

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ORTODONTIA E ORTOPEDIA FACIAL

MAÍRA MASSUIA DE SOUZA

**ALTERAÇÕES DENTÁRIAS E ESQUELÉTICAS
DECORRENTES DO TRATAMENTO DA
CLASSE II, DIVISÃO 1**

Porto Alegre

2008

MAÍRA MASSUIA DE SOUZA

**ALTERAÇÕES DENTÁRIAS E ESQUELÉTICAS
DECORRENTES DO TRATAMENTO DA
CLASSE II, DIVISÃO 1**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ortodontia e Ortopedia Facial, pelo Programa de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador:

Prof. Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima

Porto Alegre

2008

**A meus pais, minhas irmãs e meu namorado, pelo
infinito amor e incansável apoio.**

AGRADECIMENTOS

A Deus que, em sua infinita sabedoria, nos leva de encontro a experiências que por mais desafiadoras que sejam, sempre nos tornam mais fortes.

À minha família, especialmente a meus pais, pelo incansável apoio e carinho, pela importância e prioridade sempre dada à nossa formação, fazendo seus, nossos sonhos e objetivos e dedicando suas vidas a nos ajudar de todas as maneiras. Obrigada pelo exemplo, por transmitirem valores éticos, morais e de amor.

A minhas irmãs pela amizade, alegria, constante incentivo e apoio.

A meu namorado, Fábio, pelo infinito apoio, incentivo e amizade, pelo admirável otimismo e força, paciência e carinho que, mesmo tão distante, por tão longo período, foram essenciais para que eu pudesse concluir este curso.

Aos queridos amigos que permanentemente me apoiaram, especialmente às amigas Graziela e Lorene, que representaram uma família durante o curso. A amizade de vocês foi um presente para mim.

À CAPES, pelo apoio financeiro, indispensável para a realização deste curso e pela oportunidade de ingresso nessa excelente instituição.

Ao Diretor da Faculdade de Odontologia, Dr. Marcos Túlio Mazzini Carvalho, e à Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Odontologia, Prof^a. Dr^a. Nilza Pereira da Costa, pela dedicação, seriedade e competência no desempenho de seus cargos.

Ao Prof. orientador Eduardo Martinelli Santayana de Lima, pela oportunidade, competência, amizade e ensinamentos na prática ortodôntica.

À Prof^a. Luciane Macedo de Menezes, pela dedicação à frente do curso de Mestrado, por valorizar o aperfeiçoamento das pesquisas e à realização de trabalhos. Obrigada também pela oportunidade de ingressar neste curso.

Aos professores do Curso de Mestrado em Ortodontia: Susana Rizzatto, Telmo Berthold e Ernani Marchioro. Obrigada pela disponibilidade, competência, ensinamentos transmitidos e dedicação ao curso e, principalmente, pela oportunidade e confiança depositada.

Aos colegas de turma, Ana Maria dos Santos Baumgarten, Ariadna Vecchi, Carine Maccarini Dal'igna, Luciano Dias Giollo e Ricardo Damo Meneguzzi, pela amizade, alegria e ótima convivência. Aos colegas do primeiro ano do Mestrado em Ortodontia, primeiro e segundo anos da Especialização em Ortodontia e da extensão do CERLAP, pela companhia e ensinamentos compartilhados.

À Prof^a. Maria Bernadete Sasso Stuani, e a suas irmãs, Andréa e Adriana, pelo constante incentivo ao estudo, pelas muitas oportunidades de realização de trabalhos, pelos primeiros passos na Ortodontia, pela amizade durante o período de estágio e pelo exemplo de dedicação e de fraternidade. Tenho muito a agradecer a vocês.

A todos os funcionários da PUCRS, que desenvolvem seu trabalho com dedicação e cordialidade.

“Cada vez que aproveitamos as oportunidades que a vida nos dá de aprender e descobrir o mundo, nos superamos e crescemos. É bom que sejamos eternos aprendizes, e que em nossos corações o aprendizado se torne um desejo espontâneo e natural.
A cada dia e ano que passa aprendemos um pouco através de nossas experiências e das pessoas que conhecemos”.

Caminho da Luz

RESUMO

SOUZA, M.M. **Alterações dentárias e esqueléticas decorrentes do tratamento da Classe II, divisão 1.** Orientador: Prof. Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima. Porto Alegre, PUCRS, Faculdade de Odontologia – Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial), 2007.

O objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos decorrentes do tratamento da Classe II, divisão 1 sobre a maxila; a posição dos primeiros molares e dos incisivos centrais permanentes superiores; e a relação maxilo-mandibular. O grupo experimental foi composto por 38 pacientes brasileiros brancos (14 meninos e 24 meninas) com idade média de 11 anos e 2 meses, no início, e 14 anos e 5 meses, ao final do tratamento, realizado com arco extrabucal tração cervical associado ao aparelho fixo, em ambas as arcadas. O grupo controle foi composto por 39 indivíduos canadenses (14 meninas e 25 meninos), participantes do *Burlington Growth Study*, Universidade de Toronto, Canadá, tratados somente por supervisão e manutenção de espaços. Cada paciente do grupo experimental apresentava uma telerradiografia inicial (T1) e uma final (T2). Na amostra controle, telerradiografias seriadas obtidas aos 9, 12, 14 e 16 anos forneceram os dados para a comparação com a amostra experimental. Na análise estatística, o teste t de *Student* proporcionou as comparações entre os valores iniciais e finais dos grupos experimental e controle, bem como a comparação entre as variações ocorridas em cada grupo. Os resultados indicaram que o tratamento realizado gerou restrição do deslocamento anterior e giro horário da maxila, em ambos os gêneros, provocou extrusão dos primeiros molares e dos incisivos centrais permanentes superiores, nos pacientes do gênero masculino, impediu a rotação anti-horária natural da mandíbula, principalmente no gênero masculino e promoveu a melhora da relação maxilo-mandibular.

Descritores¹: Má oclusão. Aparelhos de Tração Extrabucal. Maxila. Molar. Incisivo.

¹ BIREME: Centro Latino-Americano e do Caribe de informação em Ciências da Saúde. DeCS: Descritores em ciência da saúde. Disponível em <http://decs.bvs.br>. Atualização anual.

ABSTRACT

SOUZA, M.M. **Dental and Skeletal changes caused by Class II, Division 1 treatment.** Supervisor: Professor PhD Eduardo Martinelli Santayana de Lima. Porto Alegre, PUC/RS, Dental School – Dissertation (MSc in Orthodontics and Dentofacial Orthopedics), 2007.

The aim of this study was to evaluate the effects of Class II division 1 treatment during facial growth on the maxilla, permanent maxillary first molars and central incisors, as well as the maxillomandibular relationship. The experimental sample comprised 38 Brazilian white patients (14 males and 24 females) with mean age of 11 years 2 months at treatment onset and 14 years and 5 months at the end of the treatment. The treatment consisted of cervical headgear associated to full fixed appliances. The control group included 39 Canadian individuals (25 males and 14 females) from the Burlington Growth Study, University of Toronto, Canada, treated only by space supervision or space maintenance. Each patient in the experimental group had a lateral cephalogram obtained at treatment onset (T1) and completion (T2). In control group, lateral cephalograms were available at the ages of 9, 12, 14, 16 years, providing data for comparison with the experimental group. In addition, it was made comparisons between initial and final values of experimental and control subjects, as well as comparison of variations in each group, by the Student's t test. The results indicated restriction of forward displacement and clockwise rotation of the maxilla in both genders, and extrusion of permanent maxillary first molars and central incisors in males. Treatment also prevented the natural counterclockwise rotation of the mandible, especially in males and improved the maxillomandibular relationship.

Descriptors²: Malocclusion. Extraoral Traction Appliances. Maxilla. Molar. Incisor.

² BIREME: Centro Latino-Americano e do Caribe de informaçãoem Ciências da Saúde. DeCS: Descritores em ciência da saúde. Disponível em <http://decs.bvs.br>. Atualização anual.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Distribuição da amostra experimental de acordo com o gênero e as correspondentes médias das idades cronológicas iniciais e finais.....	44
Figura 1	Modelos de estudo iniciais, lateral direita (A), visão frontal (B), lateral esquerda (C), oclusal superior (D) e oclusal inferior (E).....	48
Figura 2	Telerradiografias de Perfil: Inicial (T1) e Final (T2).....	49
Figura 3	Arco extrabucal antes de ser adaptado (A) e após ser finalizado (B).....	49
Figura 4	Arco extrabucal posicionado.....	51
Figura 5	Desenho anatômico e pontos cefalométricos utilizados na pesquisa.....	56
Figura 6	Medidas lineares e angulares utilizadas na análise da maxila.....	57
Figura 7	Medidas lineares e angulares utilizadas na análise dos dentes superiores.....	58
Figura 8	Medidas lineares e angulares utilizadas na análise maxilo-mandibular....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Valores do CCI (Coeficiente de Correlação Intraclasse) para as medições realizadas, com 15 dias de intervalo, para o estudo do erro intra-investigador.....	60
Tabela 2	Valores do CCI (Coeficiente de Correlação Intraclasse) para as medições realizadas, com 15 dias de intervalo, para o estudo do erro interinvestigador.....	61
Tabela 3	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilares no grupo experimental, gênero masculino.....	62
Tabela 4	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilares no grupo controle, gênero masculino.....	62
Tabela 5	Comparação das diferenças (T2-T1), para as medidas maxilares, entre os grupos experimental e controle, gênero masculino.....	63
Tabela 6	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilares no grupo experimental, gênero feminino.....	63
Tabela 7	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilares no grupo controle, gênero feminino.....	64
Tabela 8	Comparação das diferenças (T2-T1), para as medidas maxilares, entre os grupos experimental e controle, gênero feminino.....	64
Tabela 9	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas dentárias no grupo experimental, gênero masculino.....	65
Tabela 10	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas dentárias no grupo controle, gênero masculino.....	66
Tabela 11	Comparação das diferenças (T2-T1), para as medidas dentárias, entre os grupos experimental e controle, gênero masculino.....	66
Tabela 12	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas dentárias no grupo experimental, gênero feminino.....	67

Tabela 13	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas dentárias no grupo controle, gênero feminino.....	67
Tabela 14	Comparação das diferenças (T2-T1), para as medidas dentárias, entre os grupos experimental e controle, gênero feminino.....	68
Tabela 15	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilo-mandibulares para o grupo experimental, gênero masculino.....	69
Tabela 16	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilo-mandibulares para o grupo controle, gênero masculino.....	69
Tabela 17	Comparação das diferenças (T2-T1), para as medidas maxilo-mandibulares, entre os grupos experimental e controle, gênero masculino.....	69
Tabela 18	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilo-mandibulares para o grupo experimental, gênero feminino.....	70
Tabela 19	Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilo-mandibulares para o grupo controle, gênero feminino.....	70
Tabela 20	Comparação das diferenças (T2-T1), para as medidas maxilo-mandibulares, entre os grupos experimental e controle, gênero masculino.....	70
Tabela 21	Comparação entre os valores cefalométricos iniciais dos dois grupos, gênero feminino.....	97
Tabela 22	Comparação entre os valores cefalométricos iniciais dos dois grupos, gênero masculino.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFAI	Altura facial ântero-inferior
AEB	Arco extrabucal
DP	Desvios-padrão
ENA	Espinha nasal anterior
g	Gramas
°	Graus
h	Hora
CCI	Índice de Correlação Intraclasse
kV	Kilovolts
-	Linha
®	Marca registrada
≥	Maior ou igual
±	Mais ou menos
≤	Menor ou igual
<	Menor
mAs	Miliampéres
mm	Milímetros
n	Número de pacientes
n°	Número
p	Nível de significância
“	Polegadas
%	Porcentagem
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISTA DE LITERATURA	18
2.1 CRESCIMENTO DA MAXILA.....	18
2.2 CLASSE II.....	21
2.3 TRATAMENTO DA CLASSE II COM EXTRABUCAL.....	26
2.3.1 Histórico	27
2.3.2 Princípios biomecânicos	28
2.3.3 Magnitude da força e tempo de utilização	31
2.3.4 Intervenção	33
2.4 ALTERAÇÕES ORTOPÉDICAS E DENTO-ALVEOLARES.....	35
2.4.1. Tração cervical não associada ao aparelho fixo	35
2.4.2 Tração cervical associada ao aparelho fixo	39
3 PROPOSIÇÃO	43
4 METODOLOGIA	44
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	44
4.2 DESCRIÇÃO DO TRATAMENTO REALIZADO.....	46
4.3 TELERRADIOGRAFIAS LATERAIS E CEFALOGRAMAS.....	51
4.4 ANÁLISE CEFALOMÉTRICA LATERAL.....	52
4.4.1 Pontos cefalométricos utilizados	52

4.4.2 Linhas e planos cefalométricos.....	53
4.4.3 Medidas cefalométricas.....	53
4.5 ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA.....	54
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	55
5 RESULTADOS.....	60
5.1 CÁLCULO DO ERRO INTRA-INVESTIGADOR.....	60
5.2 CÁLCULO DO ERRO INTERINVESTIGADOR.....	61
5.3 ALTERAÇÕES MAXILARES.....	62
5.3.1 Gênero masculino.....	62
5.3.2 Gênero feminino.....	63
5.4 ALTERAÇÕES DENTÁRIAS.....	65
5.4.1 Gênero masculino.....	65
5.4.2 Gênero feminino.....	67
5.5 ALTERAÇÕES MAXILO-MANDIBULARES.....	69
5.5.1 Gênero masculino.....	69
5.5.2 Gênero feminino.....	70
6 DISCUSSÃO.....	72
6.1 ALTERAÇÕES ESQUELÉTICAS NA MAXILA.....	76
6.2 ALTERAÇÕES NOS PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES.....	78
6.3 ALTERAÇÕES NOS INCISIVOS SUPERIORES.....	80
6.4 ALTERAÇÕES ESQUELÉTICAS MAXILO-MANDIBULARES.....	82

6.5 CONSIDERAÇÕES.....	84
7 CONCLUSÕES.....	86
REFERÊNCIAS.....	87
APÊNDICES.....	97
ANEXOS.....	99

1 INTRODUÇÃO

A introdução da classificação das más oclusões por Angle (1899) é freqüentemente referida como a influência mais importante na organização da Ortodontia como especialidade. Angle considerou estática a posição da maxila, assim como a do primeiro molar permanente superior, atribuindo à mandíbula a origem das más oclusões. Entretanto, existem na literatura trabalhos revelando as diferentes etiologias de todas as classes de más oclusões. Em relação à Classe II, há uma discrepância entre os dentes maxilares e os mandibulares, que pode estar ou não acompanhada de discrepância esquelética (BISHARA, 2006). Nos casos de Classe II com componente esquelético, pode haver prognatismo maxilar, retrognatismo mandibular ou a associação de ambos, com envolvimento do osso alveolar ou basal.

Os ortodontistas, tradicionalmente, têm considerado que a má oclusão de Classe II, divisão 1, pode ser convenientemente tratada pelo controle da posição dos dentes e/ou do crescimento da base óssea superior, enquanto a mandíbula expressa seu crescimento em direção anterior. O aparelho de eleição para este tratamento é o extrabucal de tração cervical, um dos mais utilizados na Ortodontia contemporânea (MANTYSAARI *et al.*, 2004; MARTINS *et al.*, 2004), cuja eficácia está comprovada pelos estudos de Brown (1978), Klein (1957), Mays (1969), Sandusky (1965), Siqueira *et al.* (2006), Polat-Ozsoy *et al.* (2008) e Ramos e Lima (2005).

Os aparelhos extra-orais são usados para redirecionar ou restringir o crescimento da maxila, para distalizar os molares superiores em casos de apinhamento e ainda para preparo e reforço de ancoragem (RICKETTS, 1960; KLOEHN, 1961; POULTON, 1967; TERRA, 1975; TORTOP e YUKSEL, 2007). Eles aplicam forças na maxila, não havendo dúvidas sobre seu papel, fundamental na obtenção de melhores resultados, visto que qualquer modificação na maxila, com o objetivo de tirar o máximo proveito do crescimento mandibular, deverá ser efetuada através de ancoragem externa (PRADO, 1979). Mesmo quando a análise morfológica do paciente indica a presença de hipodesenvolvimento mandibular, o

tratamento pode ser direcionado à retração dos dentes superiores para camuflar o problema (POULTON, 1967).

Além disso, os aparelhos extra-orais podem afetar o padrão e o grau de erupção dental, assim como o padrão de crescimento facial, já que a erupção dental não segue estritamente os padrões genéticos, mas é fortemente influenciada por forças atuantes no desenvolvimento oclusal (SOLOW e ISERI, 1996). O controle vertical dentário e do osso basal da maxila durante o tratamento é fundamental para a correção ântero-posterior uma vez que, quando ocorrem extrusões dentárias no segmento posterior, o mento se desloca para trás, o que dificulta a correção da Classe II (MARTINS *et al.*, 2004).

Procurando alcançar não apenas uma oclusão ideal, mas também estável, com aparência facial equilibrada e agradável, o aparelho extrabucal é muito utilizado na clínica ortodôntica atual, não só isoladamente, mas também associado ao aparelho fixo e, apesar de depender da colaboração do paciente, é uma opção comprovadamente eficaz na correção da má oclusão de Classe II. Sendo assim, é importante verificar as alterações dentárias e esqueléticas da maxila resultantes da associação do tratamento ortopédico com aparelho extrabucal com tração cervical e o aparelho fixo, técnica *edgewise*, em pacientes portadores de Classe II, divisão 1.

2 REVISTA DE LITERATURA

2.1 CRESCIMENTO DA MAXILA

A eleição do tratamento com aparelhos extra-orais, os quais exercem influência no crescimento maxilar, para a correção da Classe II, divisão 1, torna necessário o conhecimento do crescimento normal da maxila e das épocas mais evidentes de seus surtos.

O início da formação da maxila ocorre no período embrionário, que se estende da quarta à oitava semanas de gestação, a partir dos arcos branquiais. A proeminência maxilar, uma das duas proeminências originadas a partir do primeiro arco branquial, denominado mandibular, dá origem às porções laterais do lábio superior e da maxila e ao palato secundário. A fusão das proeminências nasais medianas, resultantes da proliferação do mesênquima da proeminência frontonasal, forma a região da pré-maxila, que dará origem ao filtro do lábio superior, à porção média do processo alveolar superior e ao palato primário. As proeminências nasais medianas fundem-se uma com a outra e com as maxilares (MOORE, 2004).

Enquanto a maxila cresce em tamanho, suas partes e regiões passam a ocupar novas posições e, dessa forma, um processo de remodelamento ósseo com aposições e reabsorções seletivas e simultâneas promove crescimento diferencial, necessário à conformação óssea, mantendo as proporções entre as novas e as antigas regiões. O crescimento se processa através da proliferação de tecido conjuntivo sutural, ossificação intramembranosa, aposição e reabsorção superficiais e translação (ENLOW, 1965, 1993; MOYERS, 1991).

A maxila se conecta aos ossos zigomáticos, frontal, palatinos, nasal, lacrimal, etmoidal, esfenóide, vômer e concha nasal inferior através de suturas, onde há proliferação de tecido conjuntivo durante o crescimento. As principais suturas que unem o complexo nasomaxilar ao crânio são zigomaticomaxilar, pterigopalatina, frontomaxilar/nasal e zigomácticotemporal (PROFFIT e FIELDS, 2002). Para Enlow (1993) as suturas não fornecem estímulos primários que conduzam ao deslocamento e à aposição óssea, o crescimento que nelas ocorre é passivo, não induzindo, portanto, ao deslocamento. São os tecidos vizinhos que, por seu próprio

crescimento, provocam a separação das suturas, estimulando a aposição óssea sobre suas superfícies.

Na vida pós-natal, no sentido ântero-posterior, em relação à base do crânio, a maxila se desloca para baixo e para frente, com grande variação individual (PROFFIT e FIELDS, 2002). A maxila cresce para trás e para cima; no entanto, o deslocamento primário ocorre para frente e para baixo (BJORK e SKILLER, 1977). O crescimento ao nível das sincondroses também exerce grande influência sobre sua posição, especialmente a esfeno-occipital e a esfeno-etmoidal, responsáveis pelo deslocamento secundário (ENLOW, 1993).

Baumrind *et al.* (1987), procurando dados quantitativos sobre a magnitude e o padrão de remodelação das superfícies superior e anterior da maxila, realizaram um estudo longitudinal, utilizando implantes metálicos em indivíduos dos 8 aos 16 anos, considerado o primeiro estudo desse tipo. Os implantes foram colocados na espinha nasal anterior (ENA), espinha nasal posterior e ponto A, sendo suas posições anualmente observadas através de radiografias cefalométricas. Os autores observaram deslocamento vertical da superfície superior do palato de 0,3mm/ano, evidenciando a remodelação para baixo, o alongamento para trás, principalmente pela deposição posterior e, ainda, grande variação na rotação da linha ENP-ENA, com predomínio anti-horário.

Quanto à região anterior da maxila, Enlow (1965), Proffit e Fields (2002) afirmam ser uma região de reabsorção, assim como a maior parte da região anterior da face, sendo esta gradualmente posicionada anteriormente. Esses autores concluíram que o crescimento em comprimento da maxila ocorre pelo crescimento sutural do osso palatino e por aposição na região da tuberosidade. Nessa última, a aposição concorre para aumentar o comprimento do processo alveolar, promovendo um alongamento do arco à medida que os dentes erupcionam. Singh e Savara (1966) e Savara e Singh (1968) observaram crescimento médio ântero-posterior (ENA-ENP) de 0,62mm/ano para meninas e 0,92mm/ano para meninos, entre os 10 e 15 anos de idade. Para as meninas pôde ser observado um pico de crescimento da maxila, dos 10 aos 12 anos.

Durante a remodelação, a região posterior do processo zigomático sofre deposição enquanto que a anterior, assim como a superfície orbitária do processo frontal, sofre reabsorção. O arco maxilar sofre deposição lingual e reabsorção nas

superfícies labial e bucal, seguindo o Princípio do “V”, onde as estruturas com este formato crescem e se deslocam em direção às extremidades, havendo deposição interna e absorção externa (ENLOW, 1993). O deslocamento anterior do arco dentário leva à redução do espaço na região dos incisivos superiores, podendo originar apinhamento secundário (BJORK e SKILLER, 1972).

O crescimento vertical está relacionado com o crescimento das órbitas e das fossas nasais. A reabsorção na parte superior dos processos palatinos (assoalho das fossas nasais), juntamente com a aposição na face inferior (palato duro), promove o “deslizamento” do soalho das fossas nasais, conforme o Princípio do “V” anteriormente citado. Simultaneamente crescem os processos frontal e zigomático dos maxilares superiores, bem como o septo nasal. O crescimento em altura do processo alveolar está relacionado à erupção dos dentes, sendo esta a principal região de crescimento vertical da maxila, responsável por 40% do aumento total em altura, também contribuindo para o crescimento transversal de forma pouco específica (ENLOW, 1993; BJORK e SKILLER, 1977).

