

**Vanessa Pereira de Araujo**

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO APARELHO EXTRA-ORAL TRAÇÃO  
CERVICAL NA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II DIVISÃO 1 DE ANGLE,  
ANTES E DURANTE O PICO DE CRESCIMENTO PUBERAL**

**Porto Alegre, 2005**

**Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**  
**Faculdade de Odontologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial**  
**Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial**

**Vanessa Pereira de Araujo**

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO APARELHO EXTRA-ORAL TRAÇÃO  
CERVICAL NA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II DIVISÃO 1 DE ANGLE,  
ANTES E DURANTE O PICO DE CRESCIMENTO PUBERAL**

**Porto Alegre**

**2005**

**Vanessa Pereira de Araujo**

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO APARELHO EXTRA-ORAL TRAÇÃO  
CERVICAL NA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II DIVISÃO 1 DE ANGLE,  
ANTES E DURANTE O PICO DE CRESCIMENTO PUBERAL**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção de Grau de Mestre em Odontologia (Ortodontia), da Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima

Porto Alegre  
2005

## Dedicatória

---

Aos meus pais, **Paulo Regis F. de Araujo** e **Vera P. de Araujo**, por tudo o que fizeram por mim, por terem iluminado o meu caminho com a luz do estudo, pelos gestos de carinho e pelos momentos de perdão, por terem renunciado a muitos de seus sonhos em favor dos meus e, principalmente, pela lição de amor, apoio e confiança que ensinaram durante toda a vida. Vocês são o meu maior orgulho. Amo vocês.

Às minhas irmãs, **Viviane P. de Araujo** e **Valéria P. de Araujo**, pela amizade, carinho e amor incondicional. Vocês completam a minha vida.

Ao meu noivo, **Tiago B. Recena**, pela paciência, compreensão, dedicação e amor em todos os momentos, sempre incansável e disposto a ajudar. A você, que se privou da minha companhia, para que o dia de hoje pudesse acontecer, e que em pensamentos esteve sempre presente transmitindo-me segurança e carinho, que quando me sentia derrotada e com medo lá estava você me estendendo a mão e sorrindo. Obrigado por tudo. Amo você.

À minha irmã de coração, **Fernanda P. Guimarães**, pela amizade, sinceridade, companherismo, alegria e estímulo. Você buscou comigo a realização deste sonho e me apoiou em todos os momentos, tornando-os mais agradáveis. Agradeço tudo o que fez por mim.

Enfim, obrigado por acreditarem em mim.

Dividam, pois, comigo, os méritos desta conquista, porque ela também lhes pertence.

## **Agradecimentos Especiais**

---

Ao Professor Doutor **Eduardo Martinelli Santayana de Lima**, Coordenador do Curso de Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial, pela presença constante visando à melhoria do Curso, amizade e inestimável orientação e dedicação na elaboração desta pesquisa durante estes dois anos da minha formação. Obrigado por mostrar os caminhos necessários para a conclusão deste trabalho.

À Professora **Susana Maria Deon Rizzato**, pelo carinho e incentivo durante minha formação nos cursos de graduação e de extensão, meu respeito e admiração pela postura profissional e compromisso intenso com a Ortodontia.

Ao corpo docente do Curso de Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial: Prof. Dr. **Eduardo Martinelli Santayana de Lima**, Prof<sup>a</sup>. Dra. **Luciane Macedo de Menezes**, Prof<sup>a</sup>. **Susana Maria Deon Rizzato**, Prof. Dr. **Ernani Menezes Marchioro** e Prof. **Telmo Bandeira Berthold**, meus sinceros agradecimentos por todos os momentos de dedicação, apoio e conhecimentos transmitidos durante esta trajetória.

Aos demais **professores do Programa de Pós-Graduação em CTBMF**, pela dedicação e ensinamentos transmitidos ao longo desta caminhada.

À colega e amiga **Giovanna Fuchs**, por todos os momentos de alegria, estímulo, amizade, companheirismo e confiança, sempre disposta a ajudar e engrandecer nossos dias. Foi muito bom te-la conhecido. Espero que a nossa amizade seja para sempre.

Ao colega **Marcel Marchiori Farret**, pelo companheirismo durante a elaboração deste estudo, convívio agradável e disposição para fotografar todos os casos solicitados. Minha eterna gratidão.

Aos colegas **Rodrigo Matos de Souza, Guilherme Pessoa Cerveira e Tatiana Siqueira Gonçalves**, pela amizade e agradável convivência durante o Curso, que fez com que suportássemos as dificuldades e também nos aproximássemos.

Aos amigos **Aisha Gomes, Janara Feldens, Mário Morganti, Felipe Weissheimer e Gabriel Dolci**, por contribuírem no início desta pesquisa com seus ensinamentos. Obrigada pela cooperação, paciência e ajuda.

Em especial à amiga e colega **Perpétua Freitas**, por seu carinho, compreensão e prestatividade sempre presentes. Sua alegria é contagiante e estimulante.

Aos colegas do primeiro ano, **Cláudia Mezzomo, Graziela Westphalen, Michel Lanes, Marcos Chevaria, Gustavo Vieira e Paulo Pinto**, pela prazerosa convivência em todos os momentos.

Ao **Ricardo Meneguzzi** e ao **Rafael Mérola** (Extensão Defeitos da Face), por todos os momentos de convívio.

Aos meus sogros, **Joaquim Recena e Glória Recena**, pela confiança, compreensão e palavras de carinho.

Aos meus cunhados, **Leandro Bernardi e Lucas Recena**, pelo apoio e momentos alegres.

Às minhas colegas e amigas **Karine Dalla-Bona, Krishna Cunha, Fernanda Valdez, Daniele Lindeman e Livia Martinez** pela compreensão e carinho em todos os instantes.

A toda a minha **família**, primos, tios, tias, avó, padrinhos, ... obrigada por fazerem parte da minha vida e pelo apoio sempre concedido direta ou indiretamente.

Às minhas amigas **Júlia Bernal** e **Márcia Guimarães**, por me ofertarem palavras e ações puras em todos os momentos.

A todos os meus **amigos**, que, por ventura, eu possa não ter citado, mas que, de uma forma ou de outra, estiveram ao meu lado, encorajando-me e me dando estímulo para superar os desafios que a vida nos proporciona.

Obrigada por tudo.

## **Agradecimentos**

---

Ao Professor **Marcos Túlio Mazzini Carvalho**, Diretor da Faculdade de Odontologia da PUCRS, pela amizade, excelente estrutura, organização e qualidade de ensino proporcionado.

À Professora Doutora **Marília Gerhardt de Oliveira**, Coordenadora do Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da PUCRS, pela incansável dedicação ao aperfeiçoamento do ensino da Odontologia.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior (CAPES)**, pelo apoio financeiro, durante o período do Curso.

Aos **funcionários da Secretaria de Pós-Graduação**, pela assistência e atenção dispensadas durante o Curso. A prestatividade de vocês é muito valiosa.

Aos demais **funcionários da PUCRS**, pela paciência, carinho e presteza proporcionando bom andamento nas atividades clínicas.

Ao **Serviço de Radiologia** da PUCRS, pelo empenho e disponibilidade auxiliando na documentação desta amostra.

À **Simone Echeveste (Estatística)**, pela dedicação e auxílio durante este trabalho.

Ao colega e amigo, Professor Doutor **Carlos Alberto E. Tavares** pelo exemplo de dedicação, doação, dignidade e amizade.

Às **alunas do Curso de Especialização em Odontopediatria**, Professores **João Weber** e **Flávio Augusto Marsiaj** e, em especial, à Professora **Angélica Frisritscher**, pela colaboração durante essa pesquisa, interesse e carinho.

A **Deus**, que nos dá forças para não desistirmos nunca e nos faz buscar o que acreditamos. Mais importante que o lugar que ocupa em nós é a intensidade de sua presença em tudo o que fazemos.

A todos que, de alguma maneira, contribuíram na realização desta pesquisa o meu eterno agradecimento.

## POEMA DA VIDA

*Nair Maria da Fonseca Araujo*

ESSE CÉU, ESSE MAR,  
ESSA LUZ, ESSE AR,  
A BELEZA E O SONHO  
DE UM MUNDO A GIRAR.

NESSE ESPAÇO TÃO GRANDE,  
ESSA IMENSA HARMONIA,  
ONDE DEUS NOS CRIOU  
E NOS DEU ALEGRIA.

ALEGRIA DA VIDA,  
ALEGRIA DO AMOR,  
ONDE NÓS TAMBÉM TEMOS  
UMA PARTE DE DOR.

E A DOR NOS ENSINA  
A SENTIRMOS O VALOR  
DAS COISAS DIVINAS  
DE UM DEUS E SENHOR.

AMÉM.

## RESUMO

ARAUJO, Vanessa Pereira, **Alterações Dento-esqueléticas decorrentes do Tratamento da Classe II Divisão 1 de Angle com Aparelho Extra-Oral Tração Cervical**. Orientador: Eduardo Martinelli Santayana de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2005.

Este estudo avaliou as alterações dento-esqueléticas ocorridas em 42 indivíduos tratados com aparelho extra-oral tração cervical por 7 meses. Todos os pacientes eram brasileiros, brancos, saudáveis, portadores de má oclusão de Classe II divisão 1 de Angle, com idade variando entre 8 a 15 anos, e foram divididos em dois grupos, de acordo com a idade esquelética: E1 (experimental precoce) composto por 20 indivíduos (8 do gênero feminino e 12 do masculino) e E2 (experimental tardio) formado por 22 indivíduos (16 do gênero feminino e 6 do masculino). O grupo controle (C1 e C2) envolveu 30 indivíduos Classe I de Angle (16 do gênero feminino e 14 do masculino), tratados ortodonticamente apenas por procedimentos como manutenção ou recuperação de espaços e desgastes interproximais, pareados quanto à idade óssea ao grupo experimental. Para tal avaliação, utilizaram-se telerradiografias de perfil em T1 (inicial) e T2 (reestudo) e radiografias de mão e punho em T1 (inicial). A análise estatística foi realizada por meio do teste t de Student, com nível de significância de 5%. Os resultados evidenciaram tendência de restrição do crescimento ântero-posterior maxilar e de giro maxilar no sentido horário para a idade precoce ( $p > 0,05$ ). Para o grupo tardio, houve apenas tendência de rotação maxilar horária ( $p > 0,05$ ). Ocorreu estabilidade da posição mandibular tanto para os indivíduos do grupo E1 (precoce) quanto para os do E2 (tardio) ( $p > 0,05$ ). Verificou-se melhora na relação maxilomandibular, para o grupo precoce ( $p < 0,01$ ) e para o grupo tardio ( $p > 0,05$ ). Houve inclinação do primeiro molar superior para distal ( $p < 0,01$ ), sem efeito extrusivo e não houve alteração da posição do incisivo central superior, em ambos os grupos, precoce e tardio. Não se constatou diferença significativa entre o tratamento em idades precoce ou tardia.

**Unitermos:** Classe II de Angle. Dentição. Má oclusão.

## ABSTRACT

ARAUJO, Vanessa Pereira, **Skeletal and dental alterations related to Angle's Class II division 1 treatment with cervical headgear**. Supervisor: Eduardo Martinelli Santayana de Lima. Porto Alegre: PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2005.

The purpose of this study was to evaluate skeletal and dental alterations occurred in 42 individuals treated with cervical headgear. All patients were healthy white brazilians with Angle's Class II division 1 malocclusion, ages varying from 8 to 15 years and they were divided in two groups, according to skeletal age: E1 (early experimental) comprised of 20 individuals (8 females, 12 males) and E2 (late experimental) comprised of 22 individuals (16 females, 6 males). Control group (C1, C2) had 30 Class I individuals treated with simple procedures such as space maintenance, space regaining and slicing of deciduous teeth, and they were paired to experimental individuals. Each patient was evaluated at two points (T1 and T2). Inicial records (T1) included a lateral cephalometric radiography and a hand and wrist radiography. In progress records (T2) it was available and lateral cephalometric radiography. Student's t test was used for statistical analysis. Results showed restriction of antero-posterior growth and clockwise rotation of maxilla, for early treatment ( $p>0,05$ ). For late treatment was observed only tendency clockwise rotation of maxilla ( $p>0,05$ ). In the mandible it was observed stability of position in both groups. Maxilomandibular relationship was improved for early ( $p<0,01$ ) and late ( $p>0,05$ ) treatment. Molar tipped distally ( $p<0,01$ ) without extrusion and incisor position was not altered in both groups. There was no difference between early and late treatment.

**Uniterms:** Angle Class II. Dentition. Malocclusion.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Fotografias extra e intra-orais em T1 de um paciente da amostra....	66
<b>Figura 2:</b> Fotografias dos modelos de estudo em T1 – a) oclusal superior, b) oclusal inferior, c) oclusão lateral direita, d) oclusão de frente, e) oclusão lateral esquerda .....	67
<b>Figura 3:</b> Radiografias em T1 – a) Panorâmica, b) Telerradiografia de perfil, c) Mão e Punho .....	68
<b>Figura 4:</b> Desenho esquemático da relação molar de Classe II.....	69
<b>Figura 5:</b> a) Aparelho extra-oral (AEO), b) Confeção das dobras tipo baioneta (setas) no arco interno do AEO, c) Confeção das dobras em forma de gancho (setas) no arco externo do AEO, d) Arcos externo e interno paralelos, e) Aparelho extra-oral concluído, f) Tala cervical para AEO, g) Elásticos para AEO.....	73
<b>Figura 6:</b> Cefalograma com a localização dos pontos cefalométricos.....	79
<b>Figura 7:</b> Cefalograma com linhas e planos utilizados para avaliação das alterações esqueléticas maxilares – medidas angulares ( ..... ) e lineares ( — ) .....	83
<b>Figura 8:</b> Cefalograma com linhas e planos utilizados para avaliação das alterações esqueléticas mandibulares – medidas angulares ( ..... ) e lineares ( — ) .....	84

<b>Figura 9:</b> Cefalograma com linhas e planos utilizados para avaliação das alterações esqueléticas maxilomandibulares – medidas angulares ( ..... ) e lineares ( — ) .....	85
<b>Figura 10:</b> Cefalograma com linhas e planos utilizados para avaliação das alterações dentárias do primeiro molar superior – medidas angulares ( ..... ) e lineares ( — ) .....	86
<b>Figura 11:</b> Cefalograma com linhas e planos utilizados para avaliação das alterações dentárias do incisivo central superior – medidas angulares ( ..... ) e lineares ( — ) .....	87
<b>Figura 12:</b> Fotografias extra e intra-orais em T1 de um paciente da amostra .....	124
<b>Figura 13:</b> Fotografias extra e intra-orais em T2 de um paciente da amostra .....	125
<b>Figura 14:</b> Telerradiografias de perfil de um caso clínico da amostra em T1 e T2, e radiografia de mão e punho em T1 .....	126
<b>Figura 15:</b> Aparelho extra-oral de tração cervical adaptado ao paciente – a) Foto de frente, b) Foto de perfil, c) Foto oclusal intra-oral .....	127
<b>Figura 16:</b> Fotografias extra e intra-orais em T1 de um paciente da amostra .....	128
<b>Figura 17:</b> Fotografias extra e intra-orais em T2 de um paciente da amostra .....	129
<b>Figura 18:</b> Telerradiografias de perfil de um caso clínico da amostra em T1 e T2, e radiografia de mão e punho em T1 .....	130

## LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

<b>Quadro 1:</b> Distribuição das freqüências das variáveis gênero e estatísticas descritivas da variável idade esquelética na amostra experimental (E).....	70
<b>Quadro 2:</b> Distribuição das freqüências das variáveis gênero e estatísticas descritivas da variável idade esquelética na amostra controle (C) .....	74
<b>Gráfico 1:</b> Diferença média (T2 – T1) das medidas maxilomandibulares significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1).....	100
<b>Gráfico 2:</b> Diferença média (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1)..	103
<b>Gráfico 3:</b> Diferença média (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2).....	103

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Médias, desvios-padrão, diferença média e teste t de Student comparando a 1ª e a 2ª leituras .....	92
<b>Tabela 2:</b> Médias, desvios-padrão, diferença média e teste t de Student comparando a 1ª e a 2ª leituras .....	93
<b>Tabela 3:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas maxilares do grupo experimental precoce (E1) .....	93
<b>Tabela 4:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas maxilares do grupo experimental tardio (E2) .....	94
<b>Tabela 5:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilares entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1) .....	94
<b>Tabela 6:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilares entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2) .....	95
<b>Tabela 7:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilares entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2) .....	95

<b>Tabela 8:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas mandibulares do grupo experimental precoce (E1) .....	96
<b>Tabela 9:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas mandibulares do grupo experimental tardio (E2) .....	96
<b>Tabela 10:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas mandibulares entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1) .....	97
<b>Tabela 11:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas mandibulares entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2) .....	97
<b>Tabela 12:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas mandibulares entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2) .....	98
<b>Tabela 13:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas maxilomandibulares do grupo experimental precoce (E1) .....	98
<b>Tabela 14:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas maxilomandibulares do grupo experimental tardio (E2) .....	99
<b>Tabela 15:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilomandibulares entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1) .....	99

<b>Tabela 16:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilomandibulares entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2) .....	99
<b>Tabela 17:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilomandibulares entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2) .....	100
<b>Tabela 18:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas do primeiro molar superior do grupo experimental precoce (E1) .....	101
<b>Tabela 19:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas do primeiro molar superior do grupo experimental tardio (E2) .....	101
<b>Tabela 20:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1) .....	102
<b>Tabela 21:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2) .....	102
<b>Tabela 22:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2) .....	104
<b>Tabela 23:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas do incisivo central superior do grupo experimental precoce (E1) .....	104

<b>Tabela 24:</b> Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas do incisivo central superior do grupo experimental tardio (E2) .....	105
<b>Tabela 25:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do incisivo central superior entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1) .....	105
<b>Tabela 26:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do incisivo central superior entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2) .....	105
<b>Tabela 27:</b> Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do incisivo central superior entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2) .....	106

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

<b>AEO</b>	Arco extra-oral
.	Ângulo
<b>C</b>	Grupo controle
<b>C1</b>	Grupo controle precoce
<b>C2</b>	Grupo controle tardio
<b>cm</b>	Centímetro (s)
<b>CTBMF</b>	Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial
<b>DP</b>	Desvios-padrão
<b>E</b>	Grupo experimental
<b>E1</b>	Grupo experimental precoce
<b>E2</b>	Grupo experimental tardio
<b>G</b>	Gramas
°	Grau (s)
-	Linha
≥	Maior ou igual
±	Mais ou menos
®	Marca registrada
≤	Menor ou igual
<b>M</b>	Metros
<b>Mm</b>	Milímetro (s)

“ Polegadas

**PUCRS** Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

% Porcento

1<sup>a</sup> Primeira

2<sup>a</sup> Segunda

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>25</b>
2.1	CRESCIMENTO MAXILAR .....	25
2.2	CRESCIMENTO MANDIBULAR .....	27
2.3	MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II .....	30
2.4	TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II .....	33
<b>2.4.1</b>	<b>Tratamento da Classe II antes e durante o pico de crescimento puberal</b> .....	<b>34</b>
2.5	APARELHO EXTRA-ORAL (AEO) .....	41
<b>2.5.1</b>	<b>Biomecânica: Tipos de Tração, Força Necessária e Tempo de Uso</b> .....	<b>44</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Alterações Dentárias e Esqueléticas</b> .....	<b>48</b>
<b>3</b>	<b>PROPOSIÇÃO</b> .....	<b>63</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODO</b> .....	<b>64</b>
	<b>Determinação da Idade Esquelética</b> .....	<b>65</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	69
<b>4.1.1</b>	<b>Grupo Experimental (E)</b> .....	<b>69</b>
	<b>Confecção do Aparelho Extra-Oral Tração Cervical</b> .....	<b>71</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Grupo Controle (C)</b> .....	<b>74</b>
4.2	OBTENÇÃO DAS TELERRADIOGRAFIAS DE PERFIL E DAS	

	RADIOGRAFIAS DE MÃO E PUNHO .....	75
4.3	TRAÇADO CEFALOMÉTRICO .....	76
4.4	PONTOS CEFALOMÉTRICOS .....	77
4.4.1	<b>Medidas Maxilares</b> .....	80
4.4.2	<b>Medidas Mandibulares</b> .....	80
4.4.3	<b>Medidas Maxilomandibulares</b> .....	81
4.4.4	<b>Medidas do Primeiro Molar Superior</b> .....	81
4.4.5	<b>Medidas do Incisivo Central Superior</b> .....	82
4.5	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS GRUPOS EXPERIMENTAL (E) E CONTROLE (C) .....	88
4.6	ESTUDO DO ERRO .....	88
4.6.1	<b>Telerradiografia de Perfil</b> .....	88
4.6.2	<b>Radiografia de Mão e Punho</b> .....	89
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	89
<b>5</b>	<b>RESULTADO</b> .....	91
5.1	CÁLCULO DO ERRO INTRA-EXAMINADOR .....	91
5.1.1	<b>Telerradiografia de Perfil</b> .....	91
5.1.2	<b>Radiografia de Mão e Punho</b> .....	93
5.2	ALTERAÇÕES MAXILARES .....	93
5.3	ALTERAÇÕES MANDIBULARES .....	96
5.4	ALTERAÇÕES MAXILOMANDIBULARES .....	98
5.5	ALTERAÇÕES NO PRIMEIRO MOLAR SUPERIOR .....	101
5.6	ALTERAÇÕES NO INCISIVO CENTRAL SUPERIOR .....	104
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	107
6.1	METODOLOGIA .....	107

6.2	ALTERAÇÕES MAXILARES .....	111
6.3	ALTERAÇÕES MANDIBULARES .....	113
6.4	ALTERAÇÕES MAXILOMANDIBULARES .....	115
6.5	ALTERAÇÕES NO PRIMEIRO MOLAR SUPERIOR .....	118
6.6	ALTERAÇÕES NO INCISIVO CENTRAL SUPERIOR .....	120
6.7	CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS .....	122
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>131</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>133</b>
	<b>ANEXO A - Termo de Consentimento .....</b>	<b>141</b>
	<b>ANEXO B - Protocolo de aprovação do projeto de dissertação pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS .....</b>	<b>142</b>
	<b>ANEXO C - Termo de Compromisso .....</b>	<b>143</b>
	<b>ANEXO D - Carta de anuência relacionada ao uso do laboratório da Faculdade de Odontologia da PUCRS .....</b>	<b>144</b>
	<b>ANEXO E - Carta de anuência relacionada ao uso dos arquivos de pacientes da Faculdade de Odontologia da PUCRS .....</b>	<b>145</b>

## 1 INTRODUÇÃO

---

A má oclusão de Classe II é caracterizada por uma discrepância maxilomandibular dentária e/ou esquelética no sentido ântero-posterior. Sua etiologia está relacionada a uma prognatismo maxilar, retrognatismo mandibular ou uma combinação de ambas.

Considerando as variações da Classe II, diversas abordagens terapêuticas podem ser empregadas na tentativa de corrigir essa relação de disto-oclusão e melhorar o posicionamento maxilomandibular. Para tanto, um dos métodos mais utilizados é o aparelho extra-oral com tração cervical, devido à sua simplicidade de fabricação, ajuste e aceitação, quando comparado a outros tipos de tração. O objetivo deste aparelho está associado a uma restrição ou redirecionamento do crescimento maxilar até que o crescimento normal mandibular para baixo e para a frente se expresse e seja determinada uma relação dentária normal.

No entanto, desde que Kloehn, na década de 40, reintroduziu este aparelho, existe uma polêmica em relação à época ideal para início do tratamento e predição dos reais efeitos ortodônticos e ortopédicos causados por este dispositivo. Assim, muitos autores defendem o tratamento em idade precoce desta desarmonia na dentadura mista, pois, nessa fase, maior colaboração pode ser obtida, sendo os efeitos mais rápidos e estáveis, além de o estabelecimento de um equilíbrio dentário e muscular permitir o crescimento normal da face. Outros especialistas contestam,

pois acreditam que o tratamento torna-se mais longo, necessitando de uma segunda fase, sendo os resultados nem sempre atingidos.

Diante da controvérsia em relação à efetividade do tratamento em idade precoce da Classe II divisão 1 de Angle, com possibilidade de controle do crescimento facial, torna-se evidente a necessidade da realização de estudos clínicos longitudinais com o objetivo de tentar elucidar as reais alterações esqueléticas e dentárias do mecanismo de correção desta má oclusão com aparelho extra-oral tração cervical.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

---

### 2.1 CRESCIMENTO MAXILAR

A formação do complexo nasomaxilar ocorre a partir do primeiro arco faríngeo ou arco mandibular, por meio da união das intumescências maxilares às bordas mediais das intumescências nasais, formando o arco maxilar. Os processos maxilares direito e esquerdo desenvolvem-se e se fundem na linha média para formar o palato secundário, separando as cavidades nasal e bucal por meio de aposição de tecido ósseo. O palato primário, formado a partir dos processos nasomediais pré-maxilares, é mantido como um pequeno segmento mediano, ímpar e triangular, na região anterior, o que identifica o limite médio entre as regiões primária e secundária do palato. O arco maxilar cresce para baixo, conforme as cavidades nasais se expandem. Nesse meio tempo, o septo nasal funde-se com a superfície superior do palato e as duas cavidades nasais separam-se da bucal (ENLOW, 1993; MOYERS, 1991).

Proffit (1991) afirmou que a formação maxilar inicia de um centro de condensação mesenquimal, sendo que a cartilagem acessória zigomática forma-se no desenvolvimento do processo molar, desaparece e é substituída por osso antes do nascimento. Dessa forma, seu contorno pode ser mudado pela reabsorção e aposição, ocorrendo o processo de crescimento.

Após o nascimento, o maxilar desenvolve-se por ossificação intramembranosa, e seu crescimento ocorre por aposição de osso nas suturas que unem a maxila ao crânio e à base craniana. Além disso, ocorre remodelação óssea superficial subperiosteal e endosteal (PROFFIT; FIELDS JR., 1995). Proffit (1991) ainda acrescentou que a aposição óssea ocorre nos dois lados da sutura palatina mediana, fazendo com que os maxilares tornem-se mais largos, formando-se osso na região da tuberosidade para que os dentes decíduos e, após, os molares permanentes erupcionem sucessivamente.

As três áreas primárias de crescimento maxilar são a porção superior do processo frontonasal, a tuberosidade e o processo alveolar. O crescimento do processo frontonasal aumenta o maxilar em altura, contribuindo para o desenvolvimento vertical da face. A aposição de osso na tuberosidade faz a maxila aumentar de forma tridimensional, posiciona a porção anterior do maxilar para a frente em relação ao crânio e, posteriormente, oferece espaço para a erupção dos segundos e terceiros molares. Já o crescimento do processo alveolar ocorre a partir da erupção dos dentes (MOORE, 1959a).

A altura maxilar aumenta pelo crescimento sutural em direção aos ossos frontal e zigomático ou crescimento aposicional no processo alveolar, sendo este último importante também na obtenção da largura, devido à divergência dos processos alveolares. Ocorre também aposição no assoalho das órbitas com absorção modeladora das superfícies inferiores. O assoalho nasal é abaixado pela absorção, enquanto ocorre aposição no palato duro, que cresce em uma direção inferior por aposição óssea subperiosteal e absorção de sua superfície oposta (ARAUJO, 1986; ENLOW, 1993; MOYERS, 1991).

