico de crescimento. Observaram também que enquanto houve uma redução da convexidade óssea, os tecidos moles não seguiram completamente essa redução. Para os autores²⁷, é preciso levar em consideração

que os pacientes mais jovens não haviam finalizado totalmente o crescimento na região do nariz e, portanto, as mudanças faciais positivas podem ter sido favorecidas pelo crescimento craniofacial natural.

Mais recentemente, em 2012, Meyer-Marcotty et al.⁵⁰ realizaram um estudo prospectivo longitudinal para investigar a reação dos tecidos moles faciais após o tratamento com o aparelho de Herbst. Os autores avaliaram tridimensionalmente em 34 pacientes, com má oclusão Classe II esquelética e média de idade inicial de $13,5 \pm 1,8$ anos, os efeitos isolados induzidos por esse aparelho sobre o perfil, assim como as mudanças em volume (espessura) na região dos lábios. Os resultados mostraram que em 27 pacientes houve o desenvolvimento anterior dos tecidos moles da mandíbula com diminuição da convexidade do perfil e o deslocamento anterior da região sublabial inferior. As maiores alterações foram observadas na região dos lábios, incluindo a redução da margem vermelha do lábio superior e o aumento em altura do lábio inferior. Além disso, observaram a redução da profundidade do sulco mentolabial em associação ao aumento simultâneo em espessura. Os autores concluíram haver uma expectativa positiva dos tecidos faciais em reação ao tratamento com o aparelho de Herbst, principalmente quando utilizado em pacientes com perfil convexo, lábio inferior retruído e sulco mentolabial acentuado. Entretanto, não foi possível detectar uma relação linear existente entre as mudanças tegumentares, tornando essas alterações encontradas difíceis de serem previstas devido às grandes variedades individuais encontradas.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo geral desse estudo foi avaliar a influência do tratamento com o aparelho de Herbst sobre o perfil facial de indivíduos com má oclusão Classe II, divisão 1 de Angle, na fase da dentadura mista.

Os objetivos específicos foram:

1. Diferenciar as alterações induzidas pelo aparelho de Herbst sobre o perfil facial das mudanças faciais decorrentes do crescimento natural, em indivíduos com má oclusão Classe II, divisão 1;
2. Avaliar os efeitos sobre o perfil facial advindos da fase de contenção ativa com o aparelho T4K, considerando-se o crescimento natural;
3. Identificar quais fatores contribuíram para as alterações tegumentares em função do tratamento associado Herbst e T4K.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 MATERIAL

A amostra desse estudo prospectivo, selecionado de forma retrospectiva, foi constituída por dois grupos: tratado e controle.

◆ GRUPO TRATADO

Esse grupo foi composto por telerradiografias em norma lateral de 22 indivíduos (12 meninos e 10 meninas), com idade cronológica inicial entre 8 e 10 anos, que foram tratados com o aparelho Herbst bandado por 7 meses e acompanhados por 1 ano, após a terapia, na Clínica de Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp. Os pacientes selecionados apresentavam as seguintes características antes do tratamento:

- ⇒ Padrão facial Classe II, divisão 1, associado à retrusão mandibular;
- ⇒ Relação dentária Classe II, divisão 1;
- ⇒ Incisivos centrais e laterais permanentes, superiores e inferiores, erupcionados ou em erupção;
- ⇒ Fase da dentadura mista;
- ⇒ Ausência de problemas transversais e de apinhamentos severos na arcada dentária inferior.

Os indivíduos que porventura apresentassem perda precoce de dentes decíduos, tratamento ortodôntico realizado previamente ou síndromes de crescimento não foram incluídos nessa amostra.

DETERMINAÇÃO DO PADRÃO FACIAL E DA RELAÇÃO DENTÁRIA

A determinação do padrão facial de Classe II e da relação dentária de Classe II baseou-se em uma análise clínica da face e da oclusão. Os indivíduos que apresentavam perfil convexo, ângulo nasolabial reto ou levemente agudo e linha mento-pescoço curta, foram classificados como padrão facial Classe II⁶. A relação dentária de Classe II, divisão 1 foi determinada pela posição sagital dos primeiros molares permanentes e dos caninos, decíduos ou permanentes, e pela sobressaliência. Indivíduos com Classe II de molar e caninos igual ou superior a meia cúspide e sobressaliência igual ou maior a 4mm, foram incluídos no estudo (Figuras 1A a 1C).

Figuras 1A a 1C - Análise facial e da oclusão, respectivamente.



DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO ESQUELÉTICA

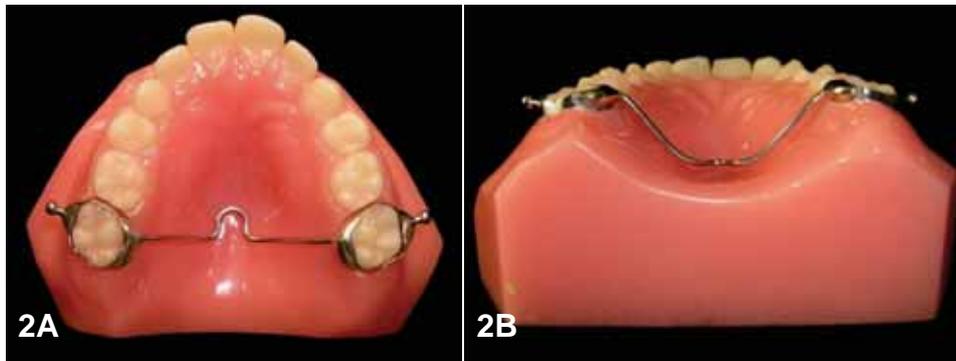
A idade esquelética foi verificada por meio da telerradiografia em norma lateral, utilizando-se os indicadores de maturação esquelética das vértebras cervicais⁴⁶. A determinação da idade óssea foi realizada pela mesma operadora e na forma de estudo cego, isto é, sem a identificação do paciente avaliado, o que reduziu o efeito de subjetividade desta análise. Dessa forma, os indivíduos do presente estudo encontravam-se nos estágios de maturação 1 e 2, ou seja, antes do período do pico de crescimento pubertário, de acordo com Baccetti et al.⁸ e O'Reilly, Yanniello⁵³.

APARELHO DE HERBST

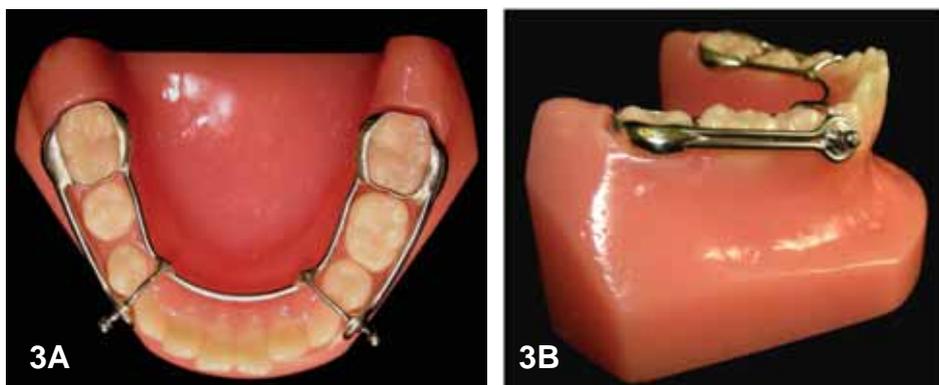
Na primeira fase do tratamento (fase ativa), os pacientes foram tratados com o aparelho de Herbst bandado, sempre confeccionado por um único protético de forma a manter a padronização. No sistema de ancoragem superior, os primeiros molares permanentes superiores foram bandados e unidos entre si por uma barra transpalatina, confeccionada com fio de aço 1.2 mm, soldada às bandas e afastada 2 mm do palato⁴⁰ (Figuras 2A e 2B). Para ancoragem inferior, foi utilizado um arco lingual de Nance modificado, confeccionado com fio de aço 1.2 mm, soldado às bandas dos primeiros molares inferiores permanentes e afastado 3 mm da superfície lingual dos incisivos inferiores. Um cantiléver com extensão até a região dos caninos decíduos ou permanentes, confeccionado com fio de aço 1.2 mm, foi soldado por vestibular às bandas dos primeiros molares inferiores permanentes. A união entre o cantiléver e o arco lingual foi realizada na região de

caninos e primeiros molares decíduos ou caninos permanentes e primeiros pré-molares, utilizando fio 0.9 mm com o objetivo de evitar interferências oclusais⁶⁹ (Figuras 3A e 3B). Os fios utilizados para a confecção do aparelho de Herbst foram importados de uma mesma marca (Dentaurum GmbH & Co. KG, Ispringen, Alemanha).

Figuras 2A e 2B – Vistas oclusais do sistema de ancoragem superior.



Figuras 3A e 3B - Vistas oclusal e lateral do sistema de ancoragem inferior.



Para cimentação das estruturas de ancoragem foi utilizado o cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável *Multi-Cure Glass Ionomer* (3M Unitek) – Figura 4.

Figura 4 - Cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável.

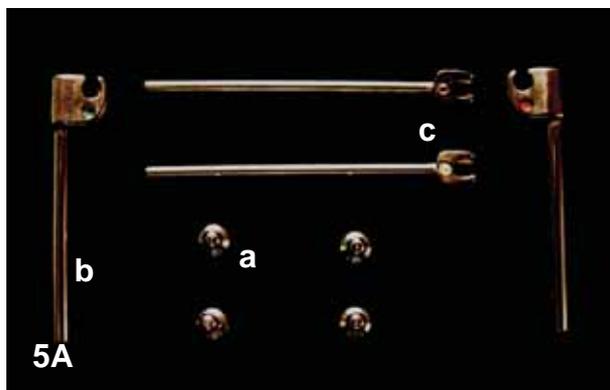


A projeção anterior da mandíbula com o aparelho de Herbst foi realizada conforme preconizado por Pancherz⁵⁶, ou seja, avanço mandibular único até obter-se uma relação de topo a topo com os incisivos, utilizando-se o mecanismo telescópico bilateral *Flip-Lock*, TP Orthodontics (Figuras 5A e 5B). Esse mecanismo era composto pelos seguintes acessórios:

- a. CONECTORES – Apresentam um formato esférico. São soldados às bandas dos 1^{os} molares permanentes superiores e ao cantiléver na região dos caninos decíduos ou permanentes inferiores.
- b. TUBO – Determina a quantidade de avanço mandibular. Cada tubo apresenta um encaixe em forma de círculo. Estes encaixes são diferenciados por cores: o vermelho corresponde ao lado esquerdo e o verde ao lado direito. Estes tubos são engatados aos conectores dos 1^{os} molares superiores.

- c. PISTÃO – Adaptado ao comprimento do tubo. Cada pistão possui um encaixe circular que é engatado ao conector inferior. Os encaixes dos pistões também apresentam uma orientação correta: um pequeno círculo sobre o encaixe representa a superfície vestibular. O tamanho do pistão não deve se estender mais que 2mm além da distal dos tubos, caso contrário, irá traumatizar a mucosa jugal do paciente. Por outro lado, é importante que os pistões não sejam muito curtos para evitar o escape dos mesmos de dentro dos respectivos tubos.

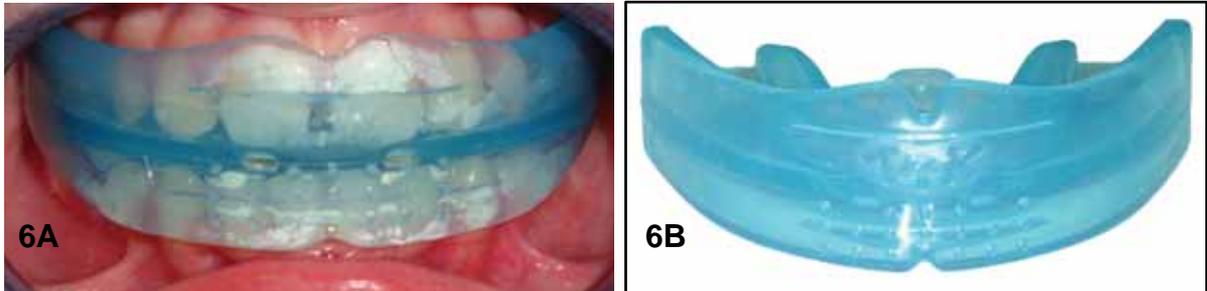
Figuras 5A e 5B – Componentes do sistema telescópico bilateral *Flip-Lock* e vista lateral do avanço mandibular único.



FASE DE CONTENÇÃO – APARELHO T4K

O aparelho de Herbst foi utilizado por 7 meses e, ao término da fase ortopédica, todos os pacientes passaram a utilizar o aparelho *Trainer for Kids*⁹⁶, T4K, durante a noite e 1 hora por dia, como contenção ativa dos resultados obtidos e até que todos os dentes permanentes erupcionassem (Figuras 6A e 6B).

Figuras 6A e 6B – Vistas frontal do aparelho T4K.



◆ **GRUPO CONTROLE**

O grupo controle foi selecionado junto aos arquivos de documentações do Curso de Aperfeiçoamento em Ortodontia Preventiva e Interceptiva da PROFIS (Sociedade de Promoção Social do Fissurado Lábio-Palatal), Bauru, São Paulo e envolveu 22 indivíduos (12 meninos e 10 meninas), com idade cronológica inicial entre 8 e 10 anos. Estes pacientes foram acompanhados durante 2 anos sem que nenhum tratamento ortodôntico fosse realizado.

Os critérios para seleção deste grupo foram:

- ⇒ Padrão facial Classe II, divisão 1, associado à retrusão mandibular;
- ⇒ Relação dentária Classe II, divisão 1;
- ⇒ Incisivos centrais permanentes, superiores e inferiores, erupcionados;
- ⇒ Dentadura mista;
- ⇒ Ausência de tratamento ortodôntico prévio.

Esse grupo foi pareado quanto ao gênero, às idades ósseas e cronológicas do grupo tratado. Dessa forma, assim como no grupo tratado, todos os indivíduos do grupo controle encontravam-se, ao início do estudo, nos estágios 1 e 2 de maturação esquelética.

Os arquivos de ambos os grupos armazenavam os dados completos dos pacientes, as informações sobre o acompanhamento clínico efetuado e a autorização do paciente e responsável para utilização destes dados em pesquisas e divulgação de resultados. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, sob o nº de processo 60/08 (Anexos 1 e 2).

4.2 MÉTODO

OBTENÇÃO DAS TELERRADIOGRAFIAS

Todas as radiografias foram selecionadas dentre aquelas com boa qualidade, e, portanto, que possibilitavam uma adequada visualização das estruturas a serem analisadas. Para cada indivíduo do grupo **tratado** foram obtidas três telerradiografias laterais denominadas:

⇒ T₁: antes do tratamento;

⇒ T₂: 7 meses após o início do tratamento com o aparelho de Herbst;

⇒ T₃: 1 ano após a remoção do aparelho de Herbst, correspondente ao período de contenção ativa com o T4K.

As tomadas radiográficas deste grupo foram realizadas na Clínica de Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP em um aparelho de raios X *Rotograph plus* modelo MR05, regulado para 85 Kvp, 10 mA e tempo de exposição de 0,5 segundos. A distância foco-objeto, fixa e constante foi de 1,5m e a distância filme-objeto de 15cm. As telerradiografias foram realizadas com o Plano de Camper paralelo ao solo, em máxima intercuspidação habitual e com os lábios em posição relaxada.

As radiografias do grupo **controle** foram obtidas em três tempos distintos:

- ⇒ T₁: início do período de observação;
- ⇒ T₂: intermediária, correspondente há 1 ano após o início do período de observação;
- ⇒ T₃: final, correspondente há 2 anos após o início do período de observação.

As radiografias deste grupo foram realizadas em um aparelho de raios X *Orthoceph 10 – Siemens*, regulado para 62Kv, 16 mA e tempo de exposição de 1,2 segundos. A distância foco-objeto, fixa e constante foi de 1,5m e a distância filme-objeto de 15cm.

A ampliação da imagem, ou seja, a porcentagem de magnificação referente a ambos os grupos, foi de 10%.

OBTENÇÃO DAS MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS

DESENHO ANATÔMICO

Todas as telerradiografias de perfil foram traçadas manualmente sobre um negatoscópio localizado em sala escura, utilizando-se papel *ultraphan* (GAC), tamanho 8" x 10" e espessura .003", lapiseira Pentel 0,3mm, rolo de fita adesiva e *Tracing Template*.

O desenho anatômico foi iniciado delineando-se as estruturas ósseas da base anterior do crânio, o contorno anterior do osso frontal, os ossos nasais e a sutura frontonasal. Em seguida, o pório, a fissura pterigomaxilar e o contorno inferior da órbita foram delineados. Em seguida, o desenho da maxila foi iniciado pela espinha nasal posterior, palato duro e assoalho das fossas nasais, espinha nasal anterior e contorno alveolar anterior. Na mandíbula foi desenhado o contorno da cabeça da mandíbula, ramo ascendente, ângulo goníaco, corpo mandibular e os contornos internos e externos da sínfise. Os dentes desenhados foram os primeiros molares permanentes, os caninos e os incisivos centrais permanentes, escolhendo sempre o incisivo mais projetado. O perfil tegumentar foi contornado desde a glabella até o mento mole. No caso das estruturas bilaterais, traçou-se a imagem mais distal e superior.

PONTOS CEFALOMÉTRICOS

Cento e vinte e dois pontos foram identificados de acordo com a análise *Aesthetic Lateral* e digitalizados em uma mesa digitalizadora *Numonics AccuGrid*^{*}, por uma única examinadora previamente calibrada para a execução deste procedimento, para serem posteriormente avaliados por meio do *software Dentofacial Planner Plus 2.01*^{**}. Após duas semanas, o processo de digitalização dos pontos foi repetido pela mesma operadora para todos os traçados.

* Numonics Corporation. 101 Commerce Drive, Montgomeryville, PA 18936.