Singh e Savara (1966) analisaram o crescimento da maxila de 50 meninas, dos 3 aos 16 anos. As medidas verticais apresentaram um maior aumento aos 11 anos, aproximadamente, acontecendo antes do crescimento máximo em comprimento e largura. Entre os três parâmetros, o maior crescimento se dá na altura, seguida do comprimento e, então, da largura. Os incrementos máximos em comprimento ocorreram, em média, aos 11 anos e 5 meses. A partir dos 8 anos a velocidade de crescimento em comprimento passa, então, a acelerar, ultrapassando o crescimento em largura.

Em relação ao crescimento transversal, Savara e Singh (1968) observaram que a maxila atinge de 95 a 98% da sua dimensão transversal final aos 12 anos, sendo o maior incremento no sentido transversal no período de 7 a 11 anos. A maioria das mulheres tem o crescimento transversal completado aos 15 anos; no caso dos homens, esse se completa aos 17 anos e a sutura palatina mediana pode se fundir pouco tempo depois (SNODELL, NANDA e CURRIER, 1993). O crescimento nessa sutura coincide com a época do surto de crescimento puberal, mas parece que ele termina antes do crescimento em altura corporal, sendo o maior contribuinte para o aumento transversal desse osso (BJORK e SKILLER, 1977).

2.2 CLASSE II

O padrão de crescimento da face segue uma trajetória ordenada para frente e para baixo, sendo que o estabelecimento desse padrão ocorre quando a dentadura decídua se completa, permanecendo estável até os dezoito anos. Quando as estruturas esqueléticas apresentam grandes discrepâncias em seu relacionamento, já evidentes durante o período de crescimento, associadas a anormalidades funcionais musculares, certamente o resultado será uma má oclusão (BROADBENT, 1937).

Desde que foi definida por Angle (1899), a Classe II vem ocupando um lugar de destaque na literatura ortodôntica por dois fatores: primeiro pelo fato de, apesar de ser menos freqüente do que a Classe I na população, ela se apresentar em maior número nas clínicas ortodônticas em função do grande comprometimento estético que acarreta e, segundo, porque a atuação ortodôntica se processa marcadamente durante a fase de crescimento e de desenvolvimento craniofacial (FREITAS *et al.*, 2005). A incidência dessa má oclusão varia de 35% a 42%, podendo atingir até 50% dos casos tratados na clínica ortodôntica (PROFFIT e FIELDS, 2002). Segundo Silva Filho, Freitas e Cavassan (1989), que analisaram 2416 escolares da cidade de Bauru, no estágio de dentadura mista, a incidência da Classe II corresponde a 40% dos indivíduos, sendo que 15% são portadores de Classe II esquelética e, destes, 11,5% apresentam características peculiares da divisão 1, com discrepância notória entre a maxila e a mandíbula. As características da Classe II, divisão 2 aparecem em apenas 3,5% dos pacientes atendidos.

Segundo a classificação de Angle (1899), a Classe II se caracteriza, genericamente, por uma relação ântero-posterior da arcada dentária superior à frente da arcada dentária inferior. Baseia-se, especificamente, na relação oclusal ântero-posterior dos primeiros molares permanentes, onde a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior oclui mesialmente, numa distância maior do que meia cúspide, ao sulco vestibular do primeiro molar inferior, o que pode ocorrer uni ou bilateralmente. A abordagem de Angle, muito simplificada, não possibilita a descrição da diversidade da má oclusão de Classe II, que pode ter componentes esqueléticos e dentários, onde os dentes podem estar mal posicionados, as bases

ósseas maxilares mal relacionadas e, ainda, haver associação destas características (BISHARA, 2004, 2006).

Moyers et al. (1980), através da cefalometria computadorizada, descreveram uma série de tipos de Classe II, com características horizontais e verticais bem definidas, identificando seis tipos horizontais e cinco tipos com características verticais. Devido à alta correlação entre os dois padrões, horizontal e vertical, quinze subtipos apresentando características bem definidas foram determinados. Os autores asseveram que pacientes com o mesmo tipo de Classe II, com aparência e padrão de crescimento semelhantes, necessitam do mesmo tipo de tratamento, apresentando as mesmas respostas a ele. O tratamento com tração extrabucal estaria mais indicado nos tipos onde o prognatismo da face média se faz presente.

A classificação apresentada por Moyers *et al.* (1980), apesar de completa, é de difícil utilização e, mesmo com a introdução de outros métodos, ainda hoje o mais difundido entre os ortodontistas é o de Angle (1899), por sua praticidade e simplicidade.

A Classe II de origem esquelética possui um forte componente hereditário como fator causador, relacionado tanto à tendência familiar quanto à etnia, características fundamentais na variação morfológica das máis oclusões (FREITAS *et al.*, 2005). Além da influência genética e racial, Bishara (2006) considera a interferência do ambiente no processo de desenvolvimento.

Quando de origem esquelética, a Classe II se caracteriza pela presença de discrepância sagital no tamanho ou na posição das bases apicais, sendo freqüentemente acompanhada por compensações dentárias. Ela pode compreender a deficiência mandibular, o prognatismo maxilar ou a associação destes. A deficiência mandibular resulta de uma mandíbula pequena ou retraída em relação à maxila. O paciente apresenta, geralmente, ângulo nasolabial normal, protrusão relativa dos dentes superiores anteriores, deficiência do mento, sulco labiomentoniano pronunciado, com lábio inferior evertido e rotação da mandíbula para baixo e para trás, devido ao tamanho reduzido do corpo e/ou do ramo, com altura facial posterior diminuída e plano mandibular inclinado para baixo. Quando o corpo é menor e o ramo mandibular tem comprimento normal ou exagerado, a altura facial anterior geralmente se apresenta reduzida (BISHARA, 2004).

O excesso maxilar pode se apresentar como um desenvolvimento excessivo da dimensão sagital, vertical ou ambas. O excesso vertical pode ser na região posterior ou geral, onde todos os dentes estão extruídos e há presença de sorriso gengival. A mandíbula é rotacionada para trás e para baixo, resultando na relação de Classe II e em uma altura facial anterior aumentada. Pode estar presente ainda um excesso maxilar ântero-posterior caracterizado pela protrusão de toda face média, incluindo nariz, área infra-orbitária e lábio superior (BISHARA, 2004).

Quando diagnosticada com base nas características oclusais, a Classe II geralmente não se autocorrige durante o crescimento, na ausência de tratamento ou na presença de um hábito deletério (RAMOS e LIMA, 2005). Os sinais clínicos dessa má oclusão são evidentes na dentadura decídua e persistem na mista, não havendo melhora na relação oclusal dos 5 aos 12 anos de idade. Baccetti *et al.* (1997) analisaram um grupo composto por 25 crianças com má oclusão de Classe II (presença de degrau distal, relação de Classe II de caninos decíduos e sobressaliência acentuada) e outro grupo composto por 22 crianças com oclusão considerada ideal (plano terminal reto, relação Classe I de caninos decíduos e mínimo trespasse horizontal e vertical). Esses foram avaliados longitudinalmente, por um período médio de dois anos e seis meses, sem tratamento ortodôntico, desde a fase de dentadura decídua à mista. Os autores observaram que a relação de Classe II apresentada, inicialmente, manteve-se ou tornou-se ainda pior durante o período avaliado.

Bishara *et al.* (1988) observaram que todos os casos em que havia, inicialmente, um degrau distal durante a dentição decídua evoluíram para uma relação molar de Classe II na permanente, não havendo auto-correção em nenhum deles. Nos casos em que os molares irromperam numa relação de topo, 45% assim permaneceram ou assumiram uma Classe II completa. Os 55% restantes desenvolveram relação molar de Classe I, sendo que, quanto maior o degrau mesial, menor a probabilidade de se estabelecer uma relação molar de Classe II.

A Classe II, divisão 1 é um dos dois tipos de Classe II caracterizados por Angle (1899), com base na inclinação dos incisivos centrais superiores. Essa apresenta inclinação labial dos incisivos maxilares e sobressaliência acentuada, acompanhada ou não de um arco superior estreito. Ela pode ser associada a uma ou à combinação de características como: protrusão esquelética da maxila, com ou

sem maxila alongada, protrusão dos dentes superiores, retrusão mandibular, associada ou não a uma mandíbula curta, retrusão dos dentes inferiores e ângulo obtuso da base craniana e ainda trespasse vertical de acentuado a negativo. Essa falta de consenso em relação às características dentofaciais dos indivíduos Classe II, divisão 1, indica a grande variação existente na população (BISHARA *et al.*, 1997; 2006).

A presença de protrusão maxilar em pacientes portadores de Classe II esquelética foi verificada por vários autores. Anderson e Popovich (1983) analisaram, cefalometricamente, diversos casos clínicos, identificando, em elevada porcentagem, a mandíbula normal e a maxila protruída, discordando da premissa de que a Classe II apenas ocorria devido à deficiência do crescimento ou à retroposição mandibular. Blair (1954), estudando os arquivos do Departamento de Ortodontia da Universidade de Illinois, de acordo com a má oclusão apresentada, concluiu que os pacientes portadores de má oclusão Classe II, divisão 1 e 2, apresentavam o ângulo SNA aumentado, em média, $1,5^{\circ}$ e $2,25^{\circ}$ respectivamente, em relação aos indivíduos Classe I, sugerindo um posicionamento anterior da maxila, naqueles indivíduos. Rosenblum (1995) analisou indivíduos portadores dessa má oclusão, divididos em 3 grupos, de acordo com a maturidade esquelética. Os resultados mostraram haver, predominantemente, protrusão maxilar, com a mandíbula normal. Gesch (2000), num estudo longitudinal, relata que tanto a maxila quanto a mandíbula cresceram anteriormente, mas, quando considerada a configuração facial total, o autor conclui que a causa mais freqüente da relação distal entre as bases é o posicionamento anterior da maxila.

Há também relatos atribuindo à Classe II uma origem relacionada à retrusão mandibular. No estudo de Baccetti *et al.* (1997), o padrão esquelético da Classe II caracterizou-se por uma maxila muito estreita; já em relação à mandíbula, havia retrusão significativa, deficiência em seu comprimento efetivo e leve rotação no sentido horário. A maxila apresentou maiores incrementos no sentido anterior, e a mandíbula, um crescimento menor no grupo Classe II.

Oppenheim (1936), comparando medidas antropométricas em uma série de crânios, observou que a maioria das más oclusões de Classe II consistia na falta de desenvolvimento mandibular. Freitas *et al.* (2005) analisaram cefalometricamente indivíduos brasileiros leucodermas, de ambos os gêneros, com idade média de 13,5

anos, nunca submetidos a tratamento ortodôntico. A proporção entre as bases evidenciou a presença de uma mandíbula de tamanho pequeno e a maxila normal, com predomínio do padrão dolicocefálico de crescimento, na população estudada.

O grande número de trabalhos com resultados controversos sobre a relação da maxila com as outras estruturas faciais e cranianas estimulou Riedel (1952) a estudar cefalometricamente a posição ântero-posterior da maxila e da mandíbula em relação à base do crânio. A amostra foi constituída de 52 adultos com oclusões dentárias normais, com idade entre 18 e 36 anos; 24 crianças com excelente oclusão, entre 7 e 11 anos; 38 casos de Classe II, divisão 1; 10 casos de Classe II, divisão 2; e 9 casos de Classe III. O autor estabeleceu os valores médios para os ângulos SNA, SNB e ANB para adultos e crianças. Não foi encontrada nenhuma diferença significativa na posição ântero-posterior da maxila, em pacientes com oclusão normal e má oclusão, ao contrário da mandíbula, que se encontrava em posição retruída, nos casos de Classe II, divisão 1, em relação ao grupo com oclusão normal; além disso, os incisivos superiores posicionavam-se vestibularmente, numa distância aproximadamente duas vezes maior em relação ao plano facial.

King (1962), ao comparar amostras de Classe I e Classe II, em indivíduos adultos de ambos os gêneros, observou que, na amostra de Classe II, divisão 1, a mandíbula apresentou-se retrognata em relação à base do crânio, enquanto os incisivos inferiores mostraram maior inclinação vestibular. McNamara (1981), Ngan, Byczek e Scheick (1997) e Gesch (1999) concluíram que apenas pequena porcentagem de indivíduos apresenta protrusão maxilar, sendo a retrusão mandibular mais comum, devendo o tratamento ser direcionado a essa base óssea.

Isik *et al.* (2006), procurando determinar diferenças nos padrões dentários e esqueléticos entre as divisões 1 e 2 da Classe II, concluíram que o ângulo SNB era responsável pelas diferenças ântero-posteriores, sendo reduzido na divisão 1, a qual também revelou padrão mais hiperdivergente do que a divisão 2. Esta, por sua vez, caracterizou-se por um perfil mais côncavo e queixo proeminente atribuídos à sobremordida severa, que inibe o crescimento dentoalveolar anterior, mas não o do osso basal e o da sínfise.

Em relação ao padrão de crescimento apresentado na Classe II, em geral, o padrão de indivíduos Classe II, divisão 1, não é diferente dos indivíduos normais

(BISHARA, 2006; POLLARD E MAMANDRAS 1995). Bishara *et al.* (1997) não encontraram diferenças esqueléticas no padrão de crescimento entre a Classe I e a Classe II, divisão 1, da dentição decídua à permanente. Entretanto, quando considerada a quantidade de crescimento, alguns parâmetros diferem, entre esses o comprimento da maxila que, em magnitude, era significativamente maior nos indivíduos normais. As diferenças no comprimento e na posição mandibulares foram mais evidentes nos estágios iniciais de desenvolvimento, o que pode indicar um período de retomada de crescimento mandibular em estágios mais tardios.

Em termos de porcentagem de crescimento, Nanda e Gosh (1995) concluíram que não há diferença entre os gêneros; estes diferem apenas quanto à época de maior incremento. Em seu estudo longitudinal, os autores verificaram maior taxa de crescimento, no período dos 6 aos 12 anos, no gênero feminino, enquanto que, no masculino, os maiores valores se deram entre os 12 e 18 anos. Dos 18 aos 24 anos, os meninos também apresentaram maior quantidade de crescimento nos parâmetros analisados, mas em taxas inferiores ao período anterior.

Procurando investigar longitudinalmente o crescimento das estruturas craniofaciais em indivíduos portadores de má oclusão esquelética de Classe II, Chung e Wong (2002) analisaram os arquivos do *Bolton-Brush Growth Study* e do *Burlington Growth Centre*. Os resultados mostraram que, dos 9 aos 18 anos, há aumento dos ângulos SNA e SNB, com maior deslocamento anterior do ponto B, havendo, portanto, tendência à melhora da relação entre os arcos; poucas mudanças ocorreram em relação aos dentes, com manutenção da sobremordida e da sobressaliência.

2.3 TRATAMENTO DA CLASSE II COM EXTRABUCAL

Para a correção da má oclusão de Classe II existem inúmeros aparelhos, dentre eles o aparelho funcional bionator de Balters, o aparelho pêndulum, o Twin-Block e o aparelho extrabucal; este último está indicado quando a má oclusão é predominantemente determinada por uma protrusão maxilar (O'BRIEN, 2006; SHIMIZU *et al.*, 2004).

Moore (1959) listou cinco possíveis situações que poderiam influenciar o tratamento da maxila na má oclusão de Classe II: (1) inibição do crescimento normal, para frente e para baixo da maxila; (2) inibição do crescimento anterior da dentição maxilar; (3) movimentação dos dentes superiores, distalmente; (4) influência no padrão de erupção desses dentes; e (5) criação de espaço através da extração, permitindo movimento dentário diferencial. Todos esses buscam controlar o crescimento anterior e vertical da maxila ou diminuir a protrusão dos dentes superiores através do uso de forças intra e extra-orais, de aparelhos funcionais ou de elásticos de Classe II.

2.3.1. Histórico

O uso de forças extra-orais iniciou-se por volta de 1800, quando Celler des desenvolveu uma tração cervical e occipital para impedir a luxação mandibular (BARTON, 1972).

A eliminação da força extrabucal foi resultado, principalmente, da influência dominante de Angle, que acreditava que os aparelhos intrabucais, especificamente os elásticos de Classe II, eram tão eficazes quanto as forças extra-orais na obtenção de uma correção esquelética favorável (BISHARA, 2004). Após quase quatro décadas de esquecimento, em 1936, Oppenheim reintroduziu a ancoragem extrabucal no tratamento ortodôntico, demonstrando sua eficácia na distalização dos molares superiores. Em 1947, Kloehn descreveu um aparelho extrabucal com tração occipital, ligado ao arco com um *stop* à frente dos primeiros molares. Ele prescreveu sua utilização com o intuito de inibir o deslocamento anterior dos dentes superiores, interceptando precocemente a má oclusão de Classe II; somado a isso, o crescimento normal da mandíbula, para frente e para baixo, auxiliaria na correção da discrepância sagital. Kloehn, em 1961, preconizou o uso da tração cervical como ponto de apoio para direcionar o crescimento dentoalveolar, desde então, o arco de tração cervical é referido como arco extrabucal “tipo Kloehn” em menção a seu trabalho.

Apesar do desenvolvimento de vários dispositivos intra-orais fixos para a correção da relação molar de Classe II, esse é um dos aparelhos mais utilizados na

Ortodontia contemporânea que, além da correção da relação molar, tem como finalidade restringir o deslocamento anterior da maxila, durante o crescimento (GANDINI JUNIOR, 1997).

Para Haas (2000), não há outro aparelho ou técnica que possa desafiar a tração cervical de Kloehn no que diz respeito às alterações dentárias e de tecido mole, no tratamento da Classe II esquelética, sendo superior a qualquer outro na correção da Classe II esquelética e dentária, sem perda de ancoragem mandibular; na expansão lenta da base apical, nos sentidos transversal e ântero-posterior, sendo o primeiro obtido através da expansão do arco interno do aparelho; na ancoragem para aumento do comprimento do arco mandibular para correção de sobremordida e, para retração máxima, nos casos de extração em adultos, podendo ser ainda utilizado diretamente no arco inferior, durante tratamento interceptivo da Classe III e, ainda, na restrição do movimento mesial dos molares ou para movê-los posteriormente.

2.3.2. Princípios Biomecânicos

A utilização do aparelho extrabucal exige que seus princípios biomecânicos sejam entendidos e aplicados para que os casos sejam conduzidos de maneira que os efeitos colaterais sejam minimizados e os benéficos, maximizados. Quando são conhecidos os mecanismos que produzem movimentos de rotação, inclinação e translação dos dentes, bem como rotação horária ou anti-horária da maxila e mandíbula, esses podem ser previstos e planejados (SHIMIZU, 2004).

O aparelho extrabucal possui um arco interno que se encaixa ao tubo soldado na face vestibular da banda do dente a ser distalizado, e o externo, no qual se ancora a tração; este pode ser curto, médio ou longo e ainda estar posicionado horizontalmente, inclinado para baixo ou para cima do plano oclusal (LANGLADE, 1993). O arco externo é considerado curto, quando seu comprimento é menor do que o do arco interno; médio, quando tiver aproximadamente o mesmo comprimento; e longo, quando for maior do que o interno (JACOBSON, 1979).

Ele pode ser usado com um aparelho superior fixo ou removível. O aparelho fixo pode ser simples, envolvendo apenas os primeiros molares superiores permanentes, com bandas, ou pode incluir a colagem do dentes remanescentes (BISHARA, 2004).

A tração extrabucal pode ser alta (parietal), em que a parte superior da porção posterior da cabeça é utilizada; média (occipital), a partir da parte de trás da cabeça; ou baixa (cervical), obtida a partir do pescoço (LANGLADE, 1993) e ainda, combinada, associando a tração alta à cervical (TORTOP e YUKSEL, 2007).

O tipo facial do paciente deve ser considerado ao se determinar o tipo de tração, devido às diferenças no padrão de crescimento e de desenvolvimento de cada indivíduo (BARTON, 1972). Nos pacientes em que houver deficiência de crescimento vertical, caracterizado por plano mandibular baixo, a extrusão dos molares, bem como o aumento da AFAI serão os objetivos a serem atingidos pelo tratamento, o que poderá ser alcançado com a tração cervical (BROWN, 1978).

Segundo Blueher (1959), a tração cervical tende a direcionar o crescimento da maxila e da mandíbula inferiormente e, posteriormente, retrair o ponto A, extruir os molares superiores, sendo também verificado um aumento da altura facial ântero-inferior e do ângulo mandibular em praticamente 50% dos casos. O plano oclusal funcional inclina-se posterior e inferiormente e o plano palatino eleva-se, na região posterior do palato. O movimento extrusivo será maior quanto mais curto for o arco externo, estando sempre presente na tração baixa (SHIMIZU, *et al.*, 2004). Prado (1979) afirma haver uma menor extrusão na utilização do arco externo com extensão até a região dos tubos dos primeiros molares superiores.

Utilizando-se tração baixa, com arco externo inclinado para baixo, o principal movimento obtido é o de distalização, com forte inclinação distal da coroa; já quando o arco é inclinado para cima, conforme o grau de inclinação, o dente irá extruir e inclinar sua raiz para distal (LANGLADE, 1993). O'Reilly, Nanda e Close (1993) atribuem a ausência de inclinação distal dos molares superiores, descrita em seu estudo, à utilização da tração cervical com arco externo angulado em 30 graus para cima.

A tração cervical também pode ser utilizada por indivíduos mesofaciais com resultados bastante satisfatórios (BLUEHER, 1959). Entre os tipos de tração, esse é o mais aceito por ser mais estético e confortável (KLOEHN, 1961; SHIMIZU, 2004;

TERRA, 1975), sendo, portanto, o mais utilizado (JACOBSON, 1979; NANDA E DANDAJENA, 2006).

A tração horizontal tem uma linha de ação de força direcionada para a região occipital, diminuindo a possibilidade de extrusão dos molares distalizando-os sem alterar a altura facial inferior do paciente (LANGLADE, 1993). Essa seria a direção ideal da força extrabucal, sendo paralela, ou quase, ao plano oclusal, quando o objetivo for mover os molares superiores ou o arco maxilar distalmente sem extrusão, ou restringir o crescimento da maxila para frente sem aumentar suas dimensões verticais (ARMSTRONG, 1971; O'REILLY, NANDA e CLOSE, 1993). Poulton (1959) afirma que apesar de esse ser o mais efetivo tipo de tração para a movimentação posterior dos dentes superiores, é o menos aceito pelos pacientes.

Conflitando com os estudos citados, Martins, *et al.* (2004) não encontraram diferenças significativas na resposta cefalométrica ao tratamento com aparelho extrabucal com tração cervical associado ao fixo, *edgewise*, entre dois grupos constituídos por pacientes com padrão hipodivergente e hiperdivergente respectivamente. Procurando verificar se o controle da direção das forças extra-orais poderia alterar verticalmente o padrão de crescimento facial, Boecler *et al.* (1989) examinaram o resultado do tratamento com três formas de aplicação de força: tração cervical, combinada ou nenhum tipo de tração, não encontrando grandes diferenças entre os dois tipos de tração, tanto nas relações verticais, quanto horizontais entre a maxila e mandíbula.