O trajeto predominante do crescimento maxilar é para cima e para trás. No entanto, como o complexo nasomaxilar depara-se posteriormente com a base do crânio, o crescimento superior e posterior provoca um deslocamento contrário para a frente e para baixo (COBEN, 1966; ENLOW, 1993; MOYERS, 1991; PROFFIT, 1991).

Além disso, também foram relacionadas ao crescimento inferior e anterior do complexo maxilar as suturas frontomaxilar, zigomaticotemporal, zigomaticomaxilar e pterigopalatina, oblíquas e paralelas entre si, além da atividade sutural secundária e do crescimento endocondral da base do crânio e do septo nasal (COBEN, 1966).

O aumento na região posterior processa-se por aposição óssea na tuberosidade, aumentando, assim, as dimensões ântero-posteriores maxilares, juntamente com a sutura palatina transversa. Por último, o crescimento em largura ocorre devido ao crescimento na sutura palatina mediana e outras áreas da junção maxilar com os processos pterigóideos, suturas etmoidal, zigomática, lacrimal e nasal (ENLOW, 1993).

## 2.2 CRESCIMENTO MANDIBULAR

A mandíbula desenvolve-se a partir da cartilagem de Meckel, componente do primeiro arco branquial, pela união das intumescências mandibulares direita e esquerda na linha média, por meio de formação óssea intramembranosa. A cartilagem condilar desenvolve-se inicialmente como uma cartilagem secundária independente, separada do corpo mandibular por uma fenda, de forma que na vida

fetal ela se funde com o crescimento do ramo mandibular (ENLOW, 1993; PROFFIT, 1991).

O ramo desenvolve-se por uma rápida expansão do processo de ossificação na direção posterior, afastando-se da cartilagem de Meckel. Esse crescimento é influenciado pelo surgimento de três cartilagens secundárias: condilar, coronóide e cartilagem da sínfise, bem como pelo desenvolvimento de inserções musculares (ENLOW, 1993).

Ao nascimento, os dois ramos da mandíbula são curtos, o desenvolvimento condilar é mínimo e praticamente inexistente na cavidade glenóide. Nessa fase, está presente na região mediana da sínfise uma linha de cartilagem e tecido conjuntivo, separando os processos mandibulares direito e esquerdo, cuja cartilagem é substituída por osso aos quatro meses. Ainda no primeiro ano de vida, o crescimento aposicional é ativo no rebordo alveolar e na superfície posterior do ramo, no côndilo, no rebordo inferior e nas superfícies laterais (ARAÚJO, 1986).

Os locais de crescimento da mandíbula são côndilos, considerados o maior centro de crescimento (COBEN, 1966; ENLOW, 1993; MOORE, 1959b; PROFFIT, 1991), processo coronóide e chanfradura sigmóide, processo alveolar, mento, ramo e corpo mandibular (MOORE, 1959b).

Em relação ao crescimento condilar, ocorre ossificação do tipo endocondral, que se inicia de forma independente na parte posterior da mandíbula. A cartilagem condilar é transformada em osso, exceto nos extremos proximais, formando uma articulação com o osso temporal na fossa glenóide. Já a cabeça cartilaginosa envolvida em uma cobertura fibrosa contínua com a cápsula articular persiste e funciona como um centro de crescimento até aproximadamente os 25 anos de vida pós-natal (MOYERS, 1991).

Em geral, a mandíbula aumenta de tamanho pelo crescimento em três diferentes áreas: processo alveolar, borda posterior do ramo e côndilo (MOORE, 1959a). O crescimento do processo alveolar ocorre a partir da erupção dos dentes inferiores, contribuindo para o aumento vertical da face anterior e posterior em conjunto com um crescimento aposicional da borda inferior externa da mandíbula. Verificou-se também aposição óssea na borda posterior do ramo e reabsorção da parte anterior que, juntamente com o côndilo, resulta no posicionamento para baixo e para a frente da mandíbula, aumentando seu comprimento e obtendo espaço para a erupção dos dentes (COBEN, 1966; MOORE, 1959a).

Contribuindo para o crescimento ântero-posterior, o osso é adicionado à superfície externa do mento, no qual se desenvolve gradualmente durante toda a infância. A mandíbula, então, desloca-se anteriormente com crescimento contínuo do côndilo e alongamento do osso mandibular (ENLOW, 1993).

A partir daí, a mandíbula cresce de maneira tridimensional, com uma direção predominante para cima e para trás. Entretanto, em consequência do anteparo ósseo existente posteriormente, criado pela cavidade glenóide, o deslocamento ocorre para baixo e para a frente (COBEN, 1966; ENLOW, 1993; MOORE, 1959a; PROFFIT, 1991). Ademais, existe uma expansão seguindo um “V” aberto no nível dos côndilos mandibulares, cuja direção de crescimento determina os movimentos de rotação mandibular e consequente expressão dos padrões faciais no sentido vertical (ENLOW, 1993).

Por último, o crescimento da mandíbula, assim como ocorre em todo o complexo craniofacial, cessa primeiro em largura, na qual o crescimento aposicional dá-se na parte externa com reabsorção na parte interna do corpo mandibular, depois em comprimento e por último em altura (PROFFIT, 1991).

## 2.3 MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

Em 1890, Angle conceituou a oclusão normal como sendo o correto equilíbrio e a harmonia facial, ocupando cada dente sua posição normal na arcada. Acrescentou também que a oclusão normal desenvolveria uma relação dentária na qual a cúspide mesovestibular do primeiro molar permanente superior ocluiria, no sulco, entre as cúspides meso e distovestibular do primeiro molar permanente inferior (ANGLE, 1907; PROFFIT, 1991). Baseado nas posições dentoclusais em que definiu que o primeiro molar permanente superior era imutável em relação ao inferior, Angle (1899) determinou os três tipos básicos de má oclusão no sentido ântero-posterior: Classe I, Classe II e Classe III.

Para Angle (1899), na má oclusão de Classe II, o corpo mandibular e o arco dentário a ele superposto encontravam-se em uma relação distal com a anatomia craniana. O termo divisão 1 deveria ser utilizado para descrever os casos caracterizados pela protrusão dos incisivos superiores, estreitamento do arco superior, selamento labial anormal, sobressaliência e sobremordida acentuados, algum grau de obstrução nasal e respiração bucal (KLOEHN, 1953; PROFFIT, 1986).

No entanto, a classificação de Angle apresenta limitações por restringir-se ao padrão dentário. A partir daí, os contínuos achados das pesquisas e os estudos cefalométricos mudaram esse conceito. Reidel (1952) procurou compor os possíveis padrões esqueléticos que acompanhavam a má oclusão de Classe II, aumentando o conhecimento a respeito do seu comportamento durante o crescimento e desenvolvimento craniofacial. Moore (1959a) também verificou que um componente

esquelético poderia estar associado à Classe II e que a mesma não deveria ser definida sem relacionar as bases ósseas maxilomandibulares.

Vários autores citaram que a má oclusão de Classe II esquelética constitui-se em uma discrepância ântero-posterior existente entre os ossos maxilares, com a mandíbula posicionada distalmente em relação à maxila (COBEN, 1966; INTERLANDI, 1999; McCULLOCH, 1960; MOORE, 1959a; STÖCKLI; TEUSCHER citados por GRABER; VANARSDALL, 1996).

Sassouni e Nanda (1964) e Proffit (1986) asseguraram que a Classe II esquelética é uma alteração estrutural facial que provoca alterações no perfil ósseo. Sua etiologia pode estar relacionada ao prognatismo maxilar, ao retrognatismo mandibular ou à combinação de ambos. Para qualquer uma das causas, o objetivo do tratamento é restringir ou redirecionar o crescimento anterior maxilar até que o crescimento mandibular compense a discrepância existente.

Quanto ao diagnóstico dessa má oclusão, é possível avaliar cefalometricamente a posição ântero-posterior maxilar e mandibular por meio dos ângulos SNA e SNB (STEINER, 1953), determinando o ângulo ANB, que é a diferença entre os dois (REIDEL, 1952). Essa medida proporciona uma leitura direta do relacionamento maxilomandibular em relação à base do crânio (SN), evidenciando o padrão esquelético. Quando esse ângulo mede entre 0 e 4,5°, o indivíduo apresenta uma relação de Classe I; quando é maior que 4,5°, a maxila apresenta-se avançada em relação à mandíbula, em uma relação de Classe II; já quando essa medida é inferior a 0°, a mandíbula está protruída em relação à maxila, caracterizando uma relação de Classe III (TWEED, 1966).

Vanzin, Ramos e Lima (2003) realizaram um estudo para avaliar as modificações nas relações oclusais de molares e de caninos em indivíduos Classe II

de Angle. Analisaram modelos de gesso de 30 indivíduos canadenses, brancos, não-tratados ortodonticamente, com idades de 6, 9, 12, 14 e 16 anos. A relação oclusal de molares e caninos foi expressa de acordo com os valores: 1,00; 1,25; 1,50; 1,75; 2,00, sendo que o primeiro representa a relação de Classe I, e os quatro últimos a relação de Classe II, em ordem crescente de severidade. Os pesquisadores concluíram que, na relação de molares, a má oclusão de Classe II manteve-se desde a dentição decídua até a permanente, com tendência de diminuição da severidade em ambos os lados. Na relação de caninos também houve manutenção da má oclusão de Classe II, desde a dentição decídua até a permanente, mas com tendência de aumento da severidade, a qual se mostrou mais acentuada no lado direito. Portanto, a má oclusão de Classe II não é passível de autocorreção.

Em relação à prevalência da má oclusão de Classe II, esta apresenta variados relatos na literatura. De acordo com Angle (1907), a Classe II mostra uma prevalência de aproximadamente 30% da população. Em norte-americanos, atinge cerca de 25 a 30% das crianças na dentadura mista, 20 a 25% na dentadura permanente jovem e 15 a 20% nos adultos, inexistindo diferença entre os gêneros (SPALDING citado por BISHARA, 2001), enquanto Sassouni e Nanda (1964) destacaram que a Classe II esquelética é uma discrepância que ocorre em torno de 20% da população.

Silva Filho, Freitas e Cavassan (1990) realizaram um levantamento epidemiológico em 2.416 crianças brasileiras de ambos os gêneros, da região de Bauru/SP, no estágio de dentadura mista, na faixa etária compreendida entre 7 e 11 anos. Nessa pesquisa, observaram que a má oclusão de Classe II apresentou

prevalência de 42%, sendo 27% de origem dentária e 15% de origem esquelética (11,5% má oclusão de Classe II divisão 1 e 3,5% má oclusão de Classe II divisão 2).

Estudos sobre a questão racial e sua associação com a prevalência das más oclusões de Classe II são restritos na literatura. Contudo, a epidemiologia sugere uma prevalência da má oclusão de Classe II de 20% para a América do Norte, Europa e Norte da África. Na América Latina (incluindo México e a América do Sul), no Oriente Médio e na Ásia, a prevalência seria um pouco mais baixa, cerca de 10 a 15%. Já as populações africanas teriam a menor prevalência de Classe II, com variação de 1 a 10% (SPALDING citado por BISHARA, 2001).

#### 2.4 TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

A correção da Classe II baseia-se no movimento distal do molar superior e/ou na inibição do crescimento maxilar para anterior, enquanto o crescimento da mandíbula continua para a frente e para baixo (CREEKMORE, 1967; EPSTEIN, 1948; KLOEHN, 1961; LANGLADE, 1993; MOORE, 1959a, 1959b; PROFFIT, 1991).

Dessa forma, Shimizu e colaboradores (2004) asseguraram que o tratamento, em geral, deve ser planejado, levando-se em consideração as características dentárias associadas ao posicionamento das bases ósseas maxilomandibulares. Para tanto, diferentes modalidades de tratamento têm sido propostas, dentre elas o bionator de Balters, o regulador de Frankel, o pêndulo, o pendex e o aparelho extra-oral (BAUMRIND e cols., 1983).

### **2.4.1 Tratamento da Classe II antes e durante o pico de crescimento puberal**

A época ideal para o início do tratamento da má oclusão de Classe II pode ser considerada um dos pontos mais polêmicos. Isso porque os autores na literatura divergem sobre os reais benefícios determinados por uma intervenção precoce.

Kloehn (1947) recomendou o tratamento precoce da Classe II, na dentição mista, para orientar o crescimento esquelético, melhorando, assim, o equilíbrio facial, mantendo a maxila para trás, enquanto a face cresce para a frente e para baixo. Assim, o crescimento alveolar e a erupção dos dentes podem ser guiados e, se isto é feito em um estágio oportuno, resultará em melhor equilíbrio facial, tornando o tratamento mais fácil e em tempo reduzido. O mesmo autor citou que o tratamento da Classe II divisão 1 deve iniciar quando os quatro primeiros molares e incisivos permanentes superiores e inferiores estiverem erupcionados. Antes desse período o paciente deve ficar sob observação, pois, caso seja tratado muito precocemente, na idade de 4 ou 5 anos, ocorrerá recidiva devido à ausência de ancoragem dos dentes inferiores e à falta de equilíbrio das forças de oclusão (KLOEHN, 1947).

Coben (1966) reportou que grandes vantagens podem ser obtidas tratando-se a Classe II durante o período puberal, aproximadamente entre a transição da dentição mista para a permanente. Nessa fase, ocorre aceleração do crescimento da mandíbula para baixo e para a frente, e a Classe II pode ser corrigida em decorrência da migração para trás da maxila, mudando o vetor de crescimento com elásticos de Classe II ou aparelho extra-oral de tração cervical.

Buchner (1967) enfatizou que quando se deseja uma melhora na relação ântero-posterior maxilomandibular, a correção da má oclusão é favorecida pelo aproveitamento do crescimento esquelético.

Diversos autores defenderam que a época ideal para iniciar o tratamento da Classe II coincide com o pico de crescimento puberal, ou seja, um período em que ocorre aumento significativo na quantidade e na velocidade do crescimento (COBEN, 1966; GRABER; VANARSDALL, 1996; KLOEHN, 1947; KLOEHN, 1953; KOPECKY; FISHMAN, 1993; McCULLOCH, 1960; MERRIFIELD; CROSS, 1970; MOORE, 1959b; PROFFIT; FIELDS JR., 1995).

Então, quando há discrepância entre maxilares, a solução é corrigi-la direcionando-se o crescimento de maneira que o problema esquelético seja minimizado à medida que o indivíduo cresce (COBEN, 1966; INTERLANDI, 1999; McCULLOCH, 1960; MOORE, 1959b; PROFFIT, 1991; STÖCKLI; TEUSCHER citados por GRABER; VANARSDALL, 1996).

Para Langlade (1993), é importante instituir o tratamento o mais precocemente possível em decorrência da diminuição gradual do crescimento maxilar e dos processos alveolares, destacando-se como o melhor momento aquele logo após a erupção dos primeiros molares permanentes.

Proffit (1991) assegurou que o período de crescimento rápido durante a dentição mista, pouco antes da puberdade, é a época oportuna para a modificação do crescimento. No entanto, uma das possibilidades para a correção da relação molar de Classe II é o crescimento diferencial dos maxilares, guiado por força extra-oral ou aparelho funcional. Para tanto, precisa ser considerado o ritmo diferente de crescimento esquelético nos gêneros masculino e feminino.

De acordo com Bishara, Justus e Graber (1998), o tratamento precoce inicia na dentição decídua ou mista, sendo realizado para melhorar o desenvolvimento dentário e esquelético antes da erupção da dentição permanente. Seu objetivo é corrigir ou interceptar a má oclusão e reduzir a necessidade ou o tempo de tratamento na dentição permanente. No entanto, a maioria dos casos necessitará de uma segunda fase de tratamento após a erupção dos dentes permanentes. Mesmo assim, vários são os benefícios do tratamento precoce, tais como melhora da auto-estima, satisfação dos pais, modificação no processo de crescimento, resolução precoce ou interceptação do desenvolvimento da má oclusão, maior cooperação do paciente, resultados mais estáveis, redução da necessidade de exodontias e mecânica de tratamento na segunda fase mais simples com menor tempo de cadeira e maior estabilidade. Já o tratamento tardio pode exigir uma terapia ortodôntica mais complexa ou até um tratamento cirúrgico.

Interlandi (1999) acrescentou que tratar a má oclusão de Classe II em duas fases muitas vezes é o ideal, pois na primeira etapa seria estimulado o crescimento mandibular e na segunda, o tratamento seria concluído com aparelho edgewise. Dessa forma, diminui-se a necessidade de extração de pré-molares e o tempo de tratamento com aparelho corretivo, proporcionando um perfil mais agradável, por estimular o avanço mandibular. Além disso, o autor citou que, na decisão quanto à época de início do tratamento da Classe II, se deve considerar os efeitos psicossociais de chacotas e apelidos derivados da aparência dentofacial, possibilidade de traumatismo nos dentes anteriores e extensão do tempo de tratamento por períodos excessivos, o que pode provocar problemas de cooperação com o uso de aparelhos, elásticos e higiene bucal. Portanto, em casos nos quais a má oclusão provoca uma alteração estética suficiente para incitar efeitos

psicossociais danosos ou disposições dentárias sujeitas a traumatismos, justifica-se o tratamento precoce, não se levando em consideração outros fatores como o estágio de desenvolvimento dentário e/ou somático do paciente, por exemplo.

Segundo Kopecky e Fishman (1993), o crescimento mandibular horizontal e para a frente parece ser essencial para o sucesso da correção da má oclusão de Classe II divisão 1 e a correção de grandes desequilíbrios esqueléticos pode ser mais efetiva durante o período de pico de crescimento. Então, para determinar o período ideal de uso do aparelho extra-oral cervical deve-se avaliar a severidade e as características da má oclusão, pois, nos casos em que se deseja uma retração esquelética máxima, julga-se necessário iniciar a terapia no período de aceleração da velocidade de crescimento continuando ao longo do pico do mesmo.

King (1957) avaliou 50 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos na dentadura mista tardia e dentadura permanente, Classe II divisão 1, com idade entre 9 anos e 5 meses e 18 anos e 9 meses. O tratamento foi realizado com arco extrabucal cervical e, após, aparelho fixo total ou parcial para corrigir mal posicionamentos e retraindo o segmento anterior. O autor observou mudança do ponto A para a direção posterior e manutenção na posição do primeiro molar permanente superior à medida que a face crescia para a frente, com pequena alteração nos planos oclusal e mandibular, sendo que maiores mudanças foram obtidas quando o crescimento estava ativo.

Wieslander (1975) relatou que a quantidade e a direção de crescimento têm grande importância para a eficácia do tratamento da Classe II, sendo a tração cervical favorável no início da dentição mista. Neste sentido, o autor realizou um estudo com 46 indivíduos, Classe II de molar, na dentição mista precoce e tardia, divididos em dois grupos. O tratamento foi realizado com aparelho extra-oral

cervical, força de 350 gramas, 12 a 14 horas por dia e tempo médio de tratamento de dois anos e três meses. Os efeitos foram verificados através de radiografias laterais, concluindo que a tração cervical foi mais favorável na dentição mista precoce, com grande quantidade de crescimento e redução do ângulo ANB. O efeito do tratamento sobre a maxila, como revelado pelo movimento posterior do molar superior e fissura pterigomaxilar, foi mais evidente no tratamento precoce.

Conforme Kilpeläinen, Phillips e Tulloch (1993), provocações relacionadas com a aparência física do indivíduo são comuns entre crianças. Nesse sentido, durante os anos de 1989 e 1990 foi realizado um questionário, para os pais das crianças que procuraram a Clínica de Graduação em Ortodontia da Universidade da Carolina do Norte, sobre a aparência dental e facial e razões para a busca do tratamento. Oitenta e cinco por cento dos entrevistados expressaram preocupação com a aparência dental, 44% relataram que provocações ocorriam entre os indivíduos e apenas 14% verificaram que a própria criança havia solicitado o tratamento. Concluíram que o aumento da sobressaliência pode ser considerado importante para a busca do tratamento precoce, e que a correção parcial da má oclusão pode ter significado para o bem-estar psicológico.

Dann e colaboradores (1995) avaliaram a auto-estima dos pacientes no tratamento precoce da má oclusão de Classe II. Para tanto, 209 crianças brancas com idade entre 7 e 15 anos com sobressaliência aumentada realizaram uma auto-avaliação por meio de um questionário antes e após o tratamento. Um grupo de 104 indivíduos foi dividido em três grupos, sendo 34 tratados precocemente com aparelho extra-oral, 33 com aparelho funcional e 37 ficaram sob observação até o estabelecimento da dentição permanente. As 105 crianças restantes foram tratadas de acordo com as recomendações da clínica de graduação. Registros foram

tomados inicialmente e após 15 meses, através de telerradiografias de perfil e modelos de gesso. Concluíram que as mudanças ocorridas nos grupos tratados e no controle não foram significativas, inexistindo relação entre a melhora da sobressaliência, a idade e a auto-estima.

Tulloch, Phillips e Proffit (1997) citaram que a maioria dos pacientes com Classe II moderada ou severa possuía algum tipo de desequilíbrio esquelético, podendo o tratamento precoce ser um modificador do crescimento dos maxilares. Assim, conduziram um estudo com 166 indivíduos, na dentição mista, um ano antes do pico de crescimento e sobressaliência maior do que 7mm, para avaliar o tratamento precoce utilizando aparelho extra-oral puxada combinada com asa externa curta, na altura do molar superior, ou bionator modificado com mordida protruída 4 a 6mm e mínima abertura vertical, tendo um grupo como controle. As avaliações foram realizadas por meio de telerradiografias de perfil antes do tratamento e após 15 meses. Os investigadores observaram que ambos os tratamentos reduziram a severidade da Classe II esquelética. O grupo com aparelho extra-oral apresentou restrição do movimento maxilar para a frente, enquanto no grupo com aparelho funcional ocorreu grande aumento no comprimento da mandíbula.

As mudanças no ângulo ANB foram avaliadas por Tulloch, Proffit e Phillips (1997) nos três grupos descritos acima, durante a primeira fase do tratamento. A redução do ANB foi favorável para 76% dos casos com aparelho extra-oral, 83% dos indivíduos com aparelho funcional e 31% do grupo controle. A severidade esquelética inicial, a idade, a maturidade física, o padrão de crescimento e a cooperação com o tratamento foram examinados como possíveis influentes da modificação do crescimento no tratamento precoce. Os autores concluíram que a

redução favorável da Classe II, com diminuição do ângulo ANB, pode ocorrer em pacientes com grande severidade esquelética e potencial de crescimento ativo.

Tulloch, Phillips e Proffit (1998) estudaram os benefícios do tratamento precoce da Classe II em uma segunda fase da terapia, utilizando aparelho fixo. Dos 166 indivíduos que completaram a primeira fase, 147 continuaram na segunda fase e 107 o finalizaram. Os resultados mostraram que o tempo de terapia com aparelho corretivo foi menor nas crianças que passaram por tratamento precoce, mas o tempo total foi mais longo se considerada a primeira fase. O número de pacientes que necessitaram extrações de dentes permanentes foi maior no grupo com aparelho funcional. Concluíram que, em crianças com Classe II moderada ou severa, o tratamento em duas fases ou em um estágio não possui grandes diferenças, sendo o padrão de crescimento a maior variável na resposta ao tratamento.

Kirjavainen e colaboradores (2000) trataram 40 indivíduos com média de idade inicial de 9,3 anos, Classe II divisão 1 e protrusão maxilar de pelo menos 2mm. Foi utilizado um aparelho extra-oral cervical, com 500 gramas de força, 12 a 14 horas por dia, com o arco interno expandido 10mm e o externo elevado 15°. Todos os pacientes obtiveram correção da relação molar para Classe I. A análise cefalométrica sugeriu que a melhora da oclusão foi devida à inibição do crescimento maxilar para a frente, crescimento normal da mandíbula e rotação anterior para baixo do palato.

Johnston (2002) relatou que o momento oportuno para o tratamento da má oclusão de Classe II é controverso na literatura. No entanto, a terapia precoce deve estar associada ao bom senso, ao impacto psicológico negativo e à prevenção à fratura dos incisivos superiores devido à sua projeção.

Tulloch, Proffit e Phillips (2004) analisaram medidas dentais e esqueléticas obtidas de radiografias cefalométricas após a segunda fase do tratamento,

concluindo que a terapia em duas fases na dentição mista, antes da adolescência, parece não ser mais eficiente do que em uma fase iniciada na dentição permanente jovem. Portanto, o tratamento precoce da Classe II deve estar baseado em indicações precisas para cada criança.

Hsieh, Pinskaya e Roberts (2005) compararam os resultados do tratamento ortodôntico precoce *versus* tardio entre os anos de 1998 e 2000, da Clínica de Ortodontia da Universidade de Indiana. Dos 512 casos, 408 eram crianças em crescimento e adolescentes tratados na dentição mista e permanente jovem. A avaliação foi realizada por meio do American Board of Orthodontics Objective Grading System (ABO OGS) usando modelos de estudo, radiografias panorâmica e telerradiografia de perfil, além de fotografias intra e extra-orais. Concluíram que a oclusão final não apresentou diferença entre os tratamentos em idades precoce e tardia. Portanto, as desvantagens da intervenção precoce foram o tempo prolongado, a diminuição da cooperação e a desistência antes da finalização do tratamento. Dessa forma, recomendam que a terapia precoce esteja reservada a pacientes com indicações como mordidas cruzadas, deslocamentos funcionais, apinhamentos severos com discrepância maior ou igual a 8mm e sobressaliência maior ou igual a 10mm.

## 2.5 APARELHO EXTRA-ORAL (AEO)

Kingsley (1855 citado por URSI, 1999) introduziu a força extra-oral sobre a maxila com finalidade ortodôntica, considerando-a razoavelmente efetiva. Entretanto,

durante muito tempo acreditou-se que os efeitos estariam limitados ao processo alveolar e que pouco poderia ser feito quanto às alterações esqueléticas (EPSTEIN, 1948).

Portanto, esse método de tratamento foi abandonado posteriormente, pois os ortodontistas do início do século XX acreditavam que os elásticos intra-orais poderiam produzir o mesmo efeito (PROFFIT, 1986).

Baker (1893 citado por URSI, 1999) introduziu os elásticos intermaxilares para a correção da discrepância maxilomandibular, o qual passou a ser o método de eleição pela praticidade e estética. Paralelamente, a escola europeia empregou a função muscular na correção das displasias esqueléticas, como nas más oclusões de Classe II.

Em 1936, o uso da tração extra-oral voltou a se tornar difundido, quando Oppenheim realizou com sucesso a correção de uma Classe II divisão 1 (HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979), tornando-se, após a Segunda Guerra Mundial, parte importante da Ortodontia americana devido às novas pesquisas e aos resultados satisfatórios mostrados por Silas Kloehn (PROFFIT, 1991).

Nessa época, sua utilização atingiu popularidade expressiva, sendo Kloehn o grande divulgador desta terapia, motivo pelo qual seu nome tornou-se sinônimo da tração extra-oral cervical (KLOEHN, 1947; 1961).

Para Kloehn (1953), no crescimento normal, o processo alveolar e os dentes se movem para a frente. Portanto, se o ortodontista pudesse restringir o movimento maxilar para a frente em paciente Classe II, a mandíbula poderia seguir seu crescimento normal até alcançar uma relação favorável com a maxila. Para tanto, Kloehn recomendou que fossem feitas dobras no arco externo do extra-oral acima do plano horizontal, a fim de impedir a inclinação excessiva e a extrusão do molar,

obtendo, assim, controle dos planos palatal, oclusal e mandibular, com pouco ou nenhum efeito adverso na dimensão vertical e melhora no sentido ântero-posterior.