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

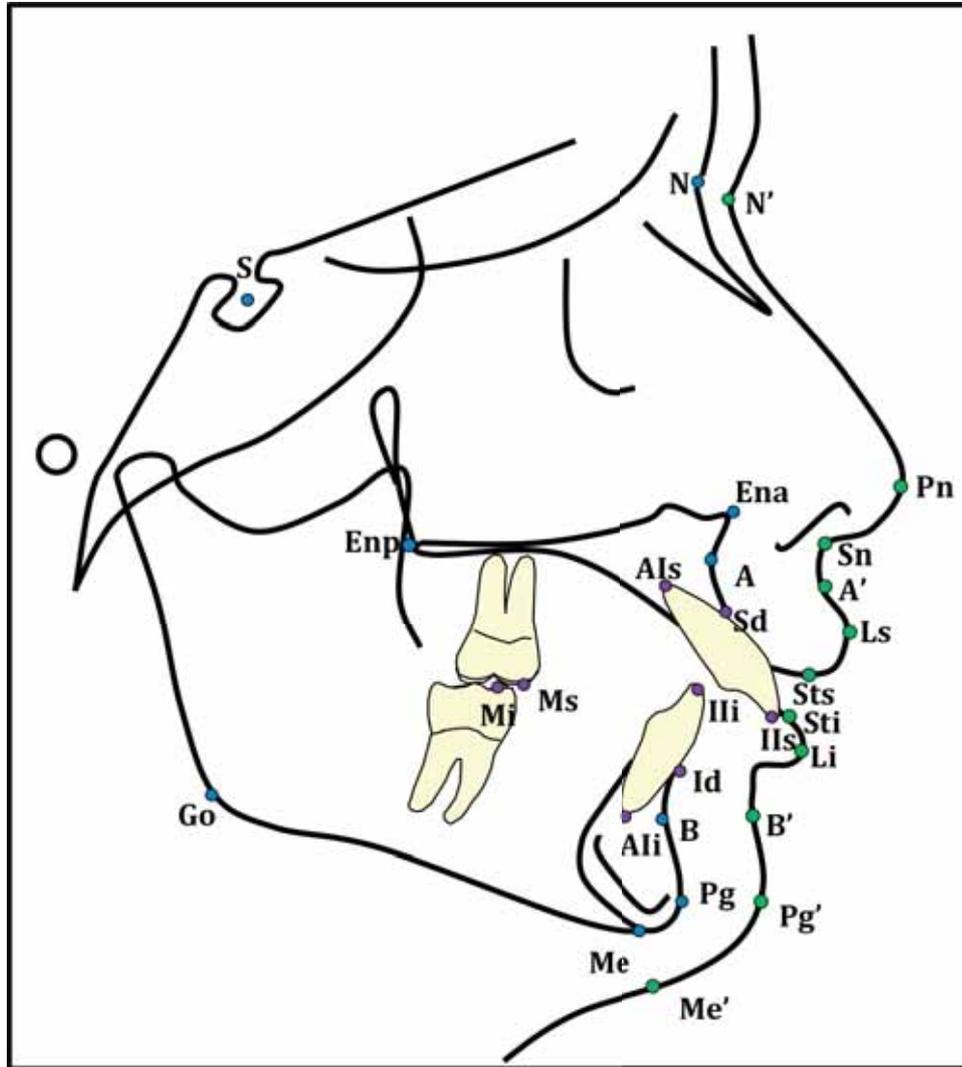
Em seguida, vinte e oito pontos cefalométricos (Quadro 1, Figura 7) foram determinados, para que fossem traçados linhas e planos (Quadro 2, Figuras 8A e 8B) e obtidas as medidas cefalométricas (Quadros 3 a 7, Figuras 9 a 13).

A análise cefalométrica consistiu de medidas lineares e angulares tradicionais e do deslocamento individual dos pontos cefalométricos em coordenadas, representadas pela linha de referência da base do crânio (SN-7^o; eixo x), determinada a partir do ponto Sela (S) com inclinação de 7^o para baixo em relação à linha Sela-Násio (SN); e pela linha de referência vertical (LRV; eixo y), determinada a partir do ponto Sela (S), sendo perpendicular à linha SN-7^o.

Quadro 1 – Pontos cefalométricos utilizados

Pontos cefalométricos	Descrição
S (sela)	Centro geométrico da sela túrcica
N (násio)	Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal
Ena (espinha nasal anterior)	Ponto mais proeminente na margem anterior da abertura piriforme
Enp (espinha nasal posterior)	Ponto mais proeminente no limite posterior do assoalho da fossa nasal
A (subespinhal)	Ponto mais profundo na concavidade anterior da maxila
B (supramental)	Ponto mais profundo na concavidade anterior da sínfise mandibular
Go (gônio)	Ponto mais posterior e inferior do ângulo goníaco
Pg (pogônio)	Ponto mais proeminente no contorno anterior da sínfise mandibular
Me (mentoniano)	Ponto mais inferior no contorno anterior da sínfise mandibular
Ils (borda incisal do incisivo superior)	Ponto na borda incisal do incisivo central superior mais proeminente
Als (ápice do incisivo superior)	Ponto no ápice do incisivo central superior mais proeminente
Sd (supradental)	Ponto que representa o contato entre o osso alveolar e o incisivo superior
Ili (borda incisal do incisivo inferior)	Ponto na borda incisal do incisivo central inferior mais proeminente
Ali (ápice do incisivo inferior)	Ponto no ápice do incisivo central inferior mais proeminente
Id (infradental)	Ponto que representa o contato entre o osso alveolar e o incisivo inferior
Ms (cúspide do molar superior)	Ponto que representa a cúspide mesiovestibular do 1º molar superior permanente
Mi (cúspide do molar inferior)	Ponto que representa a cúspide mesiovestibular do 1º molar inferior permanente
N' (násio do perfil tegumentar)	Ponto na maior concavidade do perfil facial que recobre a sutura fronto-nasal
Pn (pronasale)	Ponto mais proeminente do contorno sagital do nariz
Sn (subnasal)	Ponto de união entre a base do nariz e o lábio superior
Ls (labrale superior)	Ponto mais anterior do contorno do lábio superior
Sts (estômio superior)	Ponto mais inferior do contorno do lábio superior
Sti (estômio inferior)	Ponto mais superior do contorno do lábio inferior
Li (labrale inferior)	Ponto mais anterior do contorno do lábio inferior
A' (ponto A no perfil tegumentar)	Ponto de maior concavidade do lábio superior, entre o Sn e o Ls
B' (ponto B no perfil tegumentar)	Ponto de maior concavidade do lábio inferior, entre o Li e o Pg'
Pg' (pogônio do perfil tegumentar)	Ponto mais proeminente do mento tegumentar
Me' (mentoniano no perfil tegumentar)	Ponto mais inferior do mento tegumentar

Figura 7 - Pontos cefalométricos.



Quadro 2 – Linhas e planos utilizados

Linhas e planos	Descrição
SN	Linha de referência da base do crânio
Linha SN-7°	Linha de referência da base do crânio, representada por SN-7°
LRV	Linha de referência vertical perpendicular à linha SN-7°, passando pelo ponto S
NA	Linha estabelecida pela união dos pontos N e A
NB	Linha estabelecida pela união dos pontos N e B
APg	Linha que une os pontos A e pogônio esquelético
Plano palatino	Plano que passa pelos pontos Ena e Enp
Plano oclusal	Plano que une os pontos intermediários das cúspides dos molares e incisivos centrais
Plano mandibular	Plano que passa pelos pontos Go e Me
Is	Linha que representa o longo eixo do incisivo superior
Ii	Linha que representa o longo eixo do incisivo inferior
Columela	Linha tangente à base do nariz
Lábio superior	Linha que une os pontos Sn e Ls
Lábio inferior	Linha tangente à porção inferior do lábio inferior
Mento	Linha tangente ao mento
N'Sn	Linha que une os pontos násio do perfil tegumentar e subnasal
SnPg'	Linha que une os pontos subnasal e pogônio do perfil tegumentar
N'Pn	Linha que une os pontos násio do perfil tegumentar e ponta do nariz
PnPg'	Linha que une os pontos ponta do nariz e pogônio do perfil tegumentar
Linha E (E)	Linha estética que passa pelos pontos Pn e Pg'

Figura 8A - Linhas e planos cefalométricos.

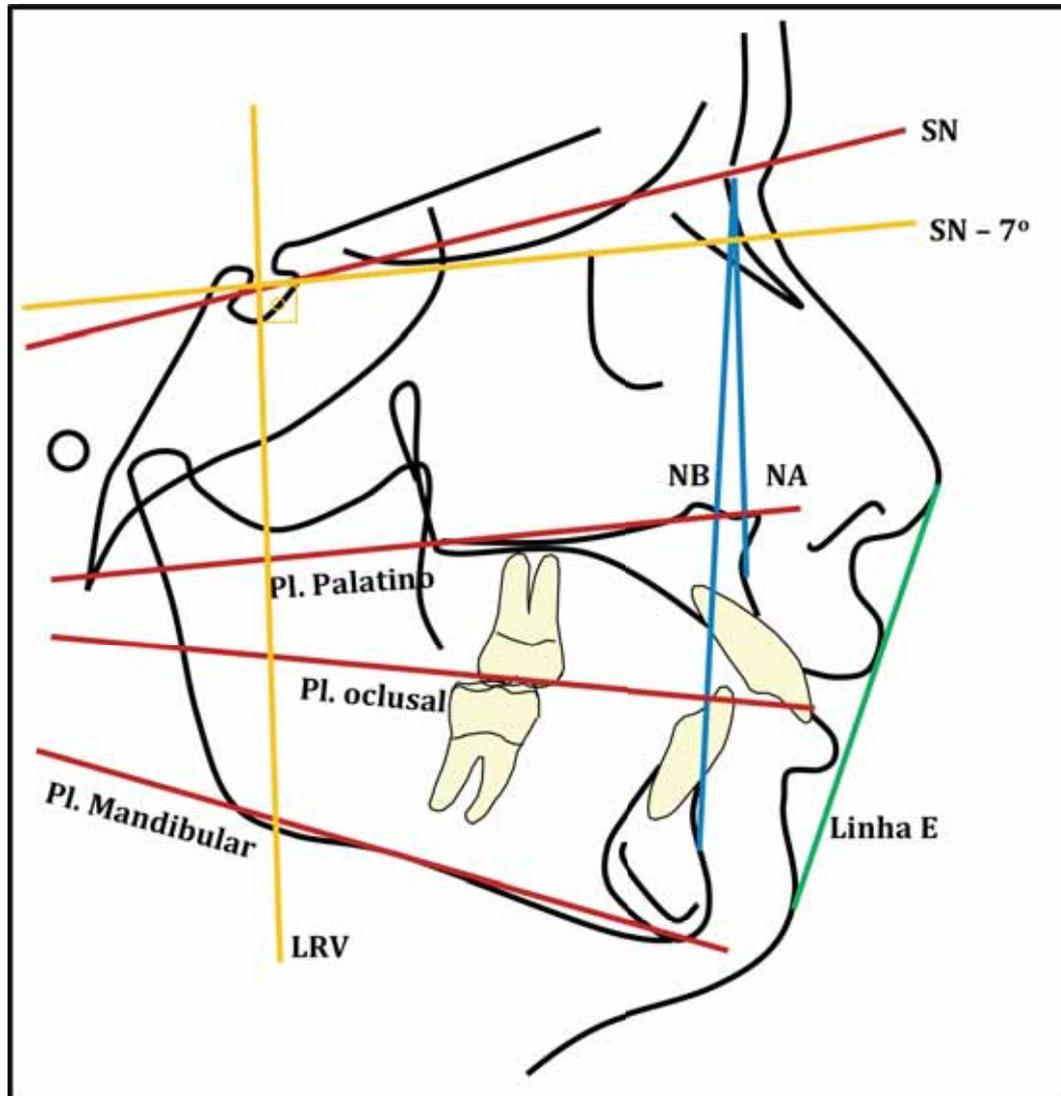
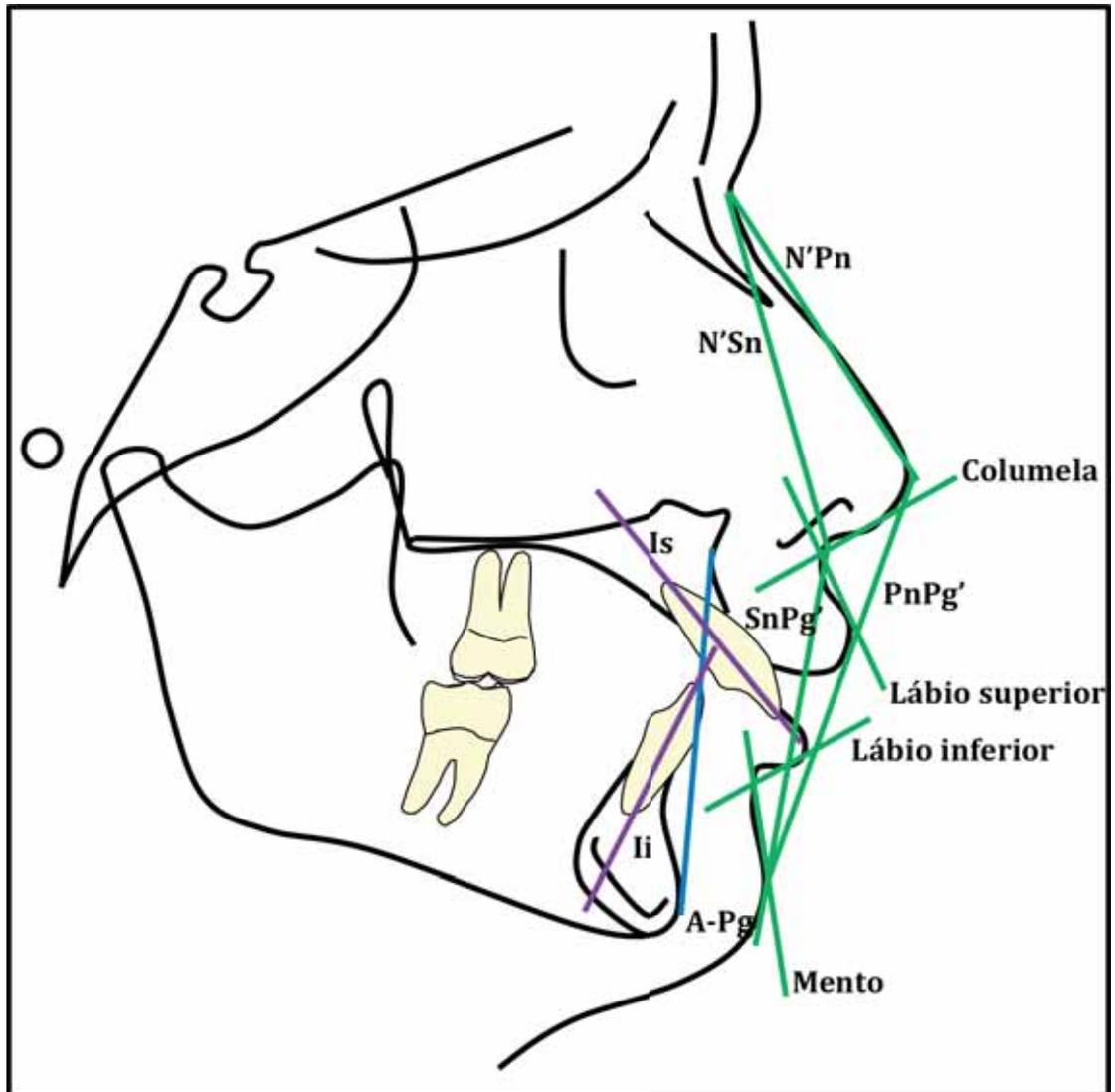


Figura 8B - Linhas e planos cefalométricos.



Quadro 3 - Descrição das grandezas cefalométricas anteroposteriores e de espessura do perfil tegumentar

Medidas	Descrição
1. Sn-LRV	Medida linear que representa a distância entre o ponto Sn e a LRV
2. Ls-LRV	Medida linear que representa a distância entre o ponto Ls e a LRV
3. Li-LRV	Medida linear que representa a distância entre o ponto Li e a LRV
4. B'-LRV	Medida linear que representa a distância entre o ponto B' e a LRV
5. Pg'-LRV	Medida linear que representa a distância entre o ponto Pg' e a LRV
6. Ls-E	Medida linear entre o ponto mais proeminente do lábio superior e a linha E
7. Li-E	Medida linear entre o ponto mais proeminente do lábio inferior e a linha E
8. Ena-Sn	Medida linear que representa a espessura do tecido tegumentar na região da base do nariz
9. A-A'	Medida linear que representa a espessura do tecido tegumentar na região do sulco nasolabial
10. Sd-Ls	Medida linear que representa a espessura do lábio superior
11. Id-Li	Medida linear que representa a espessura do lábio inferior
12. B-B'	Medida linear que representa a espessura do tecido tegumentar na região do sulco mentolabial
13. Pg-Pg'	Medida linear que representa a espessura do mento

Figura 9A - Medidas anteroposteriores do perfil tegumentar.