A tração alta, direcionada para a região parietal, apresenta componente intrusivo. Ela restringe o crescimento vertical indesejável, não aumentando a altura facial anterior, podendo intruir molares. Segundo Poulton (1967), esse tipo de tração exerce uma ação intrusiva também nos incisivos superiores e auxilia na manutenção da estabilidade do plano oclusal. Avaliando a utilização do AEB com tração alta, Langlade (1993) citou como principais efeitos: intrusão de molares superiores, que aumenta com o encurtamento do arco externo e sua orientação para baixo; pouca distalização do molar; rotação anti-horária da mandíbula e aumento da ancoragem do molar superior. Brown (1978) verificou que a redução do ANB não foi tão efetiva quanto à verificada com a tração baixa. Segundo Barton (1972) esta pode não exercer a força horizontal necessária para posteriormente retrair os incisivos em protrusões severas.

Para que o tratamento da má oclusão Classe II seja realizado com sucesso, é imprescindível que se conheça a região de onde estão sendo transmitidas as forças atuantes. Armstrong (1971), Jacobson (1979) e Teuscher (1986) afirmam que o movimento da maxila ou do primeiro molar superior depende da relação entre a linha de ação da força aplicada e o centro de resistência do dente, da maxila e do complexo dento-alveolar maxilar.

Teuscher (1986) definiu que a maxila possui dois centros de resistência. Um para o processo dento-alveolar e outro para a base maxilar. Quando um arco maxilar une certo número de dentes, passando estes a responder como uma única estrutura, a determinação do centro de resistência dento-alveolar irá depender do número de dentes envolvidos (BARTON, 1972; JACOBSON, 1979) e do tamanho de suas raízes. Quando os dentes superiores estiverem todos incluídos no aparelho ortodôntico, o centro de resistência da dentição passaria para um ponto médio entre os dois pré-molares, na altura dos ápices radiculares. Se, porém, for considerado todo o complexo maxilar, o centro de resistência subirá para a porção média e distal do processo zigomático da maxila (SHIMIZU, 2004). Segundo Braun, Lee e Legan (1999), o centro de resistência do complexo nasomaxilar, no plano sagital, se localiza sobre uma linha perpendicular ao plano oclusal, passando pelo contato distal do primeiro molar superior, à metade da distância entre o plano oclusal e a borda inferior da órbita.

2.3.3. Magnitude de força e tempo de utilização

Segundo Proffit e Fields (2002), é possível restringir o deslocamento ântero-inferior do complexo nasomaxilar empregando forças que se oponham às forças naturais que separam as principais suturas que unem esse complexo ao crânio, minimizando a separação. As forças utilizadas precisam ter magnitude suficiente, ser aplicadas em direção adequada e ter duração correta dentro de um período de crescimento mandibular ativo, para que o prognóstico do tratamento seja positivo (BISHARA, 2004).

Para produzir movimentação ortodôntica, utilizam-se forças leves ou ideais, que variam de 180 a 350 gramas, e, para gerar alterações ortopédicas, forças pesadas são empregadas, variando de 600 a 1000 ou 1500 gramas (LANGLADE, 1993). Segundo Ricketts (1960), para movimentos de natureza ortodôntica, as magnitudes das forças variam em torno de 150 a 250 gramas de cada lado; para alterações ortopédicas, elas se encontram em uma média de 500 gramas de cada lado durante a dentição mista e de 750 gramas no início da permanente. Este autor afirma que o efeito do aparelho extrabucal é ortopédico, uma vez que as alterações no complexo nasomaxilar podem ser observadas nos três planos do espaço.

Para Graber (1994) e Lima Filho, Lima e Ruellas (2003), a força ótima varia muito de um indivíduo para outro, sendo que uma força superior a 400 gramas é suficiente para deter o movimento mesial dos dentes durante o crescimento da maxila para frente. Segundo Proffit e Fields (2002), uma força total de 500 gramas seria o mínimo necessário para impedir o deslocamento para frente e para baixo do complexo nasomaxilar. Haas (2000) afirma que a utilização de 800 a 1500 gramas de força no tratamento da Classe II esquelética pode reduzir um ANB de 8 para 6 graus num período de um ano.

O número de horas de utilização é de suma importância para o sucesso da intervenção com AEB no tratamento da Classe II esquelética. Armstrong (1971) defende o uso de força contínua, 24 horas por dia, afirmando que as maiores respostas ao tratamento são alcançadas por hora de força aplicada quando a magnitude e a direção são controladas. Segundo Poulton (1959), o uso diário e regular desse aparelho associado ao crescimento mandibular são os fatores mais importantes para a obtenção de uma resposta favorável, sendo recomendado um uso mínimo de 12 horas diárias.

A maioria dos clínicos concorda que a aplicação de forças intermitentes (10 a 11 horas por dia) produzirá menor movimento ortodôntico, agindo efetivamente sobre o crescimento anterior da maxila (MILLS, HOLMAN & GRABER, 1978). Blueher (1959), Langlade (1993), Lima Filho, Lima e Ruellas (2003), Terra (1975), recomendam o uso de 12 a 14 horas por dia. Langlade (1993) adverte que o tempo de uso do arco extrabucal com tração cervical não deve exceder 15 horas por dia por sobrecarregar a musculatura. Além disso, poucas crianças ou jovens estão

dispostos a usar aparelhos extra-orais em tempo integral (BISHARA, 2004), principalmente devido ao prejuízo estético que acarretam.

2.3.4. Intervenção

O surto de crescimento relacionado à época da puberdade, por isso denominado surto de crescimento puberal, se estende, em média, por dois anos, e está subordinado ao gênero do indivíduo. O gênero feminino experimenta esse surto aproximadamente um a dois anos antes do masculino, mas, em ambos, ele se caracteriza por um aumento proporcional da velocidade de crescimento das estruturas faciais (BRODIE, 1950). A puberdade no gênero feminino se manifesta dos dez anos e seis meses aos doze anos, quando ocorrem as maiores alterações; nos dois anos seguintes os incrementos sofrem redução significativa. No gênero masculino ocorrem maiores alterações entre doze anos e seis meses e dezessete anos, apresentando maiores diferenças individuais quanto à quantidade e direção de crescimento (GRABER, 1994). Segundo Ferreira (1999), a puberdade ocorre aproximadamente dos onze aos doze anos no gênero feminino e dos quatorze aos quinze anos no masculino, embora os surtos variem de forma individual em intensidade, duração e época de início. O conhecimento desse aspecto é fundamental para a Ortodontia, uma vez que o crescimento ósseo facial que ocorre nesse período poderá ser aproveitado durante o tratamento.

Quanto à época em que o tratamento é instituído, essa pode ser tanto em uma fase precoce, durante a dentição mista, quanto tardia, no início da dentição permanente. Severidade da má oclusão, morfologia facial, colaboração e idade do paciente são fatores que devem ser considerados (NANDA E DANDAJENA, 2006).

O objetivo do tratamento precoce na má oclusão de Classe II é prevenir o agravamento da má oclusão existente e restituir ou estabelecer uma relação oclusal normal (DEWEL, 1964). Para Kloehn (1947), ele deve ser iniciado o mais precocemente possível, assim que os primeiros molares permanentes tenham irrompido, promovendo a diminuição gradual do crescimento da maxila e dos processos alveolares. Segundo Mills, Holman e Graber (1978), o tratamento precoce

é desejado com o objetivo de modificar o crescimento dos arcos, uma vez que na má oclusão de Classe II algum tipo de desarmonia esquelética pode estar presente, e a normalização do relacionamento oclusal facilitará o modelamento dentoalveolar compensando a desarmonia do padrão de crescimento dos arcos.

O estabelecimento de um tratamento precoce deve considerar o grau de cooperação tanto dos pais como do paciente, uma segunda oportunidade terapêutica está presente durante o surto de crescimento puberal (BACCETTI, *et al.*, 1997). Se instituído no início da dentição mista, é aconselhável que o aparelho seja usado para manter o resultado conseguido até o estabelecimento da dentição permanente, durante o surto de crescimento puberal (NANDA E DANDAJENA, 2006).

O objetivo do tratamento da má oclusão de Classe II no final da dentição mista é estabelecer uma oclusão normal e um equilíbrio muscular, pelo movimento distal dos primeiros molares e incisivos superiores associado à remodelação do processo alveolar maxilar na direção do movimento dental. Além disso, no estágio de dentição mista os pacientes são mais cooperativos, e uma movimentação dental substancial pode ser observada em um curto espaço de tempo (ARMSTRONG, 1971).

Araújo (2005) avaliou cefalometricamente, em estudo longitudinal, a efetividade do tratamento em idade precoce da Classe II, divisão 1 de Angle, com aparelho extrabucal com tração cervical. Foram analisadas duas amostras, uma controle e outra experimental, divididas de acordo com a idade esquelética em grupo Precoce (7 a 9 anos) e grupo Tardio (10 a 12 anos), em dois períodos com intervalo de 6 meses. Os resultados demonstraram não haver diferenças estatisticamente significativas entre a instituição do tratamento nos períodos citados. A conclusão foi que, quando precocemente instituído, o tratamento se torna mais longo, sendo necessária uma segunda fase com a instalação do aparelho ortodôntico corretivo.

Segundo Shimizu *et al.* (2004), nos casos em que a discrepância esquelética não for muito severa, o tratamento com o aparelho extrabucal pode ser instituído juntamente com a Ortodontia corretiva no início do surto de crescimento puberal, diminuindo, dessa forma, o tempo total de tratamento e a necessidade de extrações para a resolução da má oclusão. Além disso, a grande movimentação do primeiro molar durante o tratamento precoce com esse aparelho pode aumentar a

possibilidade de impacção do segundo molar permanente. Quando em uma fase tardia, os custos e o desgaste do paciente são reduzidos, pois o tempo total de tratamento é menor (TULLOCH, PROFFIT e PHILLIPS, 1997).

Nos casos de discrepância leve ou moderada, o tratamento pode ser adiado até a dentição mista tardia ou os estágios iniciais da permanente. Em discrepâncias severas o tratamento deve ser iniciado assim que o paciente esteja apto a colaborar e a tolerar o uso do aparelho, maximizando, dessa forma, a redução da discrepância esquelética (BISHARA, 2006).

2.4 ALTERAÇÕES ORTOPÉDICAS E DENTO-ALVEOLARES

Existem muitos trabalhos na literatura estudando os efeitos do tratamento com o aparelho extrabucal de tração cervical. Muitas questões têm sido pesquisadas, como a distalização e extrusão de molares, as alterações no complexo maxilar e a abertura no plano mandibular. Esse aparelho pode ser utilizado isoladamente ou associado ao corretivo fixo. A presente pesquisa procurou apresentar separadamente os trabalhos que utilizaram esses dois protocolos de tratamento.

2.4.1 Tração cervical não associada ao aparelho fixo

A meta principal do tratamento com extrabucal é que a restrição do crescimento maxilar ocorra enquanto a mandíbula continua crescendo para frente, procurando “alcançar” a maxila (BISHARA, 2004). Diversos trabalhos descrevem os efeitos desse aparelho quando único tratamento instituído. Segundo Sandusky (1965), esse método é capaz de corrigir a relação molar de Classe II previamente à técnica *edgewise*, promovendo redução significativa do ângulo ANB.

A retração do ponto A e a diminuição do ângulo SNA foram verificadas por vários autores. Klein (1957) observou uma redução média de 1,3° no ângulo SNA,

afirmando que esta terapia promove alterações favoráveis no padrão de crescimento da maxila. Baumrind *et al.* (1979) estudaram 303 indivíduos, 54 não tratados e 249 tratados apenas com aparelhos para correção de discrepância ântero-posterior, sendo intra ou extra-orais, observando as mudanças através de medidas a partir da espinha nasal anterior. Dos 62 pacientes que utilizaram tração cervical, cerca de 37% apresentaram deslocamento distal da ENA, porém em apenas 15% (14 pacientes) esse deslocamento foi maior do que 1 mm de movimento.

Prado (1979), em sua monografia, fez comparações dos resultados obtidos por diversos pesquisadores com o uso de aparelhos extra-orais, baseados em estudos cefalométricos. Como resumo das principais alterações produzidas na maxila, ele relata o deslocamento posterior do ponto A, com diminuição do SNA, crescimento vertical da maxila, e sua rotação no sentido horário, e deslocamento da fossa pterigo-maxilar para trás e para baixo. Melsen e Dalstra (2003) e Ulger, *et al.* (2006) observaram deslocamento do ponto A para trás e para baixo.

Para Armstrong (1971), esse aparelho pode ter um efeito ortopédico pela estimulação do crescimento na sutura fronto-nasal e por rotacionar a parte anterior da maxila para baixo.

Procurando determinar os efeitos desse aparelho na relação intermaxilar, nas dimensões dos arcos e nos parâmetros esqueléticos de pacientes com apinhamento moderado e tendência à Classe II, Mantysaari *et al.* (2004) analisaram modelos e radiografias de 68 crianças, idade média inicial de 7,6 anos, após 1 e 2 anos de tratamento, divididos em grupo tratado e grupo controle. Houve redução significativa do SNA e ANB, indicando que a tração cervical restringe o crescimento anterior da maxila. Em um estudo longitudinal, Araújo (2005) avaliou cefalometricamente a efetividade do tratamento em idade precoce da Classe II, divisão 1 de Angle, com aparelho extrabucal, tração cervical. Foram analisadas duas amostras divididas em grupo precoce (7 a 9 anos) e grupo tardio (10 a 12 anos). A autora verificou a presença de tendência de restrição do crescimento ântero-posterior maxilar no grupo precoce, estatisticamente não significativos.

A rotação do plano palatino no sentido horário é relatada por vários estudos. Klein (1957) encontrou um aumento médio de $1,75^\circ$ entre SN e plano palatino, havendo uma grande inclinação para baixo na região anterior desse plano, o que também foi observado por Newcomb (1958) e Ulger *et al.* (2006). Segundo Nanda e

Dandajena (2006), o plano palatino inclina-se para frente para uma posição mais horizontal durante o uso da tração extrabucal, devido a uma rotação horária que culmina do movimento para baixo e para trás da ENA, o que não é verificado em pacientes que não receberam esse tratamento. Araújo (2005) e Kloehn (1947) não encontraram semelhante resultado. No estudo de Mantysaari *et al.* (2004), esse giro não foi significativo.

Alterações dentárias foram relatadas por diversos autores decorrentes do uso da tração cervical. Klein (1957) observou uma inclinação média de 1,2° dos molares superiores, com média de 1 mm de distalização e de 2,3 mm de extrusão desses dentes.

Newcomb (1958) recapitulou sua experiência no tratamento com aparelho extrabucal tipo Kloehn. Em alguns dos casos descritos ocorreu inclinação distal excessiva e extrusão dos primeiros molares superiores, e conseqüente rotação da mandíbula para baixo e para trás. No tratamento da Classe II o autor estabelece um limite máximo de seis meses no uso exclusivo da tração cervical. Kloehn (1961) descreveu sete casos tratados com esse aparelho enfatizando que o tipo de resposta conseguida é o deslocamento distal dos dentes maxilares para uma correta posição de equilíbrio com a mandíbula. O autor questiona a validade dos resultados obtidos por muitos pesquisadores por causa da grande variação dos métodos utilizados e das características dos pacientes selecionados.

Em 1967, Poulton abordou a influência da utilização da tração extrabucal no tratamento ortodôntico. O autor verificou que a tração cervical apresentou tendência de extruir os molares superiores, podendo alterar o posicionamento e a direção de crescimento mandibular, uma vez que esta acarretaria menor deslocamento anterior do pogônio pela rotação para trás e para baixo da mandíbula. Segundo Armstrong (1971), o aparelho com linha de puxada cervical produz inclinação distal da coroa, extrusão e inclinação horária da maxila. Esses efeitos, de acordo com Nanda & Dandajena (2006), podem ser controlados alternando-se a inclinação do arco externo, para cima e para baixo, em relação ao plano oclusal, a cada 6 a 12 semanas, evitando-se também alterações na altura facial anterior.

Melsen e Dalstra (2003), entretanto, não observaram diferenças em relação à posição vertical dos molares superiores entre dois grupos tratados com diferentes inclinações do arco externo. A amostra foi constituída por 20 pacientes Classe II,

fase de dentição mista, com idades iniciais de 8,1 a 10,4 anos. Os pacientes utilizaram AEB cervical 12h por dia, por um período de 8 meses. Em 10 pacientes o arco externo foi angulado 20° para cima (grupo 1) e em outros 10, 20° para baixo (grupo 2), em relação ao plano oclusal. Neste último (grupo 2), ocorreu maior movimento de inclinação distal desses dentes. Baunrind *et al.* (1979) e Ulger *et al.* (2006) observaram extrusão de não mais de 1 mm com a utilização da tração cervical, considerada, pelos autores, não significativa clinicamente.

Ainda em relação aos primeiros molares, na pesquisa de Baumrind *et al.* (1979), cerca de 34% desses mostraram movimento de translação, com deslocamento simultâneo da raiz e da cúspide mesio-vestibular, ao passo que 48% dos casos mostraram um movimento distal da coroa maior do que do ápice radicular, sendo a média de movimento distal do primeiro molar superior de 0,92mm.

Prado (1979) concluiu a partir da análise de várias pesquisas, que ocorre inclinação distal, extrusão e movimento distal de corpo dos primeiros molares permanentes e inclinação distal dos incisivos superiores. Entretanto, Mantysaari *et al.* (2004) registraram uma inclinação labial dos incisivos numa média de 4,7 graus após 2 anos de tratamento; segundo os autores isso pode ter sido influenciado pela distância de 2 mm do arco interno ao lábio superior, impedindo sua atuação. Outro achado significativo foi o aumento no comprimento e na largura dos arcos dentários superior e inferior, neste último, de aproximadamente metade do superior, mesmo sem tratamento nele instituído.

A altura ântero-inferior da face é de suma importância, pois se relaciona diretamente à estética facial. Ulger *et al.* (2006) afirmam que essa dimensão aumenta com o uso da tração cervical de Kloehn. McNamara (1981) estudou uma amostra de telerradiografias de 277 jovens, com idades variando de 8 a 10 anos e 11 meses (média de 9 anos), incluindo portadores de Classe II, divisão 1 e 2. Os pacientes apresentaram uma grande variação no desenvolvimento vertical, pelo menos em 50% da amostra foi observado um excessivo aumento deste.

Godt, Kalwitzki e Goz (2007), assim como Klein (1957), não contra-indicam a utilização da tração cervical na presença de padrão vertical de crescimento e em situações de mordida aberta. A redução da sobremordida parece não ser dependente do padrão de crescimento facial, sendo assim um padrão vertical não contra-indica o uso da tração cervical (KLEIN, 1957).

2.4.2 Tração cervical associada ao aparelho fixo

A associação da ancoragem extrabucal ao aparelho fixo foi realizada por Jarabak, em 1953. Para obtenção de resultados satisfatórios, na maioria dos casos é necessária a associação desse aparelho à técnica *edgewise*, devido, principalmente, ao tempo excessivo requerido no tratamento (NEWCOMB, 1958).

Trabalhos associando esses dois métodos de tratamento ortodôntico relatam diversos efeitos. Em relação à maxila, Blueher, em 1959, descreveu as mudanças que ocorreram após o tratamento de casos de má oclusão de Classe II com AEB, tração cervical, associado ao aparelho completo de arco de canto, concluindo que houve restrição do crescimento anterior do processo alveolar da maxila e ainda redução do SNA. Boecler *et al.* (1989), Creekmore (1967) e Sandusky (1965) relataram uma melhora no relacionamento entre as bases ósseas dos arcos atribuída à restrição do crescimento maxilar com concomitante crescimento mandibular. Assim como Brown (1978), que verificou ainda, a inclinação para baixo e para trás da maxila e mandíbula e retração do ponto A, em pacientes ao final da dentição mista e início da permanente. Cangialosi *et al.* (1988) constatou inibição altamente significativa do crescimento para frente da maxila e redução da convexidade facial.

Barton (1972) e Mays (1969) analisaram pacientes tratados com aparelho tipo Kloehn e tratados com o aparelho "Hook-on" de tração alta. Ambos promoveram redução do ângulo SNA, mostrando a efetividade no controle do crescimento maxilar, sendo as alterações esqueléticas mais acentuadas com a tração cervical.

Mills, Holman e Graber (1978) investigaram as mudanças proporcionadas pelo uso do AEB, puxada cervical, no complexo dentofacial utilizando forças pesadas e intermitentes através de ganchos em "J" inseridos no arco, na região de incisivos superiores. Os resultados estatisticamente significativos relacionaram-se à redução do ângulo SNA de um grau e à restrição do crescimento anterior da maxila. Como houve redução do ângulo ANB, segundo os autores, as discrepâncias esqueléticas de Classe II podem ser corrigidas, ou, pelo menos, amenizadas, por meio dessa terapia.

O'Reilly, Nanda e Close (1993) compararam os efeitos entre o tratamento com AEB de tração cervical e o de tração alta, associados ao aparelho fixo *edgewise*, em pacientes em crescimento, submetidos à extração dos primeiros pré-molares superiores. O deslocamento para baixo, da maxila, foi significativamente maior (3mm) no grupo com tração cervical, havendo restrição do deslocamento ântero-posterior em ambos os grupos.

Lima Filho, Lima e Ruellas (2003) também verificaram uma redução na protrusão maxilar, indicada pela diminuição do ângulo SNA, em pacientes tratados com do aparelho de tração cervical de Kloehn associado ao tratamento corretivo. Gandini, *et al.* (2001), estudando as alterações esqueléticas produzidas por essa associação, na resolução da má oclusão Classe II, divisão 1, concluíram que esse não influenciou o crescimento horizontal da maxila de maneira significativa, mas redirecionou o crescimento dento-alveolar, reduziu a discrepância ântero-posterior das bases ósseas, porém não foi capaz de influenciar suas dimensões verticais.

No estudo longitudinal de Ramos e Lima (2005), o perfil esquelético de indivíduos com má oclusão de Classe II tratados e não-tratados foram analisados. 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 extrabucal cervical e aparelho fixo. O grupo controle era formado por 30 cefalogramas de indivíduos canadenses com idade de 6, 9, 12, 14 e 16 anos, que não receberam tratamento ortodôntico. Os resultados demonstraram uma redução da convexidade do perfil ósseo em ambos os grupos. Entretanto, a redução foi maior no grupo brasileiro, mostrando-se significativa entre as idades inicial e final, nesse grupo, a maxila não apresentou deslocamento anterior, houve grande redução do ângulo ANB (11 aos 16 anos) e do SNA e menor crescimento em comprimento. No grupo controle canadense a maxila apresentou tendência de deslocamento para frente, sendo que a redução da convexidade facial não foi suficiente para corrigir a má oclusão, sugerindo que a Classe II esquelética não apresenta correção espontânea.

Em relação ao plano palatino, Barton (1972) e Blueher (1959) descreveram sua rotação no sentido horário. Em 1965, Sandusky comparou a correção da má-oclusão de Classe II, divisão 1 entre dois grupos de 20 pacientes. O primeiro foi tratado com aparelho extrabucal do tipo "Kloehn" na fase de dentadura mista e

posteriormente com aparelho fixo total, do tipo arco de canto, na dentadura permanente. O segundo grupo foi tratado somente com aparelho fixo de arco de canto. No grupo tratado com extrabucal tipo Kloehn e aparelho fixo, o autor constatou inclinação para baixo da porção anterior do plano palatino.