A partir desses achados, a ancoragem extrabucal do tipo cervical passou a ser amplamente utilizada no tratamento da má oclusão de Classe II (ARMSTRONG, 1971; BLUEHER, 1959; JACOBSON, 1979; KLOEHN, 1961; SANDUSKY, 1965), caracterizada pelo uso de uma tala cervical, um arco externo soldado na altura da linha média ao arco interno adaptado aos primeiros molares permanentes superiores e força de 300 a 400 gramas por lado, mostrando mudanças esqueléticas com reorientação das relações maxilares (PROFFIT, 1991).

Tal tipo de tração restringe o movimento mesial do primeiro molar superior com elásticos que se estendem da cervical ao arco externo do aparelho extra-oral, sendo de simples fabricação, ajuste e uso, recebendo grande aceitação por parte dos ortodontistas e pacientes (BAUMRIND e cols., 1978).

Segundo Lande (1952) e Langlade (1993), a tração extra-oral é aquela em que a unidade de ancoragem está situada fora da cavidade oral. Para tanto, o uso de áreas cranianas para suportar as unidades de resistência intra-orais é um dos métodos que têm sido usados para corrigir discrepâncias ântero-posteriores dos ossos maxilares, determinando a denominação do tipo de tração utilizado, que pode ser: tração alta associada ao osso parietal, tração média relacionada ao osso occipital, tração baixa ou cervical ou, ainda, uma combinação das mesmas (SHIMIZU e cols., 2004).

O aparelho ortodôntico extra-oral compreende um arco interno e outro externo, soldados em seu centro, no qual podem ser ajustados para se expandir ou se contrair. O final do arco interno é encaixado em um tubo, soldado na face vestibular do anel do primeiro molar permanente superior, sendo, posteriormente,

cimentado no dente para que a força seja aplicada. Essa força é transferida para o arco interno por meio de elásticos, que atuam sobre o molar superior. Assim, o aparelho deve-se posicionar 5 a 8mm distante da borda dos incisivos superiores sem pressionar os lábios quando o arco estiver sob tensão elástica (JACOBSON, 1979; PROFFIT, 1991; SHIMIZU e cols., 2004; TERRA, 1975).

No entanto, Langlade (1993) destacou que para sua efetividade, as forças extra-orais necessitam da cooperação do paciente; devem ser instituídas durante o crescimento; podem ser aplicadas sozinhas ou em conjunto com outros dispositivos intra ou extra-orais, além de permitir modificações esqueléticas e reforço da ancoragem.

### **2.5.1 Biomecânica: Tipos de Tração, Força Necessária e Tempo de Uso**

O uso eficiente dos aparelhos extra-orais requer grande conhecimento da biomecânica básica, pois, entendendo como controlar a direção e a magnitude das forças produzidas pelos diferentes tipos de tração, torna-se possível alcançar resultados clínicos satisfatórios (JACOBSON, 1979).

De acordo com Jacobson (1979) e Proffit (1991), para o molar, o centro de resistência é estimado estar na região média da raiz, mais especificamente na trifurcação das raízes, considerando o primeiro molar permanente superior. Então, vetores de força acima desse ponto resultarão em movimento distal da raiz. Já forças pelo centro de resistência causarão movimento de translação, enquanto vetores abaixo desse ponto provocarão inclinação distal da coroa. Além disso, o

comprimento e a posição do arco externo do aparelho em relação ao centro de resistência irão determinar o movimento do molar quando combinado com o tipo de tração aplicada.

No arco extra-oral, existe uma linha de ação de força que varia de acordo com o ponto de aplicação, podendo ser cervical, occipital e/ou parietal. Na tração cervical, a linha de ação da força passa abaixo do centro de resistência, estando presente um componente de força extrusivo. Se a linha de ação passa acima do centro de resistência, como na parietal, uma força intrusiva ocorrerá. Já na tração occipital, o ponto de origem da força está na linha do centro de resistência do molar. Então, quando a linha de ação é horizontal e passa pelo centro de resistência do dente, a força distal é máxima (JACOBSON, 1979).

Dessa forma, a direção da tração baixa ou cervical está relacionada a pacientes com dimensão vertical reduzida, enquanto a tração alta é mais utilizada quando a dimensão vertical está aumentada (GRABER; VANARSDALL, 1994).

Outro efeito do aparelho extrabucal é o movimento lateral de ambos os molares, que pode ser alcançado expandindo ou contraindo o arco interno. No entanto, se o tubo vestibular do molar estiver localizado abaixo do centro de resistência do dente, a expansão ou a contração do arco interno causará uma inclinação na coroa dentária para vestibular ou palatino, respectivamente, com movimento de suas raízes em direção oposta às coroas. Quando o aparelho extra-oral é utilizado, torna-se importante considerar o ponto de aplicação da força, a quantidade de força que é criada pelos elásticos e o centro de resistência do molar superior, pois é quase sempre uma constante, enquanto o centro de rotação é variável, sendo definido pela direção da força e sua localização em relação ao centro de resistência (JACOBSON, 1979).

Outra forma de utilização do aparelho extra-oral é com o arco externo inclinado para baixo, para cima ou paralelamente ao plano oclusal e, ainda, curto, médio ou longo (SHIMIZU e cols., 2004). Quando o arco externo está inclinado para baixo, o principal movimento é de distalização com forte inclinação da coroa para distal, e, quando inclinado para cima, de acordo com o grau de inclinação, o dente extrui e inclina a raiz para distal (ARMSTRONG, 1971; KLOEHN, 1953; LANGLADE, 1993).

De acordo com Armstrong (1971), para tratar a má oclusão de Classe II com protrusão maxilar, a direção da força extra-oral deve ser distal e horizontal, paralela ou quase paralela ao plano oclusal. Com isso, pode-se movimentar o molar superior ou o arco maxilar para distal em corpo ou com alguma inclinação sem extrusão e com restrição do crescimento para a frente da maxila, sem aumento do crescimento vertical (ARMSTRONG, 1971; COOK; SELLKE; BEGOLE, 1994).

O requisito essencial para o sucesso do tratamento com aparelho extra-oral é força suficiente aplicada, por um tempo ideal, na direção desejada. A instalação de um aparelho confortável é importante para que tenha a aceitação do paciente, sendo o arco extra-oral cervical indicado, com a quantidade de força determinada pelo tecido e pela reação do paciente, destacando-se a dor como principal indicador. Em geral, o limite de força tolerado pelo paciente varia de 300 a 900 gramas, sendo os elásticos trocados três vezes por semana para manter uma pressão constante. Além disso, o aparelho deve ser utilizado durante a noite por 10 a 12 horas (KLOEHN, 1953).

Armstrong (1971) indicou o uso da força extra-oral durante 14 horas diárias, no estágio de dentição mista, pois os dentes são movimentados em um período de

tempo que varia de quatro a seis meses, fase em que os pacientes parecem ser mais cooperadores com o tratamento.

Conforme Terra (1975), o aparelho extra-oral de Kloehn, para pacientes em fase de crescimento, não deve ultrapassar 14 horas diárias de uso, com força de 300 gramas de cada lado. Já quando se deseja rápido movimento distal, o uso será mais intenso: 16 a 20 horas diárias e força de 400 a 600 gramas por lado, com duração de poucos meses. Para ancoragem, normalmente deve ser usado oito horas diárias, de preferência à noite, com força de 200 gramas.

Proffit (1991) afirmou que forças relativamente pesadas, porém intermitentes, são aplicadas para fazer uso do “efeito de hialinização” que limita o movimento dental e transmite a força à estrutura esquelética. Se forças moderadas são continuadas, maiores quantidades de mudanças dentais ocorrerão. Já forças excessivamente pesadas (maiores que 1000 gramas) são desnecessárias e traumáticas aos dentes e às estruturas de suporte.

Para Langlade (1993) as forças leves variam de 180 a 350 gramas e as pesadas, de 600 a 1000 ou 1500 gramas, devendo ser usadas durante 12 a 14 horas por dia.

Conforme Shimizu e colaboradores (2004), o conhecimento da magnitude das forças extra-orais deve ser considerado para o sucesso do tratamento. Basicamente, utilizam-se forças leves ou ideais para produzir movimentação ortodôntica, e forças pesadas para gerar alterações ortopédicas.

Vários autores citaram que, para ter efetividade, o aparelho extra-oral deveria ser usado no mínimo 12 a 14 horas por dia com força de 350 a 450 gramas por lado (COOK; SELLKE; BEGOLE, 1994; FIROUZ; ZERNICK; NANDA, 1992; GRABER; VANARSDALL, 1996; KIRJAVAINEN e cols., 2000; LIMA FILHO; LIMA; RUELLAS,

2003a; PROFFIT, 1991; WIESLANDER, 1974; WIESLANDER; BUCK, 1974).

### **2.5.2 Alterações Dentárias e Esqueléticas**

O tratamento da Classe II com o uso do aparelho extra-oral pode implicar modificações esqueléticas e/ou dentárias de acordo com o tipo de tração, quantidade e intensidade de força aplicada, padrões muscular e facial do indivíduo, bem como seus estágios de crescimento e desenvolvimento.

Segundo Langlade (1993), as forças extra-orais atuam sobre os dentes, os maxilares e a mandíbula. Nos dentes são observados quatro tipos de movimentos: inclinação distal, translação distal, extrusão e intrusão. Sobre o maxilar, alterações como o recuo do ponto A influenciam o ângulo ANB e diminuem a convexidade facial, modificando o plano palatino e a direção de crescimento maxilar. Na mandíbula, conforme a orientação das forças aplicadas, é obtida uma rotação mandibular no sentido da abertura ou do fechamento da mordida.

Kloehn (1947; 1961) relatou que as correções alcançadas com o aparelho extra-oral cervical limitam-se às movimentações dentárias intramaxilares, com restrição do crescimento anterior dentoalveolar, caracterizando alterações puramente ortodônticas.

Epstein (1948), com o intuito de investigar alterações dentoesqueléticas nas más oclusões de Classe II divisão 1, realizou um estudo no qual a amostra foi composta de 12 pacientes não-tratados ortodonticamente, com 5 a 18 anos de idade, e 12 pacientes, de 6 a 10 anos de idade, tratados somente com aparelho

extra-oral durante um período de 13 meses. Os resultados mostraram movimento no sentido ântero-inferior dos molares superiores em condição normal de crescimento, enquanto os molares superiores que receberam tração foram movimentados em sentido posterior em relação ao maxilar. O pesquisador concluiu que a mecânica abordada foi efetiva para a correção da relação molar de Classe II com restrição do movimento para a frente dos molares superiores.

Klein (1957) avaliou 24 indivíduos com idade entre 7 anos e 7 meses e 10 anos e 2 meses, Classe II divisão 1, tratados por meio de ancoragem cervical do tipo Kloehn, na dentição mista. O tempo médio de tratamento foi de 17 meses, e o critério estabelecido foi a correção da relação molar. O autor observou movimento de translação para distal do molar, na maioria dos casos, sem efeito extrusivo após o tratamento, associado ao crescimento normal da mandíbula e diminuição da protrusão maxilar com rotação horária do plano palatal.

Blueher (1959) propôs um estudo para determinar as mudanças faciais esqueléticas que ocorreram durante o tratamento com aparelho fixo e arco extra-oral de Kloehn. A amostra foi composta de 34 indivíduos com má oclusão de Classe II, não submetidos à exodontia de pré-molares. A idade inicial foi de 10 anos e o tempo de tratamento, de 11 meses. Foi observado que o ângulo SNA diminuiu e o SNGn e o plano palatal em relação à SN aumentaram, na maioria dos casos, mostrando tendência a mordida aberta. O SNB diminuiu ou não se alterou, enquanto o plano mandibular aumentou nos indivíduos do gênero feminino e diminuiu, ou não se modificou, no masculino. Ocorreu movimento de translação para distal do molar superior, com rotação horária do plano palatal e aumento da altura facial anterior inferior. Concluiu que a variabilidade dos resultados deste estudo está associada às características gênero, crescimento individual e cooperação do paciente.

De acordo com Moore (1959b), indivíduos tratados com aparelho extra-oral cervical apresentaram movimento maxilar para trás com deslocamento para baixo e para trás, o que é um efeito ortopédico favorável no tratamento da má oclusão de Classe II.

Sandusky (1965) realizou uma pesquisa em sua própria clínica com um grupo de 20 pacientes, na dentição mista, com média de idade de 10,9 anos, Classe II divisão 1, tratados com aparelho extra-oral cervical, durante 12 horas diárias. Em uma segunda fase, foi utilizado aparelho fixo. Outro grupo foi formado por 20 indivíduos, na dentição permanente, com média de idade de 11,9 anos, Classe II divisão 1, tratados com aparelho corretivo e elásticos de Classe II. Após a terapia ter sido concluída, foi observado que o tratamento na dentição mista produziu uma redução maior do ângulo ANB quando comparado à dentição permanente. No primeiro grupo, as mudanças foram atribuídas ao crescimento da mandíbula para a frente e restrição do crescimento maxilar também neste sentido. No segundo grupo, as modificações ocorreram devido a uma combinação do crescimento para a frente da mandíbula e movimento lingual do ponto A causado pelo torque lingual de raiz dos incisivos superiores. Em ambos os grupos, a região anterior do plano palatino foi inclinada para baixo.

Creekmore (1967) avaliou o crescimento vertical da face em um grupo de 62 indivíduos, Classes I e II, em crescimento, não-tratados, com média de idade de 10,14 anos. O segundo grupo foi composto de 50 pacientes, com má oclusão de Classes I e II, tratados com aparelho corretivo e arco extra-oral cervical, com média de idade de 12,09 anos. Telerradiografias de perfil foram realizadas no início e dois anos e meio após o tratamento. O autor concluiu que o crescimento para a frente da face média pode ser inibido, sendo a correção da Classe II obtida pela combinação

de movimentos dentários e esqueléticos, com aumento da altura facial anterior. Foi verificado que o avanço progressivo normal do mento é impedido durante o tratamento com aparelho extra-oral. Segundo o autor, isto não ocorre por uma diminuição do crescimento da mandíbula, mas, sim, em decorrência da direção mais vertical de crescimento determinada pela rotação horária da mandíbula.

Poulton (1967) relatou que, apesar do aparelho extra-oral de tração cervical ser eficaz na distalização dos molares superiores e nas modificações dentoalveolares maxilares, esta ancoragem apresenta extrusão dos molares superiores, com possibilidade de alterar a posição e a direção do crescimento mandibular.

Para Merrifield e Cross (1970), os efeitos produzidos pelo aparelho extra-oral cervical são o reposicionamento distal do ponto A, o deslocamento inferior anterior do plano palatal com rotação horária, posição mais inferior da ENA, extrusão e inclinação para distal dos molares superiores, aumento do ângulo do plano mandibular com rotação horária, levando o ponto B e o pogônio para baixo e para trás, o que afeta o equilíbrio e a harmonia faciais, dificultando a correção da Classe II. Portanto, é contra-indicada a sua utilização, principalmente em pacientes com crescimento vertical aumentado e plano mandibular elevado.

Segundo Armstrong (1971), o molar superior pode ser movimentado para distal 1 a 2mm por mês e o crescimento da mandíbula é aparentemente suficiente para corrigir a má oclusão de Classe II. O autor acredita que o aparelho extra-oral pode tratar a Classe II em quatro a seis meses de uso, pois após três a quatro meses de tratamento com força extra-oral continuada, observou entre 4 a 7mm de movimento distal dos molares em pacientes no estágio de dentição mista tardia.

Wieslander (1974) analisou 28 indivíduos Classe II na dentição mista, tratados com aparelho extra-oral cervical e placa de mordida. Um grupo controle com as mesmas características foi formado. Os resultados revelaram posição mais inferior e posterior da maxila no grupo com aparelho extra-oral, redução de 3° do ângulo ANB, devido ao movimento posterior do ponto A, leve inclinação do plano palatal, distalização do molar e rotação horária da mandíbula.

Wieslander e Buck (1974) realizaram um estudo em 28 indivíduos com má oclusão de Classe II tratados com tração cervical na dentição mista. Para comparação, um grupo controle foi formado por 28 crianças, Classe II, não-tratadas na dentição mista. Os pacientes foram avaliados por meio de telerradiografias de perfil, com média de idade inicial de 9 anos, três anos após o tratamento e aos 18 anos, caracterizando três tempos: pré-tratamento, pós-tratamento e pós-contenção. Foi constatado que o tratamento com tração cervical, na dentição mista, pode mudar o padrão de crescimento maxilar para uma direção mais posterior e inferior, sendo estável no pós-tratamento. Ocorreu redução do ângulo ANB, que se manteve aos 18 anos. A inclinação do plano palatino e o movimento inferior da espinha nasal anterior no pós-tratamento foi menos evidente no período de pós-contenção. O molar superior, a base maxilar e as estruturas associadas demonstraram mínimo retorno fisiológico após seis anos de mudanças decorrentes do tratamento.

Baumrind e colaboradores (1978), com o objetivo de avaliar as alterações no plano mandibular, investigaram a ação sobre a maxila de cinco tipos de terapia: tração cervical, extra-oral "J" *hook* puxada oblíqua, extra-oral puxada alta, extra-oral tração combinada e aparelho removível intra-oral aplicando uma força distal sobre a maxila, por meio da avaliação de telerradiografias de perfil de 303 indivíduos Classe II, na dentição mista, sendo que 249 formaram o grupo experimental e 54 o controle

sem tratamento, em um tempo médio de 24 meses. Os resultados indicaram correção da relação molar com a utilização de todos os aparelhos, enquanto no grupo controle essa alteração permaneceu inalterada. Verificou-se que o plano mandibular no grupo controle mostrou tendência a diminuir, enquanto que no experimental não ocorreu alteração significativa. Todos os tipos de aparelho extra-oral pareceram produzir leve aumento tanto do plano mandibular quanto do ângulo SN.GoGn, mas não houve diferenças significativas entre os grupos tratados. A tração cervical ou combinada parece exigir mais monitoramento com relação à mudança de orientação do plano mandibular do que outros tipos de aparelhos examinados.

Henriques, Martins e Pinzan (1979) analisaram o efeito da força extra-oral cervical sobre o maxilar, a mandíbula e os dentes em 20 pacientes Classe II divisão 1, na dentadura mista. Concluíram que a ancoragem extrabucal é eficaz na correção da Classe II, distalizando o molar superior, com a relação normal dos molares obtida pela distalização e também pelo crescimento da mandíbula com conseqüente mesialização dos molares inferiores. O ângulo SNA diminuiu e o SNB aumentou, ocasionando redução do ANB e melhora no perfil facial. Os ângulos dos planos palatino e mandibular aumentaram, enquanto o oclusal diminuiu. A altura facial ântero-inferior aumentou pela extrusão dos molares e pelo próprio crescimento facial.

Cangialosi e colaboradores (1988) avaliaram os efeitos do tratamento com força extra-oral cervical, combinada à técnica edgewise, na má oclusão de Classe II divisão 1, sem extração. Foram analisados 43 pacientes, com média de idade de 11 anos e 11 meses, por meio de radiografias laterais. Concluíram que o crescimento maxilar para a frente foi inibido e a mandíbula cresceu para baixo e para a frente,

reduzindo a discrepância maxilomandibular, com diminuição do ângulo SNA, o que contribuiu para a redução do ANB. Além disto, observaram inclinação para baixo da parte anterior do plano palatal com aumento da altura facial superior, redução da sobressaliência e da convexidade facial, extrusão e movimento mesial dos primeiros molares superior e inferior.

Para Proffit (1991), um dos efeitos que pode ocorrer com o uso da força extra-oral é a abertura de espaço entre o primeiro molar superior e o segundo pré-molar ou até na distal do canino, junto com uma redução parcial da sobressaliência, à medida que a relação dos maxilares melhora.

A tração baixa tem como principais efeitos a extrusão dos molares que aumenta com a diminuição do arco externo (LANGLADE, 1993; SHIMIZU e cols., 2004) e sua orientação para cima; movimento distal dos molares que se favorece com o aumento do arco externo; inclinação da parte posterior do plano palatino para cima; diminuição do crescimento maxilar, enquanto o crescimento da mandíbula continua (LANGLADE, 1993), assim como a abertura da mordida (BAUMRIND e cols., 1978; BLUEHER, 1959; CANGIALOSI e cols., 1988; LANGLADE, 1993), a rotação horária da mandíbula e o aumento da ancoragem molar (LANGLADE, 1993).

Firouz, Zernick e Nanda (1992) propuseram-se a investigar as mudanças dentárias e esqueléticas em 24 indivíduos Classe II, com idade esquelética entre 9,5 e 12,5 anos. Doze pacientes utilizaram extra-oral puxada alta de Interlandi, 500 gramas de cada lado, durante seis meses, 12 horas por dia, ficando os demais pacientes como controle. Direcionaram a força para cima e para trás, passando pelo centro de resistência dos primeiros molares superiores. Adicionalmente à força extrabucal, empregaram uma barra transpalatina para prevenir a rotação dentária. Telerradiografias de perfil foram realizadas no início e seis meses após o tratamento.

Os pesquisadores concluíram que o aparelho extra-oral puxada alta resulta em movimento distal do molar com significativa intrusão, contribuindo para a correção da relação molar de Classe II, enquanto que no grupo controle, sem tratamento, foi observado movimento mesial do molar superior com extrusão. O extra-oral não apenas restringiu ou redirecionou o crescimento ântero-posterior maxilar, mas também exerceu um efeito ortopédico pelo movimento distal maxilar, e o período de seis meses de uso é suficiente para melhorar a relação molar de Classe II, se o paciente é cooperador.

O'Reilly, Nanda e Close (1993) compararam dois grupos de 20 indivíduos cada, Classe II divisão 1, utilizando os aparelhos extra-orais cervical e oblíquo, com idade cronológica média de 12,7 anos. Foram realizadas extrações de pré-molares nos arcos superior e inferior e utilizados elásticos de Classe II em ambos os grupos. Os autores observaram que a maxila moveu-se para baixo em ambos os grupos, sendo maior no grupo do extra-oral cervical. O deslocamento maxilar para a frente foi restringido, melhorando a posição ântero-posterior do molar. Quanto à posição vertical do molar, com o aparelho extra-oral cervical, este foi deslocado inferiormente. Além disso, na tração cervical a inclinação do plano palatal (SN-PP) foi maior do que no grupo extra-oral oblíquo.

Cook, Sellke e Begole (1994) avaliaram três grupos de 30 indivíduos em crescimento, Classe II divisão 1, por meio de radiografias cefalométricas laterais. O grupo 1 foi tratado com aparelho extra-oral cervical, arco externo longo e angulado 20° e arco utilidade, o grupo 2 recebeu tratamento somente com extra-oral cervical e o grupo 3 não foi tratado. O tempo de tratamento foi de um ano e seis meses. Verificaram que nos grupos tratados ocorreu diminuição da protrusão maxilar e inclinação dos molares para distal. O aparelho extra-oral com arco externo longo do

tragus até a orelha e força de 450 gramas produz a correção da Classe II, com movimento distal do molar sem extrusão dentária ou abertura no ângulo do plano mandibular, mesmo em pacientes dolicocefálicos. O arco utilidade não afetou significativamente a resposta rotacional mandibular.

Maltagliati e colaboradores (1999) compararam as alterações dentoalveolares da má oclusão de Classe II divisão 1 de Angle em jovens sem tratamento (Grupo 1) e naqueles submetidos a dois tipos de terapia ortodôntica com aparelho removível conjugado à ancoragem extra-oral (Grupo 2) e ortodontia corretiva sem extrações e ancoragem extra-oral cervical (Grupo 3). A média de idade inicial nos grupos 1 e 2 foi de 9 anos e no grupo 3, de 12 anos. A amostra foi composta por 75 pacientes de ambos os gêneros e avaliada por meio de telerradiografias de perfil. A análise dos resultados revelou presença de pouca alteração no padrão de crescimento e aumento da altura facial ântero-inferior em todos os grupos. Não houve melhora significativa na relação maxilomandibular no grupo controle, enquanto que naqueles tratados, a maxila foi retraída, com diminuição significativa do ângulo ANB. As alterações dento-alveolares demonstraram que o aparelho utilizado no grupo 2 foi eficiente no controle vertical do crescimento maxilar e na extrusão dos dentes superiores posteriores e anteriores. Já no grupo controle, verificaram piora da má oclusão de Classe II divisão 1 de Angle.

Ursi (1999) realizou estudo cefalométrico em telerradiografias de norma lateral, objetivando determinar o efeito no complexo craniofacial de indivíduos com má oclusão de Classe II, com idade entre 9 e 12 anos. Foram analisados 30 pacientes tratados com aparelho extra-oral cervical, 35 com o de Frankel e 29 com o de Herbst, comparados a um grupo controle composto de 29 indivíduos Classe II,

não submetidos a tratamento ortodôntico. O crescimento maxilar anterior foi restringido pelo aparelho extra-oral cervical, sendo menos influenciado pelos outros dois tipos de aparelhos. O crescimento mandibular foi maior nos grupos tratados com os aparelhos Frankel e Herbst, sendo significativos. A relação maxilomandibular melhorou em todos os grupos tratados e as alturas faciais anterior e posterior aumentaram. Retração de incisivos superiores ocorreu nos grupos tratados com os aparelhos extra-oral e Frankel, enquanto distalização dos molares superiores foi verificado com os aparelhos extra-oral e Herbst. O aparelho de Herbst foi o que mais influenciou o componente dentoalveolar inferior, provocando maior movimentação mesial dos molares e uma vestibulo-versão dos incisivos.

Kirjavainen e colaboradores (2000) analisaram alterações dentárias e esqueléticas provocadas pelo aparelho extra-oral tipo Kloehn com arco interno expandido 10mm e externo angulado 15°, em 40 pacientes Classe II divisão 1, com média de idade de 9,3 anos. O tempo de tratamento foi de um ano e oito meses, sendo as avaliações realizadas por meio de telerradiografias de perfil. Toda a amostra teve a relação molar corrigida, e a análise cefalométrica indicou inibição do crescimento maxilar para anterior e rotação do palato para baixo e para a frente. O ângulo SNA foi reduzido, em média, 1,7° para o gênero masculino e 2,1° para o feminino. O SNB aumentou, correlacionado com a diminuição significativa do ângulo ANB. A convexidade do perfil facial esquelético diminuiu. Concluíram que quanto mais precocemente se iniciar o tratamento mais pronunciado serão os efeitos sobre o crescimento maxilar, destacando que, durante o período da terapia, a mandíbula apresentou padrão de crescimento normal. O tratamento com aparelho extra-oral cervical não teve efeito significativo sobre a sobremordida, mas em relação a sobressaliência ocorreu uma diminuição importante em ambos os gêneros.

Kim e Muhl (2001) avaliaram as modificações no crescimento da mandíbula em 30 pacientes Classe II em crescimento, tratados com tração extra-oral cervical e aparelho fixo total. Um grupo controle não-tratado, composto por 26 indivíduos, foi utilizado para comparar as mudanças ocorridas. Radiografias cefalométricas laterais foram utilizadas para analisar três períodos: pré-tratamento (T1), pós-tratamento (T2) e pós-contenção (T3). Foi concluído que o tratamento não modificou as proporções faciais e tampouco causou rotação da mandíbula ou extrusão do primeiro molar superior. O movimento vertical do primeiro molar superior no grupo tratado não foi maior que o do grupo controle. Em relação à sobressaliência e à sobremordida, no grupo tratado as medidas mostraram-se reduzidos, enquanto que no controle permaneceu o mesmo. O padrão de crescimento vertical foi alterado significativamente no grupo tratado, com menor movimento para a frente do mento quando comparado ao controle, sem diferença entre os grupos nos períodos de T1 para T2. Nenhuma correlação foi encontrada entre mudanças verticais na posição dos molares superiores ou inferiores e rotação mandibular durante o período T3.