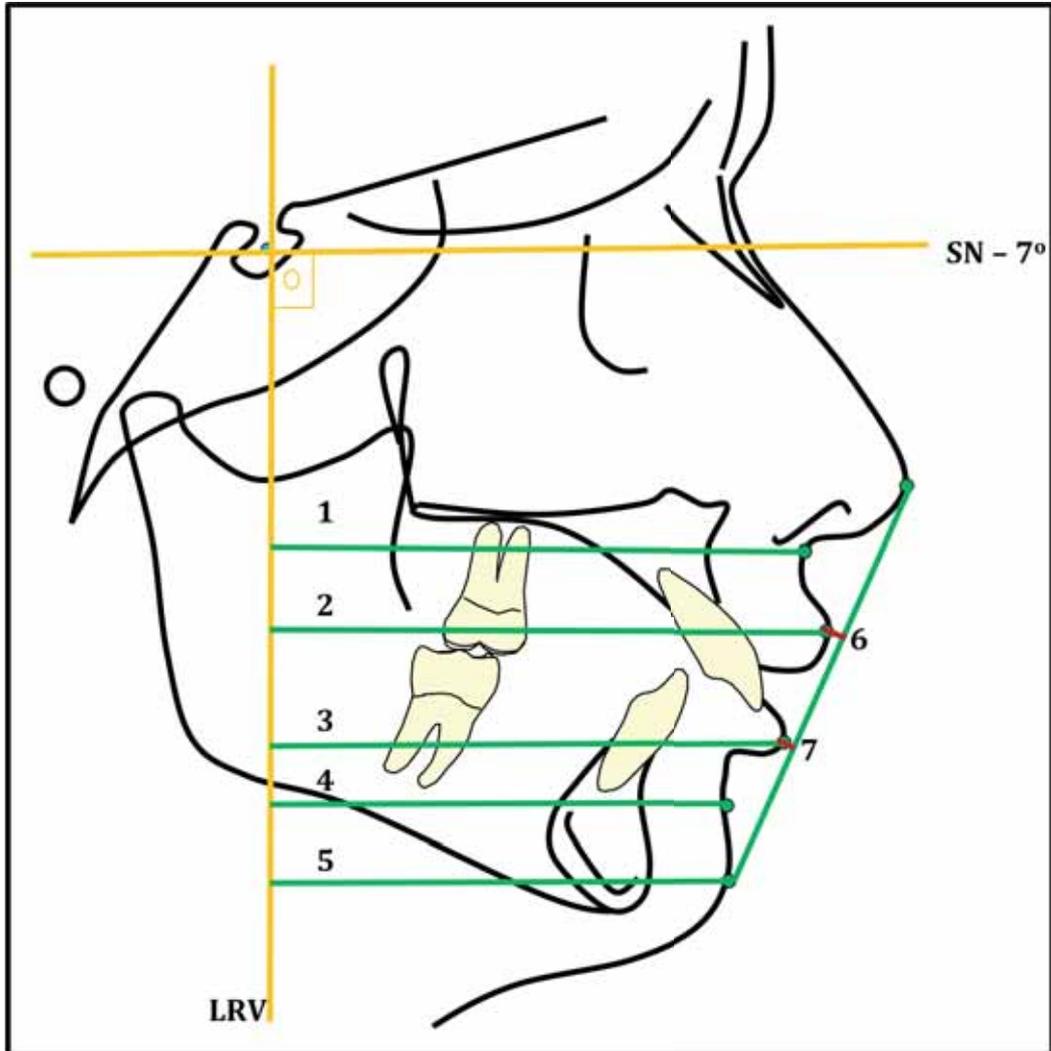
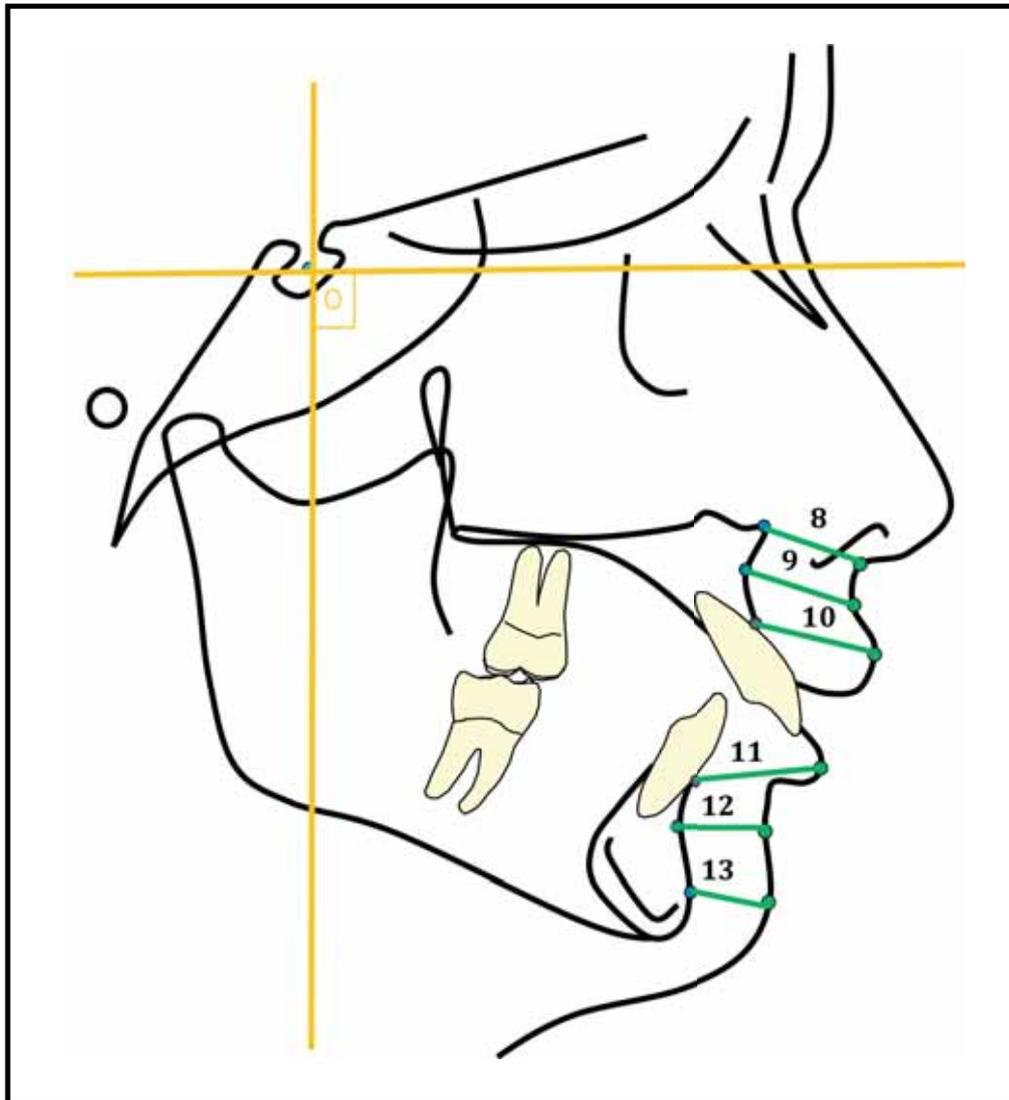


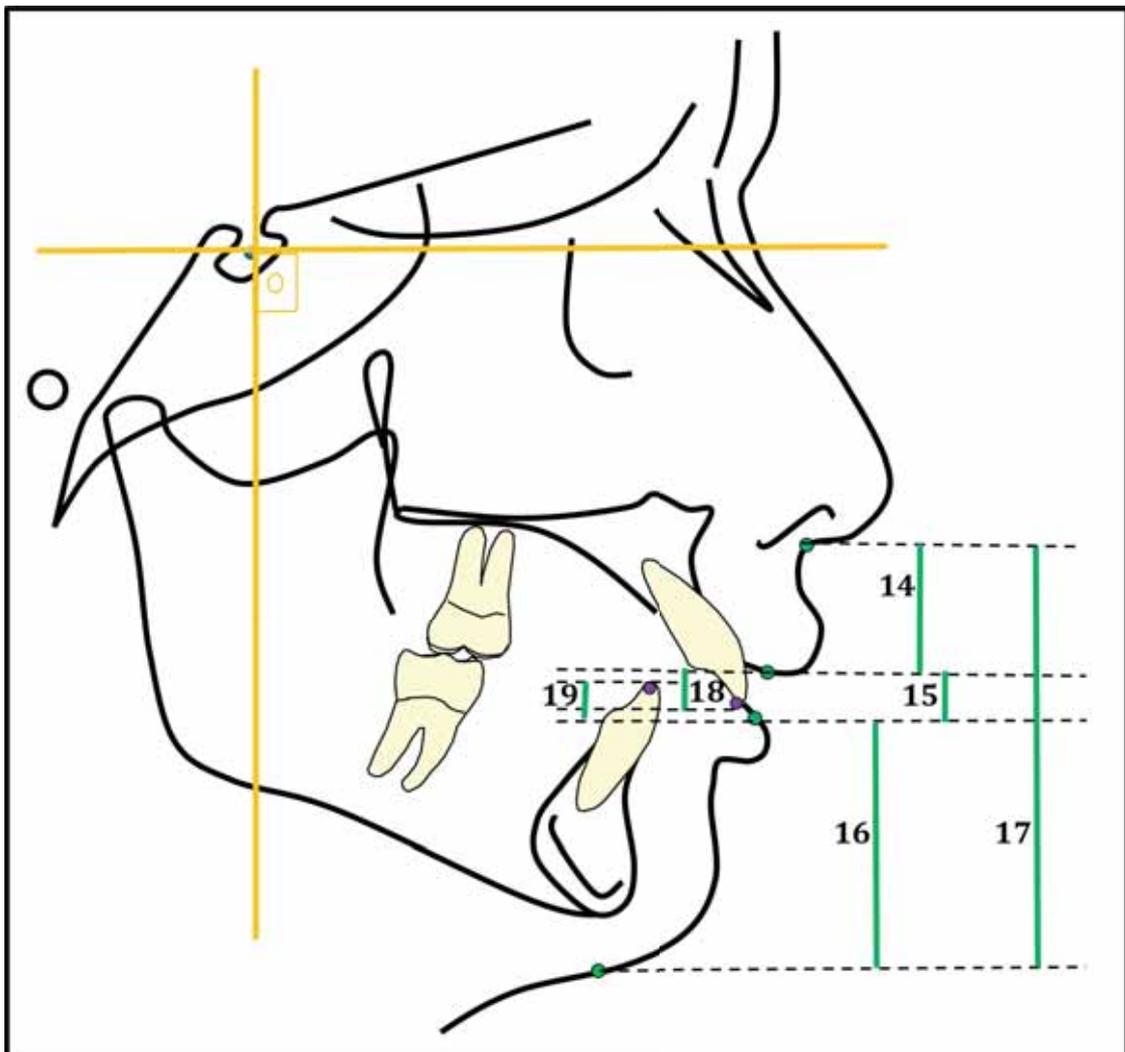
Figura 9B - Medidas da espessura do perfil tegumentar.



Quadro 4 - Descrição das grandezas cefalométricas verticais do perfil tegumentar

<i>Medidas</i>	<i>Descrição</i>
14. Sn-Sts	Medida linear que representa o comprimento do lábio superior
15. Sts-Sti	Medida linear que representa o espaço interlabial
16. Sti-Me'	Medida linear que representa o comprimento do lábio inferior
17. Sn-Me'	Medida linear que representa a altura do terço facial inferior
18. IIs-Sts	Medida linear que representa a exposição do incisivo superior
19. Ili-Sti	Medida linear que representa a exposição do incisivo inferior

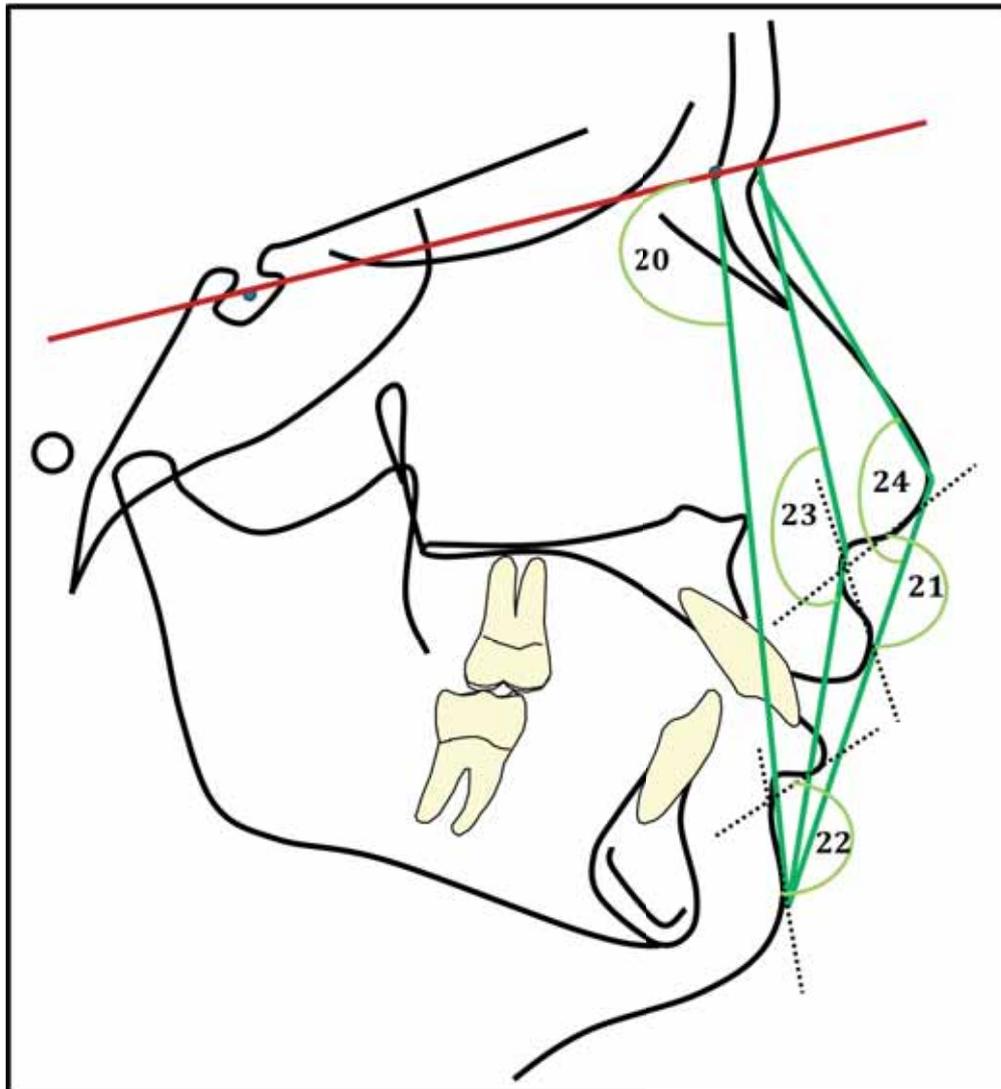
Figura 10 - Medidas verticais do perfil tegumentar.



Quadro 5 - Descrição das grandezas cefalométricas angulares do perfil tegumentar

<i>Medidas</i>	<i>Descrição</i>
20. SN.Pg'	Ângulo facial
21. Nasolabial (NL)	Ângulo formado entre a linha columela e o lábio superior
22. Mentolabial (ML)	Ângulo formado entre a linha do lábio inferior e a do mento
23. N'.Sn.Pg'	Ângulo que mede a convexidade do perfil tegumentar, excluindo o nariz
24. N'.Pn.Pg'	Ângulo que mede a convexidade do perfil tegumentar, incluindo o nariz

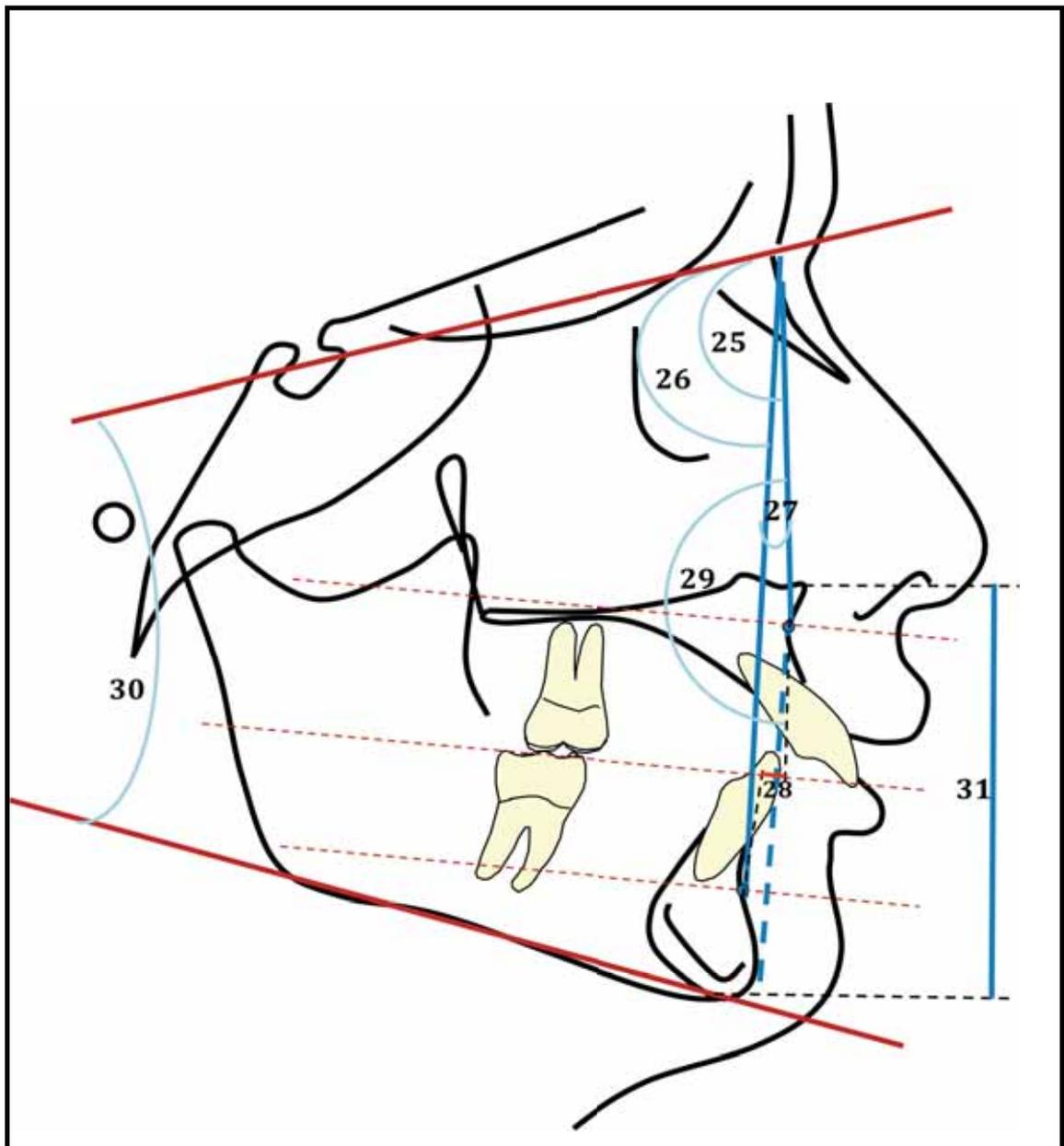
Figura 11 - Medidas angulares do perfil tegumentar.



Quadro 6 - Descrição das grandezas cefalométricas esqueléticas, angulares e lineares

<i>Medidas</i>	<i>Descrição</i>
25. SNA	Ângulo que mede a posição da maxila em relação à base do crânio
26. SNB	Ângulo que mede a posição da mandíbula em relação à base do crânio
27. ANB	Ângulo que mede a relação anteroposterior entre os maxilares
28. AO-BO	Medida linear que representa a relação anteroposterior entre os maxilares
29. N.A.Pg	Ângulo que mede a convexidade do perfil esquelético
30. SN.GoMe	Ângulo que mede a inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio
31. Ena-Me	Medida linear que representa a altura da face inferior

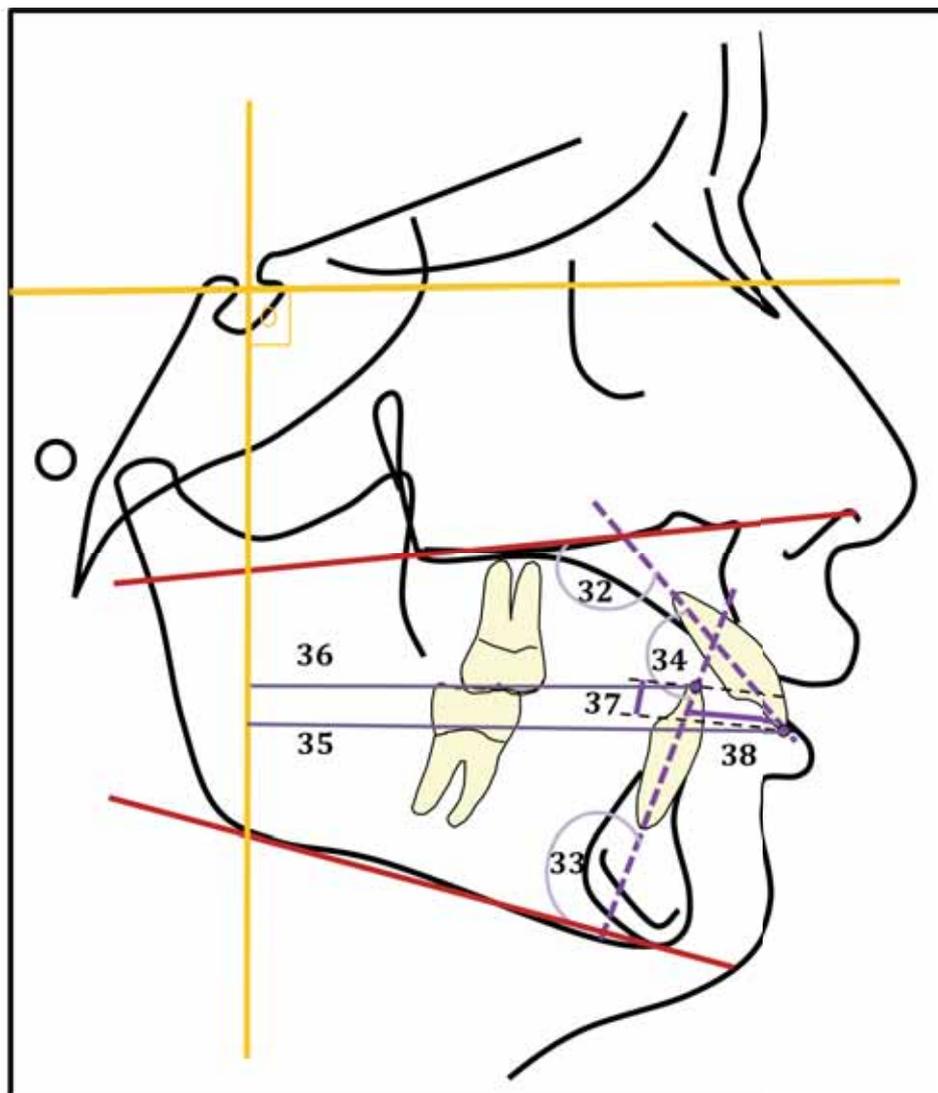
Figura 12 – Medidas esqueléticas angulares e lineares.