Cangialosi *et al.* (1988) verificaram inclinação para baixo da porção anterior do palato. O plano oclusal não sofreu alterações significativas devido à extrusão dos molares com concomitante inclinação anterior do plano palatino e movimento para baixo e para trás dos incisivos superiores. Hubbard, Nanda e Currier (1994) relataram um giro para baixo e para frente do plano palatino e fechamento do plano oclusal funcional.

Lima Filho, Lima e Ruellas (2003) verificaram inclinação do plano palatino, devido ao aumento no ângulo SN.PP. Gandini *et al.* (2001) observaram leve rotação horária do plano palatino. Boecler *et al.* (1989) não encontraram semelhante resultado. No estudo de Mills, Holamn e Graber (1978) o aumento do ângulo entre SN e plano palatino foi leve, mas não estatisticamente significativa. Brown (1978) registrou em sua amostra um giro anti-horário do plano palatino, descendo na região posterior.

As alterações dento-alveolares têm sido descritas em vários trabalhos. Segundo Creekmore (1967), o tratamento ortodôntico pode restringir o crescimento anterior da maxila, entretanto os molares superiores movimentam-se para frente em relação às suas bases ósseas, mesmo sob a influência das forças extra-orais. Esse autor analisou cefalometricamente a influência do tratamento ortodôntico no crescimento vertical da face. 50 pacientes foram tratados com aparelho *edgewise* completo associado ao extrabucal e 62 indivíduos foram utilizados como grupo controle, não tratado. No grupo tratado os molares superiores erupcionaram mais do que os incisivos, ao contrário do arco inferior, resultando na inclinação para baixo da porção posterior do plano palatino. Os incisivos foram movidos distalmente de maneira significativa; já verticalmente, esses dentes, assim como os molares, não apresentaram erupção significativa.

Para Barton (1972), o aparelho com tração cervical promove melhor retração de incisivos, e tendência à extrusão dos primeiros molares superiores, resultando numa maior rotação mandibular quando comparada à tração alta. Na pesquisa de Brown (1978) a extrusão se deu numa proporção de 1,2mm ao ano, sem movimento

distal, com conseqüente inclinação da região anterior do plano palatino para baixo. Cangialosi (1988) observou redução na inclinação dos incisivos superiores, além de extrusão e movimento mesial dos molares superiores e inferiores. Mills, Holman e Graber (1978) relataram inclinação do plano oclusal no sentido horário, inclinação lingual dos incisivos superiores, restrição da erupção dos primeiros molares superiores e inclinação distal destes, havendo recidiva no pós-tratamento. Gandini *et al.* (2001) observaram leve rotação anti-horária do plano oclusal e, assim como Hubbard, Nanda e Currier (1994), ausência de extrusão dos molares. Estes últimos autores, em estudo com o mesmo aparelho e direção de força, concluíram que a relação molar foi corrigida pelo crescimento sagital anterior da mandíbula e não pelo deslocamento distal dos molares superiores.

A altura facial anterior tem um crescimento aumentado (BLUEHER, 1959; BROWN, 1978; MAYS, 1969) e permanente com esse tipo de tratamento (CREEKMORE, 1967). O'Reilly, Nanda e Close (2003) observaram que maior tendência de aumento do terço inferior e ainda um deslocamento para baixo do primeiro molar superior na ordem de 4,7 mm com o uso da tração cervical.

Uma avaliação cefalométrica do tratamento da Classe II, divisão 1 com aparelho de tração extrabucal cervical e fixo, foi realizada por Gandini Júnior em 1997. O autor comparou um grupo de 45 pacientes tratados com um segundo grupo, composto por 30 jovens com características faciais e oclusais semelhantes, porém sem não tratado. O tratamento restringiu de forma significativa o deslocamento anterior da maxila, expresso pela diminuição de SNA e pelo menor deslocamento horizontal do ponto subespinal e da espinha nasal anterior e, ainda, reduziu a discrepância ântero-posterior das bases ósseas. O plano palatino girou no sentido horário, em média, $0,14^{\circ}$ por ano. Em relação às alterações dentárias, o autor verificou que restrição completa do deslocamento anterior dos dentes superiores (incisivos e molares), além da restrição da irrupção dos incisivos superiores. Os incisivos inferiores foram inclinados para vestibular e exibiram um menor movimento irruptivo, além da redução do trespasse horizontal e vertical.

3 PROPOSIÇÃO

Pretende-se com este estudo avaliar em telerradiografias de perfil os efeitos do tratamento da Classe II, divisão 1 com aparelho extrabucal, tração cervical, associado ao aparelho fixo *edgewise*, determinando os efeitos sobre:

- A posição da maxila;
- A posição dos primeiros molares permanentes superiores;
- A posição dos incisivos centrais superiores;
- A relação maxilo-mandibular.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O grupo experimental foi composto por 38 indivíduos brasileiros leucodermas portadores de Classe II, divisão 1, idade cronológica inicial média de 11 anos e 2 meses e final de 14 anos e 5 meses, sendo 14 do gênero masculino e 24 do gênero feminino (Quadro 1). Estes foram tratados ortodonticamente com o aparelho extrabucal tração cervical associado ao aparelho fixo *edgewise* na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul. Essa amostra, de pacientes tratados no período compreendido entre 1997 e 2006, foi obtida nos arquivos de um cirurgião-dentista especialista em Ortodontia.

Quadro 1: Distribuição da amostra experimental de acordo com o gênero e as correspondentes médias das idades cronológicas iniciais e finais.

Amostra Experimental					
Gênero	n	Média idade Inicial	DP	Média idade Final	DP
Feminino	24	10 anos e 11 meses	1,13	14 anos 1 mês	1,5
Masculino	14	11 anos e 7 meses	0,96	14 anos e 10 meses	1,07

Fonte: Dados da pesquisa, PUCRS, 2007.

Os critérios de seleção exigiram que, ao início do tratamento, os pacientes apresentassem má oclusão de Classe II, divisão 1 com sobressaliência maior ou igual a 3mm, arco inferior com forma adequada e apinhamento inferior a 3 mm. O padrão esquelético era de Classe I ou II (STEINER, 1953), mesodivergente.

Os pacientes ao início do tratamento (T1) apresentavam fichas de anamnese e exame clínico, fotografias extra-orais (frente, frente sorrindo e perfil), fotografias intra-orais (oclusão frontal, lateral direita e esquerda, oclusal superior e inferior), um par de modelos de gesso (Figura 1, página 48) e uma telerradiografia de perfil (Figura 2, página 56). A ficha de anamnese indicava que os pacientes eram saudáveis, sem síndromes ou fendas lábio-palatais. As fotografias estavam

disponíveis para confirmar as características iniciais dos pacientes. Nos modelos de gesso foi diagnosticada a Classe II, divisão 1, verificada a sobressaliência, ausência de perdas dentárias mesialmente aos primeiros molares permanentes e o grau de apinhamento presente. A telerradiografia de perfil foi utilizada para diagnosticar o padrão esquelético. Uma segunda telerradiografia de perfil, obtida ao final do tratamento (T2), foi utilizada para verificação das possíveis alterações (Figura 2, página 49).

O grupo controle foi obtido dos arquivos do *Burlington Growth Study*, Departamento de Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade de Toronto, Canadá. Foram utilizados os registros de 39 indivíduos, 25 do gênero masculino e 14 do gênero feminino, portadores de má oclusão de Classe II, divisão 1 com sobressaliência $\geq 3\text{mm}$, tratados com manutenção e supervisão de espaço, não apresentando exodontias de dentes permanentes. Os critérios de seleção foram os mesmos do grupo experimental, sendo, portanto, pacientes portadores de padrão esquelético de Classe I ou II. Estes indivíduos apresentavam telerradiografias de perfil aos 9, 12, 14 e 16 anos de idade. Para ajuste das idades em relação ao grupo experimental (T1 e T2), a variação ocorrida entre os períodos foi anualizada. Nos indivíduos do gênero feminino, os valores determinados para 11 anos foram considerados como os valores obtidos aos 9 anos, somados a dois terços da variação ocorrida entre 9 e 12 anos. Nos indivíduos do gênero masculino, os valores aos 15 anos foram considerados como os valores obtidos aos 14 anos, acrescido da metade da variação ocorrida entre 14 e 16 anos.

As variações ocorridas entre T1 e T2, no grupo experimental, foram comparadas entre si e às ocorridas no grupo controle, indicando os efeitos do tratamento ortodôntico e do crescimento. As variações ocorridas entre T1 e T2, no grupo controle, também foram analisadas, representando o crescimento esperado.

4.2 DESCRIÇÃO DO TRATAMENTO REALIZADO

O grupo experimental foi tratado com aparelho extrabucal³, tração cervical, com arco facial adaptado a tubos de 1,15mm de diâmetro (0.045")⁴, soldados na superfície vestibular de bandas ortodônticas⁵ colocadas nos primeiros molares superiores permanentes.

O aparelho extrabucal³ era constituído por um arco interno com 1,15mm de diâmetro (0.045"), soldado a um arco externo com diâmetro de 1,8mm (Figura 3, página 49). Dobras tipo baioneta foram efetuadas no arco interno mesialmente aos tubos de modo que o arco se posicionasse passivamente na altura destes, proporcionando um afastamento de 4mm dos incisivos superiores no sentido ântero-posterior. Nenhuma angulação foi dada à asa externa do arco facial, de forma que este ficou paralelo ao arco interno, sendo seu comprimento coincidente com a entrada dos tubos vestibulares dos primeiros molares superiores permanentes.

Nas extremidades do arco externo, realizaram-se dobras em forma de gancho para o uso de elásticos⁶ específicos para extrabucal, sendo estes também ajustados a almofadas cervicais⁷ (Figura 4, página 51) de tamanho adequado a cada paciente (pequena, média ou grande).

Uma força de 400 gramas foi aplicada de cada lado e recomendado o uso do aparelho por 12 horas por dia. Quando a relação Classe I de molares foi atingida, o aparelho fixo, *edgewise standard* 0.022 x 0.028"⁸ foi montado e o arco extrabucal passou a ser utilizado por um menor número de horas, apenas durante o período noturno. O alinhamento e nivelamento dos arcos superior e inferior iniciou-se com fios coaxiais de aço inoxidável 0.0175" (0,45mm)⁹, seguidos por arcos de aço inoxidável 0.016" (0,41mm)¹⁰ e 0.018" (0,46mm)¹¹. Nesse estágio, iniciou-se a

³Morelli®, ref. 50.10.001, Sorocaba, SP, Brasil.

⁴Morelli®, ref. 20.40.150, Sorocaba, SP, Brasil.

⁵Morelli®, ref. , Sorocaba, SP, Brasil.

⁶Morelli®, ref. 60.01.610; 60.01.611; 60.01.612, Sorocaba, SP, Brasil.

⁷Morelli®, ref. 70.10.002; 70.10.002; 70.10.003, Sorocaba, SP, Brasil.

⁸3M Dyna-Lock™, *Standard edgewise .022*, ref. 019-159.

⁹3M Unitek™, ref. 300-761, St. Paul, Minnesota, EUA.

¹⁰3M Unitek™, ref. 216-160 St. Paul, Minnesota, EUA.

¹¹3M Unitek™, ref. 216-180 St. Paul, Minnesota, EUA.

retração dos caninos permanentes superiores com cadeias elásticas¹² posicionadas desde os primeiros molares permanentes até os caninos. A seguir, utilizou-se arcos de aço inoxidável 0.020" (0,51mm)¹³ e, posteriormente, arcos retangulares 0.018"x 0.025" (0,46mm x 0,64mm)¹⁴, com alças em forma de gota invertida de 5mm de altura, para a retração dos incisivos e, ainda, dobras em ômega. A ativação dos arcos de retração foi realizada com amarrilho metálico, amarrado às dobras em ômega e aos acessórios dos primeiros molares (*tie back*), de forma que as alças em gota recebessem uma ativação de 1mm. A montagem do aparelho foi então reavaliada e, quando necessário, bráquetes foram recolados sendo realizado o realinhamento. Todos os casos foram finalizados com arcos 0.019 x 0.025" (0,48 x 0,64mm)¹⁵ de aço inoxidável.

¹² American Orthodontics®. Ref.854-253. Sheboygan, Wisconsin. EUA.

¹³ 3M Unitek™, ref. 216-200. St. Paul, Minnesota, EUA.

¹⁴ 3M Unitek™, ref. 256-825. St. Paul, Minnesota, EUA.

¹⁵ 3M Unitek™, ref. 256-925. St. Paul, Minnesota, EUA.

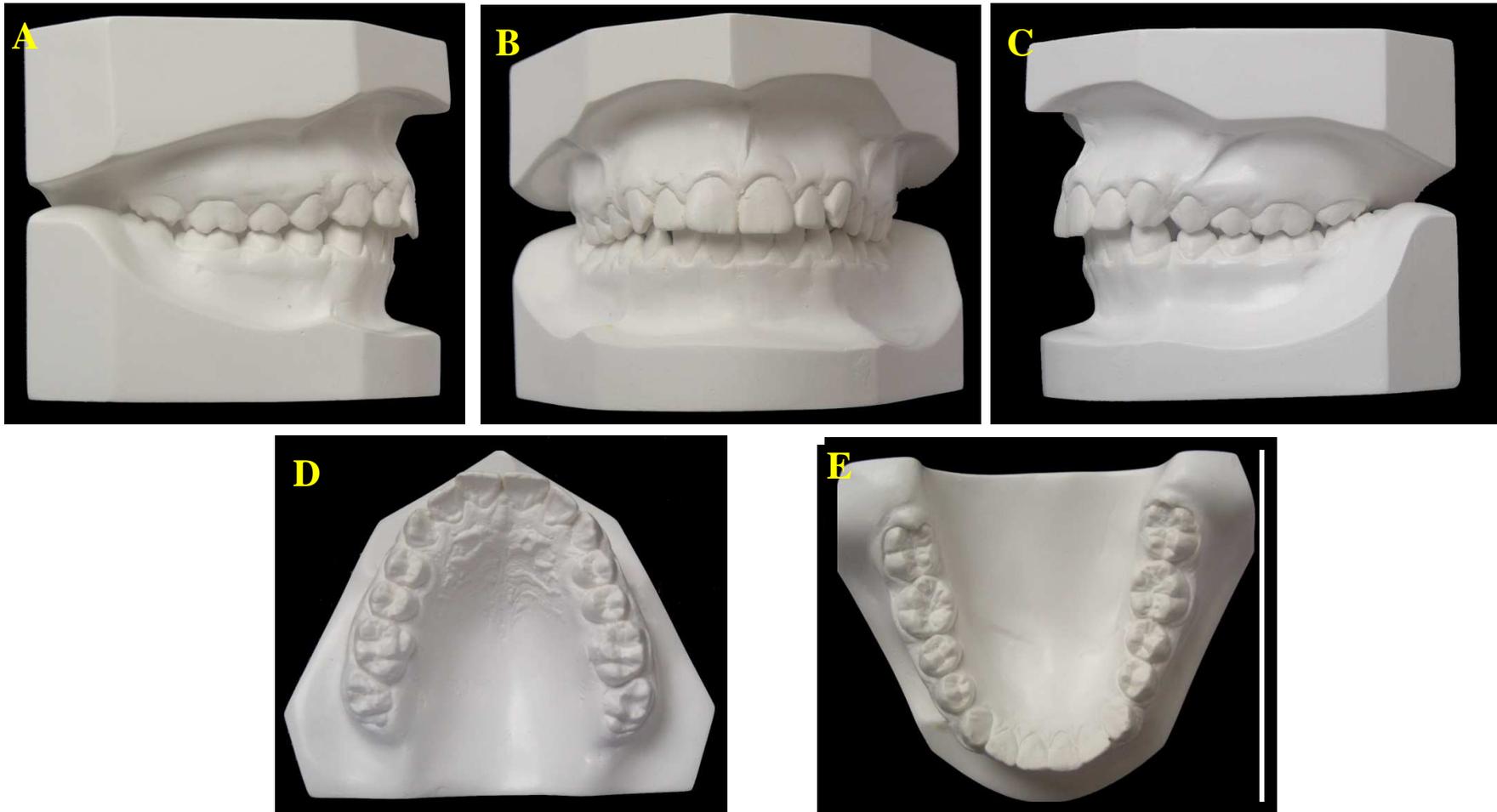


Figura 1: Modelos de estudo iniciais, lateral direita (A), visão frontal (B), lateral esquerda (C), oclusal superior (D) e oclusal inferior (E).

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.



Figura 2: Telerradiografias de perfil: Inicial (T1) e Final (T2).

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

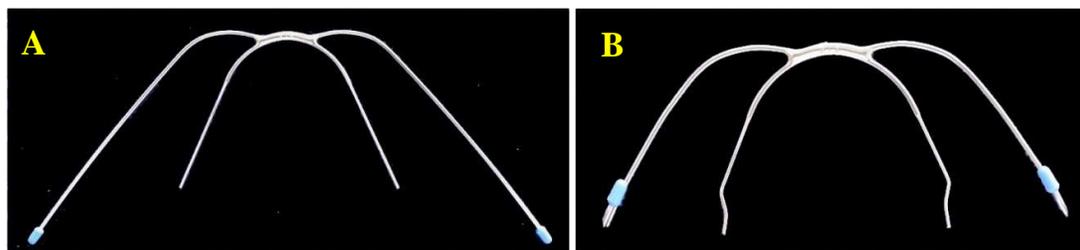


Figura 3: Arco extrabucal antes de ser adaptado (A) e após ser finalizado (B).

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.



Figura 4: Arco extrabucal posicionado.

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

4.3 TELERRADIOGRAFIAS LATERAIS E CEFALOGRAMAS

As telerradiografias do grupo controle foram tomadas no mesmo aparelho, da marca *Keleket*, utilizando-se filmes *Kodak*¹⁶ *Blue brand* tamanho 24cm x 30cm. O aparelho liberava 25 mAs a 120kV durante 0,3 segundos. Na amostra brasileira, todas as telerradiografias foram tomadas em aparelhos Orthoceph 10¹⁷, regulado de 9 mAs a 12 mAs e de 70 kV a 90 kV, utilizando-se filmes¹⁸ tamanho 18cm x 24cm. Em ambas as amostras foi utilizada a técnica convencional preconizada por Broadbent (1931), onde os indivíduos são orientados a manter o plano sagital mediano formando ângulo reto com a fonte de raios-X e o plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo.

Sobre um negatoscópio em sala escura foram delineadas, com lápis HB nº 2, as estruturas anatômicas de interesse, ou seja, a base anterior do crânio, osso frontal, ossos nasais, órbita, fossa pterigomaxilar, maxila, 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, indo até o contorno anterior da sínfise. Os dentes traçados foram os primeiros molares permanentes superiores e inferiores e incisivos superiores e inferiores mais projetados (Figura 5, página 56). O perfil facial tegumentar foi também delineado. Para tanto, utilizou-se folha de acetato transparente¹⁹, fita adesiva, borracha branca e lápis específico²⁰, nas cores referentes aos cefalogramas, em T1 (preta) e T2 (vermelha).

Quando foram visualizadas estruturas bilaterais, consideraram-se os pontos médios das duas imagens. Após a obtenção dos cefalogramas, estes foram então fixados em uma mesa de digitalização acoplada ao *software Dentofacial Planner Plus*²¹ para a marcação dos pontos cefalométricos e determinação das medidas lineares e angulares que caracterizaram a análise padrão para estudo da amostra.

¹⁶ Kodak®, NY, EUA

¹⁷ Orthophos Siemens CD®, Munique, Alemanha

¹⁸ Kodak® TMG/RA, NY, EUA

¹⁹ GAC International Inc., NY, EUA

²⁰ GAC International Inc., NY, EUA

²¹ Dentofacial Planner Plus 2.02®, Toronto, Ontário, Canadá

4.4 ANÁLISE CEFALOMÉTRICA LATERAL

4.4.1 Pontos cefalométricos utilizados:

Os pontos cefalométricos (Figura 5, página 56) foram marcados, sempre na mesma seqüência, sobre a mesa de digitalização acoplada ao *software Dentofacial Planner Plus*²². Os seguintes pontos foram utilizados:

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

Násio (N): localizado na região mais anterior da sutura frontonasal.

Pterigomaxilar (Ptm): ponto obtido pela projeção perpendicular do contorno inferior e anterior da fossa ptérigo-maxilar e pela projeção do plano palatino (linha unindo a espinha nasal anterior e espinha nasal posterior).

Subnasale (Sn): localizado no contorno anterior da maxila, onde a espinha nasal anterior mede 2mm de espessura.

Ponto A (Subespinhal): ponto mais profundo da concavidade anterior da maxila, entre a espinha nasal anterior e a crista alveolar.

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

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

OS6: localizado na ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar permanente superior.

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

AS6: localizado no ápice da raiz méso-vestibular do primeiro molar permanente superior.

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

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

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

²² Dentofacial Planner Plus 2.02®, Toronto, Ontário, Canadá.

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 às bordas posterior e inferior da mandíbula.

Condílio (Co): localizado na região mais pósterio-superior do contorno do côndilo mandibular.

4.4.2 Linhas e planos cefalométricos:

S-N: união dos pontos S e N, representando a base anterior do crânio.

PTV: linha perpendicular ao plano palatino passando por Ptm.

MS: união dos pontos AS6 e OS6. Representa o longo eixo do molar superior.

S1: união dos pontos AS1 e OS1. Representa o longo eixo do Incisivo superior.

Plano Palatino (PP): união dos pontos Ptm e Sn.

4.4.3 Medidas cefalométricas:

Medidas maxilares (Figura 6, página 57):

SNA: ângulo que representa a posição ântero-posterior da maxila em relação à base do crânio.

Eixo Mx: ângulo formado entre as Linhas SN e S-Sn, com intersecção em S. Representa o eixo de crescimento da maxila em relação à base do crânio.

SN.PP: ângulo representativo da inclinação da maxila em relação à base do crânio.

Comp. Mx: distância linear entre os pontos Ptm e Sn. Representa o comprimento maxilar.

Comp. Mx. Total: distância linear entre os pontos Co e Sn. Representa o comprimento pósterio-anterior do terço médio da face.

Altura Mx: distância linear entre os pontos N e Sn, representa a altura do terço médio da face.

Medidas dentárias (Figura 7, página 58):

Incl. IS: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central superior (S1) e o plano palatino (PP). Representa a inclinação do incisivo central superior em relação à maxila.

Incis. vert.: distância linear entre o ponto IS1 perpendicular ao plano palatino (PP). Representa a posição vertical do incisivo central superior em relação à maxila.

Incis. AP: distância linear do ponto IS1 à PTV. Representa a posição ântero-posterior do incisivo central superior em relação à maxila.

MS.PP: ângulo formado pelo longo eixo do molar superior (MS) e o plano palatino (PP). Representa a inclinação do 1º molar superior em relação à base óssea maxilar.

OS6-PP: distância linear perpendicular entre o ponto OS6 e plano palatino (PP). Localiza o 1º molar superior no sentido vertical em relação à maxila.

DS6-PTV: distância linear do ponto DS6 à linha PTV. Localiza o molar superior no sentido ântero-posterior em relação à maxila.