Lima Filho, Lima e Ruellas (2003a) realizaram um estudo longitudinal para avaliar alterações no ângulo ANB em pacientes Classe II esquelética, submetidos a tratamento com aparelho extra-oral de Kloehn e aparelho fixo. A amostra constituiu-se de 120 radiografias cefalométricas laterais obtidas nas fases pré-tratamento (T1), pós-tratamento (T2) e pós-contenção (T3) de 40 pacientes, com média de idade: T1 de 10 anos e 6 meses, T2 de 13 anos e 6 meses e T3 de 23 anos e 6 meses. O arco interno do aparelho foi expandido 4 a 8mm e o externo, angulado 10 a 20° para cima em relação ao arco interno. O tratamento iniciou no final da dentição mista ou início da permanente. A força média foi de 450 gramas, com uso de 12 a 14 horas diário. Os resultados indicaram que a discrepância maxilomandibular foi corrigida com o

aparelho extra-oral, mostrando-se o tratamento eficaz na correção da Classe II esquelética. Após a correção da relação molar de ambos os lados, um aparelho fixo convencional edgewise foi utilizado. Os resultados revelaram que o tratamento reduziu a protrusão maxilar e aumentou a inclinação do plano palatal em relação à SN (LIMA FILHO; LIMA; RUELLAS, 2003b).

No pós-tratamento foram avaliadas mudanças ântero-posterior e vertical mandibular em pacientes Classe II esquelética divisão 1 ( $ANB \geq 5^\circ$ ) tratados com aparelho extra-oral cervical de Kloehn. Os resultados demonstraram que, durante o tratamento, nenhuma mudança significativa foi encontrada no ângulo do plano mandibular, mas uma diminuição significativa foi detectada em T3 (pós-contenção). A tração extra-oral cervical foi eficiente para correção da Classe II esquelética, pela restrição do crescimento maxilar e pelo crescimento mandibular para a frente (LIMA FILHO; LIMA; RUELLAS, 2003c).

Taner e colaboradores (2003) compararam o efeito dos aparelhos extra-oral cervical e pend-x sobre o primeiro molar superior, segundo molar, primeiro pré-molar e incisivos superiores por meio de radiografias cefalométricas de 26 indivíduos, com média de idade de 10 anos. A média de distalização para o grupo extra-oral foi de  $3,15 \pm 1,94\text{mm}$  e para o pend-x foi de  $3,81 \pm 2,25\text{mm}$ , sendo que o tempo de tratamento foi de  $11,38 \pm 3,18$  meses e  $7,31 \pm 4,09$  respectivamente. Durante a distalização, o molar superior inclinou-se para distal em ambos os grupos, e a inclinação anterior do primeiro pré-molar e incisivos superiores foi maior no pend-x. Quanto ao movimento vertical, os molares superiores não modificaram no pend-x e extruíram no grupo com extra-oral. Concluíram que a perda de ancoragem ocorrida no pend-x, assim como a necessidade de cooperação do paciente e maior tempo de tratamento com aparelho extra-oral deve ser levado em consideração.

Antonini e colaboradores (2005) realizaram um estudo para analisar as características esqueléticas da má oclusão de Classe II com protrusão maxilar, da dentição decídua até a mista. Um grupo de 17 indivíduos com Classe II esquelética na dentição decídua foi comparado a um grupo controle de 30 indivíduos com oclusão normal no mesmo estágio de desenvolvimento. Ambos os grupos foram observados na dentição decídua (T1) e na transição da dentição decídua para a mista (T2). Os resultados indicaram que o padrão esquelético de Classe II com protrusão maxilar é estabelecido na dentição decídua precoce e permanece sem modificação na transição para a dentição mista. A maxila parece se deslocar para a frente em indivíduos Classe II, enquanto a mandíbula não mostra diferença no crescimento em indivíduos Classe I ou II.

Bondemark e Karlsson (2005) estudaram 40 indivíduos Classe II de molar, sem extrações e média de idade de 11,5 anos, com o objetivo de comparar os efeitos do tratamento com um aparelho extra-oral cervical e um aparelho intra-oral com mola para distalizar o primeiro molar superior. Concluíram que a quantidade de movimento distal do molar foi maior no grupo intra-oral do que no extra-oral, mas a perda de ancoragem foi produzida pelo aparelho intra-oral com aumento da sobressaliência, enquanto que com o extra-oral a sobressaliência foi diminuída.

Ciger, Aksu e Germeç (2005) avaliaram alterações em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1 tratados com tração extra-oral cervical e aparelho ortodôntico fixo, sem extrações. Cefalogramas laterais e modelos de estudo foram obtidos no início, no final do tratamento e no período pós-contenção. Todos os pacientes utilizaram contenção de Hawley superior e inferior durante um ano. Os resultados mostraram que o crescimento maxilar foi restringido, os incisivos superiores se inclinaram para palatino, a sobressaliência e a sobremordida

diminuíram e, no final do tratamento, ocorreu leve rotação posterior da mandíbula. No período pós-contenção, o maxilar permaneceu estável e a mandíbula movimentou-se para a frente. Foi concluído que o redirecionamento do crescimento maxilar permaneceu estável em pacientes com má oclusão de Classe II tratados com extra-oral cervical e aparelho fixo, sem extrações.

Estudos comprovaram que o aparelho extra-oral cervical, utilizado na correção da Classe II, é eficaz no direcionamento do crescimento maxilar nas direções inferior e posterior (BAUMRIND e cols., 1979; POULTON, 1967). Dessa forma, o aparelho extra-oral cervical tem sido utilizado em casos de dimensão vertical reduzida e protrusão esquelética maxilar, produzindo deslocamento distal da mesma e aumento da dimensão vertical, devido à extrusão dos molares, gerando rotação da mandíbula no sentido horário (BLUEHER, 1959; CREEKMORE, 1967; LANGLADE, 1993; LIMA FILHO; LIMA; RUELLAS, 2003a, 2003b, 2003c; MERRIFIELD; CROSS, 1970; POULTON, 1967).

Ramos e Lima (2005) avaliaram longitudinalmente o perfil esquelético de indivíduos com má oclusão de Classe II tratados e não-tratados. O grupo experimental compreendeu 30 cefalogramas de indivíduos brasileiros com média de idade inicial de 11,1 anos e final de 15,1 anos, tratados com arco extra-oral cervical e aparelho fixo. O grupo controle formou-se de 30 cefalogramas de indivíduos canadenses com idade de 6, 9, 12, 14 e 16 anos, na qual não receberam tratamento ortodôntico. Os resultados demonstraram uma redução da convexidade do perfil ósseo em ambos os grupos. Entretanto, essa mudança foi apenas significativa para a amostra canadense entre 6 e 9 anos, enquanto a redução foi maior no grupo brasileiro, mostrando-se significativa entre as idades inicial e final. No grupo controle canadense o maxilar apresentou tendência de deslocamento para a frente, o que

não foi observado no grupo experimental. Além disso, a mandíbula apresentou deslocamento para a frente em ambos os grupos, sendo significativo apenas no grupo canadense entre 9 e 16 anos.

### **3 PROPOSIÇÃO**

---

O presente estudo propõe-se a avaliar, durante um período médio de sete meses, alterações esqueléticas e dentárias decorrentes do tratamento da Classe II divisão 1 de Angle, utilizando aparelho extra-oral tração cervical em idades precoce e tardia, verificando:

- a) alterações maxilares;
- b) alterações mandibulares;
- c) alterações maxilomandibulares;
- d) alterações no primeiro molar superior;
- e) alterações no incisivo central superior.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

---

Nesta pesquisa foram avaliadas, retrospectivamente, duas amostras, sendo uma experimental e outra controle, formadas por 72 indivíduos brasileiros, brancos, residentes em Porto Alegre/RS, primeiramente selecionados de acordo com a idade cronológica, a qual variava de 7 anos e 6 meses a 15 anos e 6 meses.

Todos os pacientes foram avaliados em dois momentos. Na avaliação inicial (T1), a documentação constava de ficha de anamnese; exame clínico; fotografias extra-orais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intra-orais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior); modelos de estudo e radiografias panorâmica, telerradiografia de perfil e de mão e punho. Na avaliação de reestudo (T2), estava disponível uma telerradiografia de perfil.

A ficha de anamnese forneceu os dados do paciente, como raça, gênero, idade, altura, história dentária e história médica, indicando ausência de doenças sistêmicas, fendas de lábio e/ou palato ou síndromes. O exame clínico determinou a qualidade da dentisteria e da higiene bucal, a presença ou não de lesões de cárie, patologias ou fraturas dentárias e o padrão facial. As fotografias extra e intra-orais estavam disponíveis para confirmar as características iniciais de cada paciente (Figura 1, página 66).

Nos modelos de estudo foram analisadas a classificação de Angle, a sobressaliência e a sobremordida (Figura 2, página 67).

Na radiografia panorâmica puderam ser visualizados todos os germes dos

dentos permanentes, o tecido ósseo, os côndilos, de forma a confirmar aspecto de normalidade da condição apresentada (Figura 3a, página 68). Nas telerradiografias de perfil foram realizados os traçados cefalométricos que serão descritos posteriormente (Figura 3b, página 68). As radiografias de mão e punho indicaram a idade esquelética, de forma a determinar a divisão dos grupos da amostra, também descrita posteriormente (Figura 3c, página 68).

### **Determinação da Idade Esquelética**

A radiografia carpal da mão esquerda de cada paciente foi observada em sala escurecida sobre um negatoscópio, posicionada de forma que o dedo polegar ficasse voltado para o lado direito.

Todas as radiografias foram avaliadas e comparadas de acordo com os padrões radiográficos do *Atlas* de Greulich e Pyle (1959). Nesse método, compara-se a radiografia de mão e punho do indivíduo com os padrões apresentados no *Atlas*, procurando-se a maior coincidência dos centros de ossificação, forma, tamanho e estágio de desenvolvimento ósseo, para a determinação do grau de maturidade do indivíduo. A partir daí, informa-se a idade óssea referente ao padrão com a qual mais se aproxima. Caso o indivíduo apresente uma imagem radiográfica intermediária entre dois padrões, uma idade óssea média é determinada.



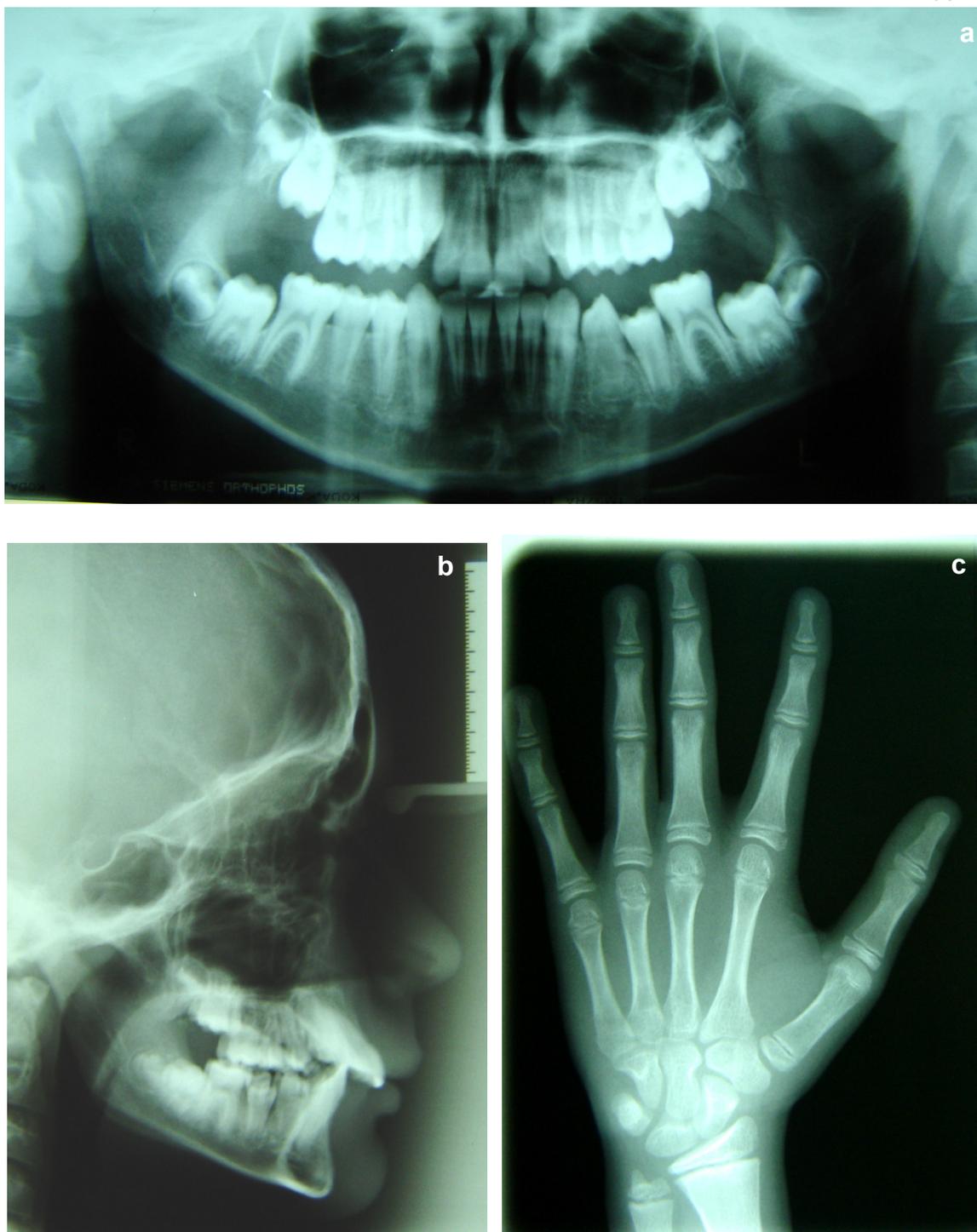
**Figura 1:** Fotografias extra e intra-orais em T1 de um paciente da amostra

**Fonte:** Dados de Pesquisa, PUCRS, 2005.



**Figura 2:** Fotografias dos modelos de estudo em T1 – a) oclusal superior, b) oclusal inferior, c) oclusão lateral direita, d) oclusão de frente, e) oclusão lateral esquerda

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

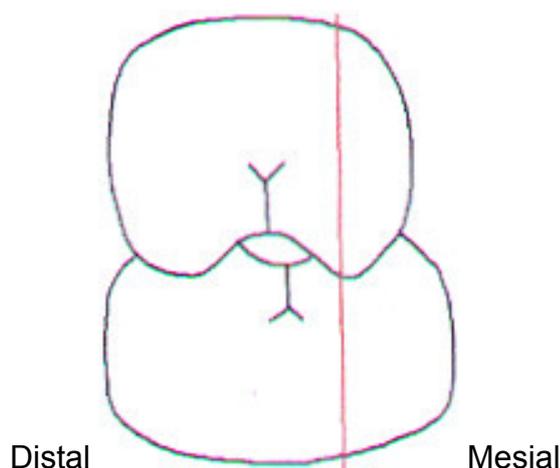


**Figura 3:** Radiografias em T1 – a) Panorâmica, b) Telerradiografia de perfil, c) Mão e Punho  
**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

## 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

### 4.1.1 Grupo Experimental (E)

Os critérios de seleção exigiram que, no início do tratamento, os indivíduos fossem saudáveis, não apresentassem síndromes ou fendas de lábio e/ou palato e apresentassem má oclusão Classe II divisão 1 de Angle, com sobressaliência maior do que 4mm, sobremordida exagerada de 60 a 100% e arco inferior bem conformado. A relação molar de Classe II foi visualizada por intermédio do primeiro molar permanente superior, sendo que a cúspide mesovestibular desse dente deveria estar localizada mesialmente ao sulco vestibular do primeiro molar permanente inferior, ou seja, os molares inferiores ocluíam em posição mais distal em relação aos molares superiores (VANZIN; RAMOS; LIMA, 2003) (Figura 4).



**Figura 4:** Desenho esquemático da relação molar de Classe II  
**Fonte:** Vanzin, Ramos e Lima (2003).

A amostra experimental (E) foi composta por 42 indivíduos, sendo 24 (54%) do gênero feminino e 18 (46%) do masculino, com idade cronológica inicial variando

de 8 a 15 anos e 6 meses, tratados com aparelho extra-oral tração cervical na Clínica do Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Esta fase do tratamento durou em média sete meses.

A amostra experimental (E) foi dividida em dois grupos, de acordo com a idade esquelética avaliada no *Atlas* de Greulich e Pyle (1959) (Quadro 1):

- Grupo I experimental precoce (E1): 20 indivíduos, sendo 8 do gênero feminino e 12 do masculino, com idade esquelética de 7 anos e 10 meses a 9 anos e 5 meses no gênero feminino e de 7 anos e 6 meses a 11 anos e 6 meses no masculino.

- Grupo II experimental tardio (E2): 22 indivíduos, sendo 16 do gênero feminino e 6 do masculino, com idade esquelética de 10 anos a 13 anos e 6 meses no gênero feminino e de 12 anos a 14 anos e 6 meses no masculino.

<b>Amostra Experimental (E)</b>	<b>Gênero</b>	<b>n</b>	<b>Idade Esquelética</b>
<b>GRUPO E1</b>	<i>Feminino</i>	8	<i>7 anos e 10 meses – 9 anos e 5 meses</i>
	<i>Masculino</i>	12	<i>7 anos e 6 meses – 11 anos e 6 meses</i>
<b>GRUPO E2</b>	<i>Feminino</i>	16	<i>10 anos – 13 anos e 6 meses</i>
	<i>Masculino</i>	6	<i>12 anos – 14 anos e 6 meses</i>

**Quadro 1:** Distribuição da amostra experimental (E) de acordo com o grupo, gênero e idade esquelética

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

### **Confecção do Aparelho Extra-Oral Tração Cervical**

a. Inicialmente, os pontos de contato dos primeiros molares permanentes superiores foram afastados com separador elástico (Dentaurum<sup>®</sup>) por um período de sete dias.

b. Anéis ortodônticos (Morelli<sup>®</sup>) foram selecionados e tubos duplos 0,45” (Morelli<sup>®</sup>, ref. 20.40.150) para aparelho extra-oral foram soldados na superfície vestibular do anel, por meio de máquina de solda a ponto Kernit 2000<sup>®</sup>, com o gancho voltado para a oclusal.

c. Após realização de profilaxia e isolamento relativo, os anéis ortodônticos foram cimentados nos referidos dentes com cimento de ionômero de vidro Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement (Unitek<sup>®</sup>), manipulado de acordo com as instruções do fabricante.

d. Iniciou-se, então, a confecção e a adaptação do aparelho extra-oral de tração cervical (Morelli<sup>®</sup>), constituído por um arco interno, com 0,045 polegadas de diâmetro, soldado ao arco externo (Figura 5a, página 73).

e. No arco interno do aparelho, mesial aos tubos soldados às bandas dos primeiros molares permanentes superiores, foram efetuadas dobras tipo baioneta com alicate ortodôntico número 74 (Figura 5b, página 73), de modo que o arco interno se posicionasse passivamente na altura do tubo e permitisse o afastamento de aproximadamente 4mm entre o aparelho extra-oral e os incisivos centrais superiores.

f. No arco externo, foram realizados ganchos na posição referente aos primeiros molares permanentes superiores (Figura 5c, página 73), de forma que os arcos interno e externo ficassem paralelos um ao outro (Figura 5d, página 73).

g. As extremidades dos arcos interno e externo do aparelho extra-oral foram cortadas com alicate de corte para fio pesado (American Orthodontics®) e arredondadas com uma peça reta e pedra para desgaste (Figura 5e, página 73).

h. Uma tala cervical pequena, média ou grande (San Lorenzo®) (Figura 5f, página 73) foi ajustada na cervical do paciente, de modo que a força ficasse padronizada.

i. Elásticos específicos para aparelho extra-oral, leve, médio ou pesado (Morelli®) (Figura 5g, página 73), foram adaptados da tala cervical às extremidades do arco externo, de modo que a força obtida, medida com dinamômetro (Morelli®), equivalesse a 400 gramas de cada lado.

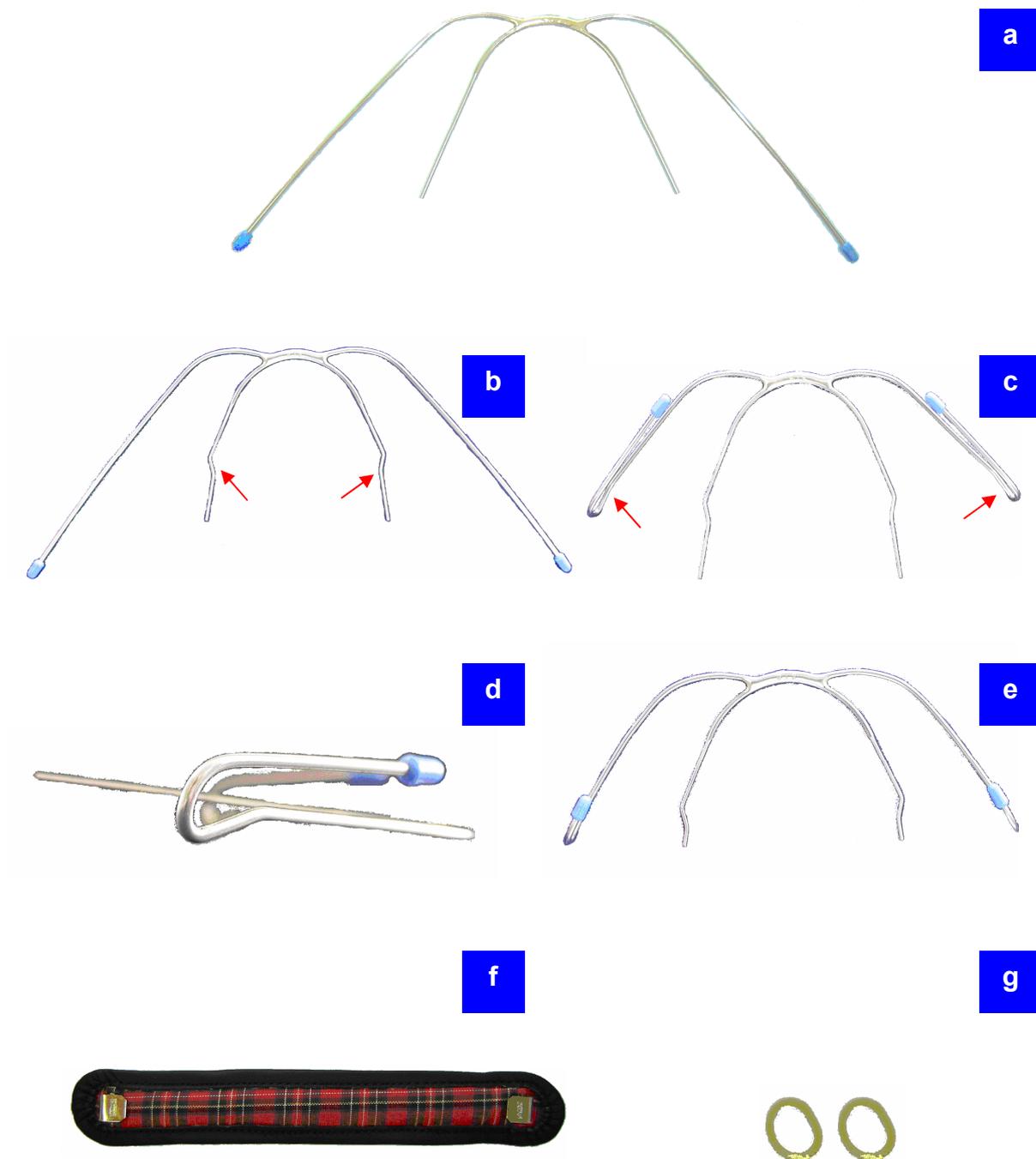
j. Foi recomendado o uso do aparelho durante 12 horas diárias, sendo desaconselhada a utilização durante atividades vigorosas, como, por exemplo, prática de esportes.

k. O paciente foi orientado quanto à colocação e à remoção do aparelho, à higienização e ao retorno à Clínica do Mestrado em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da PUCRS.

l. As consultas de retorno foram marcadas com intervalo de 14 dias após a colocação do aparelho e, depois, a cada 21 dias.

m. A cada consulta o paciente era avaliado quanto ao uso do aparelho e à higiene, sendo o extra-oral ajustado de modo que o arco interno ficasse paralelo ao externo, e estes na altura das comissuras, sem pressionar os lábios superior e/ou inferior, estando também paralelo ao plano oclusal.

n. Após obter a relação molar de Classe I, os pacientes foram encaminhados para realizar os procedimentos indicados para cada caso.



**Figura 5:** a) Aparelho extra-oral (AEO), b) Confeção das dobras tipo baioneta (setas) no arco interno do AEO, c) Confeção das dobras em forma de gancho (setas) no arco externo do AEO, d) Arcos externo e interno paralelos, e) Aparelho extra-oral concluído, f) Tala cervical para AEO, g) Elásticos para AEO

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

#### 4.1.2 Grupo Controle (C)

Os critérios de seleção exigiram que, ao início, os indivíduos fossem saudáveis, sem síndromes ou fendas de lábio e/ou palato e apresentassem má oclusão Classe I de Angle. A amostra controle (C) constou de 30 indivíduos, sendo 16 (55%) do gênero feminino e 14 (45%) do masculino, com idade cronológica inicial variando de 7 anos e 6 meses a 13 anos e 7 meses, tratados ortodonticamente apenas por procedimentos tais como manutenção ou recuperação de espaços e desgastes interproximais. A idade esquelética foi avaliada de acordo com o *Atlas* de Greulich e Pyle (1959), o que auxiliou, assim, na divisão da amostra.

Os indivíduos do grupo controle foram divididos em (Quadro 2):

- Grupo I controle precoce (C1): 16 indivíduos, sendo 5 do gênero feminino e 11 do masculino, com idade esquelética variando de 7 anos e 10 meses a 9 anos e 5 meses no gênero feminino e 7 anos e 6 meses a 11 anos e 6 meses no masculino.

- Grupo II controle tardio (C2): 14 indivíduos, sendo 11 do gênero feminino e 3 do masculino, com idade esquelética variando de 10 anos a 13 anos e 6 meses no gênero feminino e 12 anos a 14 anos e 6 meses no masculino.

Amostra Controle (C)	Gênero	n	Idade Esquelética
<b>GRUPO C1</b>	<i>Feminino</i>	5	7 anos e 10 meses – 9 anos e 5 meses
	<i>Masculino</i>	11	7 anos e 6 meses – 11 anos e 6 meses
<b>GRUPO C2</b>	<i>Feminino</i>	11	10 anos – 13 anos e 6 meses
	<i>Masculino</i>	3	12 anos – 14 anos e 6 meses

**Quadro 2:** Distribuição da amostra controle (C) de acordo com o grupo, gênero e idade esquelética  
**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

O intervalo médio entre as telerradiografias de perfil em T1 e T2, nos grupos controle precoce (C1) e tardio (C2), foi de nove meses.

#### 4.2 OBTENÇÃO DAS TELERRADIOGRAFIAS DE PERFIL E DAS RADIOGRAFIAS DE MÃO E PUNHO

As telerradiografias de perfil dos grupos experimental (E) e controle (C) foram realizadas na Faculdade de Odontologia da PUCRS, seguindo a técnica convencional preconizada por Broadbent (1931). Os indivíduos foram posicionados de forma que as olivas do cefalostato fossem adaptadas no meato acústico externo, mantendo o plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo e o plano médio sagital paralelo ao chassi com o filme radiográfico perpendicular ao solo.