Quadro 7 - Descrição das grandezas cefalométricas dentárias, angulares e lineares

<i>Medidas</i>	<i>Descrição</i>
32. Is.PP	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior e o plano palatino
33. li.PM	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular
34. Is.li	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior e o longo eixo do incisivo inferior
35. IIs-LRV	Distância da incisal do incisivo superior à LRV
36. Iii-LRV	Distância da incisal do incisivo inferior à LRV
37. Sobremordida (Ob)	Medida linear que representa a relação horizontal entre as bordas dos incisivos centrais superiores e inferiores em relação ao plano oclusal
38. Sobressaliência (Oj)	Medida linear que representa a relação vertical entre as bordas dos incisivos centrais superiores e inferiores em relação ao plano oclusal

Figura 13 - Medidas dentárias angulares e lineares.



PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO

Foram utilizadas as seguintes técnicas para avaliação das hipóteses em estudo:

- Coeficiente de correlação intraclassa (ICC) – para avaliar a fidedignidade do método de mensuração utilizado na obtenção das medidas cefalométricas.
- Teste t de Student para a igualdade das médias de duas populações independentes - para examinar a hipótese de que a média de cada medida cefalométrica do grupo controle é igual à do grupo tratado no início do período de observação/tratamento.
- Teste t de Student para a igualdade das médias de duas populações com amostras pareadas - para examinar a hipótese de que a média das alterações observadas em uma medida cefalométrica entre os tempos T_1 e T_2 ; T_2 e T_3 ; T_1 e T_3 é igual a zero, em cada grupo, separadamente.
- Teste t de Student para a igualdade das médias de duas populações com amostras independentes – para examinar a hipótese de que as alterações observadas em uma medida cefalométrica entre os tempos T_1 e T_2 ; T_2 e T_3 ; T_1 e T_3 são iguais, em média, no grupo controle e no grupo tratado.

Os testes t de Student para a igualdade das médias de duas populações independentes foram precedidos pelo teste de Levene para a igualdade das variâncias de duas populações. O cálculo do teste t foi adequado ao resultado do teste de Levene.

O nível de significância adotado para a análise foi de 5%.

5 RESULTADO

A amostra total utilizada nesse estudo foi constituída por 44 pacientes, de ambos os gêneros, sendo 22 pertencentes ao grupo tratado e 22 ao grupo controle.

O grupo tratado foi constituído por 12 indivíduos do gênero masculino e 10 do gênero feminino, com idade inicial variando entre 8,1 anos a 10,3 anos (média de idade inicial de 8,9 anos). O grupo controle foi composto por 12 indivíduos do gênero masculino e 10 do gênero feminino, com idade inicial variando entre 8,0 a 10,0 anos (média de idade inicial de 8,7 anos).

Os dados obtidos foram analisados por meio do software SPSS 13.0 (SPSS 13.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA).

A divisão dos indivíduos de acordo com o grupo, o gênero e a média das idades cronológicas iniciais no início de cada período de observação, encontra-se na Tabela 1 e demonstrou uma distribuição proporcional entre os grupos.

Tabela 1 - Média, desvio padrão e valores mínimo (m) e máximo (M) das idades dos pacientes, por grupo e gênero

Grupo \ Gênero	T1				T2				T3			
	média	Dp	m	M	média	Dp	m	M	média	dp	m	M
Grupo Controle												
feminino (n=10)	8,7	0,7	8,0	10,0	9,6	0,7	9,0	11,0	10,7	0,7	10,0	12,0
masculino (n=12)	8,8	0,7	8,0	10,0	9,9	0,6	9,0	11,0	11,2	0,6	10,0	12,0
Ambos	8,7	0,7	8,0	10,0	9,8	0,6	9,0	11,0	10,9	0,7	10,0	12,0
Grupo Tratado												
feminino (n=10)	8,6	0,7	8,1	9,1	9,2	0,6	8,9	10,0	10,08	0,6	9,11	10,11
masculino (n=12)	9,1	0,7	8,1	10,3	9,7	0,7	8,7	11,0	10,7	0,7	9,7	11,9
Ambos	8,9	0,7	8,1	9,7	9,45	0,7	8,8	10,5	10,07	0,7	9,4	11,0

As medidas dos indivíduos do grupo tratado foram tomadas em três momentos: 1 mês antes do início do tratamento, 7 meses após a instalação do aparelho de Herbst e 1 ano após a remoção deste aparelho. O grupo controle também foi acompanhado em três momentos distintos, sendo de um ano o período decorrido entre as mensurações.

Para avaliar a possível ocorrência de erros nas medidas atribuíveis à observadora ou ao processo de mensuração, todos os traçados foram novamente digitalizados e medidos, pela mesma operadora, com um intervalo de 2 semanas entre a 1ª e a 2ª avaliação. O Coeficiente de Correlação Intra Classe (ICC) foi utilizado para avaliar o erro do método (reprodutibilidade). Os resultados indicaram que o processo de mensuração foi altamente preciso, com valores de ICC sempre acima de 0,97 para todas as variáveis estudadas (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 - Estimativa pontual e intervalo de confiança de 95% para o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) – medidas do perfil tegumentar

Medida	ICC	limites do ICC (95%)	
		inferior	superior
Sn-LRV	0,999	0,998	0,999
Ls-LR	0,999	0,999	0,999
Li-LRV	0,999	0,999	1,000
B'-LRV	1,000	0,999	1,000
Pg'-LRV	1,000	0,999	1,000
Ls-E	0,997	0,996	0,998
Li-E	0,999	0,998	0,999
Ena-Sn	0,997	0,996	0,998
A-A'	0,998	0,997	0,998
Sd-Ls	0,996	0,995	0,997
Id-Li	0,994	0,992	0,996
B-B'	0,998	0,998	0,999
Pg-Pg'	0,997	0,995	0,998
Sn-Sts	0,999	0,999	0,999
Sts-Sti	0,999	0,999	1,000
Sti-Me'	0,999	0,999	1,000
Sn-Me'	1,000	0,999	1,000
Ils-Sts	0,995	0,992	0,998
Ili-Sti	0,998	0,996	0,998
SN.Pg'	0,999	0,999	1,000
Nasolabial	0,976	0,966	0,983
Mentolabial	0,995	0,993	0,996
N'.Sn.Pg'	0,998	0,998	0,999
N'.Pn.Pg'	0,994	0,992	0,996

Tabela 3 - Estimativa pontual e intervalo de confiança de 95% para o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) – medidas esqueléticas e dentárias

Medida	ICC	limites do ICC (95%)	
		inferior	superior
SNA	0,999	0,998	0,999
SNB	0,999	0,999	0,999
ANB	0,999	0,998	0,999
AO-BO	0,995	0,993	0,996
NAPg	0,999	0,999	0,999
SNGoMe	0,999	0,999	1,000
Ena-Me	0,999	0,999	1,000
IIs.PP	0,999	0,999	1,000
Ili.PM	0,999	0,998	0,999
IIs.Ili	0,998	0,997	0,999
IIs-LRV	1,000	0,999	1,000
Ili-LRV	1,000	0,999	1,000
Ob	0,996	0,995	0,997
Oj	0,999	0,998	0,999

Devido ao alto grau de concordância encontrado, optou-se por utilizar como medida de cada variável, em cada tempo, a média das medidas obtidas nas duas mensurações.

Para avaliar o grau de similaridade entre os dois grupos antes do tratamento, foram comparadas as médias de cada uma das medidas por meio do teste *t* de Student para a hipótese de igualdade das médias de duas populações com amostras independentes. O teste *t* foi precedido pelo teste de Levene para examinar a hipótese de igualdade das variâncias, que foi verificada em todas as comparações realizadas. Os resultados dos testes encontram-se nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Média e desvio padrão das medidas anteroposteriores, de espessura, verticais e angulares do perfil tegumentar nos grupos controle e tratado, antes do tratamento, diferença entre as médias e resultado do teste t de Student para a hipótese de igualdade entre as médias

Medida	Grupo Controle		Grupo Tratado		Diferença das médias	t-test p	
	média	dp	média	dp			
Anteroposteriores	Sn-LRV	80,46	4,64	83,42	4,20	-2,96	0,032
	Ls-LRV	83,12	4,96	86,60	4,65	-3,49	0,021
	Li-LRV	74,98	6,20	78,61	4,81	-3,64	0,035
	B'-LRV	65,94	6,05	70,24	4,95	-4,30	0,013
	Pg'-LRV	65,94	7,80	70,34	6,28	-4,40	0,045
	Ls-E	0,81	1,83	1,10	2,12	-0,29	0,109
	Li-E	1,74	2,63	1,51	2,13	0,23	0,750
Espessura	Ena-Sn	11,67	1,57	11,81	1,85	-0,14	0,787
	A-A'	14,81	1,65	15,13	1,56	-0,31	0,524
	Sd-Ls	15,35	1,47	13,59	1,19	1,76	0,000
	Id-Li	15,99	1,66	15,66	1,17	0,32	0,458
	B-B'	10,47	1,63	11,60	1,68	-1,13	0,029
	Pg-Pg'	10,44	1,82	11,49	2,18	-1,05	0,090
Verticais	Sn-Sts	19,23	2,20	20,99	2,67	-1,76	0,022
	Sts-Sti	2,69	0,57	2,52	0,54	0,36	0,651
	Sti-Me'	38,35	3,70	39,59	3,63	-1,24	0,269
	Sn-Me'	61,84	5,08	64,47	4,96	-2,64	0,089
	Ils-Sts	4,39	1,74	4,01	2,25	0,37	0,541
	Ili-Sti	5,09	1,55	4,67	2,00	0,42	0,442
Angulares	SN.Pg'	82,17	3,68	83,60	3,06	-1,54	0,140
	Nasolabial	105,70	10,18	104,91	9,83	0,79	0,794
	Mentolabial	112,34	19,02	115,46	13,31	-3,12	0,532
	N'.Sn.Pg'	155,74	2,98	154,21	4,49	1,54	0,188
	N'.Pn.Pg'	130,53	2,82	128,07	4,48	2,46	0,035

Tabela 5 – Média e desvio padrão das medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, nos grupos controle e tratado, antes do tratamento, diferença entre as médias e resultado do teste t de Student para a hipótese de igualdade entre as médias

Medida	Grupo		Grupo		Diferença	t-test	
	Controle		Tratado				
	média	dp	média	dp	das médias	p	
Esqueléticas	SNA	81,26	3,74	82,48	3,15	-1,22	0,248
	SNB	75,43	3,37	76,42	2,69	-0,99	0,287
	ANB	5,84	2,16	6,06	2,03	-0,22	0,729
	AO-BO	3,77	2,45	3,92	2,13	-0,15	0,827
	NAPg	169,37	5,92	169,22	5,04	0,15	0,929
	SNGoMe	35,99	4,64	34,20	5,04	1,79	0,228
	Ena-Me	61,21	4,11	63,31	5,35	-2,09	0,153
Dentárias	Is.PP	115,01	8,39	118,49	8,41	-3,48	0,177
	Ii.PM	94,75	5,92	96,62	5,91	-1,87	0,300
	Is.li	122,43	9,06	117,13	9,24	5,29	0,062
	IIs-LRV	69,97	5,55	74,73	4,87	-4,75	0,004
	Ili-LRV	62,73	5,48	66,25	4,44	-3,53	0,024
	Ob	5,23	1,97	4,79	2,05	0,44	0,476
	Oj	7,98	2,56	9,09	2,39	-1,11	0,145

Pode-se notar, nestas tabelas, que há evidência estatística de que as médias das medidas Sn-LRV, Ls-LRV, Li-LRV, B'-LRV, Pg'-LRV, Sd-Ls, B-B', Sn-Sts, N'PnPg' (Tabela 4) e IIs-LRV, Ili-LRV (Tabela 5) são estatisticamente diferentes. Para estas medidas, com exceção de Sd-Ls e N'PnPg', as médias das medidas do grupo tratado foram levemente maiores que as do grupo controle. Para as demais medidas, não há evidência estatística para rejeitar-se a hipótese de igualdade das médias nos dois grupos antes do tratamento, indicando haver grande similaridade entre os dois grupos antes do tratamento.

Para comparar as alterações que ocorreram nas medidas, com e sem tratamento, foi necessário eliminar o efeito da diferença do tempo decorrido entre as mensurações realizadas nos dois grupos. Dessa forma, as alterações ocorridas nas medidas do grupo controle foram mensalizadas e estimadas em um período de 7 meses e 1,7 anos, respectivamente. O cálculo da mensalização foi realizado empregando-se a expressão:

$$am(x)_{ji} = \frac{x_{2ji} - x_{1ji}}{t_{ji}} \cdot 210 \quad , \text{ onde:}$$

$am(x)_{ji}$ = alteração mensalizada da medida x observada no indivíduo i do grupo j

x_{2ji} = valor da medida x observada no indivíduo i do grupo j no tempo 2 ou 3

x_{1ji} = valor da medida x observada no indivíduo i do grupo j no tempo 1 ou 2

t_{ji} = tempo, em dias, decorrido entre as observações da medida x no indivíduo i do grupo j

$i = 1, \dots, n_j$; $j = 1, 2$; n_j = número de indivíduos no grupo j

As Tabelas 6 - 11 apresentam as médias e os desvios padrão das alterações observadas entre as três mensurações no **grupo controle** e os resultados do teste *t* de Student, que foi precedido pelo teste de Levene para examinar a hipótese de igualdade das variâncias, que foi verificada em todas as comparações realizadas. A hipótese testada foi de que a média das alterações das medidas entre os períodos é igual a zero.

Tabela 6 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas anteroposteriores, de espessura verticais e angulares do perfil tegumentar, no período T₂-T₁ – Grupo controle

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Anteroposteriores	Sn-LRV	0,881	0,602	6,868	21	0,000	0,614	1,148
	Ls-LRV	1,066	0,844	5,924	21	0,000	0,692	1,440
	Li-LRV	0,676	1,132	2,800	21	0,011	0,174	1,178
	B'-LRV	0,704	0,630	5,239	21	0,000	0,424	0,983
	Pg'-LRV	0,756	0,805	4,404	21	0,000	0,399	1,113
	Ls-E	0,221	0,652	1,593	21	0,126	-0,068	0,510
	Li-E	-0,057	1,046	-0,258	21	0,799	-0,521	0,406
Espessura	Ena-Sn	0,299	0,773	1,812	21	0,084	-0,044	0,642
	A-A'	0,410	0,693	2,771	21	0,011	0,102	0,717
	Sd-Ls	0,354	0,676	2,459	21	0,023	0,055	0,654
	Id-Li	0,168	0,824	0,955	21	0,351	-0,198	0,533
	B-B'	0,141	0,814	0,810	21	0,427	-0,220	0,501
	Pg-Pg'	0,069	0,561	0,573	21	0,572	-0,180	0,317
Verticais	Sn-Sts	0,093	0,604	0,720	21	0,480	-0,175	0,361
	Sts-Sti	0,038	0,917	0,192	21	0,850	-0,369	0,444
	Sti-Me'	0,341	0,926	1,725	21	0,099	-0,070	0,751
	Sn-Me'	0,471	1,036	2,132	21	0,045	0,012	0,930
	Ils-Sts	0,014	0,436	0,148	21	0,884	-0,180	0,207
	Ili-Sti	0,193	0,901	1,004	21	0,327	-0,207	0,592
Angulares	SN.Pg'	0,156	0,544	1,347	21	0,192	-0,085	0,397
	Nasolabial	1,362	6,588	0,970	21	0,343	-1,559	4,283
	Mentolabial	0,850	8,821	0,452	21	0,656	-3,061	4,761
	N'.Sn.Pg'	-0,581	1,038	2,627	21	0,016	-1,042	-0,121
	N'.Pn.Pg'	-0,497	1,232	1,892	21	0,072	-1,044	0,049

Tabela 7 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, no período T_2-T_1 – Grupo controle

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Esqueléticas	SNA	0,182	0,598	1,427	21	0,168	-0,083	0,447
	SNB	0,129	0,450	1,342	21	0,194	-0,071	0,328
	ANB	0,042	0,425	0,459	21	0,651	-0,147	0,230
	NAPg	0,000	0,944	0,001	21	1,000	-0,418	0,419
	AO-BO	0,057	0,589	0,456	21	0,653	-0,204	0,318
	SNGoMe	-0,269	0,686	-1,836	21	0,081	-0,573	0,036
Ena-Me	0,427	0,542	3,689	21	0,001	0,186	0,667	
Dentárias	Is.PP	0,398	2,380	0,783	21	0,442	-0,658	1,453
	Ii.PM	0,665	2,145	1,454	21	0,161	-0,286	1,616
	Is.Ii	-0,594	2,900	-0,960	21	0,348	-1,880	0,692
	IIs-LRV	0,813	0,806	4,735	21	0,000	0,456	1,170
	Ili-LRV	0,756	0,598	5,933	21	0,000	0,491	1,021
	Ob	0,169	0,693	1,144	21	0,266	-0,138	0,476
	Oj	0,099	0,559	0,832	21	0,415	-0,149	0,347

Tabela 8 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas anteroposteriores, de espessura, verticais e angulares do perfil tegumentar, período T_3-T_2 – Grupo controle