Medidas maxilo-mandibulares (Figura 8, página 59):

ANB: ângulo que representa a relação ântero-posterior entre as bases apicais maxilo-mandibulares.

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

Sn-Me: representa a altura ântero-inferior (AFAI) da face.

4.5 ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA

Na avaliação do erro intra-investigador, 20 telerradiografias de perfil, escolhidas aleatoriamente na amostra experimental, foram traçadas novamente, após 15 dias, e os pontos digitalizados no *software Dentofacial Planner Plus*²³, para a obtenção das medidas, as quais foram então comparadas com as previamente obtidas.

O erro interinvestigador foi determinado comparando-se as medidas das mesmas 20 telerradiografias anteriormente selecionadas no grupo experimental, com as obtidas pelo segundo investigador, que também realizou os traçados e os digitalizou no *software Dentofacial Planner Plus*.

Para a avaliação da concordância entre as medições foi calculado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) que verifica o grau de concordância

²³ Dentofacial Planner Plus 2.02- DentoFacial Software Inc. Toronto, Ontário, Canadá.

entre duas medições realizadas e pode ser interpretado da seguinte forma: o Coeficiente de Correlação é um valor que varia de -1 a $+1$, onde se observa que quanto mais próximo de $+1$ maior é a correlação entre as medidas, ou seja, maior é o grau de confiabilidades das medições realizadas (Tabelas 1 e 2, páginas 60 e 61).

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a verificação da normalidade dos dados foi utilizado o teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov, que 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. Esta condição foi garantida para todas as medidas deste estudo.

Após a obtenção dos dados, foi realizada a análise estatística baseada no teste *t Student* que compara dois dados, neste caso valores iniciais e finais. Para a comparação entre as medidas ao início (T1) e ao final do tratamento (T2) de toda a amostra, utilizou-se o teste *t Student* para amostras pareadas que compara os dados de uma mesma amostra em diferentes momentos. Com o objetivo de comparar os grupos entre si, foi realizado o teste de comparações *t Student* para amostras independentes, pois o mesmo compara as médias de duas amostras distintas.

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

Os dados foram processados e analisados pelo programa estatístico SPSS, versão 13.0.²⁴

Foi realizada análise comparando-se as médias dos valores cefalométricos iniciais (T1) para os dois grupos, experimental e controle, com o objetivo de testar semelhanças morfológicas entre os indivíduos no início do experimento (Tabelas 21 e 22, APÊNDICE A, páginas 97 e 98).

²⁴ SPSS for Windows, versão 10.0, Microsoft Corporation, EUA.

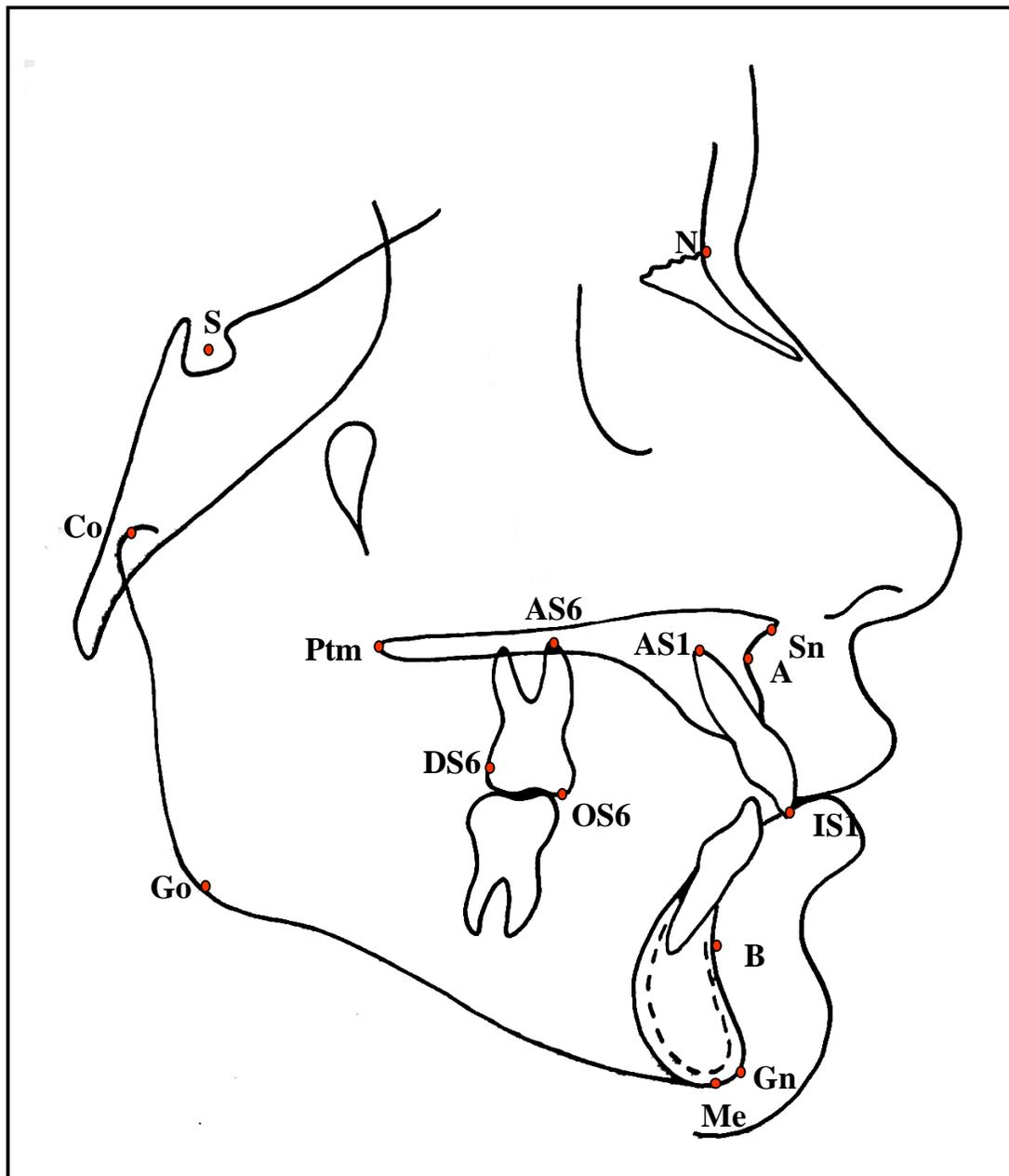


Figura 5: Desenho anatômico e pontos cefalométricos utilizados na pesquisa.

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

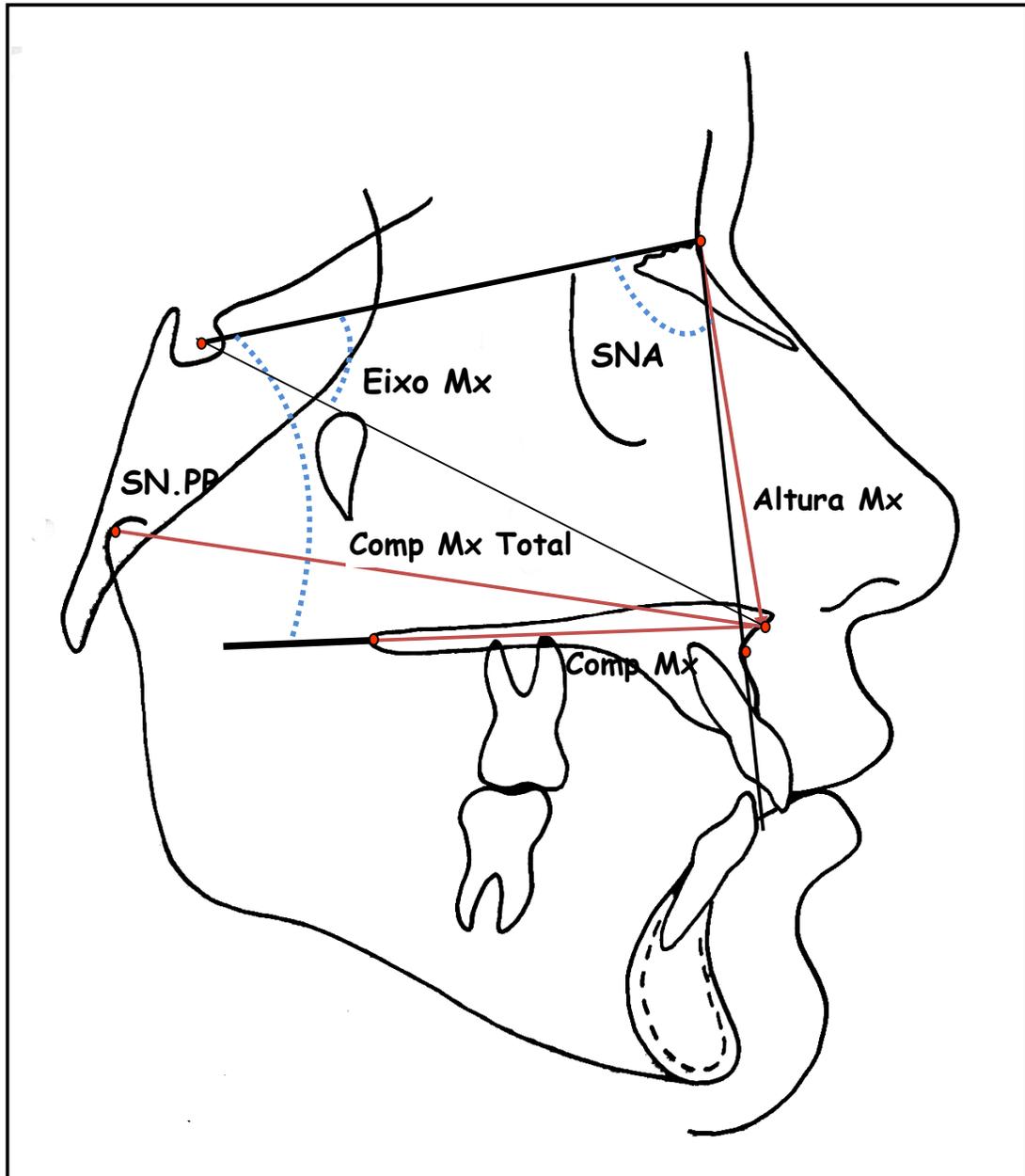


Figura 6: Medidas lineares (—) e angulares (.....) utilizadas na análise da maxila.

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

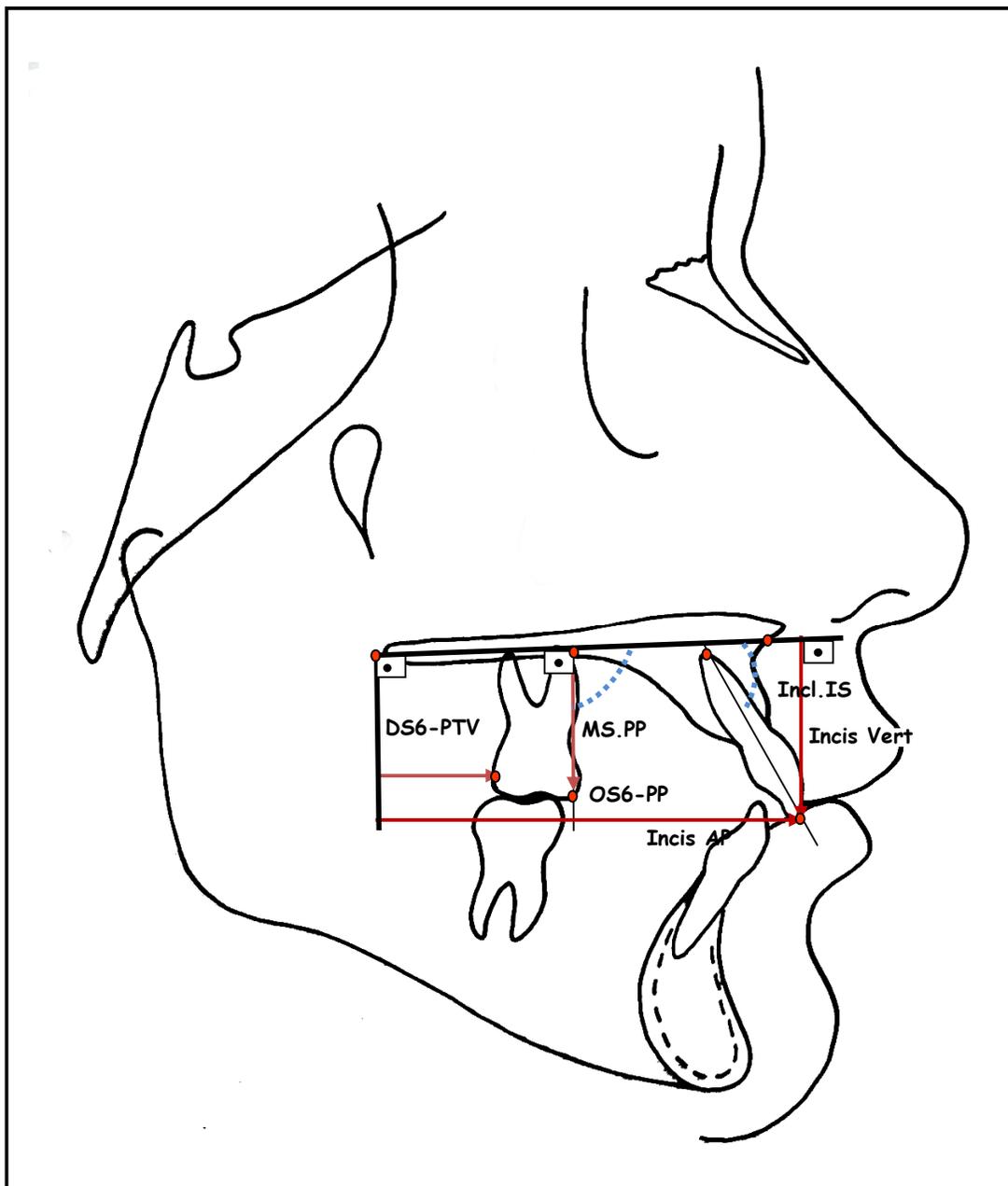


Figura 7. Medidas lineares (—) e angulares (---) utilizadas na análise dos dentes superiores.

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

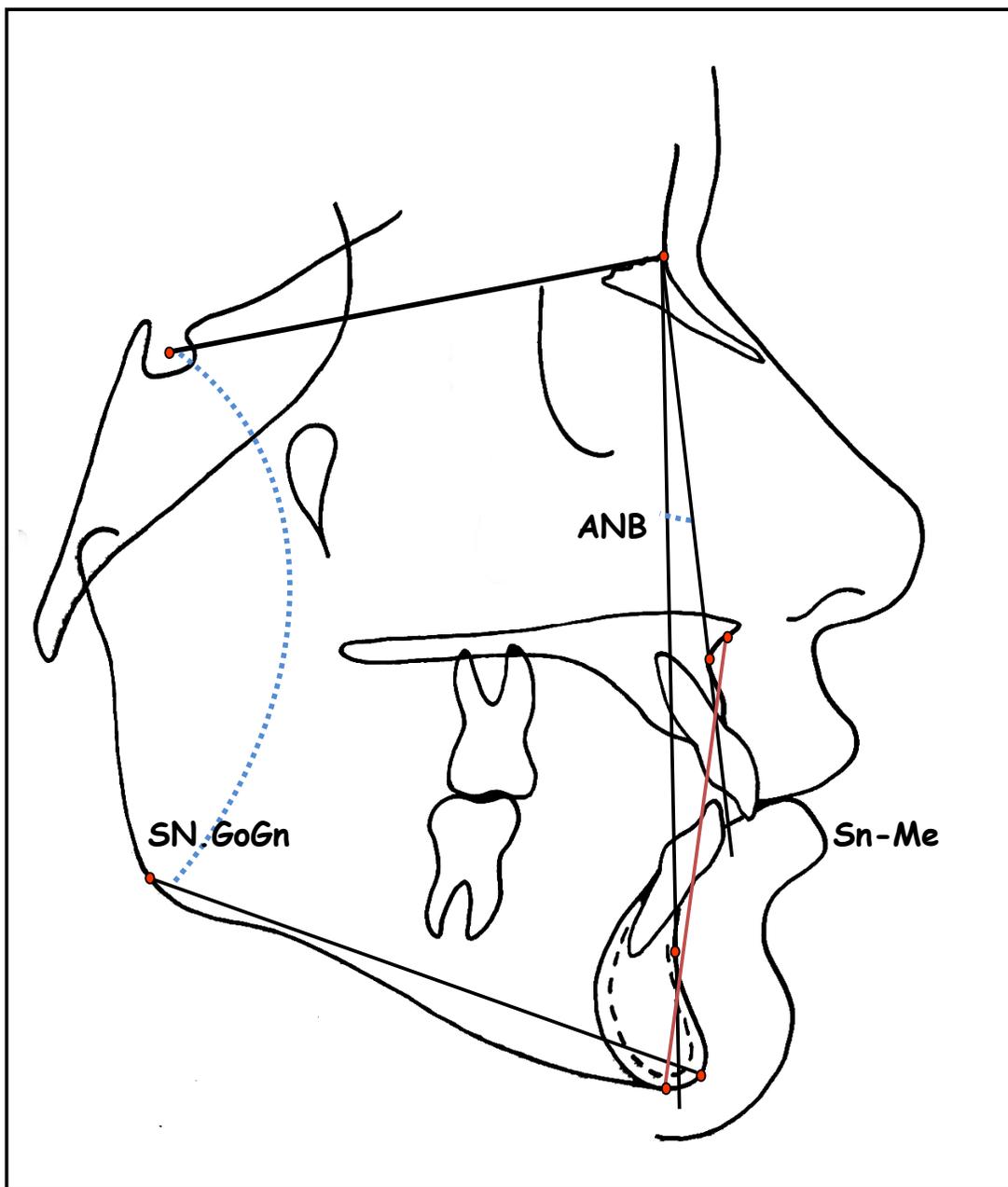


Figura 8: Medidas angulares (.....) e linear (—) utilizadas na análise maxilo-mandibular

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

5 RESULTADOS

5.1 CÁLCULO DO ERRO INTRA-INVESTIGADOR

Tabela 1: Valores do CCI (Coeficiente de Correlação Intraclasse) para as medições realizadas, com 15 dias de intervalo, para o estudo do erro intra-investigador.

Medida	ICC (IC95%)	p
SNA	0,998(0,996-0,999)	0,00
SNB	0,994(0,985-0,997)	0,00
ANB	0,989(0,973-0,996)	0,00
EixoY.SN	0,990(0,976-0,996)	0,00
SN.GoGn	0,998(0,995-0,999)	0,00
Eixo mx	0,961(0,907-0,984)	0,00
SN.PP	0,996(0,991-0,998)	0,00
Comp Mx	0,994(0,985-0,998)	0,00
Comp Mx Total	0,993(0,983-0,997)	0,00
Altura Mx	0,987(0,967-0,995)	0,00
Sn-Me	0,997(0,993-0,999)	0,00
MS.PP	0,999(0,997-1,000)	0,00
OS6- PP	0,987(0,969-0,995)	0,00
DS6-PTV	0,991(0,979-0,996)	0,00
Incl IS	0,999(0,998-1,000)	0,00
Incis Vert	0,991(0,979-0,996)	0,00
Incis AP	0,997(0,993-0,999)	0,00

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Verificou-se que, para todas as medidas, existe correlação significativa entre as duas medições realizadas (Tabela 1).

5.2 CÁLCULO DO ERRO INTERINVESTIGADOR

Tabela 2: Valores do CCI (Coeficiente de Correlação Intraclasse) para as medições realizadas, para o estudo do erro interinvestigador.

Medida	ICC (IC95%)	p
SNA	0,995(0,988-0,998)	0,00
SNB	0,995(0,989-0,998)	0,00
ANB	0,997(0,992-0,999)	0,00
EixoY. SN	0,994(0,985-0,998)	0,00
SN.GoGn	0,993(0,982-0,997)	0,00
Eixo mx	0,983(0,959-0,993)	0,00
SN.PP	0,991(0,987-0,996)	0,00
Comp Mx	0,983(0,959-0,993)	0,00
Comp Mx Total	0,957(0,897-0,982)	0,00
Altura Mx	0,995(0,988-0,998)	0,00
Sn-me	0,998(0,996-0,999)	0,00
MS.PP	0,996(0,991-0,998)	0,00
OS6- PP	0,991(0,977-0,996)	0,00
DS6-PTV	0,911(0,979-0,996)	0,00
Incl IS	0,999(0,997-0,999)	0,00
Incis Vert	0,991(0,979-0,997)	0,00
Incis AP	0,989(0,972-0,995)	0,00

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007

Verificou-se que, para todas as medidas, existe correlação significativa entre as duas medições realizadas (Tabela 2).

5.3 ALTERAÇÕES MAXILARES

5.3.1 Gênero masculino

Tabela 3: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilares no grupo experimental, gênero masculino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
SNA	T1	14	81,77	3,06	-0,97	0,11
	T2	14	80,80	3,36		
Eixo Mx	T1	14	40,56	2,07	1,97	0,00*
	T2	14	42,53	3,04		
SN.PP	T1	14	7,46	2,78	0,82	0,14
	T2	14	8,29	3,44		
Comp Mx	T1	14	52,60	1,65	3,83	0,00*
	T2	14	56,43	3,24		
Comp Mx Total	T1	14	93,33	5,22	4,97	0,00*
	T2	14	98,30	4,56		
Altura Mx	T1	14	53,16	2,86	5,02	0,00*
	T2	14	58,193	4,11		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 4: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilares no grupo controle, gênero masculino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
SNA	T1	25	81,85	3,19	1,10	0,00*
	T2	25	82,95	3,40		
Eixo Mx	T1	25	40,96	2,09	0,26	0,31
	T2	25	41,22	1,96		
SN.PP	T1	25	9,40	3,08	-0,46	0,12
	T2	25	8,94	2,79		
Comp Mx	T1	25	53,60	3,31	3,72	0,00*
	T2	25	57,32	3,32		
Comp Mx Total	T1	25	91,03	5,58	7,24	0,00*
	T2	25	98,27	4,63		
Altura Mx	T1	25	53,59	2,93	3,55	0,00*
	T2	25	57,14	2,48		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 5: Comparação das diferenças T2-T1, para as medidas maxilares, entre os grupos experimental e controle, gênero masculino.