Foi utilizado o cefalostato do aparelho Orthophos CD (Siemens) para a padronização da distância de 1m52cm entre a fonte geradora de raios X e o plano médio sagital do paciente.

Os filmes utilizados foram da marca Kodak® - TMG/RA, com tamanho 18cm X 24cm, acondicionados em um chassi provido de telas intensificadoras, a fim de reduzir a radiação para o paciente.

As radiografias de mão e punho foram obtidas da mão esquerda, utilizando-se o mesmo aparelho de raios X descrito anteriormente. O filme utilizado foi o Kodak – TMG/RA, tamanho 18cm X 24cm.

Todas as telerradiografias de perfil e de mão e punho foram reveladas pelo processo automático em processadora modelo AT 2000 da marca Air Techniques e arquivadas em local apropriado.

#### 4.3 TRAÇADO CEFALOMÉTRICO

Os traçados cefalométricos de cada telerradiografia de perfil foram realizados por um único investigador, nos tempos inicial (T1) e reestudo (T2). Os mesmos foram realizados em sala escura, sobre o negatoscópio, utilizando-se papel de acetato (GAC International<sup>®</sup>) de 0,03 polegadas de espessura e dimensão de 203mm X 254mm, fita adesiva, borracha branca e lápis específicos para traçados cefalométricos da marca GAC International<sup>®</sup>, nas cores referentes aos cefalogramas em T1 (preta) e T2 (azul). Foram traçados as bases anterior e posterior do crânio, o osso frontal, os ossos nasais, a fossa pterigomaxilar, o processo zigomático maxilar, a órbita, os ossos maxilares, desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior, seu contorno anterior e o contorno do palato. A mandíbula foi traçada desde o côndilo, passando pelo ramo, corpo, até o contorno anterior da sínfise. Os dentes traçados foram os primeiros molares permanentes superior e inferior e os incisivos centrais permanentes superior e inferior, mais projetados com o auxílio de um *template* da 3M Unitek<sup>®</sup> para padronização. Por fim, foi delineado o perfil tegumentar. Nas estruturas bilaterais, reproduziu-se a imagem do lado esquerdo do indivíduo, que é a mais próxima do filme.

Para análise cefalométrica, foi utilizado o Programa *Dentofacial Planner Plus 2.0*<sup>®</sup>. Delimitou-se os pontos cefalométricos na mesa de digitalização e as medidas cefalométricas foram então realizadas.

#### 4.4 PONTOS CEFALOMÉTRICOS

Os pontos cefalométricos utilizados foram (Figura 6, página 79):

**Sela (S):** ponto localizado no centro geométrico da sela túrsica e determinado por inspeção visual.

**Násio (N):** ponto localizado na porção mais anterior da sutura frontonasal.

**Pório (Po):** ponto mais superior do contorno do meato acústico externo.

**Orbitário (Or):** ponto mais inferior do contorno orbitário.

**Pterigomaxilar (Ptm):** ponto obtido pela projeção perpendicular do contorno inferior e anterior da fossa pterigomaxilar no plano palatal (Ptm-Sn).

**Subnasal (Sn):** ponto localizado no contorno anterior maxilar, onde a espinha nasal anterior (ENA) mede 2mm de espessura.

**Subespinhal (A):** ponto mais profundo da concavidade anterior dos ossos maxilares entre a espinha nasal anterior e o processo alveolar.

**Supramental (B):** ponto mais profundo do contorno anterior do processo alveolar da mandíbula.

**Pogônio (Pog):** ponto mais anterior do contorno do mento ósseo.

**Gnátio (Gn):** localizado na metade da distância entre os pontos mais anterior e mais inferior do contorno da sínfise mandibular.

**Mentoniano (Me):** ponto mais inferior do contorno da sínfise mentoniana.

**Gônio (Go):** localizado no ponto médio entre os pontos mais posterior e mais inferior do ângulo da mandíbula, ou seja, determinado pela bissetriz do ângulo formado por tangentes à borda posterior e inferior da mandíbula.

**Condílio (Co):** ponto mais póstero-superior do contorno do côndilo da mandíbula.

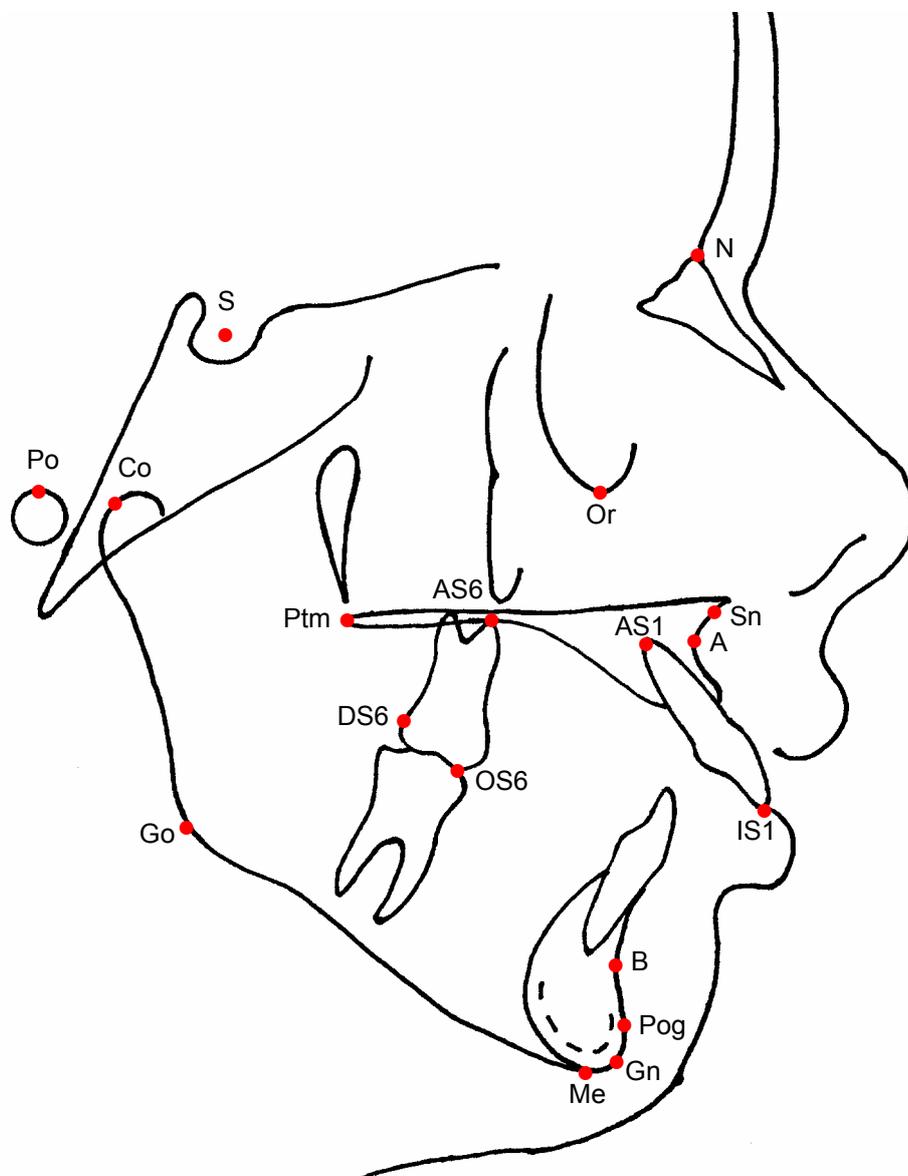
**AS6:** localizado no ápice da raiz mesovestibular do primeiro molar permanente superior esquerdo.

**DS6:** localizado no ponto de maior convexidade da face distal da coroa do primeiro molar permanente superior esquerdo.

**OS6:** localizado na ponta da cúspide mesovestibular do primeiro molar permanente superior esquerdo.

**AS1:** localizado no ápice da raiz do incisivo central superior.

**IS1:** localizado no ponto mais incisal do incisivo central superior.



**Figura 6:** Cefalograma com a localização dos pontos cefalométricos

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

#### 4.4.1 Medidas Maxilares (Figura 7, página 83)

**SNA:** ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA. Representa a posição maxilar no sentido ântero-posterior em relação à base do crânio.

**Eixo maxilar:** ângulo formado pela intersecção da linha SN e linha S-Sn. Representa o eixo de crescimento maxilar.

**SN.PP:** ângulo formado entre a linha SN e o plano palatal (Ptm-Sn). Representa a inclinação do plano palatal em relação à base do crânio.

**Comprimento maxilar (Comp. max.):** distância linear entre os pontos pterigomaxilar (Ptm) e subnasal (Sn). Representa o comprimento maxilar.

**Comprimento maxilar total (Comp. max. total):** distância linear entre os pontos condílio (Co) e subnasal (Sn). Representa o comprimento ântero-posterior do terço médio da face.

**Altura maxilar (Altura max.):** distância linear entre os pontos násio (N) e subnasal (Sn). Representa a altura do terço médio da face.

#### 4.4.2 Medidas Mandibulares (Figura 8, página 84)

**SNB:** ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB. Representa a posição da mandíbula no sentido ântero-posterior em relação à base do crânio.

**Ângulo facial (Âng. facial):** ângulo formado pela intersecção do plano horizontal de Frankfurt (Po-Or) e linha N-Pog. Representa a posição ântero-posterior da mandíbula em relação ao plano de Frankfurt.

**Eixo Y.SN:** ângulo formado pela intersecção das linhas SN e SGn. Representa o eixo de crescimento mandibular.

**SN.GoGn:** ângulo formado entre a linha SN e o plano mandibular (GoGn). Representa a inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio.

**Comprimento da mandíbula (Comp. mand.):** distância linear entre os pontos condílio (Co) e gnátio (Gn). Representa o comprimento da mandíbula.

**Comprimento do ramo mandibular (Comp. ramo):** distância linear entre os pontos condílio (Co) e gônio (Go). Representa a altura do ramo mandibular.

**Altura do terço inferior da face (AFAI):** distância linear entre os pontos subnasal (Sn) e mentoniano (Me).

#### 4.4.3 Medidas Maxilomandibulares (Figura 9, página 85)

**ANB:** ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Representa a relação ântero-posterior entre as bases apicais maxilomandibular.

**Ângulo de convexidade facial (Âng. convex.):** ângulo formado pela intersecção das linhas N-A e A-Pog. Representa a convexidade do perfil ósseo.

**(Co-Gn) – (Co-Sn) (Dif. max.mand.):** diferença linear entre o comprimento da mandíbula (Co-Gn) e o comprimento maxilar total (Co-Sn).

#### 4.4.4 Medidas do Primeiro Molar Superior (Figura 10, página 86)

**Inclinação do primeiro molar superior (Incl. MS):** ângulo formado pela intersecção do longo eixo do primeiro molar permanente superior (AS6-OS6) e o

plano palatal (Ptm-Sn). Representa a inclinação do primeiro molar superior em relação ao maxilar.

**Altura do primeiro molar superior (Molar vert.):** distância linear do ponto OS6 perpendicular ao plano palatal (Ptm-Sn). Representa a posição vertical do primeiro molar superior em relação ao maxilar.

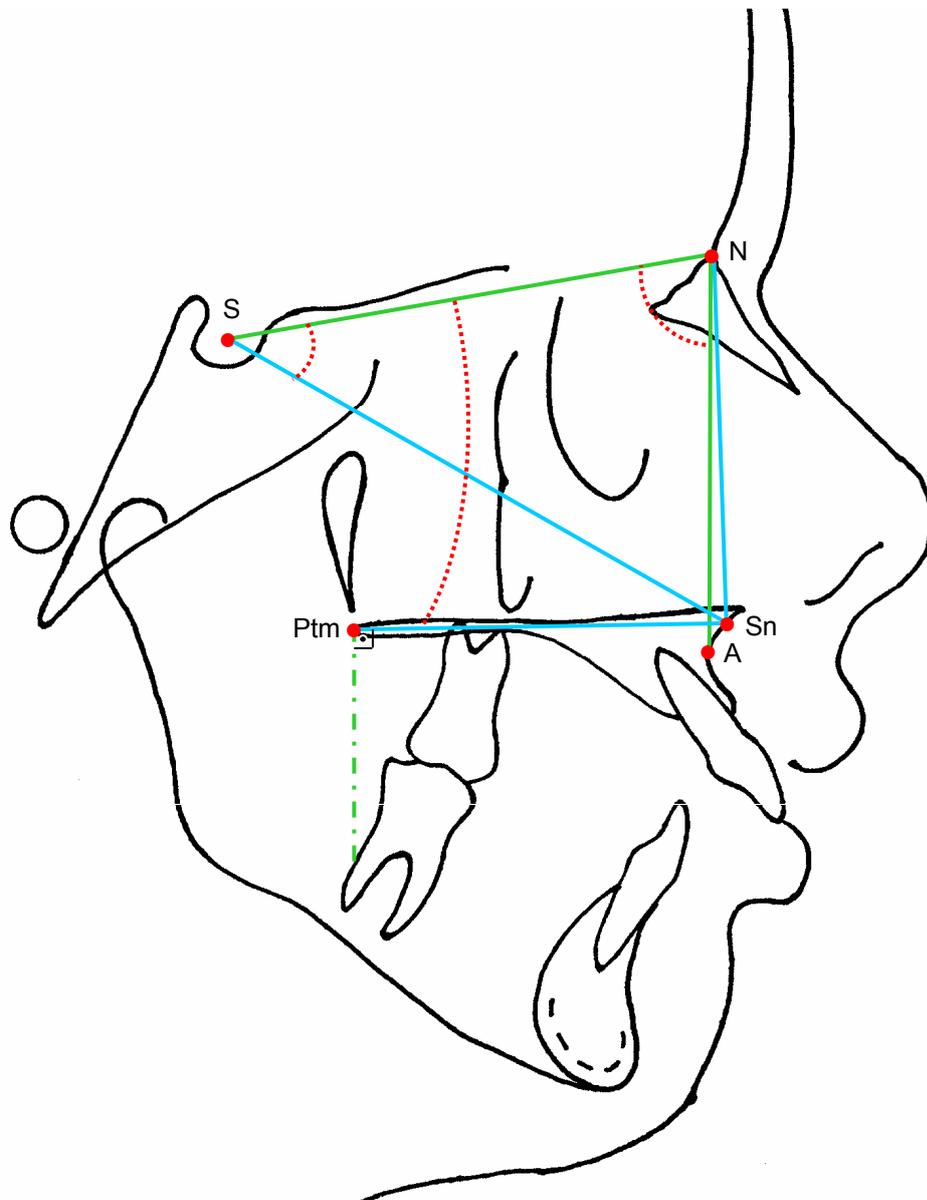
**Posição ântero-posterior do primeiro molar superior (Molar A-P):** distância linear do ponto DS6 à linha perpendicular ao plano palatal, a partir do ponto Ptm. Representa a posição ântero-posterior do primeiro molar superior em relação ao maxilar.

#### **4.4.5 Medidas do Incisivo Central Superior (Figura 11, página 87)**

**Inclinação do incisivo central superior (Incl. IS):** ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo central superior mais projetado (AS1-IS1) e o plano palatal (Ptm-Sn). Representa a inclinação do incisivo central superior em relação ao maxilar.

**Altura do incisivo central superior (Incis. vert.):** distância linear entre o ponto IS1 perpendicular ao plano palatal (Ptm-Sn). Representa a posição vertical do incisivo central superior em relação ao maxilar.

**Posição ântero-posterior do incisivo central superior (Incis. A-P):** distância linear do ponto IS1 à linha perpendicular ao plano palatal, a partir do ponto Ptm. Representa a posição ântero-posterior do incisivo central superior em relação ao maxilar.



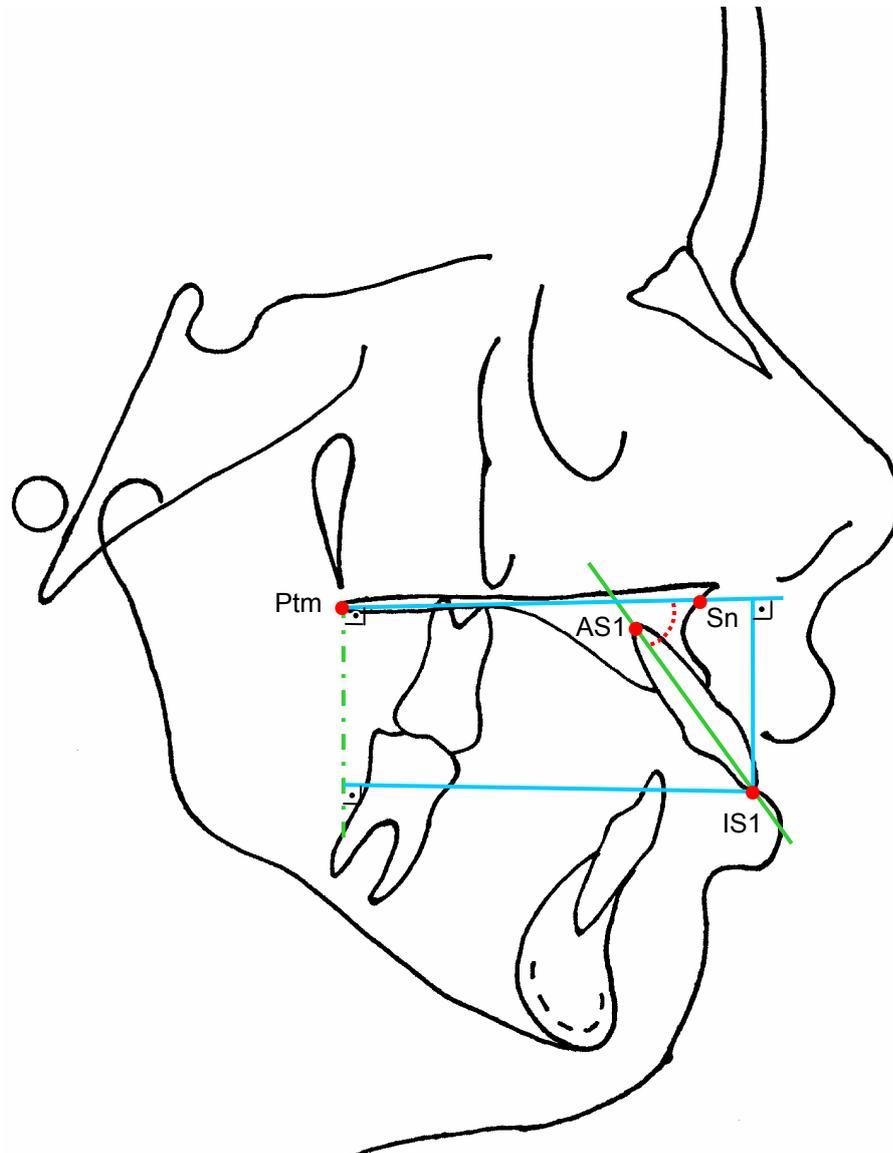
**Figura 7:** Cefalograma com linhas e planos utilizados para avaliação das alterações esqueléticas maxilares – medidas angulares ( ..... ) e lineares ( — )

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.









**Figura 11:** Cefalograma com linhas e planos utilizados para avaliação das alterações dentárias do incisivo central superior – medidas angular (.....) e lineares (—)

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

#### 4.5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS GRUPOS EXPERIMENTAL (E) E CONTROLE (C)

A amostra experimental (E) foi dividida em dois grupos: experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2), o mesmo ocorrendo com a amostra controle (C1 e C2).

Os indivíduos das amostras experimental e controle foram avaliados em dois momentos: inicial (T1) e reestudo (T2). As diferenças ocorridas nas amostras foram comparadas entre si para determinar as variações com significado estatístico. Além disto, as variações ocorridas nos grupos experimental precoce (E1) e tardio (E2) foram comparadas para verificar possíveis diferenças no tratamento.

#### 4.6 ESTUDO DO ERRO

##### **4.6.1 Telerradiografia de Perfil**

Para avaliação do erro intra-examinador, 10 radiografias em norma lateral foram selecionadas aleatoriamente e traçadas após sete dias de intervalo. Os pontos foram digitalizados no Programa *Dentofacial Planner Plus 2.0*<sup>®</sup>.

Para a avaliação da concordância entre a primeira e a segunda medidas, foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas, comparando-se os valores obtidos na primeira mensuração com aqueles encontrados na segunda mensuração, considerando-se um nível de significância de 5%.

#### **4.6.2 Radiografia de Mão e Punho**

Para avaliação do erro intra-examinador, 10 radiografias de mão e punho foram selecionadas aleatoriamente e reavaliadas após sete dias de intervalo. As idades determinadas foram, então, comparadas àquelas obtidas na primeira avaliação. Para a verificação da concordância entre as duas avaliações, utilizou-se o teste t de Student para amostras pareadas, considerando-se um nível de significância de 5%.

#### **4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A análise estatística deste trabalho foi realizada por meio de tabelas, gráficos, estatísticas descritivas (média e desvio-padrão) e alguns testes destacados a seguir.

Para a verificação da normalidade dos dados, foi utilizado o teste não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov, o qual é considerado uma prova de aderência, diz respeito ao grau de concordância entre a distribuição de um conjunto de valores

amostrais e determinada distribuição teórica específica, neste caso a distribuição normal. Para os dados deste estudo, para todas as medidas, esta condição foi garantida.

Para a comparação entre as medidas inicial (T1) e reestudo (T2) de toda a amostra e para o estudo do erro foi utilizado o teste de comparações de médias t de Student para amostras pareadas.

Com o objetivo de comparar os grupos entre si, foi realizado o teste de comparações t de Student para amostras independentes, pois o mesmo compara valores de duas amostras distintas.

Os resultados obtidos foram considerados significativos a um nível de significância máximo de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Para o processamento e a análise destes dados, foi utilizado o programa estatístico SPSS, versão 10.0.

## **5 RESULTADO**

---

### **5.1 CÁLCULO DO ERRO INTRA-EXAMINADOR**

#### **5.1.1 Telerradiografia de Perfil**

O cálculo do erro intra-examinador para as telerradiografias de perfil foi realizado por meio da aplicação do teste t de Student para amostras pareadas, com nível de significância de 5%. Após a comparação dos dados, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre a 1ª e a 2ª leituras ( $p \geq 0,05$ ). Os resultados podem ser visualizados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Médias, desvios-padrão, diferença média e teste t de Student comparando a 1ª e a 2ª leituras

	Medida	n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	t	p
<b>SNA</b>	1ª Leitura	10	80,07	2,59			
	2ª Leitura	10	80,28	2,84	-0,21	-0,99	0,35
<b>SNB</b>	1ª Leitura	10	74,00	1,86			
	2ª Leitura	10	74,14	2,05	-0,14	-0,99	0,35
<b>ANB</b>	1ª Leitura	10	6,08	1,17			
	2ª Leitura	10	6,13	1,32	-0,05	-0,41	0,69
<b>Âng. convex.</b>	1ª Leitura	10	10,86	2,87			
	2ª Leitura	10	10,81	3,10	0,05	0,24	0,82
<b>Âng. facial</b>	1ª Leitura	10	83,72	2,63			
	2ª Leitura	10	83,84	2,42	-0,12	-0,87	0,40
<b>Eixo Y SN</b>	1ª Leitura	10	70,26	2,06			
	2ª Leitura	10	70,24	2,19	0,02	0,21	0,84
<b>SN GoGn</b>	1ª Leitura	10	36,07	2,90			
	2ª Leitura	10	35,94	3,01	0,13	1,00	0,34
<b>Eixo maxilar</b>	1ª Leitura	10	22,49	2,09			
	2ª Leitura	10	22,31	2,23	0,18	1,40	0,20
<b>SN PP</b>	1ª Leitura	10	10,32	3,16			
	2ª Leitura	10	10,20	3,05	0,12	0,48	0,64
<b>Comp. max.</b>	1ª Leitura	10	50,54	3,96			
	2ª Leitura	10	50,37	3,83	0,17	0,68	0,52
<b>Comp. max. total</b>	1ª Leitura	10	86,77	4,36			
	2ª Leitura	10	86,69	4,04	0,08	0,49	0,64
<b>Comp. mand.</b>	1ª Leitura	10	104,85	4,82			
	2ª Leitura	10	104,82	4,73	0,03	0,26	0,80
<b>Dif. max.mand.</b>	1ª Leitura	10	18,08	2,62			
	2ª Leitura	10	18,12	2,73	-0,04	-0,23	0,82
<b>Comp. ramo</b>	1ª Leitura	10	48,32	3,15			
	2ª Leitura	10	48,34	3,06	-0,02	-0,24	0,81
<b>Altura max.</b>	1ª Leitura	10	52,64	2,90			
	2ª Leitura	10	52,49	2,82	0,15	0,94	0,37
<b>AFAI</b>	1ª Leitura	10	61,98	3,76			
	2ª Leitura	10	61,96	3,64	0,02	0,14	0,89
<b>Incl. MS</b>	1ª Leitura	10	99,11	3,75			
	2ª Leitura	10	98,82	3,84	0,29	0,59	0,57
<b>Molar vert.</b>	1ª Leitura	10	18,98	2,08			
	2ª Leitura	10	18,88	1,84	0,1	0,57	0,58
<b>Molar A-P</b>	1ª Leitura	10	-8,09	3,62			
	2ª Leitura	10	-7,78	3,60	-0,31	-1,01	0,34
<b>Incl. IS</b>	1ª Leitura	10	60,24	4,52			
	2ª Leitura	10	60,77	4,67	-0,53	-1,02	0,34
<b>Incis. vert.</b>	1ª Leitura	10	24,98	2,21			
	2ª Leitura	10	25,03	2,16	-0,05	-0,25	0,81
<b>Incis. A-P</b>	1ª Leitura	10	-52,98	6,72			
	2ª Leitura	10	-52,50	6,89	-0,48	-1,39	0,20

Fonte: Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

### 5.1.2 Radiografia de Mão e Punho

O cálculo do erro intra-examinador para as radiografias de mão e punho foi realizado por meio da aplicação do teste t de Student para amostras pareadas, com nível de significância de 5%. Após a comparação dos dados, não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados podem ser visualizados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Médias, desvios-padrão, diferença média e teste t de Student comparando a 1ª e a 2ª leituras

Comparação	n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
1ª Leitura	10	10,28	1,31		
2ª Leitura	10	10,33	1,23	-0,50	0,59

Fonte: Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

### 5.2 ALTERAÇÕES MAXILARES

**Tabela 3:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas maxilares do grupo experimental precoce (E1)

Medida	n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
Comp. max. (mm)	T1	20	49,86	2,63	
	T2	20	50,57	2,70	0,71
Comp. max. total (mm)	T1	20	104,47	4,73	
	T2	20	106,62	4,43	2,15
Altura max. (mm)	T1	20	51,26	3,29	
	T2	20	52,29	3,06	1,03
SNA (graus)	T1	20	79,84	2,58	
	T2	20	79,33	2,21	-0,51
Eixo maxilar (graus)	T1	20	22,63	2,39	
	T2	20	23,19	2,50	0,56
SN PP (graus)	T1	20	9,29	2,88	
	T2	20	10,09	2,66	0,80

Fonte: Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 4:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas maxilares do grupo experimental tardio (E2)

<i>Medida</i>		<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
<b>Comp. max. (mm)</b>	T1	22	51,99	3,74		
	T2	22	52,61	3,97	0,62	0,06
<b>Comp. max. total (mm)</b>	T1	22	90,59	6,33		
	T2	22	91,66	6,30	1,07	0,01*
<b>Altura max. (mm)</b>	T1	22	52,51	4,29		
	T2	22	53,48	4,26	0,97	0,01*
<b>SNA (graus)</b>	T1	22	81,66	3,97		
	T2	22	81,55	3,57	-0,11	0,72
<b>Eixo maxilar (graus)</b>	T1	22	22,45	2,90		
	T2	22	22,52	2,67	0,07	0,85
<b>SN PP (graus)</b>	T1	22	9,14	3,40		
	T2	22	9,69	3,04	0,55	0,07

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 5:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilares entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Comp. max. (mm)</b>	C1	16	0,42	1,80	
	E1	20	0,71	1,86	0,64
<b>Comp. max. total (mm)</b>	C1	16	1,54	1,81	
	E1	20	2,15	1,98	0,35
<b>Altura max. (mm)</b>	C1	16	1,18	1,06	
	E1	20	1,03	1,28	0,71
<b>SNA (graus)</b>	C1	16	0,03	0,63	
	E1	20	-0,51	1,27	0,13
<b>Eixo maxilar (graus)</b>	C1	16	0,46	1,17	
	E1	20	0,56	1,45	0,82
<b>SN PP (graus)</b>	C1	16	0,53	1,63	
	E1	20	0,80	1,39	0,60

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 6:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilares entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>P</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Comp. max. (mm)</b>	C2	14	0,05	1,38	0,26
	E2	22	0,62	1,47	
<b>Comp. max. total (mm)</b>	C2	14	1,16	1,83	0,87
	E2	22	1,07	1,66	
<b>Altura max. (mm)</b>	C2	14	1,03	1,21	0,90
	E2	22	0,97	1,46	
<b>SNA (graus)</b>	C2	14	-0,10	1,01	0,98
	E2	22	-0,11	1,48	
<b>Eixo maxilar (graus)</b>	C2	14	-0,05	0,86	0,80
	E2	22	0,07	1,52	
<b>SN PP (graus)</b>	C2	14	0,22	0,99	0,44
	E2	22	0,55	1,37	

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 7:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilares entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>P</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Comp. max. (mm)</b>	E1	20	0,71	1,86	0,86
	E2	22	0,62	1,47	
<b>Comp. max. total (mm)</b>	E1	20	2,15	1,98	0,06
	E2	22	1,07	1,66	
<b>Altura max. (mm)</b>	E1	20	1,03	1,28	0,87
	E2	22	0,97	1,46	
<b>SNA (graus)</b>	E1	20	-0,51	1,27	0,36
	E2	22	-0,11	1,48	
<b>Eixo maxilar (graus)</b>	E1	20	0,56	1,45	0,28
	E2	22	0,07	1,52	
<b>SN PP (graus)</b>	E1	20	0,80	1,39	0,57
	E2	22	0,55	1,37	

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

Não houve influência do tratamento, com significado estatístico, para as medidas maxilares.

Não houve diferença estatisticamente significativa nas medidas maxilares para o tratamento em idades precoce e tardia.

## 5.3 ALTERAÇÕES MANDIBULARES

**Tabela 8:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas mandibulares do grupo experimental precoce (E1)

<i>Medida</i>	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
<b>Comp. mand. (mm)</b>					
T1	20	104,41	4,70		
T2	20	106,61	4,43	2,20	0,01*
<b>Comp. ramo (mm)</b>					
T1	20	49,24	3,62		
T2	20	51,26	3,57	2,02	0,01*
<b>AFAI (mm)</b>					
T1	20	61,92	3,43		
T2	20	63,20	3,69	1,28	0,01*
<b>SNB (graus)</b>					
T1	20	74,13	2,46		
T2	20	74,26	2,44	0,13	0,55
<b>Ang. facial (graus)</b>					
T1	20	84,08	2,95		
T2	20	84,23	2,86	0,15	0,65
<b>Eixo Y SN (graus)</b>					
T1	20	70,36	1,99		
T2	20	70,84	2,27	0,48	0,02*
<b>SN GoGn (graus)</b>					
T1	20	35,67	2,90		
T2	20	36,12	3,01	0,45	0,11

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 9:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas mandibulares do grupo experimental tardio (E2)

<i>Medida</i>	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
<b>Comp. mand. (mm)</b>					
T1	22	109,44	7,33		
T2	22	111,53	7,39	2,09	0,01*
<b>Comp. ramo (mm)</b>					
T1	22	52,13	4,71		
T2	22	53,78	4,74	1,65	0,01*
<b>AFAI (mm)</b>					
T1	22	63,33	5,19		
T2	22	64,54	5,33	1,21	0,01*
<b>SNB (graus)</b>					
T1	22	76,00	3,51		
T2	22	76,43	3,16	0,43	0,11
<b>Ang. Facial (graus)</b>					
T1	22	85,91	2,16		
T2	22	85,86	2,21	-0,05	0,86
<b>Eixo Y SN (graus)</b>					
T1	22	69,09	3,85		
T2	22	69,05	3,61	-0,04	0,88
<b>SN GoGn (graus)</b>					
T1	22	33,44	5,07		
T2	22	33,31	4,78	-0,13	0,65

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 10:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas mandibulares entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1)

Medida	Grupo	n	Diferença (T2 – T1)		P
			Média	Desvio-padrão	
Comp. mand. (mm)	C1	16	2,10	2,31	0,89
	E1	20	2,20	1,93	
Comp. ramo (mm)	C1	16	1,25	2,47	0,28
	E1	20	2,02	1,82	
AFAI (mm)	C1	16	1,22	2,11	0,93
	E1	20	1,28	1,81	
SNB (graus)	C1	16	-0,30	0,66	0,13
	E1	20	0,13	0,95	
Ang. facial (graus)	C1	16	-0,15	1,19	0,51
	E1	20	0,15	1,45	
Eixo Y SN (graus)	C1	16	0,64	0,96	0,60
	E1	20	0,48	0,87	
SN GoGn (graus)	C1	16	0,42	1,17	0,95
	E1	20	0,45	1,19	

Fonte: Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 11:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas mandibulares entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2)

Medida	Grupo	n	Diferença (T2 – T1)		P
			Média	Desvio-padrão	
Comp. mand. (mm)	C2	14	2,56	2,03	0,50
	E2	22	2,09	1,96	
Comp. ramo (mm)	C2	14	1,90	1,64	0,73
	E2	22	1,65	2,29	
AFAI (mm)	C2	14	1,36	1,44	0,76
	E2	22	1,21	1,40	
SNB (graus)	C2	14	0,24	1,06	0,62
	E2	22	0,43	1,20	
Ang. facial (graus)	C2	14	0,05	1,35	0,83
	E2	22	-0,05	1,32	
Eixo Y SN (graus)	C2	14	-0,22	0,87	0,61
	E2	22	-0,04	1,16	
SN GoGn (graus)	C2	14	-0,74	0,92	0,14
	E2	22	-0,13	1,32	

Fonte: Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 12:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas mandibulares entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2)

Medida	Grupo	n	Diferença (T2 – T1)		p
			Média	Desvio-padrão	
Comp. mand. (mm)	E1	20	2,20	1,93	0,85
	E2	22	2,09	1,96	
Comp. ramo (mm)	E1	20	2,02	1,82	0,57
	E2	22	1,65	2,29	
AFAl (mm)	E1	20	1,28	1,81	0,88
	E2	22	1,21	1,40	
SNB (graus)	E1	20	0,13	0,95	0,37
	E2	22	0,43	1,20	
Ang. facial (graus)	E1	20	0,15	1,45	0,64
	E2	22	-0,05	1,32	
Eixo Y SN (Graus)	E1	20	0,48	0,87	0,11
	E2	22	-0,04	1,16	
SN GoGn (graus)	E1	20	0,45	1,19	0,15
	E2	22	-0,13	1,32	

Fonte: Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

Não houve alterações com significado estatístico para as medidas mandibulares.

Não ocorreu diferença estatisticamente significante entre o tratamento para as idades precoce e tardia.

#### 5.4 ALTERAÇÕES MAXILOMANDIBULARES

**Tabela 13:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas maxilomandibulares do grupo experimental precoce (E1)

Medida	n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
Dif. max.mand.	T1	20	18,32	2,79	1,11
	T2	20	19,43	3,03	
ANB (graus)	T1	20	5,73	1,76	-0,65
	T2	20	5,08	1,83	
Âng. convex. (graus)	T1	20	10,09	4,12	-1,36
	T2	20	8,73	4,21	

Fonte: Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 14:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas maxilomandibulares do grupo experimental tardio (E2)

<i>Medida</i>	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
<b>Dif. max.mand. (mm)</b>					
T1	22	18,85	3,23		
T2	22	19,88	3,01	1,03	0,01*
<b>ANB (graus)</b>					
T1	22	5,67	2,39		
T2	22	5,12	2,40	-0,55	0,01*
<b>Âng. convex. (graus)</b>					
T1	22	10,80	5,12		
T2	22	9,52	5,24	-1,28	0,01*

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 15:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilomandibulares entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Dif. max.mand. (mm)</b>					
	C1	16	0,59	1,40	
	E1	20	1,11	1,55	0,30
<b>ANB (graus)</b>					
	C1	16	0,35	0,46	
	E1	20	-0,65	1,15	0,01*
<b>Âng. convex. (graus)</b>					
	C1	16	0,52	0,86	
	E1	20	-1,36	2,25	0,01*

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

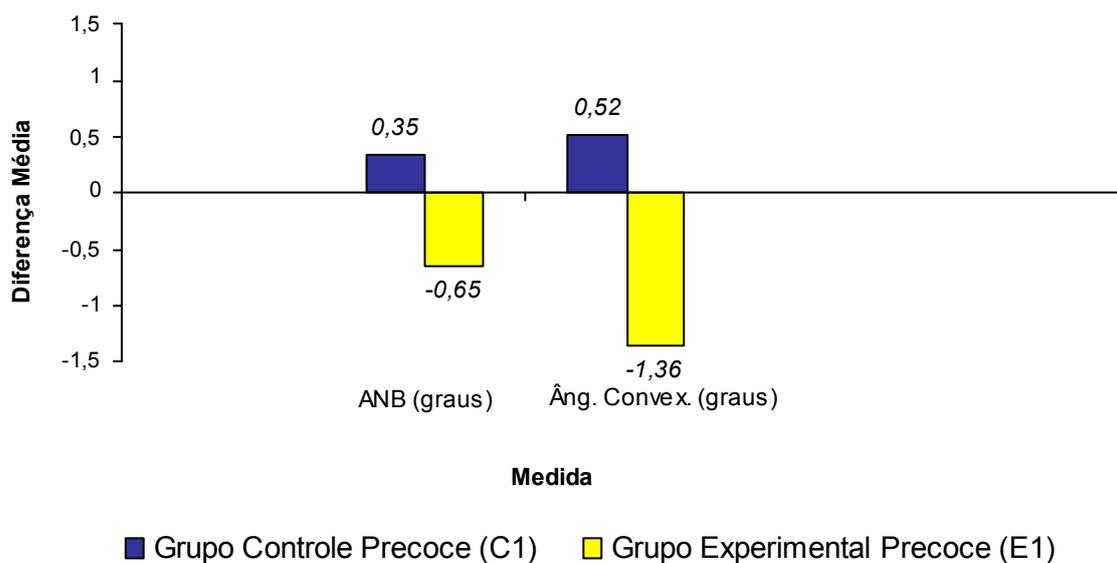
\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 16:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilomandibulares entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Dif. max.mand. (mm)</b>					
	C2	14	1,37	1,93	
	E2	22	1,03	1,44	0,55
<b>ANB (graus)</b>					
	C2	14	-0,34	0,78	
	E2	22	-0,55	0,81	0,45
<b>Âng. convex. (graus)</b>					
	C2	14	-0,79	1,40	
	E2	22	-1,28	1,67	0,36

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )



**Gráfico 1:** Diferença média (T2 – T1) das medidas maxilomandibulares significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1)

**Tabela 17:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas maxilomandibulares entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2)

Medida	Grupo	n	Diferença (T2 – T1)		p
			Média	Desvio-padrão	
Dif. max.mand. (mm)	E1	20	1,11	1,55	0,86
	E2	22	1,03	1,44	
ANB (graus)	E1	20	-0,65	1,15	0,74
	E2	22	-0,55	0,81	
Âng. convex. (graus)	E1	20	-1,36	2,25	0,91
	E2	22	-1,28	1,67	

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

Ocorreu melhora estatisticamente significativa na relação maxilomandibular e redução do ângulo de convexidade, para o grupo precoce.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre o tratamento para as idades precoce e tardia.

## 5.5 ALTERAÇÕES NO PRIMEIRO MOLAR SUPERIOR

**Tabela 18:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas do primeiro molar superior do grupo experimental precoce (E1)

<i>Medida</i>	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
<b>Molar vert. (mm)</b>					
T1	20	18,76	1,86		
T2	20	19,13	1,92	0,37	0,07
<b>Molar A-P (mm)</b>					
T1	20	-7,73	2,79		
T2	20	-5,20	2,74	2,53	0,01*
<b>Incl. MS (graus)</b>					
T1	20	103,19	4,61		
T2	20	111,60	8,57	8,41	0,01*

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 19:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas do primeiro molar superior do grupo experimental tardio (E2)

<i>Medida</i>	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
<b>Molar vert. (mm)</b>					
T1	22	20,13	2,27		
T2	22	20,26	2,32	0,13	0,64
<b>Molar A-P (mm)</b>					
T1	22	-9,60	1,54		
T2	22	-6,86	2,56	2,74	0,01*
<b>Incl. MS (graus)</b>					
T1	22	100,27	4,02		
T2	22	108,14	7,64	7,87	0,01*

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 20:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Molar vert. (mm)</b>	C1	16	0,75	1,59	0,36
	E1	20	0,37	0,86	
<b>Molar A-P (mm)</b>	C1	16	0,40	1,99	0,01*
	E1	20	2,53	2,04	
<b>Incl. MS (graus)</b>	C1	16	0,53	2,78	0,01*
	E1	20	8,41	7,18	

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

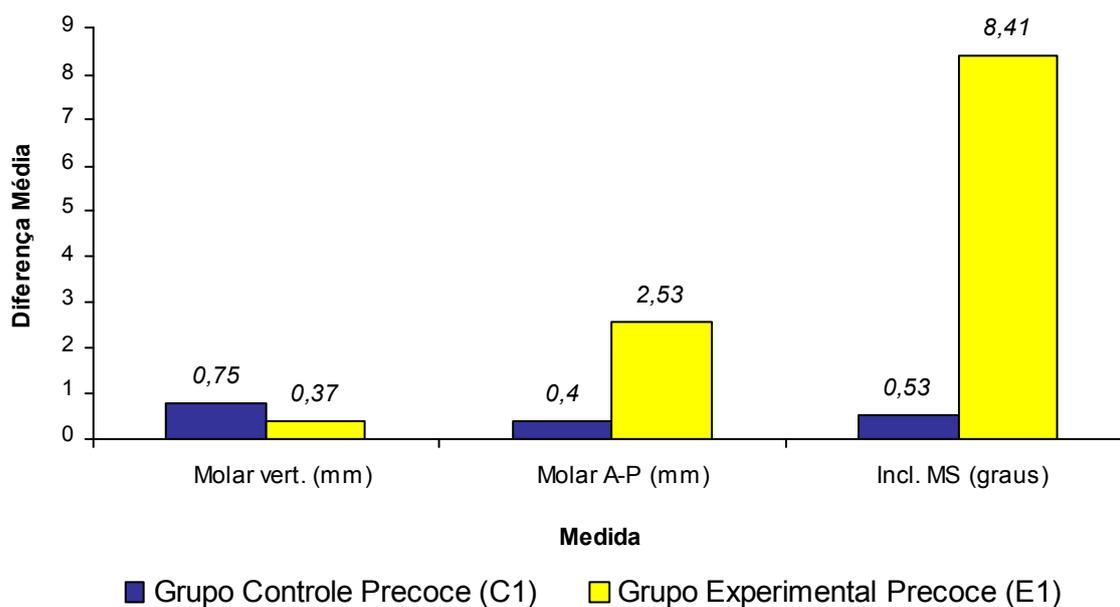
\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 21:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2)

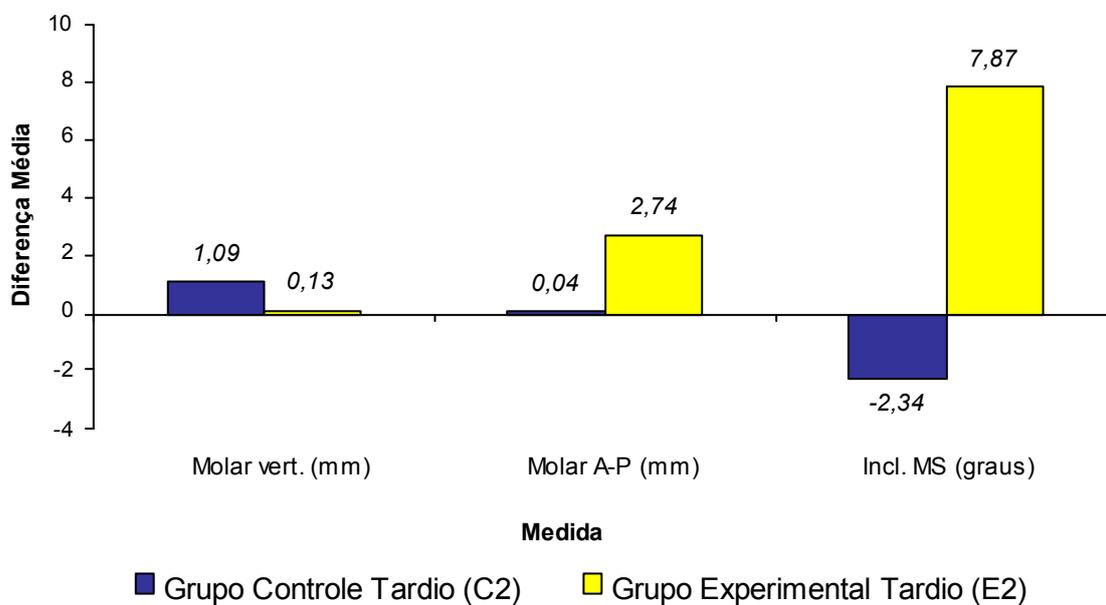
<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Molar vert. (mm)</b>	C2	14	1,09	0,80	0,02*
	E2	22	0,13	1,32	
<b>Molar A-P (mm)</b>	C2	14	0,04	2,18	0,01*
	E2	22	2,74	2,47	
<b>Incl. MS (graus)</b>	C2	14	-2,34	2,99	0,01*
	E2	22	7,87	7,66	

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )



**Gráfico 2:** Diferença média (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1)



**Gráfico 3:** Diferença média (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2)

**Tabela 22:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do primeiro molar superior entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Molar vert. (mm)</b>	E1	20	0,37	0,86	0,51
	E2	22	0,13	1,32	
<b>Molar A-P (mm)</b>	E1	20	2,53	2,04	0,76
	E2	22	2,74	2,47	
<b>Incl. MS (graus)</b>	E1	20	8,41	7,18	0,81
	E2	22	7,87	7,66	

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

Houve inclinação para distal do primeiro molar superior com significado estatístico para ambos os grupos, precoce e tardio.

Não houve diferença estatística significativa entre o tratamento para as idades precoce e tardia.

## 5.6 ALTERAÇÕES NO INCISIVO CENTRAL SUPERIOR

**Tabela 23:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas do incisivo central superior do grupo experimental precoce (E1)

<i>Medida</i>	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
<b>Incis. vert. (mm)</b>					
T1	20	25,63	2,38	0,60	0,04*
T2	20	26,23	2,78		
<b>Incis. A-P (mm)</b>					
T1	20	-51,27	3,76	0,51	0,40
T2	20	-51,78	3,48		
<b>Incl. IS (graus)</b>					
T1	20	64,04	7,86	-1,51	0,17
T2	20	62,53	8,23		

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 24:** Médias, desvios-padrão, diferenças médias e teste t de Student comparando os valores T1 e T2 das medidas do incisivo central superior do grupo experimental tardio (E2)

<i>Medida</i>	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Diferença Média</i>	<i>p</i>
<b>Incis. vert. (mm)</b>					
T1	22	26,89	2,62		
T2	22	26,98	2,61	0,09	0,48
<b>Incis. A-P (mm)</b>					
T1	22	-53,63	4,65		
T2	22	-53,86	4,65	0,23	0,64
<b>Incl. IS (graus)</b>					
T1	22	63,99	6,99		
T2	22	62,13	6,07	-1,86	0,01*

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 25:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do incisivo central superior entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Incis. vert. (mm)</b>					
	C1	16	0,74	1,26	
	E1	20	0,60	1,21	0,74
<b>Incis. A-P (mm)</b>					
	C1	16	0,42	2,76	
	E1	20	0,51	2,65	0,92
<b>Incl. IS (graus)</b>					
	C1	16	0,04	2,45	
	E1	20	-1,51	4,79	0,25

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 26:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do incisivo central superior entre os grupos experimental tardio (E2) e controle tardio (C2)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Incis. vert. (mm)</b>					
	C2	14	0,71	0,78	
	E2	22	0,09	0,62	0,01*
<b>Incis. A-P (mm)</b>					
	C2	14	0,29	3,30	
	E2	22	0,23	2,33	0,58
<b>Incl. IS (graus)</b>					
	C2	14	0,34	4,10	
	E2	22	-1,86	3,01	0,07

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 27:** Médias, desvios-padrão e teste t de Student comparando as diferenças (T2 – T1) das medidas do incisivo central superior entre os grupos experimental precoce (E1) e experimental tardio (E2)

<i>Medida</i>	<i>Grupo</i>	<i>n</i>	<i>Diferença (T2 – T1)</i>		<i>p</i>
			<i>Média</i>	<i>Desvio-padrão</i>	
<b>Incis. vert. (mm)</b>	E1	20	0,60	1,21	0,10
	E2	22	0,09	0,62	
<b>Incis. A-P (mm)</b>	E1	20	0,51	2,65	0,72
	E2	22	0,23	2,33	
<b>Incl. IS (graus)</b>	E1	20	-1,51	4,79	0,78
	E2	22	-1,86	3,01	

**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.

\*diferença significativa entre os momentos ( $p \leq 0,05$ )

Não ocorreram alterações estatisticamente significantes para as medidas relacionadas ao incisivo central superior.

Não houve diferença estatisticamente significativa para o tratamento em idades precoce e tardia.

## 6 DISCUSSÃO

---

### 6.1 METODOLOGIA

Inúmeras abordagens terapêuticas podem ser utilizadas para tratar a Classe II, na tentativa de restringir ou controlar o crescimento maxilar por meio de arcos extra-orais, estimular o crescimento mandibular com aparelhos funcionais ou uma combinação das mesmas, dependendo do fator etiológico envolvido, passível, às vezes, de estar associado ou não a uma atresia esquelética maxilar, que pode se fazer presente nessa má oclusão.

Para tanto, o pico de crescimento craniofacial é de suma importância, pois confirmando-se taxas de crescimento substanciais, é justificado o tratamento ortodôntico/ortopédico para corrigir discrepâncias esqueléticas. Um dos exemplos mais evidentes desta possibilidade é a questão de decidir quando tratar a Classe II, visto se tratar de tópico controverso na literatura ortodôntica. Interlandi (1999) sugere que o tratamento deveria iniciar na dentadura mista, enquanto outros preferem aguardar até a erupção de toda a dentadura permanente.

A postergação do início do tratamento da Classe II parece estar indicada quando não se tem uma má oclusão severa, pois alguns fatores, como a instabilidade pós-tratamento na ausência de uma contenção efetiva, o longo tempo

de contenção e o aumento do tempo de tratamento poderiam contra-indicar a terapia precoce.

De acordo com Kopecky e Fishman (1993), deve-se avaliar a severidade e as características da Classe II para determinar o período de uso do aparelho extra-oral cervical, pois correções de grandes desequilíbrios esqueléticos são obtidas durante o pico de crescimento.

Shimizu e colaboradores (2004) acreditam que um fator a ser considerado para a determinação do momento ideal de tratamento é a idade esquelética, a qual indica o pico de crescimento puberal, por meio de radiografias de mão e punho. Para os autores, pode-se obter bons resultados no tratamento da Classe II quando o emprego de forças extra-orais for iniciado de seis meses a um ano antes do início do pico de crescimento, a fim de que o restabelecimento total ou parcial da harmonia esquelética maxilomandibular preceda o tratamento ortodôntico corretivo.

Na literatura, há diferentes relatos quanto à época ideal para início do tratamento da Classe II. Dessa forma, existe uma forte evidência de que, frente a uma Classe II severa, se pode começar o tratamento em idade precoce, devido ao impacto psicossocial e estético que envolve a criança, além da maior probabilidade de fraturas nos dentes anteriores superiores, principalmente incisivos centrais.

Outra questão a considerar é que o tratamento efetuado com aparelho extra-oral requer colaboração do paciente para que haja um resultado final exitoso e, por isso, muitos ortodontistas preferem tratar durante a dentição mista, sobretudo devido à melhor cooperação do paciente (BISHARA; JUSTUS; GRABER, 1998).

Entretanto, algumas deficiências existem quanto à comparação dos resultados do tratamento com aparelho extra-oral encontrados na literatura, não somente pelos diferentes tipos de dispositivos empregados, mas também pelo tipo

de má oclusão de Classe II, que pode ser resultante da combinação de variações nas relações dentárias e esqueléticas entre os maxilares. Além disso, são encontrados diversos trabalhos que se serviram de outros tipos de aparelho associado ao extra-oral, tais como fixos ou funcionais, com ou sem extrações dentárias (LIMA FILHO; LIMA; RUELLAS, 2003a).

Tendo em vista a escassez de estudos unicamente com aparelho extra-oral tração cervical, foi estabelecida a necessidade de realização desta pesquisa, a fim de verificar se a má oclusão de Classe II divisão 1 de Angle deve ser tratada precocemente ou não.

Sendo assim, foram utilizadas duas amostras distintas, uma experimental e outra controle, da Faculdade de Odontologia da PUCRS. A amostra controle foi determinada com o objetivo de avaliar os reais efeitos do tratamento sobre o crescimento craniofacial, e por questões éticas, não se caracterizou por uma má oclusão de Classe II de Angle.

Os indivíduos com padrão hiperdivergente e plano mandibular aumentado não utilizaram aparelho extra-oral tração cervical, pois o diagnóstico não o indicava. Vários autores concordam que tal mecânica deve ser utilizada em casos de dimensão vertical reduzida e protrusão maxilar (BLUEHER, 1959; LANGLADE, 1993; LIMA FILHO; LIMA; RUELLAS, 2003a, 2003b, 2003c; MERRIFIELD; CROSS, 1970; POULTON, 1967). Além disto, o extra-oral cervical provoca uma rotação da face para baixo e para trás, que é acentuado em pacientes com plano mandibular aumentado (MERRIFIELD; CROSS, 1970).

A idade cronológica não foi utilizada para predição do crescimento, pois, de acordo com Interlandi (1999), este é um indicador impreciso para predizer o nível de

maturidade, sendo os grupos, então, formados de acordo com a idade esquelética, determinada pelo *Atlas* de Greulich e Pyle (1959).

O tratamento da má oclusão de Classe II no grupo experimental foi realizado com aparelho extra-oral de tração cervical (Figura 15 a,b, página 127), pois este é de simples confecção, ajuste e uso (BAUMRIND e cols., 1978; FIROUZ; ZERNIK; NANDA, 1992; KIRJAVAINEN e cols., 2000; KLOEHN, 1947).

O aparelho extra-oral cervical não foi associado a nenhum outro tipo de dispositivo, a fim de serem avaliadas as alterações decorrentes exclusivamente desta terapia. Lima Filho, Lima e Ruellas (2003a) concordam que o extra-oral deve ser instalado em um primeiro período com o objetivo de aproveitar o crescimento e observar as alterações ocorridas apenas pelo seu uso. A confecção do aparelho deu-se de forma que o arco externo ficasse paralelo ao interno e ao plano oclusal, com o gancho para o elástico na altura do primeiro molar permanente superior, a fim de inclinar o dente para distal sem acentuar o efeito de extrusão (Figura 15 b, página 127). Fica enfatizada, então, que esta é apenas a primeira etapa do tratamento da Classe II. A maioria dos casos deve realizar tratamento corretivo com aparelhos fixos em época oportuna, a fim de que se concretize o tratamento completo dessa má oclusão.

As mensurações das alterações dentárias e esqueléticas foram realizadas em telerradiografias de perfil obtidas do mesmo aparelho de raios X. Todas as radiografias foram traçadas manualmente e medidas no Programa *Dentofacial Planner Plus 2.0*<sup>®</sup>, sendo a validade do método verificada pelo cálculo do erro intra-examinador (Tabela 1, página 92).

As medidas esqueléticas angulares e lineares utilizadas seguem os padrões propostos por Downs (1956); Harvold e Vargervik (1971); Reidel (1952); Steiner

(1953) e as dentárias foram estabelecidas para esta pesquisa com o intuito de auxiliar na compreensão das alterações ocorridas.

## 6.2 ALTERAÇÕES MAXILARES

A avaliação dos efeitos maxilares do grupo experimental precoce (E1) (Tabela 3, página 93) indicou que houve crescimento em direção ântero-posterior (comp. max. e comp. max. total) e vertical (N Sn), sendo significativo para as duas últimas medidas. Tais efeitos não podem ser atribuídos ao uso do aparelho extra-oral cervical, pois o grupo controle precoce (C1) apresentou variação similar dessas medidas, sem diferença estatisticamente significativa (Tabela 5, página 94). No grupo experimental tardio (E2), as alterações maxilares ocorridas foram similares ao grupo experimental precoce (E1) (Tabelas 4 e 6, páginas 94-95).

Quanto à posição maxilar, observou-se, tanto para o grupo experimental precoce (E1) quanto para o tardio (E2), leve giro maxilar no sentido horário (eixo maxilar e SN PP) (Tabelas 3 e 4, páginas 3-4). Apesar de o giro horário maxilar ser maior nos grupos experimentais (E1 e E2) do que nos controles (C1 e C2), não houve diferença significativa entre ambos, sugerindo ser esta uma característica normal do crescimento maxilar (Tabelas 5 e 6, páginas 94-95). A posição ântero-posterior maxilar, determinada pelo ângulo SNA, indicou redução de  $0,51^\circ$  no grupo experimental precoce (E1) e manutenção da posição no controle precoce (C1) (Tabela 5, página 94). A análise dos resultados indica tendência de restrição do deslocamento anterior maxilar e giro no sentido horário, porém sem significado

estatístico, para indivíduos que utilizaram aparelho extra-oral cervical em idade precoce. Já no grupo experimental tardio (E2), a posição ântero-posterior maxilar (SNA) demonstrou redução tanto no grupo experimental tardio (E2) como no controle (C2) de  $0,11^\circ$  e  $0,10^\circ$ , respectivamente, sem significância (Tabela 6, página 95). Portanto, esse efeito não está relacionado ao aparelho extra-oral, mas talvez possa estar associado ao possível crescimento e deslocamento para anterior do ponto N. Os resultados indicam que não houve restrição do deslocamento anterior maxilar, mas tendência de giro horário ocorreu sem significado estatístico para indivíduos que utilizaram aparelho extra-oral cervical em idade tardia.

Cangialosi e colaboradores (1988) também relataram inclinação para baixo da parte anterior do palato, com aumento da altura facial superior, ao estudar 43 pacientes Classe II divisão 1, com média de idade de 11 anos e 11 meses, tratados com aparelho fixo, sem exodontias, associado ao uso do extrabucal cervical.

Diversos autores consultados relataram que a redução do ângulo SNA pode ocorrer pela inibição do crescimento para a frente provocado pelo aparelho extra-oral, particularmente quando o ponto A é utilizado como referência (BAUMRIND e cols., 1979; BLUEHER, 1959; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; KING, 1957; KLEIN, 1957; MOORE, 1959b; SANDUSKY, 1965; WIESLANDER; BUCK, 1974).

Sandusky (1965) citou que, com o crescimento, ocorre o deslocamento para a frente do ponto násio, com ou sem deslocamento distal do ponto A, o que poderia também reduzir o ângulo SNA.

Dessa forma, a comparação das grandezas cefalométricas maxilares entre os grupos experimental precoce e tardio (E1 e E2) não indicaram diferenças significativas, apesar de no grupo precoce (E1) haver uma maior tendência para o crescimento em direção ântero-posterior (comp. max. e comp. max. total) e vertical

(N Sn), além de uma maior tendência para o giro horário maxilar (eixo maxilar e SN PP) e redução da posição ântero-posterior (SNA) em relação ao grupo experimental tardio (E2) (Tabela 7, página 95). Os efeitos maxilares foram um pouco mais acentuados no grupo experimental precoce (E1), o que sugere que o impedimento do deslocamento anterior maxilar ocorreu mais pela mudança na direção de crescimento do que pela alteração de sua morfologia, manifestando-se pela rotação horária da porção anterior do plano palatal, o que está de acordo com Lima Filho, Lima e Ruellas (2003a).

### 6.3 ALTERAÇÕES MANDIBULARES

A avaliação das alterações mandibulares do grupo experimental precoce (E1) (Tabela 8, página 96) mostrou crescimento significativo em direção ântero-posterior (comp. mand.) e vertical (comp. ramo e AFAI). Contudo, isso faz parte do crescimento mandibular normal para baixo e para a frente (Tabela 10, página 97), já que não se verificou diferença significativa em relação ao grupo controle precoce (C1).

Quanto à posição mandibular, observou-se, para o grupo experimental precoce (E1), leve giro da mandíbula no sentido horário, com pequeno aumento do plano mandibular (SN GoGn) (Tabela 8, página 96). Apesar de o giro mandibular no sentido horário ser significativo para o eixo Y SN no grupo experimental precoce (E1), não houve diferença quando este foi comparado ao grupo controle (C1) (Tabela 10, página 97), sugerindo ser esta uma característica normal do crescimento mandibular. A posição ântero-posterior mandibular, indicada pelos ângulos SNB e facial, demonstrou

estabilidade (Tabela 8, página 96), visto que a variação numérica ficou muito próxima de zero e não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimental precoce (E1) e controle precoce (C1) (Tabela 10, página 97). O pequeno aumento do ângulo SNB ocorrido no grupo experimental precoce (E1) condiz com o crescimento normal mandibular, já comentado por Ramos e Lima (2005).

Blueher (1959), Sandusky (1965) e Kirjavainen e colaboradores (2000) verificaram variações similares às encontradas no presente estudo.

A avaliação das alterações mandibulares do grupo experimental tardio (E2) (Tabela 9, página 96) demonstrou crescimento significativo em direção ântero-posterior (comp. mand.) e vertical (comp. ramo e AFAI). Porém, quando comparado ao grupo controle tardio (C2), notou-se variação similar dessas medidas, sem diferença estatisticamente significativa (Tabela 11, página 97). Portanto, esse efeito não está relacionado ao aparelho extra-oral cervical.

Em relação à posição mandibular, notou-se, no grupo experimental tardio (E2), estabilidade, pois houve apenas  $0,13^\circ$  de redução do plano mandibular (SN GoGn) e  $0,04^\circ$  de diminuição do eixo Y SN (Tabela 9, página 96), valores que não apresentam diferença estatisticamente significativa, quando comparados aos valores do grupo controle tardio (C2) (Tabela 11, página 97). O mínimo giro anti-horário pode estar relacionado ao crescimento normal mandibular, pois, de acordo com Interlandi (1999), durante o crescimento facial os maxilares, principalmente a mandíbula, podem exibir movimento de rotação no sentido horário ou anti-horário. O ângulo SNB, que condiz com o posicionamento sagital da mandíbula em relação à base anterior do crânio, mostrou aumento de  $0,43^\circ$  no grupo experimental tardio (E2) (Tabela 9, página 96), sendo maior do que no grupo controle tardio (C2), mas sem significância estatística (Tabela 11, página 97). O ângulo facial manteve-se estável,

pois a variação ficou próxima de zero, sem diferença estatística significativa quando comparado ao grupo controle tardio (C2) (Tabelas 9 e 11, páginas 96 e 97). A análise dos resultados indicou que houve tendência de deslocamento anterior mandibular, sem significância, para pacientes que fizeram uso do aparelho extra-oral cervical em idade tardia. No entanto, o crescimento mandibular foi mais pronunciado no grupo experimental tardio (E2) ( $0,43^\circ$ ) do que no precoce (E1) ( $0,13^\circ$ ) (Tabela 12, página 98), o que era esperado, já que o grupo E2 encontra-se no pico de crescimento puberal.

Cangialosi e colaboradores (1988) também relataram mínimo aumento do ângulo SNB de  $0,49^\circ$  em 43 indivíduos com má oclusão de Classe II tratados com aparelho fixo, técnica edgewise e arco extra-oral cervical.

O crescimento ântero-posterior (comp. mand.) e vertical (comp. ramo e AFAI) foi semelhante para os grupos experimentais precoce (E1) e tardio (E2) (Tabela 12, página 98). No entanto, no grupo experimental tardio (E2), verificou-se melhor posição mandibular (SNB) e, para o grupo experimental precoce (E1), maior aumento do plano mandibular (SN GoGn) e giro no sentido horário (eixo Y SN). A análise dos resultados sugere que, apesar destas alterações, não há diferença entre as medidas mandibulares em idades precoce e tardia.

#### 6.4 ALTERAÇÕES MAXILOMANDIBULARES

Ocorreu melhora na relação maxilomandibular no grupo experimental precoce (E1) (Tabela 13, página 98), pois se verificou aumento significativo da diferença entre o comprimento da mandíbula e o comprimento maxilar total (Dif. max.mand.), o

que provavelmente está relacionado ao maior crescimento em direção ântero-posterior mandibular do que maxilar. Não houve diferença estatística significativa quando esta variável foi comparada ao grupo controle precoce (C1) (Tabela 15, página 99), sugerindo ser esta uma característica do crescimento normal, pois, conforme Interlandi (1999) sugere, a relação entre os maxilares se mantém ou há uma tendência para a mandíbula salientar-se mais do que a maxila, favorecendo a correção das disto-oclusões. Por outro lado, precisa ser citado que, em média, a modificação ocorrida foi mais favorável no grupo experimental precoce (E1) do que no controle (C1), sugerindo efeito positivo do tratamento na relação maxilomandibular.

Quanto à relação maxilomandibular, determinada pelo ângulo ANB, observou-se, para o grupo experimental precoce (E1), redução significativa de  $0,65^\circ$  e aumento de  $0,35^\circ$  no grupo controle precoce (C1) com aumento do ângulo de convexidade (Tabela 15 e Gráfico 1, páginas 99-100). Esta redução do ANB no grupo experimental precoce (E1) está relacionada à diminuição do ângulo SNA e ao aumento do SNB, concordando com os achados de Cangialosi e colaboradores (1988) e de Kirjavainen e colaboradores (2000). A análise dos resultados indica que o tratamento com aparelho extra-oral cervical foi significativamente efetivo para melhorar a relação esquelética maxilomandibular, com redução significativa do ângulo de convexidade (Âng. convex.) para o grupo experimental precoce (E1) (Tabela 13, página 98). Os resultados obtidos por Sandusky (1965) mostram que o tratamento na dentição mista produz uma redução maior do ângulo ANB quando comparado à dentição permanente. Wieslander e Buck (1974), por sua vez, também notaram redução do ANB no tratamento da Classe II com aparelho extra-oral tração cervical.

A avaliação dos efeitos maxilomandibulares do grupo experimental tardio (E2) (Tabela 14, página 99) mostrou aumento significativo em direção ântero-posterior da diferença maxilomandibular ((Co-Gn) – (Co-Sn)), porém sem significância quando comparado ao grupo controle tardio (C2), na qual apresentou variação similar, conforme pode ser visto na Tabela 16, página 99.

A relação entre a maxila e a mandíbula, determinada pelo ângulo ANB, indicou redução significativa de  $0,55^\circ$  para o grupo experimental tardio (E2) (Tabela 14, página 99). Apesar de a redução da discrepância esquelética maxilomandibular ser maior no grupo experimental tardio (E2) do que no controle (C2), não se verificou diferença significativa entre ambos. O grau de convexidade do perfil ósseo (Âng. conv.) também foi mais reduzido no grupo experimental tardio (E2) do que no controle (C2). No entanto, essa alteração não foi significativa (Tabela 16, página 99). A análise dos resultados indica tendência de diminuição da discrepância esquelética maxilomandibular (ANB) para o grupo experimental tardio (E2). Portanto, o tratamento empregado parece ser efetivo na melhora da relação maxilomandibular.

A comparação dos resultados entre os grupos experimentais precoce (E1) e tardio (E2) (Tabela 17, página 100) não mostrou diferença significativa, o que indica que o tratamento com aparelho extra-oral cervical em idade precoce não apresenta diferença quando comparado à terapia em idade tardia.

Henriques, Martins e Pinzan (1979), analisando o efeito da tração cervical em indivíduos Classe II, na dentição mista, observaram diminuição do ângulo SNA, aumento do SNB, com conseqüente redução do ângulo ANB.

Vários autores relataram diminuição do ângulo ANB e da convexidade facial, substanciando quase que uma unanimidade na literatura com relação aos aparelhos extra-orais (BLUEHER, 1959; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; KLEIN,

1957; MOORE, 1959b; RAMOS e LIMA, 2005; SANDUSKY, 1965; WIESLANDER, 1974).

Neste estudo, o ângulo ANB diminuiu tanto no grupo experimental precoce quanto no tardio. Contudo, a condição de Classe II esquelética prevaleceu, o que coincide com os resultados de Lande (1952), a qual afirmou que a diminuição do ANB no período da dentição mista é insuficiente para corrigir a Classe II.

Em geral, a diminuição do ângulo ANB, que descreve a discrepância esquelética entre maxila e mandíbula, pode estar relacionada a diversos aspectos, como época do início do tratamento, boa colaboração do paciente e forças de elevada magnitude até o término da terapia (LIMA FILHO; LIMA; RUELLAS, 2003a). Outro fator a ser considerado é o curto período de tempo entre as observações. Talvez o acompanhamento desta amostra por maior período de tempo venha a indicar resultados mais significativos.

## 6.5 ALTERAÇÕES NO PRIMEIRO MOLAR SUPERIOR

A avaliação dos efeitos ocorridos no primeiro molar superior do grupo experimental precoce (E1) (Tabela 18, página 101) indicou pequeno aumento da medida relacionada à posição vertical do primeiro molar superior em relação ao maxilar (Molar vert.). Apesar de a posição vertical do molar ser menor no grupo experimental precoce (E1) do que no controle (C1), não ocorreu diferença significativa entre ambos, sugerindo inexistir o indesejável efeito de extrusão dos

molares superiores pelo tipo de aparelho extra-oral aqui utilizado (Tabela 20 e Gráfico 2, páginas 102-103).

Quanto à posição ântero-posterior do primeiro molar superior (Molar A-P), observou-se, para o grupo experimental precoce (E1), inclinação do molar para distal (Incl. MS) significativa (Tabela 18, página 101), que, comparada ao grupo controle precoce (C1), indicou ser este um efeito decorrente da utilização do aparelho extra-oral tração cervical (Tabela 20 e Gráfico 2, páginas 102-103). Este efeito de inclinação para distal do primeiro molar superior com aparelho extra-oral cervical é esperado, pois a linha de ação de força passa abaixo do centro de resistência do elemento dentário, o que coincide com os resultados alcançados por Kirjavainen e colaboradores (2000).

No grupo experimental tardio (E2), a avaliação dos efeitos sobre o primeiro molar superior (Tabela 19, página 101) verificou a manutenção da posição vertical (Molar vert.). O grupo controle tardio (C2) apresentou aumento desta variável (Tabela 21 e Gráfico 3, páginas 102-103). Talvez a inclinação do primeiro molar superior tenha mascarado o aumento vertical.

Em relação à posição ântero-posterior do primeiro molar superior (Molar A-P), observou-se inclinação acentuada para distal, no grupo experimental tardio (E2) (Tabela 19, página 101). Tais efeitos estão relacionados à mecânica utilizada, pois, no grupo controle tardio (C2), a posição do primeiro molar superior se manteve (Tabela 21 e Gráfico 3, página 103).

Apesar de este efeito de inclinação para distal do primeiro molar superior ser significativo tanto para o grupo experimental precoce (E1) quanto para o tardio (E2), a comparação entre ambos não foi estatisticamente significativa para nenhuma das

medidas citadas, embora tivesse sido observado um maior efeito no grupo precoce (E1) (Tabela 22, página 104).

Neste estudo, extrusão do primeiro molar superior não foi observada, provavelmente em função da forma de confecção do aparelho extra-oral com asa externa curta e paralela à interna. Klein (1957) também não relatou extrusão do molar em seu estudo, e sim posição mais para distal após o tratamento com extra-oral cervical. Cook, Sellke e Begole (1994) concordam com o autor supracitado. No entanto, outros pesquisadores afirmam que o tratamento com aparelho extra-oral cervical produz extrusão do primeiro molar superior (BAUMRIND e cols., 1983; GOULD, 1957; JACOBSON, 1979; LANGLADE, 1993; MERRIFIELD; CROSS, 1970; POULTON, 1967; SHIMIZU e cols., 2004; WIESLANDER, 1975).

Assim, a correção da relação molar pode ser decorrente do movimento para distal dos molares superiores e aumento no crescimento mandibular, o que está de acordo com os achados de Epstein (1948), Moore (1959a, 1959b), Kloehn (1961), Creekmore (1967) e Langlade (1993). Além disto, o movimento distal dos molares induzido pelo aparelho extra-oral contrasta com o crescimento normal da face para baixo e para a frente, em que os dentes migram para mesial via osso alveolar, acentuando o efeito de distalização dos molares promovido pelo aparelho extra-oral (KLEIN, 1957).

## 6.6 ALTERAÇÕES NO INCISIVO CENTRAL SUPERIOR

O efeito no incisivo central superior, do grupo experimental precoce (E1) (Tabela 23, página 104), foi aumento significativo da medida relacionada à posição

vertical do incisivo central superior (Incis. vert). Entretanto, essa alteração não denota extrusão dentária, pois o grupo controle precoce (C1) apresentou semelhante variação, sem diferença estatisticamente significativa (Tabela 25, página 105). A análise dos resultados indica crescimento alveolar maxilar normal.

Quanto à posição ântero-posterior do incisivo central superior (Incis. A-P), observou-se leve projeção e inclinação para vestibular (Incl. IS) no grupo experimental precoce (E1) (Tabela 23, página 104). Apesar de a projeção e a inclinação para vestibular ser maior no grupo E1 do que no C1, não se verificou diferença significativa entre ambos (Tabela 25, página 105). Talvez a pequena inclinação vestibular do incisivo central superior seja um efeito compensatório do leve giro horário do plano palatal.

No grupo experimental tardio (E2), a avaliação dos efeitos no incisivo central superior indicaram pequeno aumento da medida relacionada à posição vertical do incisivo central superior (Incis. vert.) (Tabela 24, página 105), sendo estatisticamente significativa quando comparada ao grupo controle tardio (C2) (Tabela 26, página 105), na qual ocorreu crescimento alveolar e extrusão dentária. Apesar da diferença ser estatisticamente significativa, os valores foram muito próximos de zero, o que leva a supor que exista pouca relevância clínica.

Em relação à posição ântero-posterior do incisivo central superior (Incis. A-P), observou-se, para o grupo experimental tardio (E2), leve projeção e inclinação (Incl. IS) significativa para vestibular (Tabela 24, página 105). Apesar de a inclinação do incisivo central superior para vestibular (Incl. IS) ser maior no grupo E2 do que no C2, não houve diferença significativa entre ambos (Tabela 26, página 105).

A comparação das medidas para o incisivo central superior demonstrou maiores efeitos no grupo experimental precoce (E1), tanto na direção vertical (Incis.

vert.) e ântero-posterior quanto na inclinação (Incl. IS). Contudo, tais alterações foram similares, sem significado estatístico, para indivíduos que utilizaram aparelho extra-oral tração cervical em idades precoce e tardia (Tabela 27, página 106).

Kirjavainen e colaboradores (2000) destacaram que o tratamento não tem efeito significativo sobre a inclinação dos incisivos, sugerindo que a diminuição da sobressaliência e a correção da Classe II são o resultado de mudanças no crescimento maxilomandibular.

## 6.7 CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

O tratamento da Classe II com aparelho extra-oral tração cervical é uma terapia dependente da cooperação do paciente, e foi extremamente positiva neste estudo. O relacionamento profissional-paciente e a motivação para o tratamento por parte dos indivíduos atendidos foi algo a ser destacado como extremamente relevante no sucesso da terapia, visualizada por meio da correção da relação molar (Figuras 12, 13, 14, 16, 17, 18, páginas 124-126, 128-130).

Clinicamente, foi relatado pelo paciente sensibilidade e mobilidade do primeiro molar permanente superior com o uso do aparelho extra-oral cervical e magnitude de força de 400 gramas por lado, efeito este esperado.

Além disto, com a terapia, pôde-se constatar a presença de um diastema entre o primeiro molar permanente superior e o segundo pré-molar ou segundo molar decíduo, assim como, em algumas situações, entre os pré-molares ou molares decíduos (Figura 15c). Esse diastema ocorreu devido à inclinação para distal do

primeiro molar superior, favorecendo a correção da Classe II, sem efeito extrusivo, o que poderia estar relacionado à forma de confecção do aparelho, juntamente com o padrão facial e o crescimento compensatório.

No entanto, tratar a Classe II precocemente apenas com aparelho extra-oral tração cervical não é o suficiente, fazendo-se necessária uma segunda fase de tratamento com aparelho ortodôntico corretivo total, o que, por vezes, torna a terapia mais longa.

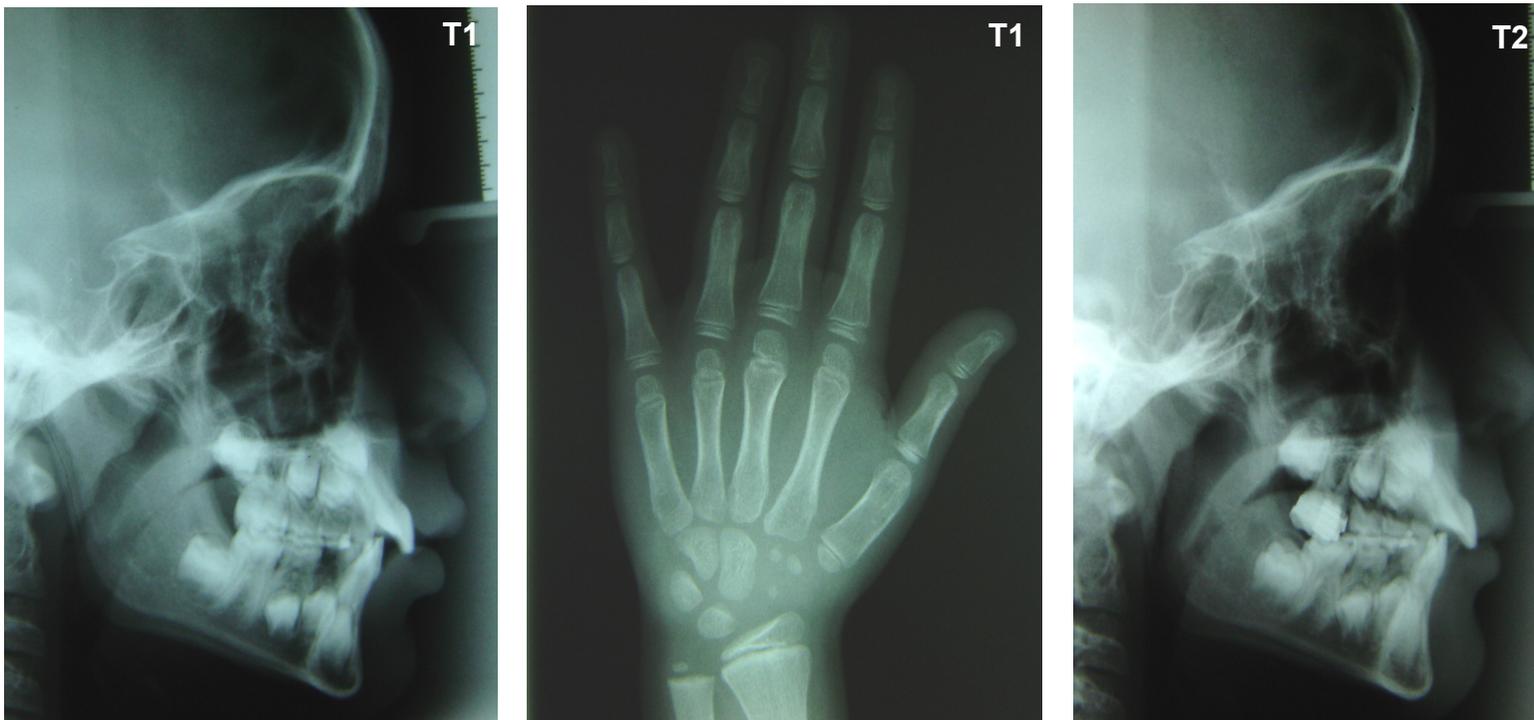
É importante salientar a necessidade de realização de novos estudos, pois poucas pesquisas foram efetuadas para avaliar alterações decorrentes exclusivamente pelo aparelho extra-oral tração cervical, como também analisar os perfis mole e duro, além de focar um controle dos resultados obtidos no período pós-tratamento e no de pós-contenção em conjunto com aparelho corretivo, avaliando-se grau de recidiva e de estabilidade.