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Anteroposteriores	Sn-LRV	1,134	1,591	3,344	21	0,003	0,429	1,840
	Ls-LRV	1,239	1,480	3,927	21	0,001	0,583	1,895
	Li-LRV	1,842	1,807	4,780	21	0,000	1,041	2,643
	B'-LRV	1,057	1,776	2,791	21	0,011	0,269	1,844
	Pg'-LRV	1,465	1,832	3,751	21	0,001	0,653	2,277
	Ls-E	-0,215	1,273	-0,791	21	0,438	-0,779	0,350
	Li-E	0,306	1,236	1,161	21	0,259	-0,242	0,854
	Ena-Sn	0,265	1,375	0,905	21	0,376	-0,345	0,875
Espessura	A-A'	0,315	1,142	1,295	21	0,209	-0,191	0,822
	Sd-Ls	0,210	1,292	0,761	21	0,455	-0,363	0,783
	Id-Li	0,621	1,039	2,802	21	0,011	0,160	1,081
	B-B'	0,176	1,340	0,616	21	0,545	-0,418	0,770
	Pg-Pg'	0,478	0,872	2,570	21	0,018	0,091	0,864
	Sn-Sts	0,33	1,21	1,299	21	0,208	-0,201	0,868
Verticais	Sts-Sti	-0,46	1,14	-1,888	21	0,073	-0,965	0,047
	Sti-Me'	1,23	1,66	3,467	21	0,002	0,492	1,967
	Sn-Me'	1,10	1,61	3,211	21	0,004	0,389	1,819
	Ils-Sts	0,27	0,94	1,368	21	0,186	-0,143	0,691
	Ili-Sti	-0,50	1,55	-1,511	21	0,146	-1,188	0,188
	SN.Pg'	0,18	0,97	0,873	21	0,393	-0,249	0,610
Angulares	Nasolabial	-0,65	9,22	-0,330	21	0,745	-4,737	3,440
	Mentolabial	-4,90	13,24	-1,737	21	0,097	-10,776	0,969
	N'.Sn.Pg'	0,47	2,65	-0,836	21	0,412	-0,703	1,648
	N'.Pn.Pg'	-0,60	1,97	1,423	21	0,170	-1,469	0,276

Tabela 9 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, período T₃-T₂ – Grupo controle

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Esqueléticas	SNA	-0,073	1,298	-0,263	21	0,795	-0,648	0,503
	SNB	0,038	1,065	0,166	21	0,869	-0,434	0,510
	ANB	-0,098	0,940	-0,490	21	0,629	-0,515	0,319
	AO-BO	0,388	1,506	1,209	21	0,240	-0,280	1,056
	NAPg	0,254	1,978	-0,601	21	0,554	-0,623	1,130
	SNGoMe	-0,248	1,310	-0,888	21	0,384	-0,829	0,333
	Ena-Me	1,320	1,485	4,170	21	0,000	0,662	1,978
Dentárias	Is.PP	-0,363	4,382	-0,388	21	0,702	-2,306	1,580
	li.PM	0,096	3,325	0,135	21	0,894	-1,378	1,570
	Is.li	0,493	4,374	0,529	21	0,603	-1,446	2,432
	IIs-LRV	1,053	1,767	2,795	21	0,011	0,269	1,836
	Ili-LRV	1,134	1,124	4,735	21	0,000	0,636	1,632
	Ob	0,233	1,268	0,863	21	0,398	-0,329	0,795
	Oj	-0,096	1,149	-0,390	21	0,700	-0,605	0,414

Tabela 10 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas anteroposteriores, verticais e angulares do perfil tegumentar, período T_3-T_1 – Grupo controle

	Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)	
				t	gl	p	inferior	superior
Anteroposteriores	Sn-LRV	2,123	1,273	7,823	21	0,000	1,559	2,688
	Ls-LRV	2,346	1,201	9,164	21	0,000	1,814	2,879
	Li-LRV	2,320	1,199	9,078	21	0,000	1,789	2,852
	B'-LRV	1,764	1,668	4,962	21	0,000	1,025	2,504
	Pg'-LRV	2,165	1,734	5,856	21	0,000	1,396	2,934
	Ls-E	0,076	1,112	0,323	21	0,750	-0,416	0,569
	Li-E	0,104	1,024	0,478	21	0,638	-0,350	0,558
Espessura	Ena-Sn	0,670	0,690	4,559	21	0,000	0,364	0,976
	A-A'	0,814	0,919	4,159	21	0,000	0,407	1,222
	Sd-Ls	0,569	0,880	3,032	21	0,006	0,179	0,958
	Id-Li	0,669	0,884	3,549	21	0,002	0,277	1,061
	B-B'	0,337	0,992	1,593	21	0,126	-0,103	0,777
	Pg-Pg'	0,513	0,847	2,840	21	0,010	0,137	0,889
Verticais	Sn-Sts	0,460	0,833	2,588	21	0,017	0,090	0,829
	Sts-Sti	-0,333	1,168	-1,336	21	0,196	-0,851	0,185
	Sti-Me'	1,444	1,623	4,172	21	0,000	0,724	2,164
	Sn-Me'	1,571	1,674	4,400	21	0,000	0,829	2,313
	Ils-Sts	0,207	0,619	1,568	21	0,132	-0,067	0,481
	Ili-Sti	-0,112	1,313	-0,400	21	0,693	-0,694	0,470
Angulares	SN.Pg'	0,325	1,184	1,287	21	0,212	-0,200	0,850
	Nasolabial	1,588	9,426	0,790	21	0,438	-2,592	5,767
	Mentolabial	-1,963	11,213	-0,821	21	0,421	-6,934	3,009
	N'.Sn.Pg'	-0,448	1,964	1,071	21	0,297	-1,319	0,423
	N'.Pn.Pg'	-1,143	1,617	3,315	21	0,003	-1,860	-0,426

Tabela 11 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, período T₃-T₁ – Grupo controle

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Esqueléticas	SNA	0,126	1,080	0,548	21	0,590	-0,353	0,605
	SNB	0,174	1,133	0,720	21	0,479	-0,328	0,676
	ANB	-0,052	0,822	-0,299	21	0,768	-0,417	0,312
	AO-BO	0,387	1,420	1,278	21	0,215	-0,243	1,016
	NAPg	0,232	1,663	-0,655	21	0,520	-0,505	0,969
	SNGoMe	-0,540	1,149	-2,204	21	0,039	-1,049	-0,031
	Ena-Me	1,624	1,358	5,609	21	0,000	1,022	2,226
Dentárias	Is.PP	0,337	3,784	0,417	21	0,681	-1,341	2,014
	Ii.PM	0,898	2,163	1,948	21	0,065	-0,061	1,857
	Is.Ii	-0,417	3,233	-0,604	21	0,552	-1,850	1,017
	IIs-LRV	1,973	1,452	6,374	21	0,000	1,329	2,617
	Ili-LRV	1,905	1,062	8,412	21	0,000	1,434	2,376
	Ob	0,427	1,232	1,628	21	0,118	-0,119	0,974
	Oj	0,113	1,076	0,494	21	0,627	-0,364	0,590

As variáveis do grupo controle em que foram detectadas alterações significantes entre os momentos de observação T_2-T_1 foram: Sn-LRV, Ls-LRV, Li-LRV, B'-LRV, Pg'-LRV, A-A', Sd-Ls, Sn-Me', N'SnPg' (Tabela 6), Ena-Me, IIs-LRV, Ili-LRV (Tabela 7). Já no período de observação T_3-T_2 foram detectadas alterações significativas nas medidas Sn-LRV, Ls-LRV, Li-LRV, B'-LRV, Pg'-LRV, Id-Li, Pg-Pg', Sti-Me', Sn-Me' (Tabela 8); Ena-Me, IIs-LRV, Ili-LRV (Tabela 9) e, finalmente, para o período de observação T_3-T_1 as medidas Sn-LRV, Ls-LRV, Li-LRV, B'-LRV, Pg'-LRV, Ena-Sn, A-A', Sd-Ls, Id-Li, Pg-Pg', Sn-Sts, Sti-Me', Sn-Me', N'PnPg' (Tabela 10); SNGoMe, Ena-Me, IIs-LRV, Ili-LRV (Tabela 11) demonstraram alterações estatisticamente significantes.

As Tabelas 12 - 17 apresentam as médias e os desvios padrão das alterações observadas entre as três mensurações no **grupo tratado** e os resultados do teste t de Student, que foi precedido pelo teste de Levene para examinar a hipótese de igualdade das variâncias, que foi verificada em todas as comparações realizadas. A hipótese testada foi a de que a média das alterações das medidas entre os períodos é igual a zero.

Tabela 12 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas anteroposteriores, de espessura, verticais e angulares do perfil tegumentar, período T_2-T_1 – Grupo tratado

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Anteroposteriores	Sn-LRV	0,480	0,836	2,692	21	0,014	0,109	0,850
	Ls-LRV	0,088	1,207	0,344	21	0,734	-0,446	0,623
	Li-LRV	3,598	1,851	9,118	21	0,000	2,778	4,419
	B'-LRV	3,725	1,638	10,668	21	0,000	2,999	4,451
	Pg'-LRV	2,673	1,505	8,331	21	0,000	2,006	3,340
	Ls-E	-1,048	1,118	-4,399	21	0,000	-1,544	-0,553
	Li-E	0,676	1,338	2,371	21	0,027	0,083	1,269
Espessura	Ena-Sn	-0,165	1,120	-0,689	21	0,498	-0,661	0,332
	A-A'	0,663	1,001	3,107	21	0,005	0,219	1,107
	Sd-Ls	-0,096	1,205	-0,374	21	0,712	-0,630	0,438
	Id-Li	0,146	1,140	0,599	21	0,556	-0,360	0,651
	B-B'	1,657	1,362	5,703	21	0,000	1,052	2,261
	Pg-Pg'	0,220	0,497	2,079	21	0,050	0,000	0,441
Verticais	Sn-Sts	0,606	1,434	1,981	21	0,061	-0,030	1,241
	Sts-Sti	-3,256	2,144	-7,122	21	0,000	-4,207	-2,305
	Sti-Me'	3,429	1,799	8,940	21	0,000	2,631	4,226
	Sn-Me'	0,778	1,537	2,375	21	0,027	0,097	1,460
	Ils-Sts	-0,363	1,733	-0,983	21	0,337	-1,131	0,405
	Ili-Sti	-3,754	1,824	-9,657	21	0,000	-4,563	-2,946
Angulares	SN.Pg'	0,910	0,967	4,414	21	0,000	0,481	1,339
	Nasolabial	3,701	6,446	2,693	21	0,014	0,843	6,559
	Mentolabial	14,682	15,357	4,484	21	0,000	7,874	21,491
	N'.Sn.Pg'	2,858	2,032	-6,597	21	0,000	1,957	3,759
	N'.Pn.Pg'	2,327	1,832	-5,959	21	0,000	1,515	3,140

Tabela 13- Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, período T_2-T_1 – Grupo tratado

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Esqueléticas	SNA	-0,589	1,108	-2,492	21	0,021	-1,080	-0,097
	SNB	1,097	0,877	5,864	21	0,000	0,708	1,486
	ANB	-1,681	1,024	-7,699	21	0,000	-2,136	-1,227
	AO-BO	-2,998	1,996	-7,045	21	0,000	-3,882	-2,113
	NAPg	3,213	1,905	-7,910	21	0,000	2,368	4,057
	SNGoMe	0,084	1,073	0,367	21	0,717	-0,392	0,560
	Ena-Me	1,332	1,127	5,547	21	0,000	0,833	1,832
Dentárias	Is.PP	-2,773	3,885	-3,348	21	0,003	-4,495	-1,050
	Ii.PM	1,907	3,524	2,538	21	0,019	0,344	3,469
	Is.Ii	0,955	4,321	1,037	21	0,312	-0,961	2,871
	IIs-LRV	-0,339	1,064	-1,495	21	0,150	-0,811	0,133
	Ili-LRV	3,043	1,328	10,751	21	0,000	2,454	3,631
	Ob	-0,861	0,990	-4,080	21	0,001	-1,301	-0,422
	Oj	-3,422	1,408	-11,395	21	0,000	-4,046	-2,797

Tabela 14- Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas anteroposteriores, de espessura, verticais e angulares do perfil tegumentar, período T_3-T_2 – Grupo tratado

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Anteroposteriores	Sn-LRV	1,661	1,397	5,575	21	0,000	1,041	2,280
	Ls-LRV	0,913	1,263	3,393	21	0,003	0,354	1,473
	Li-LRV	0,855	2,061	1,947	21	0,065	-0,058	1,769
	B'-LRV	0,734	1,838	1,871	21	0,075	-0,082	1,549
	Pg'-LRV	0,898	2,112	1,994	21	0,059	-0,038	1,835
	Ls-E	-0,267	1,180	-1,061	21	0,301	-0,790	0,256
	Li-E	-0,298	1,019	-1,373	21	0,184	-0,750	0,153
Espessura	Ena-Sn	1,111	1,364	3,822	21	0,001	0,506	1,716
	A-A'	0,113	1,605	0,330	21	0,745	-0,599	0,824
	Sd-Ls	0,234	1,088	1,010	21	0,324	-0,248	0,717
	Id-Li	0,728	1,146	2,981	21	0,007	0,220	1,236
	B-B'	0,249	1,105	1,059	21	0,302	-0,240	0,739
	Pg-Pg'	0,463	1,047	2,075	21	0,050	-0,001	0,927
Verticais	Sn-Sts	0,495	1,502	1,545	21	0,137	-0,171	1,161
	Sts-Sti	0,156	0,743	0,985	21	0,336	-0,173	0,485
	Sti-Me'	0,749	2,292	1,533	21	0,140	-0,267	1,765
	Sn-Me'	1,400	1,906	3,445	21	0,002	0,555	2,245
	Ils-Sts	0,008	1,187	0,030	21	0,976	-0,519	0,534
	Ili-Sti	0,574	2,124	1,267	21	0,219	-0,368	1,516
Angulares	SN.Pg'	0,505	1,370	1,728	21	0,099	-0,103	1,112
	Nasolabial	3,334	5,569	2,808	21	0,011	0,865	5,803
	Mentolabial	-1,688	12,404	-0,638	21	0,530	-7,187	3,812
	N'.Sn.Pg'	-1,379	1,760	3,675	21	0,001	-2,159	0,599
	N'.Pn.Pg'	-0,820	2,221	1,732	21	0,098	-1,805	0,165

Tabela 15 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, período T₃-T₂ – Grupo tratado

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Esqueléticas	SNA	0,587	1,591	1,731	21	0,098	-0,118	1,293
	SNB	0,330	1,175	1,317	21	0,202	-0,191	0,851
	ANB	0,258	1,290	0,939	21	0,358	-0,314	0,830
	AO-BO	1,171	1,688	3,255	21	0,004	0,423	1,919
	NAPg	-0,591	2,888	0,960	21	0,348	-1,871	0,689
	SNGoMe	-0,943	1,302	-3,399	21	0,003	-1,521	-0,366
	Ena-Me	1,186	1,658	3,356	21	0,003	0,451	1,921
Dentárias	Is.PP	-2,843	5,048	-2,641	21	0,015	-5,081	-0,605
	Ii.PM	-1,505	4,676	-1,510	21	0,146	-3,578	0,568
	Is.Ii	4,264	7,358	2,718	21	0,013	1,002	7,526
	IIs-LRV	0,165	1,758	0,441	21	0,664	-0,614	0,945
	Ili-LRV	0,155	1,713	0,425	21	0,675	-0,604	0,914
	Ob	0,425	1,627	1,227	21	0,233	-0,296	1,147
	Oj	0,013	1,527	0,039	21	0,969	-0,664	0,690

Tabela 16 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas anteroposteriores, verticais e angulares do perfil tegumentar, período T_3-T_1 – Grupo tratado

	Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)	
				t	gl	p	inferior	superior
Anteroposteriores	Sn-LRV	2,120	1,498	6,639	21	0,000	1,456	2,785
	Ls-LRV	0,963	1,884	2,397	21	0,026	0,128	1,798
	Li-LRV	4,850	2,482	9,163	21	0,000	3,749	5,950
	B'-LRV	4,910	1,852	12,433	21	0,000	4,089	5,731
	Pg'-LRV	3,903	1,754	10,434	21	0,000	3,125	4,680
	Ls-E	-1,481	1,188	-5,847	21	0,000	-2,007	-0,954
	Li-E	0,457	1,470	1,459	21	0,159	-0,194	1,109
Espessura	Ena-Sn	0,897	1,437	2,928	21	0,008	0,260	1,534
	A-A'	0,790	1,280	2,893	21	0,009	0,222	1,357
	Sd-Ls	0,109	1,325	0,386	21	0,703	-0,479	0,697
	Id-Li	0,843	1,495	2,645	21	0,015	0,180	1,506
	B-B'	2,120	1,493	6,659	21	0,000	1,458	2,782
	Pg-Pg'	0,696	0,958	3,408	21	0,003	0,271	1,120
Verticais	Sn-Sts	1,115	1,291	4,051	21	0,001	0,543	1,687
	Sts-Sti	-3,454	2,219	-7,301	21	0,000	-4,438	-2,470
	Sti-Me'	4,541	2,017	10,560	21	0,000	3,647	5,435
	Sn-Me'	2,202	1,947	5,304	21	0,000	1,338	3,065
	Ils-Sts	-0,385	1,533	-1,178	21	0,252	-1,065	0,295
	Ili-Sti	-3,626	2,036	-8,352	21	0,000	-4,528	-2,723
Angulares	SN.Pg'	1,531	1,472	4,879	21	0,000	0,878	2,184
	Nasolabial	7,263	7,611	4,476	21	0,000	3,888	10,638
	Mentolabial	14,117	14,337	4,619	21	0,000	7,761	20,474
	N'.Sn.Pg'	1,882	2,090	-4,224	21	0,000	0,955	2,808
	N'.Pn.Pg'	1,797	2,252	-3,743	21	0,001	0,799	2,796

Tabela 17 - Média, desvio padrão, resultado do teste t de Student para a hipótese de que a média é igual a zero e intervalo de confiança de 95% para a média das alterações (estimadas) nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, período T_3-T_1 – Grupo tratado

Medida	média	desvio padrão	teste t			IC (95%)		
			t	gl	p	inferior	superior	
Esqueléticas	SNA	-0,070	1,396	-0,234	21	0,817	-0,689	0,549
	SNB	1,563	1,318	5,561	21	0,000	0,979	2,148
	ANB	-1,628	1,149	-6,643	21	0,000	-2,138	-1,118
	AO-BO	-2,220	2,069	-5,032	21	0,000	-3,137	-1,302
	NAPg	3,019	2,524	-5,610	21	0,000	1,900	4,138
	SNGoMe	-0,831	1,471	-2,652	21	0,015	-1,483	-0,179
	Ena-Me	2,539	1,933	6,161	21	0,000	1,682	3,396
Dentárias	Is.PP	-5,592	6,974	-3,761	21	0,001	-8,684	-2,500
	Ii.PM	0,734	3,224	1,068	21	0,298	-,695	2,163
	Is.li	4,886	7,863	2,914	21	0,008	1,400	8,372
	IIs-LRV	-0,161	2,061	-,367	21	0,717	-1,075	,752
	Ili-LRV	3,561	1,608	10,386	21	0,000	2,848	4,274
	Ob	-0,557	1,398	-1,868	21	0,076	-1,176	,063
	Oj	-3,769	1,878	-9,415	21	0,000	-4,602	-2,937

No momento de observação do período T_2-T_1 foram detectadas alterações significativas em quase todas as variáveis do grupo tratado, exceto para Ls-LRV, Ena-Sn, Sd-Ls, Id-Li, Sn-Sts, IIs-Sts (Tabela 12); SNGoMe, Is.li, IIs-LRV (Tabela 13). Resultados semelhantes foram observados no período período T_3-T_1 , onde Li-E, Sd-Ls, IIs-Sts (Tabela 16); SNA, Ii.PM, Is-LRV, Ob (Tabela 17) demonstraram alterações não significantes.