Medida	Grupo	n	Diferença (T2-T1)		Diferença Média	p
			Média	Desvio-padrão		
SNA	E	14	-0,97	2,18	-2,07	0,00*
	C	25	1,10	1,22		
Eixo Mx	E	14	1,97	2,00	1,71	0,00*
	C	25	0,26	1,23		
SN.PP	E	14	0,82	1,95	1,28	0,02*
	C	25	-0,46	1,44		
Comp Mx	E	14	3,83	4,20	0,11	0,92
	C	25	3,72	1,56		
Comp Mx Total	E	14	4,97	5,76	-2,27	0,11
	C	25	7,24	3,12		
Altura Mx	E	14	5,02	2,59	1,47	0,06
	C	25	3,55	1,23		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

5.3.2 Gênero feminino

Tabela 6: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilares no grupo experimental, gênero feminino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
SNA	T1	24	82,39	2,89	-1,13	0,00*
	T2	24	81,25	3,07		
Eixo Mx	T1	24	41,57	1,95	1,54	0,00*
	T2	24	43,11	2,26		
SN.PP	T1	24	8,89	2,81	1,18	0,00*
	T2	24	10,07	3,71		
Comp Mx	T1	24	50,51	2,94	1,66	0,00*
	T2	24	52,18	2,79		
Comp Mx Total	T1	24	89,58	4,50	0,77	0,24
	T2	24	90,35	3,44		
Altura Mx	T1	24	52,02	2,37	2,25	0,00*
	T2	24	54,27	2,35		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 7: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilares no grupo controle, gênero feminino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	P
SNA	T1	14	82,40	3,21	0,04	0,87
	T2	14	82,44	3,01		
Eixo Mx	T1	14	40,54	2,92	0,65	0,05
	T2	14	41,20	2,92		
SN.PP	T1	14	9,80	4,20	0,30	0,14
	T2	14	10,11	4,36		
Comp Mx	T1	14	52,85	2,29	2,38	0,00*
	T2	14	55,23	2,86		
Comp Mx Total	T1	14	89,10	3,18	5,03	0,00*
	T2	14	94,14	3,22		
Altura Mx	T1	14	51,74	4,04	2,70	0,00*
	T2	14	54,44	4,03		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 8: Comparação das diferenças T2-T1, para as medidas maxilares, entre os grupos experimental e controle, gênero feminino.

Medida	Grupo	n	Diferença (T2-T1)		Diferença Média	p
			Média	Desvio-padrão		
SNA	E	24	-1,13	1,31	-1,18	0,00*
	C	14	0,04	0,99		
Eixo Mx	E	24	1,54	1,48	0,88	0,06
	C	14	0,65	1,15		
SN.PP	E	24	1,18	1,65	0,87	0,03*
	C	14	0,30	0,74		
Comp Mx	E	24	1,66	2,88	-0,71	0,41
	C	14	2,38	1,97		
Comp Mx Total	E	24	0,77	3,16	-4,26	0,00*
	C	14	5,03	2,71		
Altura Mx	E	24	2,25	2,10	-0,44	0,38
	C	14	2,70	0,95		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Ocorreu crescimento vertical e ântero-posterior ($p < 0.01$) tanto no grupo experimental como no grupo controle, em ambos os gêneros. O grupo experimental,

quando comparado ao controle, apresentou giro maxilar no sentido horário ($p < 0.05$) e restrição do deslocamento anterior da maxila ($p < 0.01$).

5.4 ALTERAÇÕES DENTÁRIAS

5.4.1 Gênero masculino

Tabela 9: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas dentárias no grupo experimental, gênero masculino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
Incl IS	T1	14	65,35	7,54	1,83	0,37
	T2	14	67,19	6,49		
Incis Vert	T1	14	27,92	2,82	1,63	0,00*
	T2	14	29,56	3,30		
Incis AP	T1	14	52,89	3,52	2,59	0,03*
	T2	14	55,48	4,54		
MS.PP	T1	14	100,19	5,97	-4,75	0,00*
	T2	14	95,44	6,38		
OS6-PP	T1	14	20,65	2,19	3,31	0,00*
	T2	14	23,96	2,70		
DS6-PTV	T1	14	-9,51	2,26	-3,14	0,00*
	T2	14	-12,65	3,16		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 10: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas dentárias no grupo controle, gênero masculino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
Incl IS	T1	25	68,91	5,04	-0,09	0,90
	T2	25	68,82	6,91		
Incis Vert	T1	25	27,52	1,85	0,90	0,00*
	T2	25	28,43	2,00		
Incis AP	T1	25	55,47	5,58	3,48	0,00*
	T2	25	58,96	5,26		
MS.PP	T1	25	97,76	5,08	-4,80	0,00*
	T2	25	92,96	4,20		
OS6-PP	T1	25	20,89	1,55	2,01	0,00*
	T2	25	22,90	2,03		
DS6-PTV	T1	25	-12,48	3,28	-3,96	0,00*
	T2	25	-16,45	3,29		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 11: Comparação das diferenças T2-T1, para as medidas dentárias, entre os grupos experimental e controle, gênero masculino.

Medida	Grupo	n	Diferença (T2-T1)		Diferença Média	p
			Média	Desvio-padrão		
Incl IS	E	14	1,83	7,39	1,92	0,37
	C	25	-0,09	3,75		
Incis Vert	E	14	1,65	1,32	0,73	0,04*
	C	25	0,90	0,88		
Incis AP	E	14	2,59	4,02	-0,89	0,46
	C	25	3,48	2,69		
MS.PP	E	14	-4,75	5,36	0,05	0,97
	C	25	-4,80	3,71		
OS6-PP	E	14	3,31	1,67	1,30	0,01*
	C	25	2,01	1,43		
DS6-PTV	E	14	-3,14	3,66	0,82	0,44
	C	25	-3,96	1,81		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

5.4.2 Gênero feminino

Tabela 12: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas dentárias no grupo experimental, gênero feminino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
Incl IS	T1	24	62,49	7,00	1,97	0,10
	T2	24	64,46	5,96		
Incis Vert	T1	24	25,23	2,52	1,13	0,00*
	T2	24	26,37	2,62		
Incis AP	T1	24	50,56	4,82	1,23	0,28
	T2	24	51,80	4,02		
MS.PP	T1	24	98,31	6,72	-4,94	0,00*
	T2	24	93,36	4,32		
OS6-PP	T1	24	19,43	1,51	2,62	0,00
	T2	24	22,06	1,41		
DS6-PTV	T1	24	-8,69	3,40	-2,49	0,00*
		24	-11,18	303		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 13: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas dentárias no grupo controle, gênero feminino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
Incl IS	T1	14	68,35	5,60	0,62	0,54
	T2	14	68,98	8,21		
Incis Vert	T1	14	26,16	2,24	1,33	0,00*
	T2	14	27,50	2,62		
Incis AP	T1	14	54,52	3,94	2,38	0,01*
	T2	14	56,90	4,81		
MS.PP	T1	14	97,16	4,41	-1,95	0,20
	T2	14	95,21	7,41		
OS6-PP	T1	14	19,43	1,85	2,30	0,00*
	T2	14	21,73	2,27		
DS6-PTV	T1	14	-12,40	2,67	-3,57	0,00*
		14	-15,97	3,52		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 14: Comparação das diferenças T2-T1, para as medidas dentárias, entre os grupos experimental e controle, gênero feminino.

Medida	Grupo	n	Diferença (T2-T1)		Diferença Média	p
			Média	Desvio-padrão		
Incl IS	E	24	1,97	5,76	1,34	0,44
	C	14	0,62	3,80		
Incis Vert	E	24	1,13	1,52	-0,19	0,68
	C	14	1,33	1,17		
Incis AP	E	24	1,23	5,57	1,14	0,49
	C	14	2,38	3,28		
MS.PP	E	24	-4,94	6,98	-2,99	0,17
	C	14	-1,95	5,43		
OS6-PP	E	24	2,62	1,00	0,32	0,30
	C	14	2,30	0,78		
DS6-PTV	E	24	-2,49	3,29	1,08	0,29
	C	14	-3,57	2,47		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Verificou-se crescimento alveolar vertical e ântero-posterior na região de molares e incisivos superiores ($p < 0,01$), tanto no grupo experimental como no controle, em ambos os gêneros. Os indivíduos do gênero masculino, de ambos os grupos, e as meninas, no grupo experimental, apresentaram inclinação mesial dos molares superiores. Na comparação com o grupo controle, foi detectada extrusão de molares e incisivos superiores no grupo experimental masculino ($p < 0,01$).

5.5 ALTERAÇÕES MAXILO-MANDIBULARES

5.5.1 Gênero masculino

Tabela 15: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilo-mandibulares para o grupo experimental, gênero masculino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
ANB	T1	14	4,61	1,47	-1,64	0,00*
	T2	14	2,97	1,76		
SN.GoGn	T1	14	31,13	3,65	-0,09	0,87
	T2	14	31,04	4,36		
Sn-Me	T1	14	63,94	4,27	7,05	0,00*
	T2	14	71,00	5,61		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 16: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilo-mandibulares para o grupo controle, gênero masculino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
ANB	T1	25	4,60	1,68	-0,11	0,60
	T2	25	4,48	1,88		
SN.GoGn	T1	25	32,12	5,41	-2,74	0,00*
	T2	25	29,37	5,00		
Sn-Me	T1	25	64,61	5,34	2,85	0,00*
	T2	25	67,47	3,83		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 17: Comparação das diferenças T2-T1, para as medidas maxilo-mandibulares, entre os grupos experimental e controle, gênero masculino.

Medida	Grupo	n	Diferença (T2-T1)		Diferença Média	p
			Média	Desvio-padrão		
ANB	E	14	-1,64	1,50	-1,52	0,00*
	C	25	-0,11	1,09		
SN.GoGn	E	14	-0,09	2,22	2,65	0,00*
	C	25	-2,74	2,69		
Sn-Me	E	14	7,05	2,55	4,20	0,00*
	C	25	2,85	4,53		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

5.5.2 Gênero feminino

Tabela 18: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilo-mandibulares para o grupo experimental, gênero feminino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
ANB	T1	24	4,82	1,77	-1,38	0,00*
	T2	24	3,44	2,04		
SN.GoGn	T1	24	32,07	3,77	0,05	0,87
	T2	24	32,12	5,06		
Sn-Me	T1	24	60,68	4,02	3,63	0,00*
	T2	24	64,32	4,52		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 19: Comparação entre os tempos T1 e T2 para as medidas maxilo-mandibulares para o grupo controle, gênero feminino.

Medida		n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
ANB	T1	14	5,60	1,60	-0,37	0,08
	T2	14	5,22	1,54		
SN.GoGn	T1	14	33,34	4,82	-0,80	0,10
	T2	14	32,54	5,60		
Sn-Me	T1	14	61,88	4,24	2,80	0,00*
	T2	14	64,68	5,15		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007.

Tabela 20: Comparação das diferenças T2-T1, para as medidas maxilo-mandibulares, entre os grupos experimental e controle, gênero feminino.

Medida	Grupo	n	Diferença (T2-T1)		Diferença Média	p
			Média	Desvio-padrão		
ANB	E	24	-1,38	1,37	-1,00	0,00*
	C	14	-0,37	0,76		
SN.GoGn	E	24	0,05	1,83	0,85	0,16
	C	14	-0,80	1,71		
Sn-Me	E	24	3,63	2,20	0,83	0,23
	C	14	2,80	1,79		

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007

Ocorreu aumento na altura facial ântero-inferior decorrente do crescimento, nos grupos experimental e controle, em ambos os gêneros. No grupo experimental foi detectada restrição do deslocamento anterior da maxila em ambos os gêneros ($p < 0,01$), o que não ocorreu no grupo controle. O giro mandibular no sentido anti-horário, verificado no grupo controle, tanto nos indivíduos do gênero masculino ($p < 0,01$) como nos do gênero feminino ($p < 0,05$), não ocorreu no grupo experimental.

Em relação à análise realizada, comparando-se as médias dos valores cefalométricos iniciais (T1) para os dois grupos (Tabelas 21 e 22, APÊNDICE A, páginas 97 e 98), das 17 variáveis cefalométricas estudadas, no gênero feminino, quatro mostraram-se diferentes entre os grupos (Comp Mx, DS6-PTV, Incl IS, Incis AP), o que demonstra semelhança morfológica entre os grupos estudados. No gênero masculino, apenas 1 medida mostrou-se diferente (DS6-PTV), o que assegura a semelhança morfológica neste grupo.

6 DISCUSSÃO

A Classe II é um dos problemas ortodônticos mais comuns, apresentando-se em cerca de um terço da população (BISHARA, 2006; COZZA *et al.*, 2006). Segundo LaHaye *et al.* (2006), 15% a 30% das crianças americanas são portadoras desta má oclusão, compreendendo 20% a 30% dos pacientes que procuram por tratamento. Estudos no Brasil mostraram que a Classe II corresponde a 50% das más oclusões presentes nos pacientes durante a dentição decídua e mista (SILVA FILHO, JÚNIOR e OSAWA, 2008).

A Classe II, divisão 1, constitui uma deformidade dentária, que pode estar associada a problemas esqueléticos, cujo tratamento rotineiramente desafia os ortodontistas (NANDA e DANDAJENA, 2006). Seu estudo, portanto, deve ser continuamente realizado, assim como as opções de tratamento pesquisadas. O emprego da tração cervical associada ao aparelho fixo é umas das formas terapêuticas mais freqüentemente utilizadas (CANGIALOSI *et al.*, 1988; HAAS, 2000; RAMOS e LIMA, 2005).

A amostra desta pesquisa constou de 77 indivíduos portadores de Classe II, divisão 1, sendo 38 tratados, constituintes do grupo experimental, e 39 não tratados, representantes do grupo controle. Para elevar a confiabilidade dos resultados, esta pesquisa se restringiu a pacientes tratados pelo mesmo ortodontista, através dos mesmos tipos de procedimentos e com objetivos semelhantes.

São poucos trabalhos na literatura que incluem um grupo controle adequado, com mesmo tipo de má oclusão (ELMS, BUSCHANG e ALEXANDER, 1996a; GANDINI JÚNIOR, 1997; TULLOCH, PHILLIPS, PROFFIT, 1997), o que é essencial para que se possa distinguir, com mais eficácia, as modificações maxilares produzidas pelo tratamento ortodôntico daquelas resultantes do crescimento da maxila (PRADO, 1979). O grupo controle foi obtido dos arquivos do *Burlington Growth Centre*, Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia, Universidade de Toronto, Canadá, sendo parte de uma avaliação radiográfica longitudinal de um grande grupo de indivíduos da população local da cidade de *Burlington*, denominado *Burlington Growth Study*. Durante aproximadamente vinte anos, oitenta e cinco por cento das crianças da cidade foram documentadas em

datas próximas a seus aniversários, sendo, para este trabalho, selecionadas 39 com características semelhantes às do grupo experimental. Esse estudo buscou estabelecer o padrão de crescimento facial para a população em questão, constituindo um dos mais conhecidos estudos feitos nesta área, uma vez que as informações de uma vasta amostra foram coletadas por período extenso.

Nas pesquisas mais relevantes, geralmente, realizam-se comentários quanto ao dimorfismo sexual. Durante o planejamento deste trabalho, essa não foi uma das preocupações. Porém, a busca por maior confiabilidade, levou à separação entre os gêneros durante a análise dos dados, o que foi possibilitado pelo número razoável de indivíduos constituintes das amostras.

Em relação à época do início do tratamento, alguns autores defendem a instituição precoce e, dessa forma, o tratamento em duas fases (KLOEHN, 1947; MILLS, HOLMAN E GRABER, 1978). Outros acreditam que seja melhor tratar o paciente no início da adolescência, em fase única (BACCETTI, 1997; O'BRIEN, 2006), já que a correção de discrepâncias esqueléticas pode ser mais bem realizada durante os períodos de crescimento ativo (BISHARA, 2006).

A idade média inicial do grupo experimental foi de 10,9 anos \pm 1,13 para o gênero feminino e de 11,6 anos \pm 0,96 para o masculino, sendo o intervalo estudado de 3 anos e 2 meses no gênero feminino e de 3 anos e 3 meses no masculino. No grupo controle os dados foram coletados aos 11 e 14 anos, para o feminino, e aos 12 e 15 anos, para o masculino, sendo analisado o intervalo de 3 anos para ambos os gêneros. Nas Tabelas 21 e 22 (Apêndice A, páginas 97 e 98), pode-se observar que não há diferença estatisticamente significativa entre as idades iniciais dos grupos experimental e controle, assim como entre outras variáveis cefalométricas analisadas, conferindo à amostra características de similaridade. As idades dos pacientes avaliados, nesta pesquisa, correspondem ao início da dentição permanente e coincidem com o estágio de aceleração do crescimento para ambos os gêneros (BRODIE, 1941; 1950). Provavelmente, a totalidade dos indivíduos, ao final do período avaliado, deve ter experimentado a maior parte do crescimento puberal.

Com o intuito de determinar o padrão facial de indivíduos portadores de Classe II esquelética, Lima (1999) analisou telerradiografias de perfil de indivíduos provenientes da mesma amostra da presente pesquisa, participantes do *Burlington*

Growth Study. O autor verificou que a maior parte do crescimento maxilar ocorreu, no sentido vertical, entre 6 e 9 anos, em ambos os gêneros e, no sentido ântero-posterior, entre 9 e 12 anos, nas meninas, e entre 14 e 16 anos, nos meninos canadenses. O crescimento mandibular foi maior entre 9 e 12 anos nas meninas e entre 14 e 16 anos nos meninos. Dessa forma, constata-se que os períodos abordados no presente trabalho correspondem às épocas de maiores incrementos da maxila no sentido ântero-posterior, principalmente para o gênero masculino. Nanda e Gosh (1995) concluíram que não há diferença entre os gêneros, em relação à porcentagem de crescimento, apenas quanto à época de maior incremento. Em estudo longitudinal, os autores verificaram maior taxa de crescimento, no período dos 6 aos 12 anos, no gênero feminino, enquanto que, no masculino, os maiores valores se deram entre os 12 e 18 anos.

A literatura determina claramente que a tração cervical está indicada em pacientes com padrão de crescimento facial equilibrado ou horizontal (BARTON, 1972; BLUEHER, 1959; GANDINI JÚNIOR, 1997; SHIMIZU *et al.*, 2004). De acordo com Poulton (1967), a escolha do aparelho a ser utilizado deve considerar não só a má oclusão presente, mas também o tipo facial do paciente. Nas Tabelas 21 e 22 (Apêndice A, páginas 97 e 98), observa-se que o valor médio para SN.GoGn e EixoY.SN, em ambos os grupos, é mesofacial, e que não há diferença estatisticamente significativa entre eles.

Dentre as diversas configurações do arco extrabucal, com diferentes comprimentos e angulações, o arco externo com comprimento médio foi preferido, por não sofrer deflexão ou deformação, como os longos, quando uma força pesada é aplicada. Segundo Prado (1979), o encurtamento da asa externa pode evitar a extrusão dos primeiros molares e minimizar os efeitos indesejáveis, uma vez que tal procedimento tornaria a direção da puxada mais horizontal. Além disso, ele pode ser dobrado quase que totalmente para lateral prevenindo que o apoio cervical invada a região das bochechas (ARMSTRONG, 1971). Neste estudo, os pacientes utilizaram o arco extrabucal para estabelecer a relação de Classe I dos molares e para estabilizá-la, após esta fase, com menor tempo de uso durante a terapia com aparelho corretivo fixo. Na maioria dos casos o aparelho foi usado até o fim do tratamento, não só para manter a relação de Classe I, mas também para o controle dos molares durante a intrusão, torque ou retração dos incisivos superiores. Dessa

forma, a pesquisa avaliou o tratamento que incluiu estes dois aparelhos. No entanto, a maioria das alterações observadas se devem ao primeiro, uma vez que o aparelho fixo, por si só, não promove força distal suficiente para a correção da Classe II (GANDINI JÚNIOR, 1997).

Nenhuma avaliação quanto à colaboração foi considerada. Porém, entende-se que os pacientes eram colaboradores, uma vez que, em todos os casos, a relação molar de Classe I foi obtida e todos foram tratados sem extrações de pré-molares.

O aparelho extrabucal de Kloehn tem sido usado há mais de meio século e, ainda hoje, existem controvérsias relacionadas às alterações resultantes. Os aspectos mais debatidos são a respeito do comportamento do ângulo SNA, a extrusão do molar superior, a inclinação do plano palatino e a variação do plano mandibular (LIMA FILHO, LIMA e RUELLAS, 2003). O extrabucal tem sua ação direta sobre a maxila e dentes superiores. A mandíbula sofre, portanto, efeito colateral das alterações produzidas. Procurou-se, dessa forma, direcionar as investigações à maxila e dentes superiores, com o intuito de estabelecer as modificações promovidas pelo tratamento em questão.

Tanto para o estudo como para o diagnóstico das más oclusões, a cefalometria é um importante instrumento, contribuindo na determinação da inclinação e posição relativa dos dentes e dos ossos maxilares, possibilitando a medição de dimensões esqueléticas e dentárias. Na avaliação dos resultados das pesquisas mencionadas na revisão de literatura, constatou-se que o uso do aparelho de tração cervical no tratamento da Classe II, divisão 1, pode ser facilmente observado através de traçados cefalométricos, os quais indicam a quantidade de alterações sofridas pela maxila e dentes superiores. Na atual pesquisa, a obtenção das medidas foi realizada através do *software Dentofacial Planner Plus*, utilizado em muitos trabalhos que abordam medidas cefalométricas (O'REILLY, NANDA e CLOSE *et al.*, 1993; LIMA FILHO, LIMA E RUELLAS, 2003; MARTINS *et. al.*, 2004).

A maioria dos autores concorda que profundas modificações na direção de crescimento da maxila e no posicionamento dos dentes podem ser produzidas quando se utilizam forças extra-orais. Na terapia com extrabucal tração cervical associada ao aparelho fixo *edgewise*, alterações nestas estruturas também são

esperadas (LIMA FILHO, LIMA e RUELLAS 2003; MARTINS, *et al.* 2004; O'REILLY, NANDA e CLOSE *et al.*, 1993).

6.1 ALTERAÇÕES ESQUELÉTICAS NA MAXILA

A análise das alterações maxilares, no grupo experimental, em ambos os gêneros (Tabelas 3 e 6, páginas 62 e 63), indicou que houve crescimento ântero-posterior (Comp. Mx, Comp Mx Total) e vertical (Altura Mx), similar ao ocorrido no grupo controle (Tabelas 4 e 7, páginas 62 e 64), sendo estas, portanto, alterações resultantes do crescimento normal da maxila para baixo e para frente. O que está de acordo com os estudos de Hubbard, Nanda e Currier (1994), Martins *et al.* (2004) e Gandini Junior (1997), nos quais não foi encontrado aumento da altura anterior do terço médio da face, estatisticamente significativo, nos grupos tratados em relação aos controles.

O tratamento parece ter influenciado a posição da maxila de acordo com a variação das medidas Eixo Mx e SN.PP, indicando presença de giro horário em ambos os gêneros (Tabelas 5 e 8, páginas 63 e 64). A redução do ângulo SNA, também verificada em ambos os gêneros (Tabelas 5 e 8, páginas 63 e 64), pode ser interpretada como restrição do deslocamento maxilar no sentido ântero-posterior resultante do uso do AEB associado ao aparelho fixo. O gênero feminino, além desta restrição, apresentou menor aumento no comprimento total da maxila (Comp Total Mx) quando comparado ao aumento constatado no grupo controle (Tabela 8, página 64), o que não ocorreu no gênero masculino (Tabela 5, página 63). Este fato pode ser atribuído a diferenças entre os gêneros, que possuem épocas distintas nas quais ocorre maior crescimento ântero-posterior da maxila, o qual se expressa mais tardiamente no gênero masculino (LIMA, 1999). O período de abrangência deste trabalho compreende justamente a fase de maior crescimento ântero-posterior em ambos os gêneros, sendo assim, o tratamento não foi capaz de exercer, no masculino, a influência observada no feminino, de restrição do aumento do comprimento total da maxila. Em relação à quantidade de crescimento, Nanda e Gosh (1995) afirmam não haver diferenças entre os gêneros.