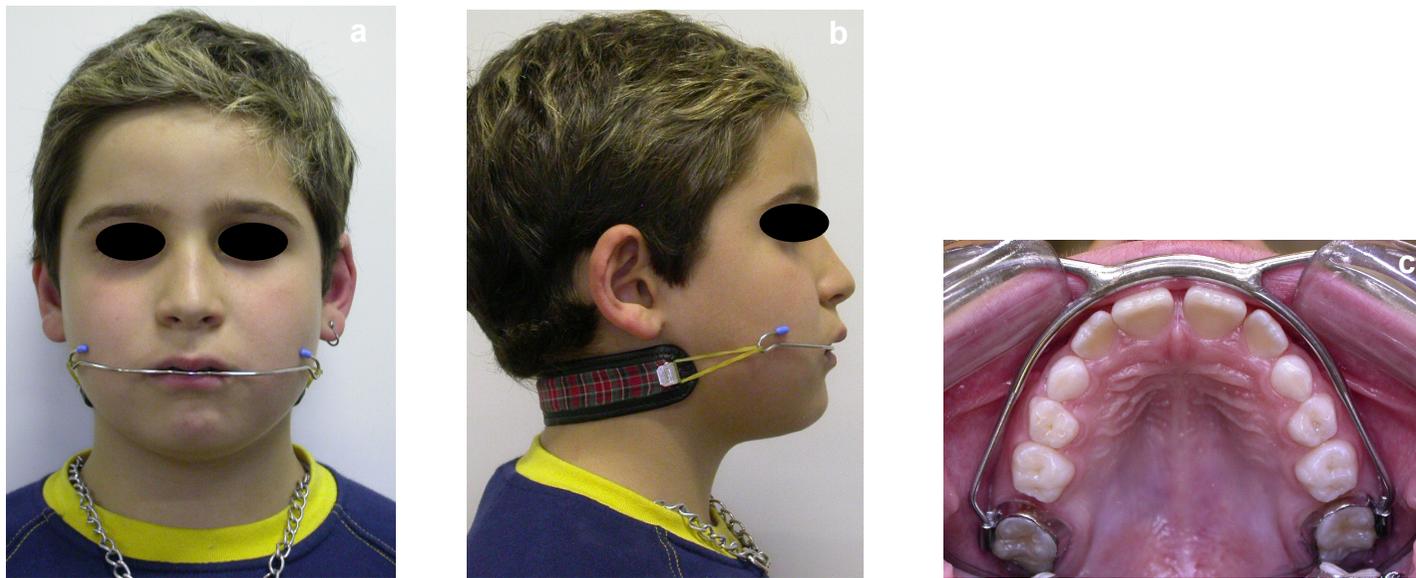
**Figura 12:** Fotografias extra e intra-orais em T1 de um paciente da amostra  
**Fonte:** Dados de Pesquisa, PUCRS, 2005.



**Figura 13:** Fotografias extra e intra-orais em T2 de um paciente da amostra  
**Fonte:** Dados de Pesquisa, PUCRS, 2005.



**Figura 14:** Telerradiografias de perfil de um caso clínico da amostra em T1 e T2, e radiografia de mão e punho em T1  
**Fonte:** Dados de Pesquisa, PUCRS, 2005.

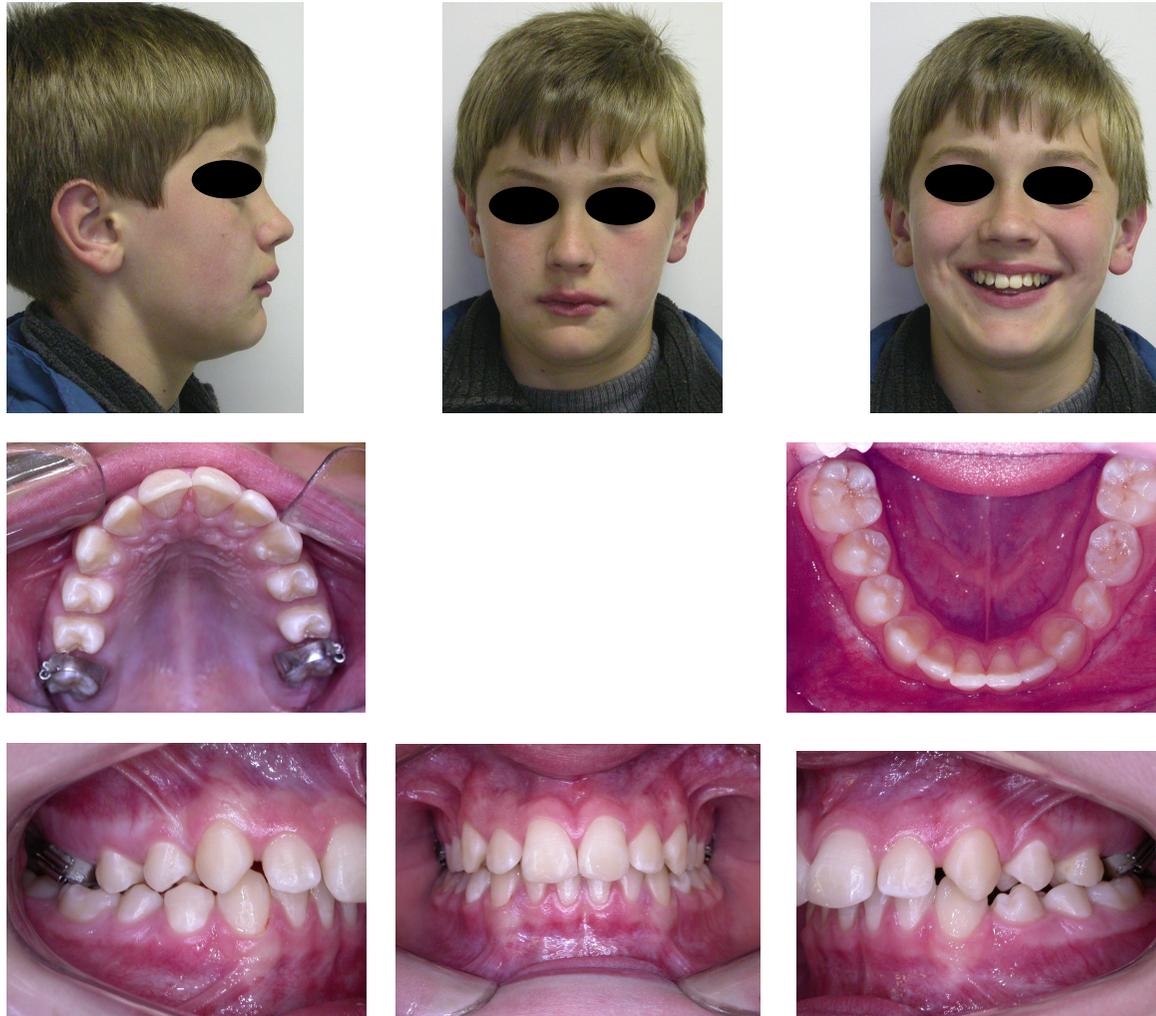


**Figura 15:** Aparelho extra-oral de tração cervical adaptado ao paciente – a) Foto de frente, b) Foto de perfil, c) Foto oclusal intra-oral

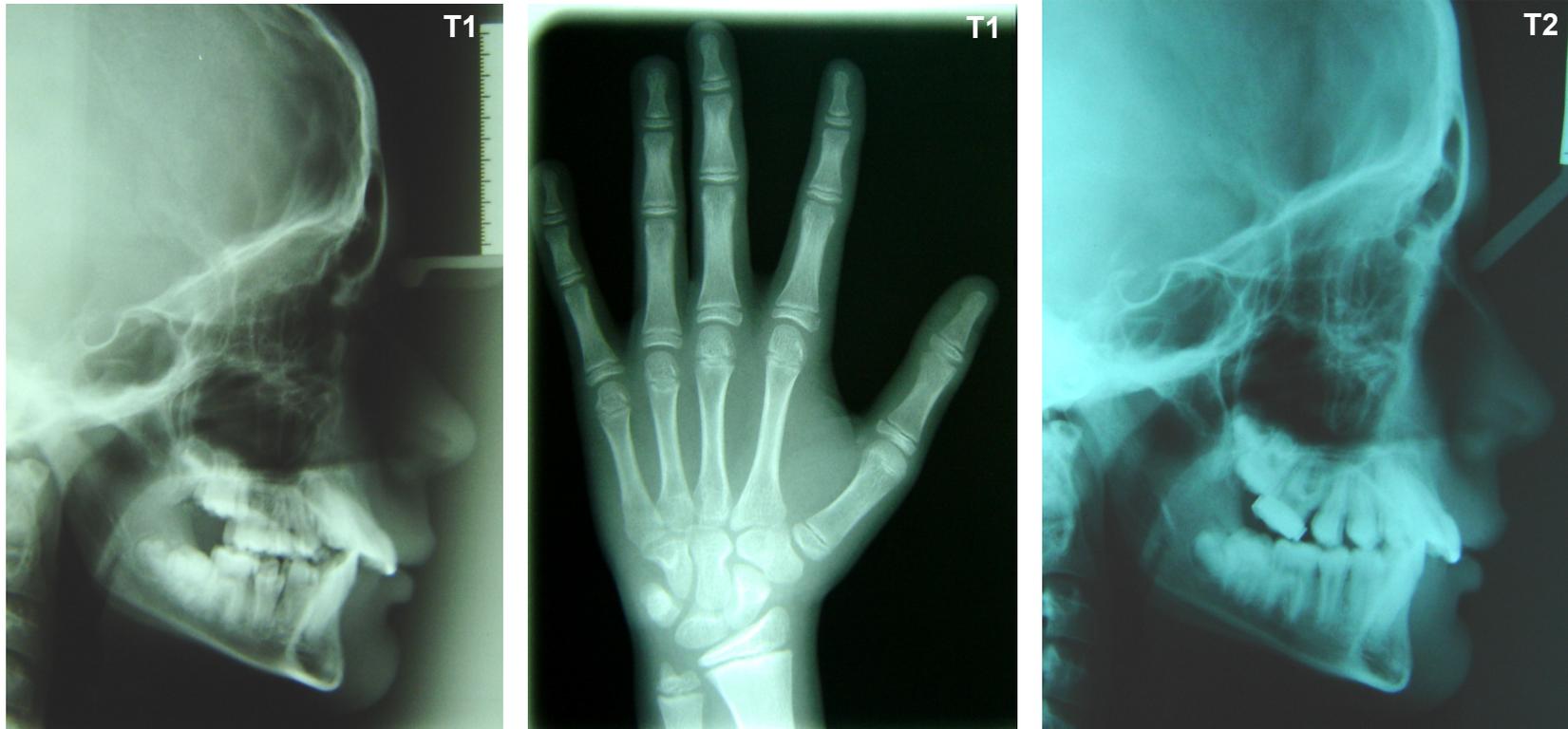
**Fonte:** Dados da Pesquisa, PUCRS, 2005.



**Figura 16:** Fotografias extra e intra-orais em T1 de um paciente da amostra  
**Fonte:** Dados de Pesquisa, PUCRS, 2005.



**Figura 17:** Fotografias extra e intra-orais em T2 de um paciente da amostra  
**Fonte:** Dados de Pesquisa, PUCRS, 2005.



**Figura 18:** Telerradiografias de perfil de um caso clínico da amostra em T1 e T2, e radiografia de mão e punho em T1  
**Fonte:** Dados de Pesquisa, PUCRS, 2005.

## 7 CONCLUSÃO

---

A partir da amostra avaliada no período determinado, pôde-se concluir que:

### a) Alterações Maxilares

Houve tendência não-significativa estatisticamente de restrição do crescimento ântero-posterior maxilar e de giro maxilar no sentido horário, para a idade precoce.

Para o grupo tardio, houve apenas tendência sem significado estatístico de rotação maxilar no sentido horário.

### b) Alterações Mandibulares

Houve estabilidade da posição mandibular tanto para o grupo precoce quanto para o tardio.

### c) Alterações Maxilomandibulares

Houve melhora na relação maxilomandibular, estatisticamente significativa para o grupo precoce e sem significado estatístico para o grupo tardio.

### d) Alterações no Primeiro Molar Superior

Houve inclinação para distal da coroa do primeiro molar permanente superior estatisticamente significativa para os grupos precoce e tardio, sem efeito extrusivo.

e) Alterações no Incisivo Central Superior

Não houve alteração da posição do incisivo central superior, em ambos os grupos, precoce e tardio.

f) Não houve diferença estatisticamente significativa entre o tratamento em idades precoce ou tardia.

## REFERÊNCIAS

---

ANGLE, E. H. Classification of malocclusion. **Dent. Cosmos.**, Philadelphia, v. 41, n. 18, p. 248-265, Mar. 1899.

\_\_\_\_\_. **Treatment of malocclusion of the teeth**. 7. ed. Philadelphia: S. S. White Manufacturing, 1907. 628 p.

ANTONINI, A. et al. Class II malocclusion with maxillary protrusion from the deciduos through the mixed dentition. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 75, n. 6, p. 774-780, Nov. 2005.

ARAUJO, M. C. M. **Ortodontia para os clínicos: programa pré-ortodôntico**. 3. ed. São Paulo: Santos, 1986. 286 p.

ARMSTRONG, M. M. Controlling the magnitude, direction and duration of extraoral force. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 59, n. 3, p. 217-243, Mar. 1971.

BAUMRIND, S. E. et al. Distal displacement of the maxilla and the upper first molar. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 75, n. 6, p. 630-640, June 1979.

\_\_\_\_\_. Mandibular plane changes during maxillary retraction. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 74, n. 1, p. 32-40, July 1978.

BAUMRIND, S. E. et al. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 84, n. 5, p. 384-398, Nov. 1983.

BISHARA, S. E. **Textbook of orthodontics**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2001. 592 p.

BISHARA, S. E.; JUSTUS, R.; GRABER, T. M. Proceedings of the workshop discussions on early treatment - Held by the College of Diplomates of the American Board of Orthodontics in Quebec City, Canada on July 13-17, 1997. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 113, n. 1, p. 5-6, Jan. 1998.

BLUEHER, W. A. Cephalometric analysis of treatment with cervical anchorage. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 29, n. 1, p. 45-53, Jan. 1959.

BONDEMARK, L.; KARLSSON, I. Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars - a randomized controlled trial. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 75, n. 5, p. 591-598, Sept. 2005.

BROADBENT, B. H. A new x-ray technique and its application to orthodontia. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 1, n. 2, p. 45-66, Apr. 1931.

BUCHNER, H. J. Effect of facial growth upon orthodontic treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 37, n. 2, p. 59-80, Apr. 1967.

CANGIALOSI, T. J. et al. A cephalometric appraisal of edgewise Class II nonextraction treatment with extraoral force. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 93, n. 4, p. 315-324, Apr. 1988.

CIGER, S.; AKSU, M.; GERMEÇ, D. Evaluation of posttreatment changes in Class II division 1 patients after nonextraction orthodontic treatment-cefalometric and model analysis. **Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.**, St. Louis, v. 127, n. 2, p. 219-223, Feb. 2005.

COBEN, S. E. Growth and Class II treatment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 52, n. 1, p. 5-26, Jan. 1966.

COOK, A. H.; SELLKE, T. A.; BEGOLE, E. A. Control of the vertical dimension in Class II correction using a cervical headgear and lower utility arch in growing patients: part I. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 106, n. 4, p. 376-388, Oct. 1994.

CREEKMORE, T. D. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 37, n. 4, p. 285-297, Oct. 1967.

DANN, C. et al. C. Self-concept, Class II malocclusion, and early treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 65, n. 6, p. 411-416, July 1995.

DOWNS, W. B. Analysis of the dentofacial profile. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 26, n. 4, p. 191-212, Oct. 1956.

ENLOW, D. H. **Crescimento facial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Artes Médicas, 1993. 553 p.

EPSTEIN, W. N. Analysis of changes in molar relationships by means of extra-oral anchorage (headcap) in treatment of malocclusion. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 18, n. 3, p. 63-69, July 1948.

FIROUZ, M.; ZERNICK, J.; NANDA, R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 102, n. 3, p. 197-205, Sept. 1992.

GOULD, I. E. Mechanical principles in extra-oral anchorage. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 43, n. 6, p. 319-333, June 1957.

GRABER, T. M.; VANARSDALL, R. L. **Orthodontics-current principles and techniques**. 2. ed. St. Louis, Mosby, 1994. 965 p.

\_\_\_\_\_. **Ortodontia**: princípios e técnicas atuais. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 897 p.

GREULICH, W. W.; PYLE, S. L. **Radiographic atlas of the skeletal development of hand and wrist**. 2. ed. Stanford: University, 1959. 256 p.

HENRIQUES, J. F. C.; MARTINS, D. R.; PINZAN, A. Estudo cefalométrico da ação da ancoragem extrabucal cervical, na dentadura mista, sobre a maxila, mandíbula e dentes, em pacientes Classe II divisão 1. **Ortodontia**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 76-86, maio/ago. 1979.

HSIEH, T. J.; PINSKAYA, Y.; ROBERTS, W. E. Assessment of orthodontic treatment outcomes: early treatment versus late treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 75, n. 2, p. 158-166, Mar. 2005.

HARVOLD, E. P.; VARGERVIK, K. Morphogenetic response to activator treatment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 60, n. 5, p. 478-490, Nov. 1971.

INTERLANDI, S. **Ortodontia**: bases para a iniciação. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999. 769 p.

JACOBSON, A. A key to the understanding of extraoral forces. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 75, n. 4, p. 361-386, Apr. 1979.

JOHNSTON, L. E. Early treatment symposium - Answers in search of questioners. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 121, n.6, p. 552-553, June, 2002.

KILPELÄINEN, P. V. J.; PHILLIPS, C.; TULLOCH, J. F. C. Anterior tooth position and motivation for early treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 63, n. 3, p. 171-174, Sept. 1993.

KIM, K. R.; MUHL, Z. F. Changes in mandibular growth direction during and after cervical headgear treatment. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 119, n. 5, p. 522-530, May 2001.

KING, E. W. Cervical anchorage in Class II, division 1 treatment: a cephalometric appraisal. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 27, n. 2, p. 98-104, Apr. 1957.

KIRJAVAINEN, M. et al. Orthopedic cervical headgear with an expanded inner bow in Class II correction. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 70, n. 4, p. 317-25, Aug. 2000.

KLEIN, P. L. An evaluation of cervical traction on the maxilla and the upper first permanent molar. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 27, n. 1, p. 61-68, Jan. 1957.

KLOEHN, S. J. Evaluation of cervical anchorage force in treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 31, n. 2, p. 91-104, Apr. 1961.

\_\_\_\_\_. Guiding alveolar growth and eruption of teeth to reduce treatment time and produce a more balanced denture and face. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 17, n. 1, p. 10-33, Jan./Apr. 1947.

\_\_\_\_\_. Orthodontics: force or persuasion. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 23, n. 1, p. 56-65, Jan. 1953.

KOPECKY, G. R.; FISHMAN, L. S. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 104, n. 2, p. 162-169, Aug. 1993.

LANGLADE, M. **Diagnóstico ortodôntico**. São Paulo: Santos, 1993. 742 p.

LANDE, M. J. Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 22, n. 2, p. 78-90, Apr. 1952.

LIMA FILHO, R. M. A.; LIMA, A. L.; RUELLAS, A. C. O. Estudo longitudinal das alterações no ângulo ANB em pacientes Classe II esquelética, tratados com aparelho extra-oral de Kloehn. **Rev. Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 8, n. 2, p. 21-29, mar./abr. 2003a.

\_\_\_\_\_. Longitudinal study of anteroposterior and vertical maxillary changes in skeletal Class II patients treated with Kloehn cervical headgear. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 73, n. 2, p. 187-193, Apr. 2003b.

\_\_\_\_\_. Mandibular changes in skeletal Class II patients treated with Kloehn cervical headgear. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 124, n. 1, p. 83-90, July 2003c.

MALTAGLIATI, L. A. et al. Estudo comparativo das alterações dento-esqueléticas da maloclusão de Classe II, 1° divisão de Angle, nos jovens sem tratamento e nos submetidos a dois tipos de aparelhos ortodônticos. **Rev. Odont. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 407-416, out./dez. 1999.

McCULLOCH, G. R. Diagnosis and treatment of Class II malocclusions. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 30, n. 4, p. 200-219, Oct. 1960.

MERRIFIELD, L.; CROSS, J. J. Directional forces. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 57, n. 5, p. 435-64, May 1970.

MOYERS, R. E. **Ortodontia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 483 p.

MOORE, A. W. Observations on facial growth and its clinical significance. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 45, n. 6, p. 399-423, June 1959a.

\_\_\_\_\_. Orthodontic treatment factors in Class II malocclusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 45, n. 5, p. 323-352, May 1959b.

O'REILLY, M. T.; NANDA, S. K.; CLOSE, J. Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 103, n. 6, p. 504-509, June 1993.

POULTON, D. R. The influence of extraoral traction. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 53, n. 1, p. 8-18, Jan. 1967.

PROFFIT, W. R. **Contemporary orthodontics**. St. Louis: C. V. Mosby, 1986. 579 p.

\_\_\_\_\_. **Ortodontia contemporânea**. São Paulo: Pancast, 1991. 589 p.

PROFFIT, W. R.; FIELDS JR., H. W. **Ortodontia contemporânea**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 596 p.

RAMOS, D. S. P.; LIMA, E. M. S. A longitudinal evaluation of the skeletal profile of treated and untreated skeletal Class II individuals. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 75, n. 1, p. 47-53, Jan. 2005.

REIDEL, R. A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. **Angle Orthod.**, v. 22, n. 3, p. 142-145, Mar. 1952.

SANDUSKY, W. C. Cephalometric evaluation of the effects of the Kloehn type of cervical traction used as an auxiliary with the edgewise mechanism following Tweed's principles for correction of Class II, division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 51, n. 4, p. 262-287, Apr. 1965.

SASSOUNI, V.; NANDA, S. Analysis of dentofacial vertical proportions. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 51, n. 11, p. 801-823, Nov. 1964.

SHIMIZU, R. H. et al. Princípios biomecânicos do aparelho extrabucal. **Rev. Dent.**

**Press de Orton. Ortop. Facial**, Maringá, v. 9, n. 6, p. 122-156, nov./dez. 2004.

SILVA FILHO, O. G.; FREITAS, S. F.; CAVASSAN, A. O. Prevalência de oclusão normal e maloclusão em escolares da cidade de Bauru (São Paulo): parte I: relação sagital. **Rev. Odont. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 130-136, abr./jun. 1990.

STEINER, C. C. Cephalometrics for you and me **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 39, n. 10, p. 729-755, Oct. 1953.

TANER, T. U. et al. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 73, n. 6, p. 686-691, Dec. 2003.

TERRA, A. R. Tração cervical no tratamento ortodôntico. **Ortodontia**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 227-242, set./dez. 1975.

TULLOCH, J. F. C., PHILLIPS, C.; PROFFIT, W. R. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion a randomized clinical-trial. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 111, n. 4, p. 391-400, Apr. 1997.

\_\_\_\_\_. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 113, n. 1, p. 62-72, Jan. 1998.

TULLOCH, J. F. C.; PROFFIT, W. R.; PHILLIPS, C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 111, n. 5, p. 533-542, May 1997.

\_\_\_\_\_. Outcomes in a 2-phase randomized clinical trial of early Class II treatment. **Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.**, St. Louis, v. 125, n. 6, p. 657-667, June 2004.

TWEED, H. **Clinical orthodontics**. St. Louis: C. V. Mosby, 1966. 946 p.

URSI, W. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos Extrabucal Cervical, Frankel e Herbst, no tratamento das Classes II. **Rev. Dent. Press de Orton. Ortop. Facial**, Maringá, v. 4, n. 5, p. 77-108, set./out., 1999.

VANZIN, G. D.; RAMOS, D. S. P; LIMA, E. M. S. Estudo longitudinal da relação oclusal de molares e de caninos em indivíduos portadores de maloclusão de Classe II de Angle. **Rev. Dent. Press de Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 8, n. 4, p. 37-43, jul./ago., 2003.

WIESLANDER, L. The effect of force on craniofacial development. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 65, n. 5, p. 531-538, May, 1974.

\_\_\_\_\_. Early or late cervical traction therapy of Class II malocclusion in the mixed dentition. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 67, n. 5, p. 432-439, Apr., 1975.

WIESLANDER, L.; BUCK, D. L. Physiologic recovery after cervical traction therapy. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 66, n. 3, p. 294-301, Sept., 1974.

**ANEXO A - Termo de Consentimento**

---

---

**AUTORIZAÇÃO**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**CURSO DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA – ORTODONTIA E ORTOPEDIA**  
**FACIAL**

Sr(a).....

Venho por meio desta solicitar sua autorização para utilizar as imagens obtidas a partir de sua documentação odontológica, com a finalidade de estudo e publicação.

Pós-graduando: Vanessa Pereira de Araujo

Orientador: Prof. Eduardo Martinelli S. de Lima

Ciente, e de acordo autorizo

----- Data / /

Paciente

**ANEXO B - Protocolo de aprovação do projeto de dissertação pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS**

---



*Comissão Científica e de Ética  
Faculdade da Odontologia da PUCRS*

---

Porto Alegre 01 de julho de 2004.

**O Projeto de: Dissertação**

**Protocolado sob nº:** 0042/04

**Intitulado:** *Alteração dento-esqueléticas decorrentes do tratamento de classe II de angle com arco extra-oral do tipo kloehn*

**do(a) aluno(a):** *Vanessa Pereira de Araújo*

**Programa de:** *Odontologia*

**do curso de:** *Ortodontia e Ortopedia Facial*

**Nível:** *Mestrado*

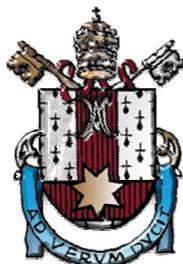
**Orientado pelo(a):** *Prof. Dr. Eduardo Martinelli S. de Lima*

Foi **aprovado** pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS em 01 de julho de 2004.

**Prof. Dra. Elaine Bauer Veeck**  
Presidente da Comissão Científica e de Ética da  
Faculdade de Odontologia da PUCRS

**ANEXO C - Termo de Compromisso**

---



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ORTODONTIA E ORTOPEDIA FACIAL**

**TERMO DE COMPROMISSO**

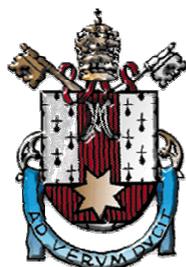
Eu, Vanessa Pereira de Araujo, mestranda do curso de Ortodontia e Ortopedia Facial pela FO/PUCRS, autora do projeto de pesquisa intitulado “Alterações dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da Classe II de Angle com arco extra-oral do tipo Kloehn”, orientada pelo Prof. Dr. Eduardo Martinelli S. de Lima, declaro que cumprirei os requisitos da resolução 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os dados coletados em arquivo da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, exclusivamente para os fins previstos no protocolo, garantindo sigilo quanto à identificação dos mesmos.

---

Vanessa Pereira de Araujo

**ANEXO D - Carta de anuência relacionada ao uso do laboratório da Faculdade  
de Odontologia da PUCRS**

---



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ORTODONTIA E ORTOPEDIA FACIAL**

**CARTA DE ANUÊNCIA**

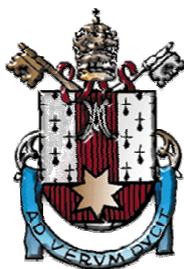
Eu, Telmo Bandeira Berthold, autorizo a mestranda em Ortodontia e Ortopedia Facial pela FO/PUCRS – Vanessa Pereira de Araujo, autora do projeto de pesquisa intitulado “Alterações dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da Classe II de Angle com arco extra-oral do tipo Kloehn”, orientada pelo Prof. Dr. Eduardo Martinelli S. de Lima, a utilizar o computador e o Software “Dentofacial Planner Plus”, ambos localizados no Laboratório de Ortodontia desta Faculdade, sala 410, para a realização da parte experimental de sua Dissertação de Mestrado.

---

Telmo Bandeira Berthold  
Coordenador do Departamento

**ANEXO E - Carta de anuência relacionada ao uso dos arquivos de pacientes da  
Faculdade de Odontologia da PUCRS**

---



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ORTODONTIA E ORTOPEDIA FACIAL**

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Eu, Eduardo Martinelli S. de Lima, estou ciente da utilização dos dados coletados nos arquivos do Mestrado em Ortodontia para os fins previstos no protocolo de pesquisa da Cirurgiã-Dentista Vanessa Pereira de Araujo, mestranda em Ortodontia e Ortopedia Facial pela FO/PUCRS e autora do projeto de pesquisa intitulado “Alterações dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da Classe II de Angle com arco extra-oral do tipo Kloehn”.

---

Eduardo Martinelli S. de Lima