Entretanto, no período T_3-T_2 observou-se o inverso, onde as variáveis Sn-LRV, Ls-LRV, Ena-Sn, Id-Li, Pg-Pg', Sn-Me', Nasolabial, N'.Sn.Pg' (Tabela 14); AO-BO, SNGoMe, Ena-Me, Is.PP, Is.li (Tabela 15) que apresentaram alteração significativa.

Finalmente, para examinar a hipótese de que a média das alterações em uma medida ortodôntica no grupo tratado é igual a média das alterações no grupo controle, empregou-se o teste t de Student com duas amostras independentes. Para definir o tipo de teste t a ser empregado – populações com mesma variância ou não - verificou-se antes, por meio do teste de Levene, se as variâncias das alterações de cada uma das medidas são iguais nos dois grupos. Os resultados dos testes t de Student encontram-se nas Tabelas 18 - 23.

Tabela 18 – Média, desvios padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de igualdade das médias das alterações nas medidas anteroposteriores, de espessura, verticais e angulares do perfil tegumentar nos grupos controle e tratado, no período T_2-T_1

Medida	Grupo Controle		Grupo Tratado		Diferença das médias	t-test			
	média	dp	média	dp		t	gl	p	
	Anteroposteriores	Sn-LRV	0,881	0,602	0,480	0,836	0,401	1,828	42
	Ls-LRV	1,066	0,844	0,088	1,207	0,978	3,114	42	0,004
	Li-LRV	0,676	1,132	3,598	1,851	-2,922	-6,318	42	0,000
	B'-LRV	0,704	0,630	3,725	1,638	-3,021	-8,075	42	0,000
	Pg'-LRV	0,756	0,825	2,673	1,505	-1,917	-5,268	42	0,000
	Ls-E	0,221	0,652	-1,048	1,118	1,270	4,602	42	0,000
	Li-E	-0,057	1,046	0,676	1,338	-0,734	-2,027	42	0,049
-----	Ena-Sn	0,299	0,773	-0,165	1,120	0,463	1,597	42	0,119
Espessura	A-A'	0,410	0,693	0,663	1,001	-0,254	-0,978	42	0,335
	Sd-Ls ^(*)	0,354	0,676	-0,096	1,205	0,450	1,529	33,04	0,136
	Id-Li ^(*)	0,168	0,824	0,146	1,140	0,022	0,074	38,24	0,941
	B-B'	0,141	0,814	1,657	1,362	-1,516	-4,480	42	0,000
	Pg-Pg'	0,069	0,561	0,220	0,497	-0,152	-0,950	42	0,348
-----	Sn-Sts ^(**)	0,093	0,604	0,606	1,434	-0,513	-1,546	28,233	0,133
Verticais	Sts-Sti ^(**)	0,038	0,917	-3,256	2,144	3,294	6,624	28,432	0,000
	Sti-Me' ^(**)	0,341	0,926	3,429	1,799	-3,088	-7,158	31,408	0,000
	Sn-Me'	0,471	1,036	0,778	1,537	-0,307	-0,778	42	0,441
	Ils-Sts ^(**)	0,014	0,436	-0,363	1,733	0,377	0,989	23,654	0,332
	Ili-Sti ^(**)	0,193	0,901	-3,754	1,824	3,947	9,102	30,678	0,000
-----	SN.Pg' ^(**)	0,156	0,544	0,910	0,967	-0,754	-3,187	33,074	0,003
Angulares	Nasolabial	1,362	6,588	3,701	6,446	-2,339	-1,191	42	0,241
	Mentolabial ^(**)	0,850	8,821	14,682	15,357	-13,832	-3,663	33,497	0,001
	N'.Sn.Pg' ^(**)	-0,581	1,038	2,858	2,032	-3,440	7,070	31,258	0,000
	N'.Pn.Pg'	-0,497	1,232	2,327	1,832	-2,825	6,001	42	0,000

(*) O teste de Levene apresentou resultado significativo. O teste t foi realizado sob o pressuposto de variâncias desiguais.

(**) O teste de Levene apresentou resultado não significativo. O teste t foi realizado sob o pressuposto de variâncias desiguais.

Tabela 19 – Médias, desvios padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de igualdade das médias das alterações nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, nos grupos controle e tratado, no período T_2-T_1

Medida	Grupo		Grupo		Diferença das médias	t-test			
	Controle		Tratado			t	gl	p	
	média	dp	média	dp					
Esqueléticas	SNA	0,0182	0,598	-0,589	1,108	0,771	2,871	42	0,006
	SNB ^(*)	0,129	0,450	1,097	0,877	-0,968	-4,606	31,325	0,000
	ANB ^(*)	0,042	0,425	-1,681	1,024	1,723	7,286	28,033	0,000
	AO-BO	0,057	0,589	-2,998	1,996	3,055	6,886	24,629	0,000
	NAPg ^(*)	0,000	0,944	3,213	1,905	-3,213	7,088	30,724	0,000
	SNGoMe	-0,269	0,686	0,084	1,073	-0,353	-1,298	42	0,201
	Ena-Me ^(*)	0,427	0,542	1,332	1,127	-0,906	-3,398	30,241	0,002
Dentárias	Is.PP	0,398	2,380	-2,773	3,885	3,170	3,264	42	0,002
	Ii.PM	0,665	2,145	1,907	3,524	-1,242	-1,412	42	0,165
	Is.Ii	-0,594	2,900	0,955	4,321	-1,549	-1,396	42	0,170
	IIIs-LRV	0,813	0,806	-0,339	1,064	1,152	4,050	42	0,000
	IIIi-LRV	0,756	0,598	3,043	1,328	-2,287	-7,366	29,180	0,000
	Ob	0,169	0,693	-0,861	0,990	1,031	3,999	42	0,000
	Oj ^(*)	0,099	0,559	-3,422	1,408	3,521	10,899	27,450	0,000

^(*) O teste de Levene apresentou resultado não significativo. O teste t foi realizado sob o pressuposto de variâncias desiguais.

Tabela 20 – Média, desvios padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de igualdade das médias das alterações nas medidas anteroposteriores, de espessura, verticais e angulares do perfil tegumentar nos grupos controle e tratado, no período T₃-T₂

Medida	Grupo Controle		Grupo Tratado		Diferença das médias	t-test			
	média	dp	média	dp		t	gl	p	
Anteroposteriores	Sn-LRV	1,134	1,591	1,661	1,397	-0,526	-1,166	42	0,250
	Ls-LRV	1,239	1,480	0,913	1,263	0,325	0,785	42	0,437
	Li-LRV	1,842	1,807	0,855	2,061	0,986	1,688	42	0,099
	B'-LRV	1,057	1,776	0,734	1,838	0,323	0,593	42	0,556
	Pg'-LRV	1,465	1,832	0,898	2,112	0,567	0,951	42	0,347
	Ls-E	-0,215	1,273	-0,267	1,180	0,052	0,142	42	0,888
	Li-E	0,306	1,236	-0,298	1,019	0,604	1,759	42	0,084
Espessura	Ena-Sn	0,265	1,375	1,111	1,364	-0,846	-2,048	42	0,047
	A-A'	0,315	1,142	0,113	1,605	0,202	0,482	42	0,632
	Sd-Ls ^(*)	0,210	1,292	0,234	1,088	-0,024	-0,068	42	0,946
	Id-Li ^(*)	0,621	1,039	0,728	1,146	-0,108	-0,327	42	0,745
	B-B'	0,176	1,340	0,249	1,105	-0,073	-0,199	42	0,844
	Pg-Pg'	0,478	0,872	0,463	1,047	0,014	0,050	42	0,960
Verticais	Sn-Sts	0,334	1,205	0,495	1,502	-0,161	-0,393	42	0,696
	Sts-Sti	-0,459	1,141	0,156	0,743	-0,615	-2,120	42	0,040
	Sti-Me'	1,230	1,663	0,749	2,292	0,480	0,796	42	0,431
	Sn-Me'	1,104	1,613	1,400	1,906	-0,296	-0,556	42	0,581
	Ils-Sts	0,274	0,940	0,008	1,187	0,266	0,825	42	0,414
	Ili-Sti	-0,500	1,553	0,574	2,124	-1,073	-1,915	42	0,062
Angulares	SN.Pg'	0,180	0,970	0,505	1,370	-0,324	-0,906	42	0,370
	Nasolabial	-0,649	9,222	3,334	5,569	-3,982	-1,734	42	0,090
	Mentolabial	-4,904	13,245	-1,688	12,404	-3,216	-0,831	42	0,411
	N'.Sn.Pg'	0,473	2,652	-1,379	1,760	1,852	-2,729	42	0,009
	N'.Pn.Pg'	-0,597	1,968	-0,820	2,221	0,223	-0,353	42	0,726

(*) O teste de Levene apresentou resultado significativo. O teste t foi realizado sob o pressuposto de variâncias desiguais.

Tabela 21 – Médias, desvios padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de igualdade das médias das alterações nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, nos grupos controle e tratado, no período T_3-T_2

Medida	Grupo		Grupo		Diferença das médias	t-test			
	Controle		Tratado			t	gl	p	
	média	dp	média	dp					
Esqueléticas	SNA	-0,073	1,298	0,587	1,591	-0,660	-1,508	42	0,139
	SNB	0,038	1,065	0,330	1,175	-0,292	-0,864	42	0,392
	ANB	-0,098	0,940	0,258	1,290	-0,356	-1,048	42	0,301
	AO-BO	0,388	1,506	1,171	1,688	-0,783	-1,624	42	0,112
	NAPg	0,254	1,978	-0,591	2,888	0,844	-1,132	42	0,264
	SNGoMe	-0,248	1,310	-0,943	1,302	0,695	1,767	42	0,085
	Ena-Me	1,320	1,485	1,186	1,658	0,134	0,282	42	0,779
Dentárias	Is.PP	-0,363	4,382	-2,843	5,048	2,480	1,740	42	0,089
	Ii.PM	0,096	3,325	-1,505	4,676	1,602	1,309	42	0,198
	Is.Ii	0,493	4,374	4,264	7,358	-3,771	-2,067	42	0,045
	IIIs-LRV	1,053	1,767	0,165	1,758	0,887	1,670	42	0,102
	IIIi-LRV	1,134	1,124	0,155	1,713	0,979	2,242	42	0,030
	Ob	0,233	1,268	0,425	1,627	-0,192	-0,437	42	0,664
	Oj	-0,096	1,149	0,013	1,527	-0,108	-0,266	42	0,792

Tabela 22 – Média, desvios padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de igualdade das médias das alterações nas medidas anteroposteriores do perfil tegumentar nos grupos controle e tratado, no período T_3-T_1

Medida	Grupo Controle		Grupo Tratado		Diferença das médias		t-test		
	média	dp	média	dp		t	gl	p	
Anteroposteriores	Sn-LRV	2,123	1,273	2,120	1,498	0,003	0,007	42	0,995
	Ls-LRV	2,346	1,201	0,963	1,884	1,383	2,904	42	0,006
	Li-LRV (*)	2,320	1,199	4,850	2,482	-2,529	-4,304	30,290	0,000
	B'-LRV	1,764	1,668	4,910	1,852	-3,146	-5,920	42	0,000
	Pg'-LRV	2,165	1,734	3,903	1,754	-1,737	-3,303	42	0,002
	Ls-E	0,076	1,112	-1,481	1,188	1,557	4,490	42	0,000
	Li-E	0,104	1,024	0,457	1,470	-0,353	-0,924	42	0,361
Ena-Sn (*)	0,670	0,690	0,897	1,437	-0,227	-0,667	30,188	0,508	
Espessura	A-A'	0,814	0,919	0,790	1,280	0,025	0,074	42	0,941
	Sd-Ls	0,569	0,880	0,109	1,325	0,459	1,355	42	0,183
	Id-Li (*)	0,669	0,884	0,843	1,495	-0,174	-0,470	34,090	0,641
	B-B'	0,337	0,992	2,120	1,493	-1,783	-4,666	42	0,000
	Pg-Pg'	0,513	0,847	0,696	0,958	-0,183	-0,671	42	0,506
Verticais	Sn-Sts	0,460	0,833	1,115	1,291	-0,665	-2,001	42	0,052
	Sts-Sti (**)	-0,333	1,168	-3,454	2,219	3,121	5,838	31,812	0,000
	Sti-Me'	1,444	1,623	4,541	2,017	-3,097	-5,610	42	0,000
	Sn-Me'	1,571	1,674	2,202	1,947	-0,631	-1,152	42	0,256
	Ils-Sts (**)	0,207	0,619	-,385	1,533	0,592	1,679	27,658	0,101
	Ili-Sti	-0,112	1,313	-3,626	2,036	3,514	6,802	42	0,000
Angulares	SN.Pg'	0,325	1,184	1,531	1,472	-1,206	-2,995	42	0,005
	Nasolabial	1,588	9,426	7,263	7,611	-5,675	-2,197	42	0,034
	Mentolabial	-1,963	11,213	14,117	14,337	-16,080	-4,144	42	0,000
	N'.Sn.Pg'	-0,448	1,964	1,882	2,090	-2,330	3,811	42	0,000
	N'.Pn.Pg'	-1,143	1,617	1,797	2,252	-2,940	4,974	42	0,000

(*) O teste de Levene apresentou resultado significativo. O teste t foi realizado sob o pressuposto de variâncias desiguais.

(**) O teste de Levene apresentou resultado não significativo. O teste t foi realizado sob o pressuposto de variâncias desiguais.

Tabela 23 – Médias, desvios padrão e resultados dos testes t de Student para a hipótese de igualdade das médias das alterações nas medidas esqueléticas e dentárias, angulares e lineares, do perfil tegumentar nos grupos controle e tratado, no período T_3-T_1

Medida	Grupo Controle		Grupo Tratado		Diferença das médias	t-test			
	média	dp	média	dp		t	gl	p	
Esqueléticas	SNA	0,126	1,080	-0,070	1,396	0,196	0,521	42	0,605
	SNB	0,174	1,133	1,563	1,318	-1,389	-3,749	42	0,001
	ANB	-0,052	0,822	-1,628	1,149	1,576	5,230	42	0,000
	AO-BO	0,387	1,420	-2,220	2,069	2,606	4,872	42	0,000
	NAPg	0,232	1,663	3,019	2,524	-2,787	4,325	42	0,000
	SNGoMe	-0,540	1,149	-0,831	1,471	0,292	0,733	42	0,468
	Ena-Me	1,624	1,358	2,539	1,933	-0,915	-1,817	42	0,076
Dentárias	Is.PP ^(*)	0,337	3,784	-5,592	6,974	5,929	3,505	32,379	0,001
	li.PM	0,898	2,163	0,734	3,224	0,164	0,199	42	0,844
	Is.li ^(*)	-0,417	3,233	4,886	7,863	-5,302	-2,925	27,905	0,006
	IIs-LRV	1,973	1,452	-0,161	2,061	2,135	3,971	42	0,000
	Ili-LRV	1,905	1,062	3,561	1,608	-1,656	-4,030	42	0,000
	Ob	0,427	1,232	-0,557	1,398	0,984	2,478	42	0,017
	Oj	0,113	1,076	-3,769	1,878	3,882	8,415	33,443	0,000

^(*) O teste de Levene apresentou resultado não significativo. O teste t foi realizado sob o pressuposto de variâncias desiguais.

Pode-se notar, no período T_2-T_1 , que em 25 das 38 medidas avaliadas a média das alterações encontrada na população tratada foi estatisticamente diferente da média das alterações verificada na população não tratada (Tabelas 18 e 19).

Entretanto, no período T_3-T_2 , praticamente não foram observadas alterações significantes entre os dois grupos, com exceção de Ena-Sn, Sts-Sti, N'SnPg' (Tabela 20); Is.li e Ili-LRV (Tabela 21).

Com relação ao último período de avaliação, T_3-T_1 , foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre o grupo tratado e o controle nas seguintes medidas: Ls-LRV, Li-LRV, B'-LRV, Pg'-LRV, Ls-E, B-B', Sts-Sti, Sti-Me', Ili-Sti, SN.Pg', Nasolabial, Mentolabial, N'.Sn.Pg', N'.Pn.Pg' (Tabela 22); SNB, ANB, AO-BO, NAPg, Is.PP, Is.li, IIs-LRV, Ili-LRV, Ob e Oj (Tabela 23).

6 DISCUSSÃO

Inúmeros estudos^{1,20,21,26,33,44,55,56,59,60,64,65,97,99,100} têm analisado as alterações dentoalveolares e esqueléticas induzidas pelo aparelho de Herbst, entretanto, poucas pesquisas^{2,25,27,50,66,78,88} relataram os efeitos deste aparelho sobre o perfil facial tegumentar. Durante muito tempo, acreditou-se que as mudanças observadas nos tecidos moles eram consequência absoluta do reposicionamento das estruturas dentárias e esqueléticas subjacentes^{43,75}. Esse conceito tem sido alvo de extenso debate na literatura^{3,28,36}, e, ainda hoje, questiona-se qual seria o grau de correlação existente entre as alterações esqueléticas, dentárias e tegumentares. De acordo com Silva Filho⁸⁵, o tratamento com o aparelho de Herbst aponta melhora oclusal, porém de impacto facial imprevisível e, muito provavelmente determinado pelo padrão de crescimento mandibular. Dessa forma, o real conhecimento da influência desse aparelho sobre as alterações estéticas faciais torna-se extremamente importante, uma vez que os pacientes com má oclusão Classe II, divisão 1 buscam, principalmente, a harmonização do perfil facial.

O presente estudo teve como objetivos avaliar as alterações imediatamente induzidas pelo tratamento com o aparelho de Herbst (T_2-T_1), assim como após 1 ano da remoção do mesmo (T_3-T_2); além de avaliar as alterações totais induzidas pela associação do tratamento com os aparelhos Herbst e T4K (T_3-T_1) em indivíduos portadores de má oclusão Classe II, divisão 1. No intuito de diferenciar as alterações induzidas pelo tratamento daquelas inerentes ao processo de crescimento e desenvolvimento craniofacial natural foi utilizada uma amostra retrospectiva, que não recebeu tratamento ortodôntico, como grupo controle.

Os dois grupos foram constituídos por um número de pacientes igualmente proporcional entre os gêneros, com características morfológicas similares, e médias de idades, cronológicas e esqueléticas, semelhantes no início do período de observação (T_1).

Todos os indivíduos encontravam-se em fase pré-pubertária, antes do pico de crescimento, e a determinação da idade óssea foi realizada a partir da observação do estágio de maturação esquelética das vértebras cervicais, facilmente visualizadas nas telerradiografias laterais. A vantagem desse método⁶⁸ deve-se ao fato dessa radiografia já integrar o exame ortodôntico inicial do paciente, tornando-se então dispensável solicitar-se radiografias de mão e punho, para avaliação da idade esquelética, e, assim, não se expõe o paciente, desnecessariamente, a raios X adicionais.

Todos os pacientes do grupo tratado seguiram o mesmo protocolo de tratamento precoce, constituído por uma fase ortopédica inicial que explora alguma possibilidade de remodelação esquelética, seguida do uso do aparelho de contenção, como forma de garantir a manutenção da relação sagital alcançada⁸⁵. O mecanismo telescópico utilizado em nosso estudo permitiu que os pacientes realizassem movimentos de abertura e fechamento, porém com alguma restrição dos movimentos de lateralidade. Entretanto, nenhum indivíduo relatou sintomas de desconforto muscular após a instalação do aparelho de Herbst.