Martins *et al.* (2004), Mills, Holman e Graber (1978), Nanda e Dandajena (2006), Ramos e Lima (2005) também constataram restrição no comprimento total da maxila, sendo que na pesquisa de Gandini Junior (1997) o tratamento com AEB associado ao aparelho fixo resultou, em ambos os gêneros, em um crescimento maxilar ântero-posterior correspondente a um terço do exibido pelo grupo controle.

A restrição do deslocamento ântero-posterior da maxila (SNA) em consequência do tratamento é relatada por vários autores, que utilizaram o AEB como único tratamento (BAUMRIND *et al.*, 1979; KLEIN, 1957; MANTYSAARI *et al.*, 2004; PRADO, 1979; POLAT-OZSOY, *et al.* 2008; WIESLANDER e BUCK, 1974), ou que associaram o AEB ao aparelho ortodôntico fixo (BOECLER, *et al.* 1989; BROWN, 1978; BLUEHER, 1959; ELMS, BUSCHANG e ALEXANDER, 1996b; GANDINI JUNIOR, 1997; GANDINI, *et al.*, 2001; HUBBARD, NANDA e CURRIER 1994; MAYS, 1969; MARTINS, *et al.*, 2004; MILLS, HOLMAN e GRABER, 1978; O'REILLY, NANDA e CLOSE, 1993; RAMOS e LIMA, 2005; SANDUSKY, 1965).

O giro horário do plano palatino é relatado pela maioria dos autores (BARTON, 1972; BLUEHER, 1959; CANGIALOSI, *et al.*, 1988; GANDINI JUNIOR, 1997; GANDINI *et al.*, 2001; HUBBARD, NANDA e CURRIER, 1994; KLEIN, 1957; NEWCOMB, 1958; NANDA e DANDAJENA, 2006; PRADO, 1979; SANDUSKY, 1965). Segundo Armstrong (1971) não só o plano palatino, mas também o plano oclusal, podem ser influenciados por forças extra-orais. Ao contrário destes, Araújo (2005), Boecler *et al.* (1989), Kloehn (1947), Martins *et al.* (2004) e Mills, Holman e Graber (1978) não verificaram alteração na angulação do plano palatino com o uso da tração cervical. Brown (1978) registrou, em sua amostra, giro anti-horário deste plano.

Na determinação do plano palatino a ENA não foi utilizada pela dificuldade em sua visualização devido, principalmente, à densidade oferecida pelo filme nesta região. Preferiu-se o ponto Sn, mais facilmente localizado. Baumrind *et al.* (1979) utilizaram um ponto localizado no contorno inferior da ENA, onde esta apresenta uma espessura vertical de 3mm.

Os resultados indicam haver um reposicionamento pósterio-inferior da maxila pelo uso do aparelho de tração cervical associado ao fixo (Tabelas 5 e 8, páginas 63 e 64). O que também foi constatado por Cangialosi *et al.*, 1988; Creekmore (1967), Lima Filho, Lima e Ruellas (2003), Mills, Holman e Graber (1978) e O'Reilly, Nanda e

Close (1993) e Siqueira *et al.* (2006) que também associaram o arco extrabucal ao aparelho fixo e, da mesma forma, não encontraram diferenças entre os gêneros para as medidas citadas. Gandini *et al.* (2001) não verificaram influência significativa no crescimento horizontal da maxila em um estudo que utilizou os mesmos métodos para o tratamento da Classe II, divisão 1.

6.2 ALTERAÇÕES NOS PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES

Para a avaliação dos dentes superiores, utilizou-se o plano palatino como referência, uma vez que se procurou determinar as modificações em relação à base apical, não considerando o deslocamento ósseo resultante do crescimento da face.

Verificou-se aumento nos valores OS6-PP e DS6-PTV, demonstrando a presença de crescimento alveolar vertical e ântero-posterior na região dos molares, tanto no grupo experimental como no controle, em ambos os gêneros (Tabelas 9, 10, 12 e 13; páginas 65 a 67). Quando comparados os tempos (T2-T1), apenas o gênero masculino apresentou aumento estatisticamente significativo da medida OS6-PP, correspondendo a 1,30mm (Tabela 11, página 66), evidenciando o efeito extrusivo do tratamento. A maioria dos autores, como Armstrong (1971); Barton (1972); Brown (1978); Cangialosi *et al.* (1988); Klein (1957); Mays, (1969); Nanda e Dandajena (2006); Prado (1979); Newcomb (1958); O'Reilly, Nanda e Close (1993); Poulton (1967); Sandusky (1965); Shimizu *et al.* (2004) e Siqueira, *et al.* (2006), também verificaram extrusão, muitas vezes excessiva, dos molares, resultante do uso do AEB. Baumrind *et al.* (1979) e Ulger *et al.* (2006) observaram extrusão de não mais de 1mm com a utilização do AEB com tração cervical, como único tratamento, considerada, pelos autores, clinicamente insignificante. Em contrapartida, são conflitantes com pesquisas que abrangeram o tratamento com AEB (ARAÚJO, 2005; KLEIN, 1957) e o tratamento com AEB associado ao aparelho fixo (GANDINI, *et al.*, 2001; GANDINI JÚNIOR, 1997; HUBBARD, NANDA e CURRIER, 1994), as quais não observaram extrusão estatisticamente significativa.

Apesar dos grupos experimental e controle, no gênero feminino (Tabelas 12 e 13, página 67), apresentarem crescimento alveolar vertical (OS6-PP), esse não foi

estatisticamente significativo quando comparados os grupos entre si (Tabela 14, página 68).

Quanto à inclinação dos molares superiores, observou-se, em ambos os gêneros, grupo experimental e controle (Tabelas 9, 10, 12 e 13, páginas 65 a 67), a tendência à inclinação mesial. Apenas no controle, gênero feminino, essa não foi estatisticamente significativa. Quando comparados entre si, grupos tratados e não tratados, entretanto, a inclinação dos molares mostrou-se sem alteração por influência do tratamento (Tabelas 11 e 14, páginas 66 e 68), mesmo após a terapia com arco extrabucal cervical, cuja linha de ação passa abaixo do centro de resistência dentário, sendo esperada inclinação distal dos molares (MELSEN e DALSTRA, 2003). Este fato pode ser atribuído à aparelhagem fixa que utiliza movimentos dentários, como fechamento de espaços e correções individualizadas, discordando dos resultados da grande maioria dos trabalhos como Araújo (2005); Armstrong (1971); Klein (1957); Nanda e Dandajena (2006); Newcomb (1958) e Prado (1979), os quais realizaram avaliaram o uso do AEB, isoladamente, e Gandini Junior (1997) que o associou ao aparelho fixo *edgewise*.

O'Reilly, Nanda e Close (1993), em trabalho análogo, encontrou pequena quantidade de inclinação distal dos molares superiores, afirmando que um dos fatores que impediram o aumento desta inclinação foi o uso do aparelho fixo.

O deslocamento ântero-posterior na região dos molares, expresso pela medida DS6-PTV, em ambos os gêneros e grupos (Tabelas 9, 10, 12 e 13, páginas 65 a 67), indicou a presença de movimento mesial estatisticamente significativo, mas sem diferença entre os grupos (Tabelas 11 e 14, páginas 66 e 68). Essa característica, portanto, parece ser comum nos pacientes em crescimento, pois mesmo durante a mecânica utilizada os molares estão sendo levados no sentido anterior pelo crescimento normal da maxila, o que não foi impedido pelo uso do AEB. Brown (1978); Cangialosi *et al.* (1988); Gandini Junior (1997); Hubbard, Nanda e Currier (1994) e Mills, Holman e Graber (1978), analisando os efeitos do AEB associado ao aparelho fixo, também observaram que, apesar do uso do extrabucal tração cervical, os primeiros molares superiores apresentavam-se numa posição mais mesial ao final do tratamento.

Martins *et al.* (2004) avaliaram as respostas cefalométricas ao tratamento com AEB, com tração cervical, associado ao aparelho fixo *edgewise* convencional, em

indivíduos com idade inicial média de 11,03 anos e final de 14,72 anos, de ambos os gêneros. Foi utilizado um sistema de coordenadas X e Y, representativo dos movimentos das estruturas de interesse; a superposição dos traçados foi realizada para discriminar os movimentos dentários dos movimentos das bases ósseas. Em relação à posição dos molares superiores, estes apresentaram deslocamento mesial, mas em menores proporções do que ocorre no crescimento normal.

Em estudo com os mesmos aparelhos e direção de força, Hubbard, Nanda e Currier (1994) concluíram que a relação molar foi corrigida pelo crescimento anterior da mandíbula e não pelo deslocamento distal dos molares superiores, já que estes apresentaram progressiva migração mesial, semelhante ao grupo controle.

Este fato, porém, discorda de Araújo (2005); Armstrong (1971); Gregorak (1962); Klein (1957); Kloehn (1947, 1961); Nanda e Dandajena (2006); Newcomb (1958); Prado (1979); que analisaram o uso do AEB, e de Barton (1972); Creekmore (1967); Teuscher (1986); Wieslander e Buck (1974) e Siqueira *et al.* (2006), que observaram o tratamento do AEB associado ao aparelho fixo, verificando movimento distal dos molares superiores. Este último autor, assim como no presente estudo, analisou pacientes brasileiros com idade média inicial de 12,4 anos, tratados em Bauru, também utilizando o plano palatino como referência para a verificação das alterações dentárias; entretanto, não fez distinção entre os gêneros.

6.3 ALTERAÇÕES NOS INCISIVOS SUPERIORES

A avaliação dos incisivos superiores evidenciou, em ambos os gêneros, para os grupos experimental e controle (Tabelas 9, 10, 12 e 13, páginas 65 a 67), presença de crescimento alveolar vertical e ântero-posterior dos incisivos superiores.

Em relação à posição vertical (Incis Vert), quando comparadas as diferenças médias (T2-T1), para o gênero feminino (Tabela 14, página 68), essa não foi estatisticamente significativa, indicando crescimento alveolar normal. Contudo, para o gênero masculino (Tabela 11, páginas 66) essa diferença foi significativa, revelando a presença não só de crescimento alveolar, mas também de extrusão

dentária. Entretanto, os valores foram muito próximos a zero, o que leva a supor pouca relevância clínica.

Outros autores, que utilizaram ancoragem extrabucal seguida de aparelhagem fixa, também analisaram a posição dos incisivos superiores. Creekmore (1967), que usou o AEB ligado ao aparelho fixo através de ganchos soldados entre os incisivos laterais e caninos superiores permanentes (J Hook), e Martins *et al.* (2004) verificaram deslocamento vertical mínimo deste dentes no grupo experimental. No trabalho de Gandini Junior (1997), os incisivos se comportaram de forma semelhante ao grupo controle, no sentido vertical, não sendo constatada influência do tratamento. O autor comparou 45 pacientes tratados com 30 jovens também portadores de Classe II, idade média inicial de 11,04 anos e final de 14,65 anos, utilizando um sistema de coordenadas X e Y, representativo dos movimentos das estruturas de interesse e ainda, grandezas cefalométricas tradicionais. Contudo, a distinção entre os gêneros não foi considerada.

Em relação à posição ântero-posterior dos incisivos superiores (Incis AP), tanto os grupos experimental como o controle (Tabelas 9, 10, 12 e 13, páginas 65 a 67), de ambos os gêneros, apresentaram projeção estatisticamente significativa. A comparação entre os grupos experimental e controle (Tabelas 11 e 14, páginas 66 e 68) não demonstrou diferenças relevantes, o que indica a presença de crescimento alveolar normal relacionado à região. Esse resultado discorda dos achados de Gandini Junior (1997), que observou menor deslocamento anterior dos incisivos em relação ao grupo controle, enquanto que Creekmore (1967) e Martins *et al.* (2004), durante o tratamento com AEB e aparelho fixo, e Polat-Ozsoy *et al.* (2008), que analisou os efeitos do uso do AEB isolado, verificaram deslocamento lingual destes dentes.

Apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas em relação a inclinação do incisivo superior (Incl IS), esta medida apresentou leve aumento no grupo tratado (Tabelas 9 e 12, páginas 65 e 67), indicando a tendência a verticalização dos incisivos em maior quantidade, não significativa estatisticamente, à ocorrida no grupo controle.

No estudo de Elms, Buschang e Alexander (1996b), abordando o uso do AEB, e de Gandini Junior (1997), os incisivos também mantiveram sua inclinação. Prado (1979) concluiu, após a análise de várias pesquisas que abordaram o

tratamento da Classe II com AEB, tração cervical, que ocorre inclinação lingual dos incisivos superiores, também verificada por Cangialosi (1988) e Mills, Holman e Graber (1978). Entretanto, Martins *et al.* (2004) e Mantysaari *et al.* (2004) verificaram a vestibularização dos incisivos em relação ao plano palatino decorrente do tratamento.

As alterações relacionadas aos incisivos não tiveram diferença estatisticamente significativa no gênero feminino, em relação ao grupo controle, não sendo possível afirmar a presença de efeitos do tratamento sobre estes dentes (Tabela 14, página 68). Resultados semelhantes foram encontrados por Araújo (2005), no tratamento com AEB de tração cervical, utilizando os mesmo métodos cefalométricos desse estudo.

6.4 ALTERAÇÕES ESQUELÉTICAS MAXILO-MANDIBULARES

Ocorreu melhora na relação ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula, no grupo tratado, relacionada ao ângulo ANB, com redução estatisticamente significativa deste ângulo de $1,64^{\circ}$, no gênero masculino, e de $1,38^{\circ}$, no feminino (Tabelas 15 e 18; páginas 69 e 70). No grupo controle, observou-se manutenção do relacionamento ântero-posterior entre as bases ósseas, durante o período estudado, havendo diminuição não significativa, deste ângulo de $0,11^{\circ}$ e $0,37^{\circ}$ para os gêneros masculino e feminino respectivamente (Tabelas 16 e 19, páginas 69 e 70). Esta redução, no grupo tratado, está relacionada, principalmente ao ângulo SNA (Tabelas 3, 4, 6 e 7; páginas 62 a 64) que, no gênero masculino, não sofreu o aumento verificado no grupo controle correspondente, e, que no feminino teve este aumento restrito. Estes dados indicam que o aparelho extrabucal tração cervical, associado ao fixo, foi efetivo na melhora da relação maxilo-mandibular, restringindo e redirecionando o crescimento da maxila enquanto a mandíbula expressou seu crescimento. Esses achados estão de acordo com Barton (1972); Brown (1978); Cangialosi, *et al.* (1988); Mills, Holman e Graber (1978); Nanda e Dandajena, (2006); Polat-Ozsoy, *et al.* (2008); Ramos e Lima (2005) e Sandusky (1965).

O giro mandibular no sentido anti-horário, verificado no grupo controle (Tabelas 16 e 19, páginas 69 e 70), em ambos os gêneros, não ocorreu no grupo experimental (Tabelas 15 e 18, páginas 69 e 70). Esse giro, portanto, está relacionado ao crescimento mandibular normal dos indivíduos portadores de Classe II. Dessa forma, pode-se concluir que o tratamento promoveu a restrição do giro anti-horário da mandíbula, em ambos os gêneros, sendo mais evidente no masculino (Tabela 17, página 69) que, em relação ao feminino, apresentou, ainda, maior extrusão de molares e giro maxilar no sentido horário favorecendo a manutenção da inclinação do plano mandibular. Araújo (2005) encontrou resultados semelhantes para um grupo experimental considerado tardio, com idades variando, no gênero feminino, de 10 a 13½ anos, e, no masculino, de 12 a 14½ anos. Este achado é conflitante com o trabalho de Gandini (1997), onde o grupo Classe II não tratado apresentou o ângulo do plano mandibular estável com o crescimento. No trabalho de Ulger *et al.* (2006), apesar da presença de rotação horária na maxila, a inclinação do plano mandibular não sofreu alterações. Elms, Buschang e Alexander (1996b) e LaHaye *et al.* (2006) também não verificaram rotação do plano mandibular num grupo de pacientes que utilizou AEB cervical e aparelho fixo, atribuída ao controle promovido pelo aparelho fixo.

Ocorreu aumento da altura facial ântero-inferior (Sn-Me), decorrente do crescimento, nos grupos experimental e controle, em ambos os gêneros (Tabelas 15,16, 18 e 19, páginas 69 e 70). Entretanto, apenas o gênero masculino apresentou diferenças significativas quando comparadas as médias (T2-T1) entre o experimental e controle (Tabela 17, página 69). O aumento desta medida pode ser consequência da aposição óssea que ocorre na borda inferior do mento durante o crescimento, muito mais acentuada no gênero masculino, principalmente durante a puberdade (BUSCHANG *et al.*, 1992), já que a inclinação do plano mandibular em relação à base anterior do crânio foi mantida. O potencial de crescimento mandibular, muito maior no gênero masculino, é, da mesma forma, um dos fatores influentes no aumento do terço inferior da face (LIMA, 1999; NANDA e GOSH, 1995). Este aumento é relatado em muitos trabalhos (BLUEHER, 1959; BROWN, 1978; CREEKMORE, 1967; McNAMARA, 1981; MAYS, 1969; ULGER *et al.*, 2006). O'Reilly, Nanda e Close (1993) observaram que o uso de AEB com tração cervical e

arco externo inclinado acima do plano oclusal promoveu maior aumento do terço inferior da face, quando comparado ao uso da tração occipital.

No gênero feminino, o leve aumento na distância Sn-Me condiz com o crescimento normal (Tabela 20, página 70), já comentado por Ramos e Lima (2005).

6.5 CONSIDERAÇÕES

Muitos ortodontistas evitam o uso do AEB de tração cervical em seus consultórios pela possibilidade de produzir efeitos adversos, principalmente a extrusão de molares superiores, o que proporcionaria abertura do plano mandibular.

Sandusky (1965) afirmou que os efeitos do AEB poderiam ser parcialmente anulados pelo aparelho fixo *edgewise*, o que explicaria alguns resultados, com efeitos atenuados, presentes neste trabalho.

Dentre todas as direções de puxada esta é a mais aceita por causar menor prejuízo estético e ser mais confortável (PRADO, 1979; JACOBSON, 1979).

Na presente investigação, poucas variações foram encontradas entre os gêneros, sendo estas atribuídas não somente à terapia instituída, mas principalmente ao potencial de crescimento diferencial entre eles, na faixa etária abrangida, uma vez que Kloehn (1947), Lima Filho, Lima e Ruellas (2003) e Ricketts (1960) acreditam que os efeitos da tração extrabucal não são influenciados pelo gênero. Essas diferenças dizem respeito, portanto, ao padrão de crescimento durante o período circumpuberal (Rothstein e Phan, 2001).

O grupo controle utilizado é de origem canadense apresentando, portanto, diferenças relacionadas à descendência, a hábitos e à ação do ambiente. Este fato pode também ter influenciado os resultados obtidos. Lima (1999), em estudo longitudinal, analisou a amostra canadense presente neste trabalho, comparando-a com um grupo de brasileiros, cariocas, também portadores de Classe II. O autor verificou que, em ambos os grupos e gêneros, a mandíbula tendeu a girar no sentido anti-horário; entretanto o período de maior surto de crescimento dos ossos maxilares e da mandíbula mostrou-se diferente entre canadenses e brasileiros.

O aparelho de tração cervical, sem angulação do arco externo, associado ao aparelho fixo, técnica *edgewise*, foi eficiente na correção da Classe II, divisão 1 no início da dentição permanente, em indivíduos com bom padrão facial, promovendo restrição, redirecionamento do crescimento maxilar e correção da relação molar.

Sugere-se a realização de estudos para avaliação pós-tratamento, com a tração extrabucal cervical associada ao aparelho fixo *edgewise*, procurando verificar a estabilidade das alterações observadas nesta pesquisa.

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e na literatura consultada, pode-se concluir que no tratamento da Classe II, divisão 1, com aparelho extrabucal, tração cervical associado ao aparelho fixo, técnica *edgewise*, ocorreu:

- Restrição do crescimento anterior e giro da maxila no sentido horário, em ambos os gêneros;
- Extrusão dos primeiros molares permanentes superiores, nos indivíduos do gênero masculino;
- Extrusão dos incisivos centrais permanentes superiores, nos indivíduos do gênero masculino;
- Melhora da relação maxilo-mandibular, em ambos os gêneros.

REFERÊNCIAS²⁵

ANDERSON, D. L.; POPOVICH, F. Lower cranial height vs. craniofacial dimension in Angle Class II malocclusion. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 53, n. 3, p. 253-260, July 1983.

ANGLE, E. H. Classification of malocclusion. **Dent. Cosmos**, Philadelphia, v. 41, p. 248-264, 1899.

ARAÚJO, V. P. **Avaliação dos efeitos do aparelho extra-oral de tração cervical na má oclusão de Classe II divisão 1 de Angle, antes e durante o pico de crescimento puberal.** 2005. 145p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial) -Faculdade de Odontologia , Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

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

BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; MACNAMARA, Jr, J. A.; TOLLARO, I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: A longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 111, n. 5, p. 502-509, May 1997.

BARTON, J. J. High-pull headgear versus cervical traction: A cephalometric comparison. **Am. J. Orthod.** St. Louis, v. 62, n. 5, p. 517-529, Nov. 1972.

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

BAUMRIND, S.; KORN, E.L.; BEM-BASSAT, Y.; WEST, E. E. Quantitation of maxillary remodeling. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 91, n. 5, p. 29 - 41, May 1987.

BISHARA, S. E. **Ortodontia.** São Paulo: Ed. Santos, 2004. 592 p.

²⁵ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14724:** Informação e documentação – referências – apresentação. Rio de Janeiro: 2005.

BISHARA, S. E.; HOPPENS, B. J.; JAKOBSEN, Jr.; KOHOUT, F. J.: Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 93, n. 1 p. 19-28, Jan. 1988.

BISHARA, S. E. *et al.* Changes in dentofacial structures in untreated Class II, division 1 and normal subjects: A longitudinal study. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 67, n. 1, p. 55-66, Jan. 1997.

BISHARA, S. E. Class II malocclusions: Diagnostic and clinical considerations with and without treatment. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 12, n. 1, p. 11-24, Mar. 2006.

BJORK, A.; SKILLER, V. Facial development and tooth eruption. In a implant study at the age of puberty. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 62, n. 4, p. 339-383, Oct. 1972.

_____. Growth of maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. **Br. J. Orthod.**, London, v. 4, n. 2, p. 53-64, Apr. 1977.

BLAIR, E. S. A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) malocclusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 24, n. 2, p.106-119, Apr. 1954.

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

BOECLER, P. R.; RIOLO, M. S.; KEELING, S. D.; TENHAVE, T. R. Skeletal changes associated with extraoral appliance therapy: an evaluation of 200 consecutively treated cases. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 59, n. 4, p. 263-270, Dec. 1989.

BRAUN, S; LEE, K.; LEGAN, H. S. A reexamination of various extraoral appliances in light of recent research findings. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 69, n. 1, p. 81-84, Dec. 1999.

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.