Durante a fase ortopédica, alguns efeitos adversos foram detectados e envolveram a dificuldade de higienização, embora tenha sido controlada pelos pacientes; um leve traumatismo na mucosa lingual dos incisivos inferiores, causado pelo arco lingual, em 85% dos pacientes; a ruptura da banda superior na região de

solda em 25% dos pacientes e a necessidade de recimentação da estrutura de ancoragem superior ou inferior em 35% dos pacientes. Todos os reparos foram realizados imediatamente após a intercorrência e não interferiram com a evolução do tratamento. Contudo, todos estes problemas clínicos já foram citados na literatura quando da utilização de ancoragem com bandas e conexões soldadas^{22,40,41,69}.

Com relação à melhor época para se iniciar o tratamento da Classe II, existe uma forte evidência na literatura de que o momento ideal seria próximo ao pico de crescimento, na fase da dentadura permanente jovem^{20,26,30,31,56,62,63}, pois a otimização dos resultados estaria relacionada à magnitude da resposta ortopédica e à estabilidade a longo prazo das alterações induzidas, fator este condicionado ao grau de intercuspidação dentária obtido após o tratamento^{20,26,30,31,56,63}. Entretanto, outros fatores, nem sempre morfológicos, podem antecipar o tratamento da Classe II, e, no caso de más oclusões Classe II, divisão 1, classificadas como severas, deve ser levado em consideração as possíveis implicações estéticas e psicossociais que podem ser causadas à criança⁸⁵, além do maior risco de fraturas nos dentes anteriores, especialmente dos incisivos centrais superiores.

Devido ao número reduzido de pesquisas sobre as alterações do perfil facial induzidas pelo aparelho de Herbst, em estágios precoces do desenvolvimento da oclusão e, conseqüentemente, antes do surto de crescimento pubertário, o presente estudo utilizou o momento final do 1º período transitório de Van der Linden da dentadura mista como referência para o início do tratamento.

A avaliação da equivalência entre os dois grupos no início do estudo mostrou grande similaridade entre a maioria das grandezas cefalométricas, sendo que o grupo tratado apresentou um perfil facial levemente mais convexo, ao incluir-

se o nariz na análise da convexidade facial, lábios superior e inferior mais projetados anteriormente, assim como incisivos superiores e inferiores mais vestibularizados em relação ao grupo controle (Tabelas 4 e 5).

No período pós-tratamento (T_2-T_1), o aparelho de Herbst promoveu uma melhora significativa do perfil facial, tornando-o mais reto, mediante a combinação de alterações tegumentares, dentoalveolares e esqueléticas. No grupo tratado, todos os ângulos da convexidade óssea (NAPg) e de tecidos moles (N'.Sn.Pg'; N'.Pn.Pg') aumentaram de forma significativa ($p<0,01$), (Tabelas 18 e 19).

A avaliação da convexidade do perfil tegumentar, com exclusão e inclusão do nariz na análise, mostrou um aumento estatisticamente significativo destes ângulos ($+2,85^\circ$ e $+2,32^\circ$, respectivamente) no grupo tratado, enquanto no grupo controle as alterações ocorreram em sentido contrário ($-0,58^\circ$ e $-0,49^\circ$), respectivamente, (Tabela 18). Nossos resultados confirmam os achados de Pancherz, Anehus-Pancherz⁶⁶, que encontraram aumentos de $3,30^\circ$ e $1,30^\circ$ nos respectivos ângulos, porém, em indivíduos com média de idade inicial de 12,7 anos, tratados por 7 meses com o aparelho de Herbst.

Com a finalidade de correlacionar os vários elementos que contribuíram para a alteração da convexidade dos tecidos moles, avaliamos o comportamento do deslocamento horizontal dos pontos do terço facial inferior envolvidos com os ângulos da convexidade tegumentar em relação à linha de referência vertical (LRV). Apenas para o ponto pogônio tegumentar (Pg') foi observada alteração estatisticamente significativa ($p<0,01$), o qual demonstrou maior projeção anterior no grupo tratado ($Pg'-LRV= +2,67\text{mm}$), fato que pode estar

diretamente relacionado ao reposicionamento anterior da base óssea mandibular, induzido pelo tratamento (SNB= +1,09°; $p < 0,01$), (Tabela 19). Estes achados assemelham-se aos de Ursi et al.⁹⁵, os quais avaliaram indivíduos com idade inicial entre 9 e 12 anos de idade e tempo médio de tratamento de 14 meses com o aparelho de Herbst. Com relação ao deslocamento do ponto subnasal (Sn), foi observada uma leve tendência à projeção anterior, sendo esta maior no grupo controle (Tabela 18).

Ao avaliarmos o comportamento do ângulo facial (SN.Pg'), observamos um aumento significativo deste no grupo tratado (+0,91°) em relação aos pacientes acompanhados sem tratamento, onde foi observada estabilidade (+0,15°). Esse incremento pode ser justificado também pelo deslocamento anterior e significativo, de Pg' (Tabela 18).

O ângulo da convexidade esquelética (N.A.Pg) também demonstrou aumento estatisticamente significante ($p < 0,01$) no grupo tratado (+3,21°), enquanto no grupo controle não detectamos alteração (Tabela 18). Nossos achados confirmam os de outro estudo²², no qual foi observado aumento significante desse ângulo (+4,02°), em crianças com mesma idade esquelética que a de nosso estudo e que também foram tratadas com o aparelho de Herbst por 7 meses. Da mesma forma, Pancherz, Anehus-Pancherz⁶⁶ e Ruf, Pancherz⁷⁸ demonstraram aumentos no ângulo da convexidade esquelética de 2,70° e 4,20°, respectivamente, após 7 meses de tratamento com o aparelho de Herbst em pacientes com média de idade de 12,7 anos ao início do tratamento e, portanto, com idade esquelética mais avançada que a de nosso estudo.

O equilíbrio na relação entre o lábio superior e o nariz é bastante evidenciado pelo ângulo nasolabial, que frequentemente é associado à caracterização da estética facial. Nosso estudo clínico registrou um aumento de $3,70^\circ$ no grupo tratado, que, apesar de não ser estatisticamente significativa, foi superior aos resultados encontrados no grupo controle ($+1,36^\circ$), (Tabela 18). Nossos resultados estão de acordo com os de Almeida et al.², os quais encontraram aumento não estatisticamente significativa ($+5,00^\circ$) neste ângulo, em indivíduos pré-pubertários, que se encontravam entre os estágios 1, 2 e 3 de maturação esquelética das vértebras cervicais, e que foram tratados com o aparelho de Herbst por 1 ano.

Outro fator determinante, que influencia o ângulo nasolabial é a posição postural do lábio superior, que foi observada segundo o deslocamento de labrale superior (Ls) em relação à LRV e à linha E. O ponto Ls permaneceu praticamente inalterado no grupo tratado (Ls-LRV= $+0,08$ mm), sendo que no grupo controle acompanhou o deslocamento anterior da base óssea maxilar ($+1,06$ mm), (Tabela 18). A menor projeção do lábio superior no grupo tratado pode estar relacionada ao efeito do aparelho sobre a base óssea maxilar subjacente, que demonstrou restrição ao deslocamento anterior durante este período (SNA= $-0,58^\circ$; $p<0,01$), (Tabela 19).

Entretanto, ao avaliarmos a posição do lábio superior em relação à linha E (Ls-E), observamos alteração negativa de $1,04$ mm ($p<0,01$) no grupo tratado, enquanto no grupo controle detectamos leve aumento ($+0,22$ mm), (Tabela 18), demonstrando assim a retrusão do lábio superior após o tratamento. Este fato também foi comprovado por Pancherz, Anehus-Pancherz⁶⁶, que demonstraram

haver uma retrusão do lábio superior, porém em relação à linha E, em $1,80^\circ$, em pré-adolescentes tratados com o aparelho de Herbst. Para estes autores, a projeção anterior da mandíbula induzida pelo aparelho de Herbst, faz com que o lábio superior seja reposicionado a uma posição retrusiva em relação à linha E. Em revisão sistemática sobre as alterações dos tecidos moles após o uso de aparelhos funcionais fixos, principalmente o aparelho de Herbst, Flores-Mir et al.²⁵ questionaram a utilização do plano estético de Ricketts, o qual não serviria como boa referência para quantificar as alterações dos lábios, uma vez que alterações nos pontos pronasale (Pn) e Pg' poderiam causar a impressão de alterações labiais que, na verdade, não ocorreram.

A posição postural do lábio superior pode ser influenciada pela inclinação dos incisivos superiores. No presente estudo, observamos que no grupo tratado ocorreu uma verticalização significativa (Is.PP= $-2,77^\circ$; $p < 0,01$), enquanto no grupo controle os incisivos superiores deslocaram-se em sentido contrário ($+0,39^\circ$), o que pode sugerir o maior avanço postural do lábio superior no grupo controle (Tabelas 18 e 19).

A fim de identificar uma possível correlação entre a inclinação do incisivo superior e a protrusão labial, mensuramos o comportamento da sobressaliência e da sobremordida, e observamos uma diminuição significativa ($p < 0,01$) das duas variáveis no grupo tratado ($Oj = -3,42\text{mm}$ e $Ob = -0,86\text{mm}$), o que contribuiu para um melhor posicionamento labial. Comparativamente, no grupo controle não houve alteração ($+0,09\text{ mm}$ e $+0,16\text{ mm}$), sugerindo que a ação do crescimento natural não interferiu para a correção da Classe II (Tabela 19).

Observamos também que o grupo tratado apresentou uma diminuição significativa do espaço interlabial ($Sts-Sti = -3,25$ mm), o que comprovou a melhora na obtenção do selamento labial após o uso do aparelho de Herbst, enquanto que no grupo controle, observamos estabilidade ($+0,03$ mm), (Tabela 18). Quanto às medidas de espessura do lábio superior, não foram detectadas alterações significantes entre os dois grupos.

A avaliação das alterações verticais no lábio inferior demonstrou o aumento significativo em comprimento do lábio inferior ($Sti-Me' = +3,42$ mm), valor superior ao encontrado no grupo controle ($+0,34$ mm), (Tabela 18). O aumento em comprimento do lábio inferior deve-se, em parte, a correção da posição maxilomandibular, ($ANB = -1,68^\circ$ e $AOBO = -2,99$ mm; Tabela 19), que, após o avanço com o aparelho de Herbst, permitiu uma retificação postural do lábio inferior, o qual, nos pacientes com má oclusão Classe II, divisão 1, normalmente apresenta-se evertido e posicionado entre os incisivos superiores e inferiores, e isso leva a uma diminuição em seu comprimento aparente. Ainda observamos a protrusão significativa dos incisivos inferiores no grupo tratado ($Ili-LRV = +3,04$ mm), o que apesar de ser um efeito pouco desejado do tratamento, contribuiu também para a correção postural do lábio inferior, enquanto no grupo controle observamos pequena alteração ($+0,66^\circ$), (Tabela 19). Além disso, verificamos que no grupo tratado houve uma diminuição significativa na exposição do incisivo inferior ($Ili-Sti = -3,75$ mm), associada ao grande aumento em comprimento do lábio inferior e à vestibularização dos incisivos inferiores. No grupo controle observamos estabilidade ($+0,19$ mm), (Tabela 18).

Com relação ao posicionamento anteroposterior do lábio inferior em relação à linha E (Li-E), verificamos protrusão significativa (+0,67mm; $p < 0,05$) no grupo tratado, enquanto no grupo controle o lábio inferior permaneceu estável (-0,05mm), (Tabela 18). Nossos achados discordam de outro estudo⁶⁶, os quais não detectaram alterações significativas do lábio inferior em relação a esta linha. Para os autores⁶⁶, após o avanço mandibular o lábio inferior permanece, normalmente, inalterado, e o deslocamento de Pn e Pg' podem interferir na real mensuração dessa variável. Com relação à espessura do lábio inferior (Id-Li) não encontramos alteração significativa entre os dois grupos.

Um importante ângulo para avaliação da estética facial é o ângulo mentolabial, caracterizado nos pacientes com má oclusão de Classe II por um sulco bem evidente. Estudo de Blanchette et al.¹⁴ demonstraram que o sulco mentolabial de crianças Classe II, com padrão de crescimento horizontal e sem intervenção terapêutica, aprofunda naturalmente, muito provavelmente pela interposição do lábio inferior entre os incisivos superiores e inferiores. Em nosso estudo, o aparelho de Herbst promoveu um aumento significativo do ângulo mentolabial (ML= +14,68°; $p < 0,01$), enquanto no grupo controle essa tendência ocorreu em escala muito inferior (+0,85°), (Tabela 18). Nossos achados corroboram os descritos por Almeida et al.², que observaram um aumento significativo deste ângulo (+9,50°) em crianças tratadas na fase da dentadura mista e que foram comparadas a um grupo controle, no qual se observou a diminuição desse ângulo (-1,70°). Em nosso estudo, o aumento significativo do ângulo mentolabial, no grupo tratado, está associado ao aumento em espessura na região do sulco mentolabial (B-B'= +1,65mm), valor superior ao observado no grupo controle (+0,14 mm), (Tabela 18).

Neste período, T₂-T₁, as alterações foram mais evidentes na região do lábio inferior e mento.

A opção pelo uso do aparelho pré-fabricado T4K⁹⁶, como contenção, ocorreu em função do mesmo atuar como um guia de erupção dentária, entre a dentadura mista e a permanente, além de permitir a livre movimentação dos incisivos inferiores, exercendo também ação sobre a musculatura peribucal e normalizando a função mastigatória. A literatura⁶³ relata que, após a remoção do aparelho de Herbst, os incisivos inferiores são mais susceptíveis à recidiva, e, possivelmente retornam para próximo de sua posição original durante o pós-tratamento. De acordo com Pancherz⁶⁶, 90% das recidivas relatadas na literatura ocorrem durante os seis primeiros meses após uso do aparelho de Herbst.

No período pós-contenção, T₃-T₂, observamos leve recidiva tegumentar. No grupo tratado, a recidiva limitou-se à diminuição significativa e parcial do ângulo da convexidade do perfil facial tegumentar, sem incluir o nariz na análise (N'.Sn.Pg' = -1,37°; p < 0,01), ao leve aumento do espaço interlabial (Sts-Sti = +0,15°; p < 0,05), e ao aumento em espessura dos tecidos moles na região da base do nariz (Ena-Sn = +1,11mm), (Tabela 20). Entretanto, o T4K foi efetivo em controlar a inclinação dos incisivos superiores e inferiores, comprovado pelo aumento significativo do ângulo interincisivos no grupo tratado (Is.li = +4,26°; p < 0,05), (Tabela 21). Os resultados também demonstraram que o aparelho T4K, utilizado como contenção, não exerceu alteração esquelética estatisticamente significativa, tendo, contudo, favorecido a manutenção dos resultados obtidos (Tabela 21).

A avaliação do período total de tratamento, T₃-T₁, mostrou que a ação combinada dos aparelhos Herbst e T4K, excluindo-se o crescimento natural,

promoveu alterações esqueléticas estatisticamente significativas ($p < 0,01$), que incluíram o reposicionamento anterior da mandíbula ($SNB = +1,56^\circ$), com consequente diminuição da discrepância maxilomandibular ($ANB = -1,62^\circ$ / $AOBO = -2,22\text{mm}$) e aumento significativo da convexidade facial esquelética ($N.A.Pg = +3,01^\circ$), sem, contudo, interferir significativamente sobre o padrão de crescimento mandibular e a altura facial anteroinferior (Tabela 23).

A contribuição dentoalveolar foi considerável, com diminuição significativa da sobressaliência ($Oj = -3,76\text{mm}$; $p < 0,01$) e da sobremordida ($Ob = -0,55\text{mm}$; $p < 0,05$), associadas à verticalização do incisivo superior ($Is.PP = -5,59^\circ$; $p < 0,01$) e à protrusão do incisivo inferior ($Ili-LRV = 3,56\text{ mm}$; $p < 0,01$), (Tabela 23).

Com relação ao posicionamento anteroposterior dos lábios, observamos que o ponto Ls protruíu significativamente mais no grupo controle ($Ls-LRV = +2,34\text{mm}$; $p < 0,01$), sugerindo a ação do crescimento natural, enquanto que o ponto Li protruíu mais no grupo tratado ($Li-LRV = +4,85\text{ mm}$; $p < 0,01$), comprovando o efeito do avanço mandibular em retificar a posição do lábio inferior (Tabela 22). Quando avaliamos o ponto Ls em relação à linha E, verificamos retrusão significativa, porém relativa, do lábio superior ($Ls-E = -1,48\text{mm}$; $p < 0,01$), uma vez que esta ocorreu em função do deslocamento anterior de Pg' e do crescimento natural do nariz.

Na região do mento, também detectamos a maior projeção anterior do ponto B' ($B'-LRV = +4,91\text{ mm}$), no grupo tratado, com o consequente aumento em espessura na região de profundidade do sulco mentolabial ($B-B' = +2,12\text{mm}$), (Tabela 22), o qual foi responsável pelo aumento significativo do ângulo mentolabial, cuja abertura é frequentemente associada à harmonização do perfil facial.

Em relação às alterações verticais tegumentares totais, verificamos o aumento em comprimento efetivo do lábio inferior ($Sti-Me' = +4,54\text{mm}$; $p < 0,01$), com consequente diminuição significativa do espaço interlabial ($Sts-Sti = -3,45\text{mm}$; $p < 0,01$) e da exposição do incisivo inferior ($Ili-Sti = -3,62\text{ mm}$), (Tabela 22).

Todos os ângulos que exercem influência sobre a convexidade do perfil facial, inclusive o ângulo nasolabial, aumentaram significativamente, (Tabela 22), de forma a influenciar positivamente o perfil facial.

Apesar da leve recidiva ter ocorrido no presente estudo, benefícios clinicamente significativos podem ser esperados com o tratamento precoce da Classe II utilizando o aparelho de Herbst associado à contenção T4K. Entretanto, a manutenção dos resultados alcançados, a longo prazo, continua sendo imprevisível e variável^{58,66}, pois características morfológicas individuais expressam-se diferentemente em cada indivíduo. Atualmente, o consenso existente na literatura^{50,66} sugere que os pacientes com perfil facial convexo, que possuem o lábio inferior em posição mais retruída, associado ao sulco mentolabial mais evidente responderão melhor aos resultados estéticos advindos dessa terapêutica. Em nosso estudo, todos os pacientes encontravam-se em fase pré-puberal, sendo assim, todo o potencial de crescimento individual bem como o padrão morfogenético, intrínseco a cada paciente, ainda não haviam sido totalmente expressos.

Dessa forma, mais estudos são necessários a fim de avaliar-se, longitudinalmente e a longo prazo, a influência do avanço mandibular com o aparelho de Herbst para a alteração positiva do perfil facial após a completa manifestação do crescimento craniofacial.

7 CONCLUSÃO

Diante dos resultados encontrados, podemos concluir que:

1. O tratamento precoce da má oclusão Classe II, divisão 1 com o aparelho de Herbst:
 - 1.1 Promoveu o aumento significativo dos ângulos da convexidade facial tegumentar e esquelética, tornando o perfil facial mais reto.
 - 1.2 Induziu à retrusão relativa do lábio superior e à protrusão significativa do lábio inferior, o qual efetivamente aumentou em comprimento.
 - 1.3 Exerceu forte influência sobre a região do lábio inferior e do sulco mentolabial, com aumentos significativos do ângulo mentolabial e da espessura na região do sulco (B-B').
 - 1.4 Promoveu o avanço significativo na região do ponto pogônio e do ponto B tegumentar.

2. Após a fase de contenção com o aparelho T4K, observou-se:
 - 2.1 A recidiva parcial e significativa do ângulo da convexidade facial tegumentar, sem incluir o nariz.

 - 2.2 A estabilidade promovida pelo aparelho T4K, que favoreceu a manutenção dos resultados obtidos após o avanço mandibular com o aparelho de Herbst.

3. Os fatores que contribuíram para as mudanças na convexidade do perfil facial, em função do tratamento associado Herbst e T4K foram:

3.1 O reposicionamento anterior da mandíbula, com diminuição significativa da discrepância maxilomandibular, possibilitando o selamento labial competente.

3.2 A verticalização dos incisivos superiores e a vestibularização dos incisivos inferiores.

3.3 O aumento em comprimento na região do lábio inferior.

3.4 A correção e manutenção da sobremordida e sobressaliência.

9 REFERÊNCIAS

1. Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Weber U, McNamara Jr JA. Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *Angle Orthod.* 2005; 75(4): 540-7.
2. Almeida MR, Flores-Mir C, Brandao AG, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR. Soft tissue changes produced by a banded-type Herbst appliance in late mixed dentition patients. *World J Orthod.* 2008; 9(2): 121-31.
3. Angelle PL. A cephalometric study of the soft tissue changes during and after orthodontic treatment. *Trans Eur Orthod Soc.* 1973: 267-80.
4. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos.* 1899; 41(3): 248-64.
5. Antonini A, Marinelli A, Baroni G, Franchi L, Defraia E. Class II malocclusion with maxillary protrusion from the deciduous through the mixed dentition: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 2005; 75(6): 980-6.
6. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning--part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 103(5): 395-411.

*De acordo com o manual da FOAr/UNESP, adaptadas das normas Vancouver. Disponível no site: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

7. Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am J Orthod.* 1965; 51(6): 437-45.
8. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod.* 2005; 11(3): 119-29.
9. Bishara SE. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod.* 2006; 12(1): 11-24.
10. Bishara SE, Hession TJ, Peterson LC. Longitudinal soft-tissue profile changes: a study of three analyses. *Am J Orthod.* 1985; 88(3): 209-23.
11. Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 1997; 67(1): 55-66.
12. Bjork A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res.* 1963; 42(1): 400-11.
13. Bjork A. Facial growth rotation--reflections on definition and cause. *Proc Finn Dent Soc.* 1991; 87(1): 51-8.
14. Blanchette ME, Nanda RS, Currier GF, Ghosh J, Nanda SK. A longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short- and long-face syndromes from 7 to 17 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 109(2): 116-31.
15. Burstone CJ. The integumental profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1958; 44(1): 1-25.

16. Burstone CJ. Integumental contour and extension patterns. *Angle Orthod* 1959; 29(2): 93-104.
17. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod*. 1967; 53(4): 262-84.
18. Chaconas SJ, Bartroff JD. Prediction of normal soft tissue facial changes. *Angle Orthod*. 1975; 45(1): 12-25.
19. Chung CH, Wong WW. Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 122(6): 619-26.
20. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara Jr JA. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 129(5): 599. e1-12; discussion e1-6.
21. 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; 116(4): 435-43.
22. Dib LPS. Avaliação cefalométrica das alterações dentárias e esqueléticas induzidas pelo uso do aparelho de Herbst no tratamento da má oclusão classe II, divisão 1 de Angle - Estudo longitudinal [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da Unesp; 2007.
23. Fishman LS. A longitudinal cephalometric study of the normal cranio-facial profile, utilizing a proportional analysis of skeletal, soft tissue, and dental structures. *Int Dent J*. 1969; 19(3): 351-79.

24. Fisk GV, Culbert MR, Grainger RM, Hemred B, Moyers RE. The morphology and physiology of distoclusion. *Am J Orthod.* 1953; 39(1): 3-12.
25. Flores-Mir C, Major MP, Major PW. Soft tissue changes with fixed functional appliances in Class II division 1. *Angle Orthod.* 2006; 76(4): 712-20.
26. Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA. Treatment and post treatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115(4): 429-38.
27. 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 Orofac Orthop.* 2009; 70(6): 511-27.
28. Garner LD. Soft-tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement. *Am J Orthod.* 1974; 66(4): 367-77.
29. Genecov JS, Sinclair PM, Dechow PC. Development of the nose and soft tissue profile. *Angle Orthod.* 1990; 60(3): 191-8.
30. Hagg U, Pancherz H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 1988; 10(3): 169-76.
31. Hagg U, Du X, Rabie AB. Initial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step advancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122(5): 477-85.

32. Hambleton RS. The soft tissue covering of the skeletal face as related to orthodontic problems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1964; 50(6): 405-20.
33. Hansen K. Treatment and post treatment effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships. *Semin Orthod.* 2003; 9(1): 67-73.
34. Henry RG. A classification of class II division 1 malocclusion. *Angle Orthod.* 1957; 27(3): 83-92.
35. Herbst E. Thirty years experience with the retention-joint (Herbst appliance). Toronto: University of Toronto, Faculty of Dentistry; 1935.
36. Hershey HG. Incisor tooth retraction and subsequent profile change in postadolescent female patients. *Am J Orthod.* 1972; 61(1): 45-54.
37. Holdaway RA. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1956; 42(3): 14-30.
38. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod.* 1983; 84(1): 1-28.
39. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod.* 1984; 85(4): 279-93.
40. Howe RP. The bonded Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1982; 16(10): 663-7.
41. Howe RP, McNamara Jr JA. Clinical management of the bonded Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1983; 17(7): 456-63.
42. Infante PF. Malocclusion in the deciduous dentition in white, black, and Apache indian children. *Angle Orthod.* 1975; 45(3): 213-8.

43. Kasai K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(6): 674-84.
44. Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 112(1): 87-91.
45. Lai O. Molar distalization with the Herbst appliance. *Semin Orthod.* 2000; 6(2): 119-28.
46. Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. *Am J Orthod.* 67(4): 458-9.
47. Martins JCR, Sinimbú CMB, Dinelli TCS, Martins LPM, Raveli DB. Prevalência da má oclusão em pré-escolares de Araraquara: relação da dentição decídua com hábitos bucais e nível sócio-econômico. *Rev Dent Press Ortodont Ortop Fac.* 1998; 3(6): 35-43.
48. Mauchamp O, Sassouni V. Growth and prediction of the skeletal and soft-tissue profiles. *Am J Orthod.* 1973; 64(1): 83-94.
49. McNamara Jr JA. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51(3): 177-202.
50. Meyer-Marcotty P, Kochel J, Richter U, Richter F, Stellzig-Eisenhauer A. Reaction of facial soft tissues to treatment with a Herbst appliance. *J Orofac Orthop.* 2012; 73(2): 116-25.
51. Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. *Angle Orthod.* 1990; 60(3): 177-90.

52. Ngan PW, Byczek E, Scheick J. Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. *Semin Orthod.* 1997; 3(4): 222-31.
53. O'Reilly MT, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae--a longitudinal cephalometric study. *Angle Orthod.* 1988; 58(2): 179-84.
54. Onyeaso CO. Prevalence of malocclusion among adolescents in Ibadan, Nigeria. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126(5): 604-7.
55. Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod.* 1979; 76(4): 423-42.
56. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod.* 1982; 82(2): 104-13.
57. Pancherz H. The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod.* 1985; 87(1): 1-20.
58. Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 100(3): 220-33.
59. Pancherz H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Semin Orthod.* 1997; 3(4): 232-43.
60. Pancherz H. History, background, and development of the Herbst appliance. *Semin Orthod.* 2003; 9(1): 3-11.
61. Pancherz H, Ruf S. *The Herbst appliance: research-based clinical management.* Berlin: Quintessence Publishing Co Ltd; 2008.

62. 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; 88(4): 273-87.
63. Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod.* 1986; 8(4): 215-28.
64. Pancherz H, Fackel U. The skeletofacial growth pattern pre- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of Class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 1990; 12(2): 209-18.
65. Pancherz H, Groten S. Dentoalveolar adaptation in vertical jaw-base discrepancies. *Fortschr Kieferorthop.* 1993; 54(1): 10-6.
66. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *Eur J Orthod.* 1994; 16(4): 275-86.
67. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod.* 1997; 67(2): 111-20.
68. Raveli DB, Goes DR, Dib LPS. Avaliação da maturidade esquelética através das vértebras cervicais. *Ortodontia SPO.* 2006; 34(4): 362-4.
69. Rego MVNN. Estudo cefalométrico das alterações esqueléticas, dentárias e tegumentares induzidas pelo aparelho de Herbst no tratamento da má oclusão classe II, 1ª divisão de Angle [dissertação de mestrado]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2003.

70. Rego MVNN, Thiesen G, Marchioro EM, Silva Filho OG, Rizzato SMD. Estudo cefalométrico do tratamento precoce da má oclusão de classe II, 1ª divisão, com o aparelho de Herbst: alterações esqueléticas sagitais. *Rev Dent Press Ortodont Ortop Fac.* 2005; 10(6): 120-40.
71. Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. *Angle Orthod.* 1957; 27(1): 14-37.
72. Ricketts RM. Esthetics, environment, and the law of lip relation. *Am J Orthod.* 1968; 54(4): 272-89.
73. Riedel RA. An analysis of dentofacial relationships. *Am J Orthod Dentofacial Ortop.* 1957; 43(2): 103-19.
74. Riolo ML, Moyers RE, TenHave TR, Mayers CA. Facial soft tissue changes during adolescence. In: Carlson DS, Ribbens KA. *Craniofacial growth during adolescence.* Ann Arbor: Center for Human Growth and Development; 1987. p. 117-33.
75. Rosen HM. Aesthetic guidelines in genioplasty: the role of facial disproportion. *Plast Reconstr Surg.* 1995; 95(3): 463-9; discussion 70-2.
76. Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod.* 1995; 65(1): 49-62.
77. Rudolph DJ, White SE, Sinclair PM. Multivariate prediction of skeletal Class II growth. *Am J Orthod Dentofacial Ortop.* 1998; 114(3): 283-91.
78. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 1999; 69(3): 239-46.

79. Ruf S, Pancherz H. When is the ideal period for Herbst therapy-early or late? *Semin Orthod.* 2003; 9(1): 47-56.
80. 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(4): 352-60.
81. Sampaio LP, Raveli DB, Santos-Pinto A, Landázuri DRG, Maia SA. Influence of the banded Herbst appliance on dental changes in mixed dentition. *Dental Press J Orthod.* 2012; 17(1): 44.e1-10.
82. Sayin MO, Turkkahraman H. Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II, division 1 malocclusion. *Angle Orthod.* 2005; 75(4): 656-60.
83. Scavone Jr H. O perfil facial tegumentar dos 13 aos 18 anos de idade [tese de doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia da USP; 1996.
84. Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. A prevalência de oclusão normal em escalares da cidade de Bauru (São Paulo). Parte I: relação sagital. *Rev Odont Univ S Paulo.* 1990; 4(2): 130-6.
85. Silva Filho OG, Aiello CA, Fontes MV. Aparelho Herbst: Protocolos de tratamento precoce e tardio. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2005; 10(1): 30-45.
86. Silva SV, Dominguez-Rodriguez GC. Estudo comparativo cefalométrico radiográfico das mudanças no perfil tegumentar de adolescentes com malocclusão de Classe II, divisão 1ª e retrognatismo mandibular, tratados com bionator de Balters. *Ortodontia.* 2002; 38(3): 43-56.

87. Singh RN. Changes in the soft tissue chin after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990; 98(1): 41-6.
88. Sloss EA, Southard KA, Qian F, Stock SE, Mann KR, Meyer DL et al. Comparison of soft-tissue profiles after treatment with headgear or Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133(4): 509-14.
89. Soh J, Sandham A, Chan YH. Occlusal status in Asian male adults: prevalence and ethnic variation. *Angle Orthod.* 2005; 75(5): 814-20.
90. Subtelny JD. A longitudinal study of the soft tissue facial structures and their profile characteristics defined in relation to the underlying skeletal structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1959; 45(7): 481-507.
91. Subtelny JD. The soft tissue profile, growth and treatment changes. *Angle Orthod.* 1961; 31(2): 105-22.
92. Tomita NE, Bijella MFTB, Bonifácio da Silva SM, Bijella VT, Lopes ES, Novo NF. Prevalência da má oclusão em pré-escolares de Bauru-SP-Brasil. *Rev Fac Odontol Bauru.* 1998; 6(3): 35-44.
93. Trottman A, Elsbach HG. Comparison of malocclusion in preschool black and white children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110(1): 69-72.
94. Tulloch JF, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(1): 62-72, quiz 3-4.

95. Ursi W, McNamara Jr. J, 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; 5(5): 20-46.
96. Usumez S, Uysal T, Sari Z, Basciftci FA, Karaman AI, Guray E. The effects of early preorthodontic trainer treatment on Class II, division 1 patients. *Angle Orthod*. 2004; 74(5): 605-9.
97. Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989; 95(2): 138-47.
98. Valerra J. Early developmental traits in class II malocclusion. *Acta Odontol Scand*. 1998; 56(5): 375-7.
99. White LW. Current Herbst appliance therapy. *J Clin Orthod*. 1994; 28(5): 296-309.
100. Wieslander L. Dentofacial orthopedics headgear-herbst treatment in the mixed dentition. *J Clin Orthod*. 1984; 18(8): 551-4.
101. Wieslander L. Intensive treatment of severe class II malocclusion with a headgear-herbst appliance in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1984; 86(1): 1-13.
102. Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993; 104(4): 319-29.

103. Willems G, De Bruyne I, Verdonck A, Fieuws S, Carels C. Prevalence of dentofacial characteristics in a belgian orthodontic population. *Clin Oral Investig.* 2001; 5(4): 220-6.

104. 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(2): 195-204.

10 ANEXO

Anexo 1 - Certificado de Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP:

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA
Comitê de Ética em Pesquisa




Certificado

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES TEGUMENTARES, ESQUELÉTICAS E DENTÁRIAS INDUZIDAS PELO APARELHO DE HERBST E PELO CRESCIMENTO NATURAL EM INDIVÍDUOS PRÉ-PUBERTÁRIOS. ESTUDO RADIOGRÁFICO E EM MODELOS DE ESTUDO", sob o protocolo nº 60/08, de responsabilidade do Pesquisador (a) DIRCEU BARRABÉ RAVELLI, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa-FOAr, com validade de 02 (dois) anos, quando será avaliado o relatório final da pesquisa.

Certify that the research project titled "EVALUATION OF TEGUMENTAL, SKELETAL AND DENTAL CHANGES INDUCED BY THE HERBST'S APPLIANCE AND NATURAL GROWTH IN INDIVIDUALS BEFORE PUBERTY GROWTH PEAK. RADIOGRAPHIC AND CAST MODELS STUDY", protocol number 60/08, under Dr. DIRCEU BARRABÉ RAVELLI, responsibility, is under the terms of Conselho Nacional de Saúde/MS resolution # 196/96, published on May 10, 1996. This research has been approved by Research Ethic Committee, FOAr-UNESP. Approval is granted for 02 (two) years when the final review of this study will occur.

Araraquara, 13 de fevereiro de 2009.

Profª Drª Maria Rita Brancini de Oliveira
Vice-Coordenadora

Anexo 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido utilizado no presente estudo:

UNESP  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
CÂMPUS DE ARARAQUARA
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 menor _____ (idade), prontuário nº _____, pelo qual sou responsável como _____ (grau de parentesco), como voluntário na pesquisa intitulada **AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA DAS ALTERAÇÕES DO PERFIL FACIAL INDUZIDAS PELO APARELHO DE HERBST NO TRATAMENTO DA CLASSE II, DIVISÃO 1, ANTES DO PICO DE CRESCIMENTO PUBERAL**, tendo Dirceu Barnabé Raveli como pesquisador responsável. Declaro que a criança foi consultada e também concorda em participar. Sendo assim, declaro ainda que estou ciente 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 maxilar inferior. Nesta pesquisa serão tratados os pacientes que apresentam a má oclusão Classe II, divisão 1, ou seja, o osso maxilar inferior não tem capacidade de crescer adequadamente ("queixo" para trás), com a utilização de um aparelho denominado de Aparelho de Herbst.

2 - O tratamento proposto faz parte de uma pesquisa científica, onde será estudado o aparelho chamado de Aparelho de Herbst. Mesmo o paciente usando corretamente o aparelho, o resultado obtido com o tratamento pode não ser satisfatório. Desta forma, poderá haver a necessidade de realização de outros tipos de tratamento. Além do tratamento proposto pela pesquisa, existem outras maneiras de tratar o mesmo problema, através de extrações dentárias ou cirurgia ortognática. 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.

3 - O tratamento proposto tem como objetivo corrigir a estética, a função e a morfologia óssea (forma do osso). Esta pesquisa pretende estudar, por meio de raio X, se a melhora eventualmente conseguida com o tratamento ocorre por causa de mudanças ósseas (nos ossos), dentárias (nos dentes) ou ambas. Fui também informado de que existem controvérsias na literatura sobre os efeitos do aparelho de Herbst. Os procedimentos a serem realizados na criança serão: tomadas radiográficas, análise de radiografias, 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 ao raio X. Sendo assim, para proteção das gônadas, 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 - Quando o paciente da pesquisa não tiver cuidados com o aparelho (comendo alimentos duros, como: torresmo, amendoim, milho de pipoca, balas duras), quebrando-o frequentemente; ou mesmo se tomar cuidados para não quebrá-lo, poderá não ter a má oclusão de Classe II, divisão 1 corrigida. Quando isto acontecer, terá toda assistência para correção utilizando-se outras técnicas, que envolvam extrações dentárias ou cirurgia ortognática oferecidas pelo programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, área de Ortodontia. Entretanto, se necessário qualquer tipo de conserto dos aparelhos durante o desenvolvimento da pesquisa, decorrente de quebras, este será providenciado pelos pesquisadores responsáveis, sem nenhum custo para o paciente.

6 - Após a instalação do aparelho, a criança 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 ou de extração, a criança 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 da criança na Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

9 - Os responsáveis legais e a criança 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.

10 - O pesquisador responsável garantirá o sigilo das informações confidenciais, zelando pela 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 criança, que recebemos todas as informações relacionadas à pesquisa. Sendo assim, autorizamos os pesquisadores, a realizarem os procedimentos necessários para a instalação do aparelho, conforme a proposta da pesquisa.

Araraquara, ____ de _____ de 2008.

Responsável pelo paciente

Paciente

Dirceu Barnabé Raveli
(Pesquisador responsável)

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

Pesquisador responsável: (16) 3301-6328

Protocolo CEP Nº 45/07
Aprovado em Reunião de
20/02/08

Secretaria do CEP-FOIGAR

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

Araraquara, 11 de março de 2013.

DENISE ROCHA GOES LANDÁZURI