BROADBENT, B. H. The face of normal child. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 7, n. 4, p. 183-208, Oct. 1937.

BRODIE, A. G. On the growth pattern of human head from third to the eight year of life. **Am. J. Anat.**, New York, v. 68, n. 1, p. 209-262, Mar. 1941.

BRODIE, A. G. An appraisal of present concepts in orthodontia. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 20, n. 1, p. 24-38, Jan. 1950.

BROWN, P. A. Cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and face-bow neck strap therapy. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 74, n. 6, p. 621-632, Dec. 1978.

BUSCHANG, P. H. *et al.* Childhood and pubertal growth of human symphysis. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 62, n. 3, p. 203-210, Sept. 1992.

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.

CHUNG, C.; WONG, W. W. Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: A longitudinal study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 122, n. 6, p. 619-626, Dec. 2002.

COZZA, P. *et al.* Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 129, n. 5, p. 599.e1-e12, May 2006.

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.

DEWEL, B. F. Objectives of mixed dentition treatment in orthodontics. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 50, n. 7, p. 504-520, July 1964.

ELMS, T. M.; BUSCHANG, M. A.; ALEXANDER, M. S. Long term stability of Class II, Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: II. Model analysis. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 109, n. 3, p. 271-276, Mar. 1996a.

ELMS, T. M.; BUSCHANG, M. A.; ALEXANDER, M. S. Long term stability of Class II, Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: II. Cephalometric analysis. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 109, n. 4, p. 386-392, Apr. 1996b.

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

ENLOW, D. H.; BANG, S. Growth and remodeling of the human maxilla. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 51, n. 6, p. 446-464, June 1965.

FERREIRA, F. V. **Ortodontia – Diagnóstico e Planejamento Clínico**. Ed. Artes Médicas, 3ª edição, São Paulo, 1999.

FREITAS, M. R. *et al.* Cephalometric characterization of skeletal Class II, Division 1 malocclusion in white brazilian subjects. **J. Appl. Oral Sci.**, Appleton, v. 13, n. 2, p. 198-203, Mar. 2005.

GANDINI, M. R. E. A. S.; GANDINI, L. G.; MARTINS, J. C. R.; DEL SANTO, M. Effects of cervical headgear and edgewise appliances on growing patients, **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 119, n. 5, p. 531-539, May 2001.

GANDINI JÚNIOR, L. G. **Avaliação cefalométrica do tratamento da má-oclusão de Classe II, Divisão 1, com aparelho extrabucal de Kloehn e aparelho fixo**. 1997. 237p. Tese (Doutorado em Ortodontia)- Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, 1997.

GESCH, D. Comparison of distal and neutral craniofacial pattern in untreated subjects in terms of skeletal harmony and growth. **Ann. Anat.**, Greifswald, v. 181, n. 1, p. 15-18, Jan. 1999.

GESCH, D. A longitudinal study on growth in untreated children with Angle Class II, Division I malocclusion. **J. Orofac. Orthop.**, Munich, v. 26, n. 1, p. 20-33, Jan. 2000.

GODT, A.; KALWITZKI, M.; GOZ, G. Effects of cervical headgear on overbite against the background of existing growth patterns. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 77, n. 1, p. 42-46, Jan. 2007.

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

GREGORAK, W. Eruption path of permanent maxillary molars in Class II, Division 1 malocclusion using headgear. **Am. J. Orthod.** v. 48, n. 5, p. 367-381, May 1962.

HAAS, A. J. Headgear therapy: The most efficient way to distalize molars. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 6, n. 2, p. 79-90, June 2000.

HUBBARD, G. W.; NANDA, R. S.; CURRIER, G. F. A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in Class II malocclusions. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 64, n. 5, p. 359-370, Oct. 1994.

ISIK, F. *et al.* A comparative study of cephalometric and arch width characteristics of Class II division 1 and division 2 malocclusions. **Eur. J. Orthod.**, London, v. 28, n. 2, p.179–183, Apr. 2006.

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

JARABAK, J. R. Treatment Class II, Division I malocclusion with an upper Edgewise appliance and a cervical elastic strap. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 23, n. 2, p. 78-102, Apr. 1953.

KING, T. B. A cephalometric study of the positional relationship of the incisors and apical bases to each other in Class I and II division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 48, n. 8, p. 629-630, Aug. 1962.

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

KLOEHN, S. J. 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.

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

LAHAYE, M. B.; *et al.* Orthodontic treatment changes of chin position in Class II Division 1 patients. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 130, n. 6, p. 732-741, Dec. 2006.

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

LIMA FILHO , R. M. A.; LIMA, A. L., RUELLAS, A. C. de O. Spontaneous correction

of Class II malocclusion after Rapid Palatal Expansion. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 73, n. 6, p. 745-752, June 2003.

LIMA, E. M. S. Avaliação do crescimento dos ossos maxilares e da mandíbula em indivíduos portadores de Classe II esquelética. 1999. 147p. Tese (Doutorado em Odontologia, concentração em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1999.

MANTYSAARI, R. *et al.* The effects of early headgear treatment on dental arch and craniofacial morphology: a report of 2 year randomized study. **Eur. J. Orthod.**, London, v. 26, n. 1, p. 59-64, Jan. 2004.

MARTINS, L. P *et al.* Avaliação cefalométrica do tratamento da Classe II divisão 1, de Angle com os aparelhos extrabucal de Kloehn e fixo edgewise: influência do padrão facial. **Rev. Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 9, n. 3, p. 91-109, maio/ jun. 2004.

MAYS, R. A. A cephalometric comparison of two types of extraoral appliance used with the edgewise mechanism. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 55, n. 2, p. 195, Feb. 1969.

McNAMARA, J. A. Jr. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 51, n. 3, p. 177-202, July 1981.

MELSEN, B.; DALSTRA, M. Distal molar movement with Kloehn headgear. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 73, n. 5, p. 374-378, Apr. 2003.

MILLS, C. M.; HOLMAN, G. R. G.; GREABER, T. M. Heavy intermittent cervical traction in Class II treatment: a longitudinal cephalometric assessment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 74, n. 4, p. 361-379, Oct. 1978.

MOYERS, R. E. *et al.* Differential diagnosis of Class II malocclusion. Part 1. Facial types associated with Class II malocclusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 78, n. 5, p. 477-494, Oct. 1980.

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

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

MOORE, K. L. **Embriologia clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 609 p.

NANDA, R. S.; GHOSH, J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 107, n. 1, p. 79-90, Jan. 1995.

NANDA, R. S.; DANDAJENA, T. C. The hole of the headgear in growth modification. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 12, n. 1, p.25-33, Mar. 2006.

NEWCOMB, M. R. Some observations on Extraoral Treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 28, n. 3, p. 131-148, July 1958.

NGAN, P. W.; BYCZEK, E.; SCHEICK, J. Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v. 3, n. 4, p. 222-231, Dec. 1997.

O'BRIEN, K. Is early treatment for Class II malocclusion effective? Results from a randomized controlled trial. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 129, n. 4, suppl 1, p. S64- S65, Apr. 2006.

OPPENHEIM, A. Biologic Orthodontic therapy and reality, **Angle Orthod.**, Appleton, v. 6, n. 3, p.153-183, July 1936.

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.

POLAT-OZSOY, O. *et al.* Soft tissue profile after distal molar movement with a pendulum K-loop appliance versus cervical headgear. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 78, n. 2, p. 317-323, Mar. 2008.

POLLARD, L. E.; MAMANDRAS, A.H. Male postpubertal facial growth in Class II malocclusions. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 108, n. 1, p. 62-68, July 1995.

POULTON, D. R. Changes in Class II malocclusion with and without occipital headgear. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 29, n. 4, p. 234-250, Oct. 1959.

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

PRADO, S. R. L. **Mudanças na maxila produzidas pelo uso dos aparelhos extra-orais nos casos de classe II primeira divisão.** 1979. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1979.

PROFFIT, W. R.; FIELDS, H. W. **Ortodontia contemporânea.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 596 p.

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

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

RICKETTS, R. M. The influence of Orthodontic treatment on facial growth and development. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 30, n. 3, p. 103-131, Oct. 1960.

ROSENBLUM, R. E. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? **Angle Orthod.**, Appleton., v. 65, n. 1, p. 49-62, Jan. 1995.

ROTHSTEIN, T.; PHAN, X. L. Dental and facial skeletal characteristics and growth of females and males with Class II, Division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited) – Part II: Anteroposterior and vertical circumperatal growth. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 120, n. 5, p. 542-555, Nov. 2001.

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. 262-267, Apr. 1965.

SAVARA, B. S; SINGH, I. J., Norms of size and annual increments of seven anatomical measures of maxillae in boys from three to sixteen years of age. **Angle Orthod.** Appleton, v. 38, n. 2, p. 104-120, Apr. 1968.

SHIMIZU, R. H. *et al.* Princípios biomecânicos do aparelho extrabucal. **Rev. Dent. Press. de Ortodon. 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 má oclusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 287-290, nov./ dez. 1989.

SILVA FILHO, O. G.; JÚNIOR, F. M. F.; OSAWA, T. O. Dental arch dimensions in Class II division 1 malocclusions with mandibular deficiency. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 78, n. 3, p. 466-474, May 2008.

SINGH, I. J.; SAVARA, B. S. Norms of size and annual increments of seven anatomical measures of maxillae in girls from three to sixteen years of age. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 36, n. 4, p. 312-324, Oct. 1966.

SIQUEIRA, D. F. *et al.* Dentoskeletal and soft-tissue changes with cervical headgear and mandibular protraction appliance therapy in the treatment of Class II malocclusions. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 131, n. 4, p. 447 e21-e30, Apr. 2006.

SNODELL, S. F.; NANDA, R. S.; CURRIER, G. F. A longitudinal cephalometric study of transverse and vertical craniofacial growth. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 104, n. 5, p. 471-483, Nov. 1993.

SOLOW, B.; ISERI, H. Maxillary growth revisited: an update based on recent implant studies. In: Davidovitch Z, Norton LA, editors. **Biological mechanisms of tooth movement and craniofacial adaptation**. Boston: Harvard Society for the advancement of Orthodontics; 1996.

STEINER, C. C. Cephalometrics for you and me. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 39, n. 10, p. 720-725, Oct. 1953.

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

TEUSCHER, U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage simulation of orthodontic-orthopedic results. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 89, n. 2, p. 113-121, Feb. 1986.

TORTOP, T.; YUKSEL, S. Treatment and posttreatment changes with combined headgear therapy. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 77, n. 5, p. 857-863, Sept. 2007.

TULLOCH, J. F. C., PHILLIPS, C.; PROFFIT, W. R. Influences on the outcome of

early treatment for class II malocclusion. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 111, n. 5, p. 391-400, May 1997.

ULGER, G.; ARUN, T.; SAYINSU, K.; ISIK, F. The role of cervical headgear and lower utility arch in the control of the vertical dimension. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 130, n. 4, p. 492-501, Oct. 2006.

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.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Comparação entre os valores cefalométricos iniciais.

Tabela 21: Comparação entre os valores cefalométricos iniciais dos dois grupos, gênero feminino.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
Idade (meses)	controle	14	132	-	-	0,809
	experimental	24	131,33	13,35	0,67	
SNA (graus)	controle	14	82,40	3,21	0,86	0,993
	experimental	24	82,39	2,89	0,59	
SNB (graus)	controle	14	76,80	2,59	0,69	0,358
	experimental	24	77,58	2,45	0,50	
ANB (graus)	controle	14	5,60	1,60	0,42	0,187
	experimental	24	4,82	1,77	0,36	
Eixo Y. SN (graus)	controle	14	67,50	3,29	0,88	0,480
	experimental	24	66,81	2,60	0,53	
SN.GoGn (graus)	controle	14	33,34	4,82	1,28	0,372
	experimental	24	32,07	3,77	0,77	
Eixo Mx (graus)	controle	14	40,54	2,92	0,78	0,202
	experimental	24	41,57	1,95	0,39	
SN.PP (graus)	controle	14	9,80	4,20	1,12	0,426
	experimental	24	8,89	2,81	0,57	
Comp Mx (mm)	controle	14	52,85	2,29	0,61	0,015
	experimental	24	50,51	2,94	0,60	
Comp Mx Total (mm)	controle	14	89,10	3,18	0,85	0,727
	experimental	24	89,58	4,50	0,91	
Altura Mx (mm)	controle	14	51,74	4,04	1,08	0,790
	experimental	24	52,02	2,37	0,48	
Sn-Me (mm)	controle	14	61,88	4,24	1,13	0,392
	experimental	24	60,68	4,02	0,82	
Incl IS (graus)	controle	14	68,35	5,60	1,49	0,011
	experimental	24	62,49	7,00	1,43	
Incis Vert (mm)	controle	14	26,16	2,24	0,60	0,262
	experimental	24	25,23	2,52	0,51	
Incis AP (mm)	controle	14	-54,52	3,94	1,05	0,013
	experimental	24	-50,56	4,82	0,98	
MS.PP (graus)	controle	14	97,16	4,41	1,17	0,573
	experimental	24	98,31	6,72	1,37	
OS6-PP (mm)	controle	14	19,43	1,85	0,49	0,991
	experimental	24	19,43	1,51	0,31	
DS6-PTV (mm)	controle	14	-12,40	2,67	0,71	0,001
	experimental	24	-8,69	3,40	0,69	

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007

Tabela 22: Comparação entre os valores cefalométricos iniciais dos dois grupos, gênero masculino.

Medida	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	Diferença Média	p
Idade (meses)	controle	25	144	-	-	0,058
	experimental	14	140,42	6,42	3,57	
SNA (graus)	controle	25	81,85	3,19	0,63	0,945
	experimental	14	81,77	3,06	0,81	
SNB (graus)	controle	25	77,26	2,79	0,55	0,892
	experimental	14	77,14	2,66	0,71	
ANB (graus)	controle	25	4,60	1,68	0,33	0,979
	experimental	14	4,61	1,47	0,39	
Eixo Y.SN (graus)	controle	25	66,96	3,38	0,67	0,685
	experimental	14	66,52	2,88	0,77	
SN.GoGn (graus)	controle	25	32,12	5,41	1,08	0,549
	experimental	14	31,13	3,65	0,97	
Eixo Mx (graus)	controle	25	40,96	2,09	0,41	0,573
	experimental	14	40,56	2,07	0,55	
SN.PP (graus)	controle	25	9,40	3,08	0,61	0,059
	experimental	14	7,46	2,78	0,74	
Comp Mx (mm)	controle	25	53,6	3,31	0,66	0,297
	experimental	14	52,6	1,65	0,44	
Comp Mx Total (mm)	controle	25	91,03	5,58	1,11	0,215
	experimental	14	93,33	5,22	1,39	
Altura Mx (mm)	controle	25	53,59	2,93	0,58	0,659
	experimental	14	53,16	2,86	0,76	
Sn-Me (mm)	controle	25	64,61	5,34	1,06	0,689
	experimental	14	63,94	4,27	1,14	
Incl IS (graus)	controle	25	68,91	5,04	1,00	0,086
	experimental	14	65,35	7,54	2,01	
Incis Vert (mm)	controle	25	27,52	1,85	0,37	0,596
	experimental	14	27,92	2,82	0,75	
Incis AP (mm)	controle	25	-55,47	5,58	1,11	0,127
	experimental	14	-52,89	3,52	0,94	
MS.PP (graus)	controle	25	97,76	5,08	1,01	0,187
	experimental	14	100,19	5,97	1,59	
OS6-PP (mm)	controle	25	20,89	1,55	0,31	0,690
	experimental	14	20,65	2,19	0,58	
DS6-PTV (mm)	controle	25	-12,48	3,28	0,65	0,005
	experimental	14	-9,51	2,26	0,60	

Fonte: Dados Pesquisa, PUCRS, 2007

ANEXO A – Anuência da Universidade de Toronto, Canadá.


Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
 FACULDADE DE ODONTOLOGIA
 PÓS-GRADUAÇÃO

To: The University of Toronto
 Faculty of Dentistry (the "University")

Re: Data of the Burlington Growth Centre
 (the "Centre")

In consideration of permission to use the following data from the Centre:

Control series - skeletal Class II

The records required for the present study were already collected by Eduardo Martinelli Santayana de Lima in 1995 and comprised the control group of his PhD thesis.

the undersigned hereby undertakes and agrees:

- to observe and comply with the Regulations to Use of Centre Data, a copy of which is attached hereto;
- to use the data for scholarly and scientific research and teaching purposes only, and not to use the same or permit or allow any use thereof by others for any commercial purpose;
- to keep the documentation, data, records or other information concerning the Centre confidential and not to disclose or otherwise make available such data or information, in any form, to anyone without the prior written consent of the University;
- not to make copies of any documentation, data or records without prior written consent of the University;
- if any copies are permitted to be made, to produce and include thereon a copyright notice in the following form:
 "COPYRIGHT © The University of Toronto, 2002
 REPRODUCTION IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED"
- to give acknowledgement and credit to the University, its Faculty of Dentistry and the granting agencies in connection with the projects and publications of the undersigned, in the manner specified in the Regulations;


Campus Central
 Av. Ipiranga, 5681 - P. 06 - sala 209 - CEP: 90619-900
 Fone: (51) 3320-3538 - Fax (51) 3320-4103
 E-mail: odontologia-pg@pucrs.br
 www.pucrs.br/odontologia


Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
 FACULDADE DE ODONTOLOGIA
 PÓS-GRADUAÇÃO

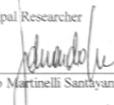
- to return all documentation, data and records to the University immediately upon demand and, in any event, upon completion of the research project;
- to deliver a copy of the data derived from the research project to the University, which will be made available to future users of the Centre data;
- to deliver a detailed report of the results of the research to the University upon completion of the research project.
- to deliver a copy of any publication arising from the research to the University.

The undersigned agrees that Schedule "A" attached hereto shall form part of this Undertaking.

DATED at this 26th day of February, 2007

Witness

Principal Researcher


 Eduardo Martinelli Santayana de Lima


 Eduardo Martinelli Santayana de Lima
 Department Head

Acknowledged this 26th day of February, 2007


 Head, Burlington Growth Centre


Campus Central
 Av. Ipiranga, 5681 - P. 06 - sala 209 - CEP: 90619-900
 Fone: (51) 3320-3538 - Fax (51) 3320-4103
 E-mail: odontologia-pg@pucrs.br
 www.pucrs.br/odontologia

SCHEDULE "A"

1. The data expected to be derive from this research are as follows:

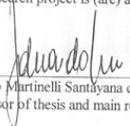
Maxillary position and superior first molar position after Class II treatment with headgear associated to fixed edgewise appliances

A copy of the derived data shall be delivered to the University in the following form:

Original Article and Master Thesis

2. The publication(s) anticipated from this research project is (are) as follows:

and will be authorized by


Eduardo Martinelli Santayana de Lima
Supervisor of thesis and main researcher

It is expected that this research shall be completed by December/ 2007, or that a detailed report on research progress shall be delivered to the University by that date.

SUMMARY OF FORM OF PROJECT OUTLINE
UTILIZING THE BURLINGTON GROWTH CENTRE RECORDS

FACULTY OF DENTISTRY

UNIVERSITY OF TORONTO

February 26th, 2007

1. Eduardo Martinelli Santayana de Lima PhD, Professor

Name (Print) Degrees

2. Rua Mariante, 239/ 306 – Porto Alegre, RS – Brazil – Zip Code 90430-181

Address

3. Professor Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Official Position or Student Institution

4. Title of Proposed Research: Maxillary position and superior first molar position after Class II treatment with headgear associated to fixed edgewise appliance

5. _____

6. Project:- Diploma _____ M.Sc. Ph.D. _____ Other

6. Brief description of Proposed Research (use additional sheet if necessary).

Class II treatment has been widely studied and the most common treatment involves the headgear. According to the direction of headgear pull (cervical, occipital or combined) and according to the extension and angulation of the outer bow of the headgear, different effects will occur in the maxilla, and especially in the superior first molar. The present study intend to analyse these effects and determine final position of maxilla and superior first molar in 30 Class II cases treated with headgear associated to fixed edgewise appliance in Porto Alegre, Brasil. Untreated skeletal Class II derived from the Burlington Growth Study will be the control group.



Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO

7. Exact List of Records required (use additional sheet if necessary) of age group and numbers:

Longitudinal cephalograms of control skeletal Class II, at the ages of 9, 12, 14 and 16, which were already collected by Dr Eduardo Martinelli Santayana de Lima, in 1995.

	Age Group	Quantity
Histories: <u>Data already collected</u>	_____	_____
Dental Casts: <u>Not required</u>	_____	_____
Cephalometric: <u>Data already collected</u>	_____	_____
Radiographs	_____	_____
Carpals: <u>Data already Collected</u>	_____	_____
Photographs <u>Not required</u>	_____	_____

8. Date of Commencement of Project: March 2007

9. Estimated Date of Completion of Project December, 2007

10. Date of Actual Use of Records: Commenced (all data were already collected)

Terminated _____

February 26th, 2007
Date


Eduardo Martinelli Santayana de Lima
Signature of Applicant

Research Committee Decision: Approval Disapproval _____

April 16/ 2007
Date Signature

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 – P. 06 – sala 209 – CEP: 90619-900
Fone: (51) 3320-3538 – Fax (51) 3320-4103
E-mail: odontologia-pg@pucrs.br
www.pucrs.br/odontologia

ANEXO B – Aprovação da Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS.



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

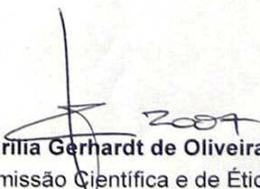
Porto Alegre 02 de julho de 2007

O Projeto de: Dissertação

Protocolado sob nº: 0114/06
Intitulado: Alterações na maxila e nos dentes superiores decorrentes do tratamento da classe II esquelética
Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Eduardo Martinelli S. de Lima
Pesquisadores Associados: Maíra Massuia de Souza
Nível: Mestrado

Foi *aprovado* pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS em 05 de janeiro de 2007.

Este projeto deverá ser imediatamente encaminhado ao CEP/PUCRS


Profa. Dra. Marília Gerhardt de Oliveira
Presidente da Comissão Científica e de Ética da
Faculdade de Odontologia da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681, Prédio 06 sala 209
Porto Alegre /RS – Brasil – Cx. Postal:1429
90619-900

Fone/Fax: (51) 3320-3538
e-mail: odontologia-pg@pucrs.br

ANEXO C – Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Ofício 1231/07-CEP

Porto Alegre, 23 de outubro de 2007.

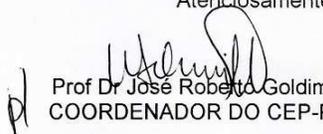
Senhor(a) Pesquisador(a):

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS
apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 07/03813, intitulado:
**“Alterações na maxila e nos dentes superiores decorrentes do tratamento da
classe II esquelética”.**

Sua investigação está autorizada a partir da
presente data.

Relatórios parciais e final da pesquisa devem ser
entregues a este CEP.

Atenciosamente,


Prof. Dr. José Roberto Goldim
COORDENADOR DO CEP-PUCRS

Ilmo(a) Sr(a)
Prof. Eduardo Martinelli Santayana de Lima
N/Universidade

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000
Sala 314 – Fone/Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep