

RICARDO MORESCA

**ESTUDO DOS EFEITOS DOS *LACEBACKS* ATIVOS E PASSIVOS
NA BIOMECÂNICA DA FASE DE NIVELAMENTO
UTILIZANDO-SE A TÉCNICA MBT**

SÃO PAULO

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Ricardo Moresca

**Estudo dos efeitos dos *lacebacks* ativos e passivos na
biomecânica da fase de nivelamento
utilizando-se a técnica MBT**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Julio Wilson Vigorito

São Paulo

2006

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Moresca, Ricardo

Estudo dos efeitos dos lacebacks ativos e passivos na biomecânica da fase de nivelamento utilizando-se a técnica MBT / Ricardo Moresca; orientador Julio Wilson Vigorito. -- São Paulo, 2006.

230p. : fig., tab., gráf.; 30 cm.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Ortodontia) -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

1. Acessórios ortodônticos – Lacebacks – Efeitos 2. Movimentação dentária
3. Ortodontia corretiva

CDD 617.643
BLACK D42

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADO AO AUTOR A REFERÊNCIA DA CITAÇÃO.

São Paulo, ____/____/____

Assinatura:

E-mail: ricardomoresca@ortonet.com.br; rmoresca@ufpr.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Moresca R. Estudo dos efeitos dos *lacebacks* ativos e passivos na biomecânica da fase de nivelamento utilizando-se a técnica MBT [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2006.

São Paulo, / /2006

Banca Examinadora

1) Prof.(a) Dr.(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof.(a) Dr.(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof.(a) Dr.(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

4) Prof.(a) Dr.(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

5) Prof.(a) Dr.(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, **Antonio Moresca** (*in memoriam*), pelo amor abnegado e grandeza de espírito, que me fazem, ainda hoje, caminhar com passos seguros. Um homem de visão. Um homem, sobretudo, de Deus.

À minha mãe, **Maria José**, pelo amor e generosidade. Dela herdei a vocação para o magistério e para a ciência. Com ela aprendi o que é mais importante em nossas vidas: a fé. Suas orações têm-me sustentado.

À minha esposa, **Alexa**, mulher virtuosa, a quem amo. Obrigado pelo amor, pelo apoio ilimitado e pela grandeza da sua alma. Seu amor é o que mais importa em minha vida!

À minha filha, **Maria Augusta**, que, em tão pouco tempo, tem-me ensinado tanto. Hoje compreendo melhor a vida. Que Deus a proteja em todos os seus dias!

AGRADECIMENTOS

Aos meus irmãos **Carlos, Elaine e Lilian**, pelo inesgotável incentivo e apoio. Trago em mim um pouco de cada um de vocês. Obrigado pelo amor! Também os amo!

Às crianças da minha vida: **Letícia, Beto, Ike, João Filipe, Stephanie, Paulinho, Sofia e Beatriz**, por manterem sempre viva a criança que existe em mim.

Aos meus cunhados **Cláudia, Daniel e Antônio**, pelo carinho com que acompanharam esta caminhada.

Aos meus sogros **Gerson e Nilse**, pelo amor e pelo incentivo que me revigoram para continuar sempre em frente.

Ao **Prof. Dr. Julio Wilson Vigorito**, pela orientação e amizade. Quando o conheci, sabia que tinha um caminho a seguir, mas a inexperiência e a incerteza nublavam meu horizonte. Hoje, com sua ajuda, consigo enxergar melhor meus desafios e estou pronto para seguir o meu caminho. Muito obrigado pelas oportunidades e pelo carinho. Tem sido um privilégio receber seus ensinamentos e desfrutar de sua amizade. Meu melhor agradecimento será honrar seus ideais e levar adiante seus conhecimentos.

Ao **Prof. Dr. Jorge Abrão**, pela amizade e pelos ensinamentos transmitidos.

À **Prof^a. Dr^a. Gladys Cristina Dominguez-Rodriguez**, pela coordenação segura da clínica de pesquisa MBT, que viabilizou o desenvolvimento deste trabalho.

Ao **Prof. Dr. João Batista de Paiva**, pelo constante apoio e pelos conhecimentos compartilhados.

Ao **Prof. Dr. José Rino Neto**, pela amizade e por transmitir sua dedicação à Ortodontia.

À **Prof^a. Dr^a. Solange Mongelli de Fantini**, por transmitir seus conhecimentos e sua visão criteriosa da Ortodontia.

Ao **Prof. Dr. André Tortamano**, pelo auxílio durante o desenvolvimento das atividades clínicas deste trabalho.

Aos meus colegas de doutorado:

A **Augusto Andrighetto**, pelo convívio fraterno, pela amizade leal, pela enriquecedora troca de idéias e pela ótima companhia nas muitas viagens realizadas.

A **Lylian Kanashiro**, pela amizade, pelo carinho e pela maneira afável com que esteve sempre pronta para auxiliar, em todas as situações.

A **Eliane Cecílio**, pelos muitos ensinamentos de vida compartilhados neste período e por me ensinar a ver a vida por outro prisma.

A **Helena Márcia Guerra dos Santos**, pelas diferenças que nos fizeram amadurecer.

Aos colegas da turma “antiga” de mestrado, **Gilberto V. Queiroz, Ricardo F. Horliana e Klaus L. Batista**. Foi muito bom compartilhar experiências durante esses anos. Aprendi com todos.

Aos colegas da turma atual de mestrado, **Maurício Accorsi, Luis F. Alonso, Fábio de A. Vigorito, Ana Cristina S. Santos e Soo Young Weffort**, e ao colega da turma atual de doutorado, **Alael F. de Paiva Lino**, pela convivência e pelo auxílio no atendimento dos pacientes da amostra.

Aos funcionários do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FO-USP, **Viviane Passiano, Edna de Souza, Marinalva de Jesus, Antonio Edílson Rodrigues e Ronaldo Carvalho**, pela amizade e pelo grande auxílio prestado durante estes anos. Teria sido inviável a conclusão deste curso sem sua ajuda. Muito obrigado!

Ao **Prof. Eros Petrelli**, coordenador do Curso de Pós-graduação em Ortodontia da UFPR, por sua amizade e por acreditar em minha capacidade, incentivando e abrindo portas para o meu contínuo aperfeiçoamento acadêmico. Sua incansável determinação tem norteado minha vida profissional.

Aos demais professores da disciplina de Ortodontia da UFPR, **Marco Antônio Lopes Feres**, **Gerson Köhler**, **Alexandre Moro** e **Ademir Brunetto**, pelo apoio que me permitiu conciliar as atividades docentes com a conclusão do curso de doutorado.

Aos professores da disciplina de Anatomia Odontológica II da UFPR, **Armin Weber** e **Alexandre Moro**, pelo apoio e divisão das tarefas.

À **Prof^a. Maria da Graça Kfourri Lopes**, coordenadora do curso de Odontologia do Unicenp, pelo constante incentivo e suporte.

Aos professores do Curso de Especialização em Ortodontia do Unicenp, **Alexandre Moro**, **Aguinaldo Farias** e **Simone Requião Thá**, que, muitas vezes, absorveram minha ausência.

À diretoria da Associação Paranaense de Ortodontia, na pessoa de seu presidente, **Wilson Buffara**, por compreender minha ausência nos compromissos da diretoria da qual faço parte.

Às minhas funcionárias **CD Imara de Almeida Castro** e **Sabrina de Andrade**, pelo suporte sempre eficiente.

Aos amigos e “alunos especiais” **Miguel Attizzani** e **Hiroshi Miasiro Júnior**, pela amizade e companheirismo.

À bibliotecária **Vânia Bueno de Oliveira Funaro**, pela atenção e presteza com que revisou esse trabalho de acordo com as normas da FO-USP.

Ao **Prof. Dr. Leopoldo Antunes**, pela orientação no estudo estatístico.

Ao **Prof. Daniel Lacerda**, pela revisão da língua inglesa.

Ao **Prof. Dr. Camillo Ferronato**, pela revisão da língua portuguesa.

À amiga **Emília Fujimoto**, pelo apoio e pelo incentivo constantes e pelo suporte técnico fundamental na elaboração desta pesquisa.

À empresa **Radio Memory**, que cedeu a licença de uso do programa Radiocef.

A todos os pacientes que participaram deste estudo.

“E ainda que...conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé,...e não tivesse amor, nada seria.” 1CO 13:2

Moresca R. Estudo dos efeitos dos *lacebacks* ativos e passivos na biomecânica da fase de nivelamento utilizando-se a técnica MBT [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2006.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos dos *lacebacks* ativos e passivos na biomecânica da fase de nivelamento, utilizando-se a técnica MBT. A amostra foi constituída de 29 sujeitos de pesquisa (22 do gênero feminino e 7 do gênero masculino), brasileiros, leucodermas e pardos, portadores de má oclusão de Classe I e com idade média de 15 anos e 5 meses. O tratamento ortodôntico foi planejado com as extrações dos primeiros pré-molares e, durante a fase estudada, foram empregados apenas fios de aço inoxidável (0.014", 0.016", 0.018", 0.020" e 0.019" x 0.025"). Os recursos de ancoragem utilizados para os arcos dentários superior e inferior foram, respectivamente, o aparelho extrabucal tipo IHG e o arco lingual fixo. De acordo com a indicação dos *lacebacks*, a amostra foi dividida em quatro grupos: grupo I – 14 sujeitos que utilizaram *lacebacks* ativos no arco dentário superior; grupo II – 9 sujeitos que utilizaram *lacebacks* passivos no arco dentário superior; grupo III – 19 sujeitos que utilizaram *lacebacks* ativos no arco dentário inferior e grupo IV – 10 sujeitos que utilizaram *lacebacks* passivos no arco dentário inferior. Para cada indivíduo da amostra foram tomadas duas telerradiografias laterais, uma ao início e outra ao término da fase de nivelamento, com um intervalo médio de 21 meses. Os dados foram coletados utilizando-se o método cefalométrico computadorizado. Para a

análise de erros, o método cefalométrico foi repetido em todos os sujeitos da amostra, pelo mesmo operador, com um intervalo mínimo de 15 dias entre as medidas. Os resultados indicaram que as variações observadas foram compatíveis com as estimativas de erros operacionais em estudos cefalométricos. Após a análise estatística e a interpretação dos resultados, verificou-se que, no grupo I, apenas a coroa do primeiro molar superior sofreu um movimento mesial e que tanto a coroa como a raiz do incisivo central superior apresentaram um movimento em direção lingual. No entanto, as inclinações destes dentes não foram alteradas. No grupo II, o primeiro molar superior se manteve estável e somente a coroa do incisivo central superior se movimentou em direção lingual, produzindo uma rotação horária deste dente. No grupo III, observou-se uma mesialização, tanto da coroa como da raiz, e extrusão do primeiro molar inferior, enquanto a posição do incisivo central inferior permaneceu inalterada. As inclinações destes dentes também não foram alteradas. No grupo IV, verificou-se que nem o primeiro molar inferior nem o incisivo central inferior apresentaram variações no sentido ântero-posterior. Verticalmente, houve extrusão apenas do primeiro molar inferior.

Palavras-Chave: ortodontia corretiva; aparelhos ortodônticos; bráquetes ortodônticos; fios ortodônticos; movimentação dentária; fechamento de espaço ortodôntico

Moresca R. Study of the effects of active and passive lacebacks in the biomechanics of the leveling phase using the MBT technique [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2006.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effects of active and passive lacebacks in the biomechanics of the leveling phase, using the MBT technique. The sample was composed of 29 Brazilian subjects (22 female and 7 male), Caucasian, with Class I malocclusion and mean age of 15 years and 5 months. The orthodontic treatment was planned with the extraction of the first premolars, and the leveling phase was performed with stainless steel wire only (0.014", 0.016", 0.018", 0.020" e 0.019" x 0.025"). The anchorage control devices used in the upper and lower arches were, respectively, the IHG extraoral appliance and the fixed lingual arch. According to the type of laceback prescription, the sample was divided into four groups: group I – 14 subjects in which active lacebacks were used in the upper arch; group II – 9 subjects in which passive lacebacks were used in the upper arch; group III – 19 subjects in which active lacebacks were used in the lower arch; group IV – 10 subjects in which passive lacebacks were used in the lower arch. For each subject of the sample two lateral cephalometric radiographs were taken: one at the beginning and another at the end of the leveling phase, with a mean interval of 21 months. The data were collected using the resources of computerized cephalometry. To perform the analysis of errors, the cephalometric

method was repeated in all subjects of the sample, by the same operator, with a minimum interval of 15 days between the measurements. The results revealed that the observed variations were compatible with the estimates of operational errors in cephalometric studies. After statistical analysis and interpretation of the results, it was observed that in group I, only the crown of the upper first molar presented a mesial movement. As to the upper central incisor, both the crown and the root presented a lingual movement. However, the inclination of these teeth was not affected. In group II, the upper first molar remained stable and only the crown of the upper central incisor moved lingually, leading to a clockwise rotation of this tooth. In group III, a mesial movement of both the crown and the root of the lower first molar was observed, along with its extrusion, whereas the position of the lower central incisor remained unchanged. The inclination of these teeth was not affected either. In group IV, it was observed that neither the lower first molar nor the lower central incisor experienced variations in the anteroposterior sense. Vertically, there only was extrusion of the lower first molar.

Keywords: orthodontics, corrective; orthodontic appliances; orthodontic brackets; orthodontic wires; tooth movement; orthodontic space closure

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1	–	Ancoragem extrabucal utilizada.....	105
Figura 4.2	–	Arco lingual utilizado.....	105
Figura 4.3	–	<i>Lacebacks</i> instalados.....	107
Figura 4.4	–	<i>Bendback</i>	108
Figura 4.5	–	Registros iniciais de um dos sujeitos da amostra.....	110
Figura 4.6	–	Acessórios de ancoragem instalados e extrações dos primeiros pré-molares.....	110
Figura 4.7	–	Arcos 0.014". Inicialmente, os incisivos laterais não foram incluídos no arco pois não havia espaço para seu alinhamento. Os <i>lacebacks</i> foram ativados para promover a retração inicial dos caninos.....	110
Figura 4.8	–	Arcos 0.014". Com a retração inicial dos caninos superiores (setas) os incisivos laterais superiores puderam ser incluídos no arco. Os <i>lacebacks</i> inferiores continuam a ser ativados.....	110
Figura 4.9	–	Arco 0.016" superior e arco 0.014" inferior com dobras de 1ª e de 2ª ordens para o nivelamento dos incisivos laterais inferiores depois da distalização dos caninos inferiores.....	111
Figura 4.10	–	Arco 0.018" superior e arco 0.014" inferior com a eliminação progressiva das dobras de 1ª e de 2ª ordens.....	111
Figura 4.11	–	Arco 0.020" superior e arco 0.016" inferior.....	111
Figura 4.12	–	Final de nivelamento - arcos 0.019" x 0.025" com ganchos e <i>lacebacks</i> passivos.....	111
Figura 4.13	–	Determinação da forma de arco: a – triangular; b – quadrada e c – ovóide.....	112

Figura 4.14 – Seqüência de individualização da forma de arco.....	113
Figura 4.15 – Modificações introduzidas na obtenção da telerradiografia em norma lateral.	114
Figura 4.16 – Telerradiografias em norma lateral modificadas. a – início do nivelamento; b – término do nivelamento.....	115
Figura 4.17 – Pontos cefalométricos utilizados no estudo das alterações dentárias no arco superior.....	118
Figura 4.18 – Linhas cefalométricas utilizadas no estudo das alterações dentárias no arco superior. 1 – PP; 2 – KRvert; 3 – C6-R6; 4 – C6-KRvert; 5 – C6-PP; 6 – R6-KRvert; 7 – R6-PP; 8 – C1-R1; 9 – C1-KRvert; 10 – C1-PP; 11 – R1-KRvert e 12 – R1-PP	118
Figura 4.19 – Grandezas cefalométricas lineares relacionadas com o primeiro molar superior e o incisivo central superior. 1- C6-KRvert; 2 – C6-PP; 3 – R6-KRvert; 4 – R6-PP; 5 – C1-KRvert; 6 – C1-PP; 7 – R1-KRvert e 8 – R1-PP.....	123
Figura 4.20 – Grandezas cefalométricas angulares relacionadas com o primeiro molar superior e o incisivo central superior. 1 – CR6.PP e 2 – CR1.PP.....	123
Figura 4.21 – Pontos cefalométricos utilizados no estudo das alterações dentárias no arco inferior.....	126
Figura 4.22 – Linhas e planos cefalométricos utilizados no estudo das alterações dentárias no arco inferior. 1 – PM; 2 – S; 3 – C6-R6; 4 – C6-S; 5 – C6-PM; 6 – R6-S; 7 – C6-PM; 8 – C1-R1; 9 – C1-S; 10 – C1-PM; 11 – R1-S e 12 – R1-PM	126
Figura 4.23 – Grandezas cefalométricas lineares relacionadas com o primeiro molar inferior e o incisivo central inferior. 1 – C6-S; 2 – C6-PM; 3 - R6-S; 4 – R6-PM; 5 – C1-S; 6 – C1-PM; 7 – R1-S e 8 – R1-PM.....	130
Figura 4.24 – Grandezas cefalométricas angulares relacionadas com o primeiro molar inferior e o incisivo central inferior. 1 – CR6.PM e 2 – CR1.PM.....	130

Figura 5.1 – Representação esquemática das diferenças entre as médias (mm) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior e o incisivo central superior no plano horizontal nos grupos I e II.....	140
Figura 5.2 – Representação esquemática das diferenças entre as médias (mm) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior e o incisivo central superior no plano vertical nos grupos I e II.....	140
Figura 5.3 – Representação esquemática das diferenças entre as médias (mm) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior e o incisivo central inferior no plano horizontal nos grupos III e IV.....	149
Figura 5.4 – Representação esquemática das diferenças entre as médias (mm) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior e o incisivo central inferior no plano vertical nos grupos III e IV.....	149

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 –	Variações na grandeza C6-KRvert observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	141
Gráfico 5.2 –	Variações na grandeza C6-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	141
Gráfico 5.3 –	Variações na grandeza C6-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	142
Gráfico 5.4 –	Variações na grandeza R6-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	142
Gráfico 5.5 –	Variações na grandeza CR6.PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	143
Gráfico 5.6 –	Variações na grandeza C1-KRvert observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	143
Gráfico 5.7 –	Variações na grandeza C1-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	144
Gráfico 5.8 –	Variações na grandeza R1-KRvert observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	144
Gráfico 5.9 –	Variações na grandeza R1-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	145

Gráfico 5.10 – Variações na grandeza CR1.PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento.....	145
Gráfico 5.11 – Variações na grandeza C6-S observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	150
Gráfico 5.12 – Variações na grandeza C6-PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	150
Gráfico 5.13 – Variações na grandeza R6-S observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	151
Gráfico 5.14 – Variações na grandeza R6-PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	151
Gráfico 5.15 – Variações na grandeza CR6.PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	152
Gráfico 5.16 – Variações na grandeza C1-S observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	152
Gráfico 5.17 – Variações na grandeza C1-PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	153
Gráfico 5.18 – Variações na grandeza R1-S observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	153
Gráfico 5.19 – Variações na grandeza R1-PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	154
Gráfico 5.20 – Variações na grandeza CR1.PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento.....	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1	– Distribuição dos grupos da amostra.....	100
Tabela 4.2	– Torque, angulação, <i>in-out</i> e <i>offset</i> distal dos bráquetes e tubos dos dentes superiores na prescrição MBT.....	102
Tabela 4.3	– Torque, angulação, <i>in-out</i> e <i>offset</i> distal dos bráquetes e tubos dos dentes inferiores na prescrição MBT.....	102
Tabela 5.1	– Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior no grupo I.....	137
Tabela 5.2	– Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central superior no grupo I.....	137
Tabela 5.3	– Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central superior no grupo II.....	138
Tabela 5.4	– Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central superior no grupo II.....	138
Tabela 5.5	– Diferença entre as médias, desvio padrão (DP) e comparação das diferenças entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior nos grupos I e II.....	139
Tabela 5.6	– Diferença entre as médias, desvio padrão (DP) e comparação das diferenças entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central superior nos grupos I e II.....	139
Tabela 5.7	– Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior no grupo III.....	146

Tabela 5.8 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central inferior no grupo III.....	146
Tabela 5.9 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior no grupo IV.....	147
Tabela 5.10 – Média, desvio padrão (DP) e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central inferior no grupo IV.....	147
Tabela 5.11 – Diferença entre as médias, desvio padrão (DP) e comparação das diferenças entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior nos grupos III e IV.....	148
Tabela 5.12 – Diferença entre as médias, desvio padrão (DP) e comparação das diferenças entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central inferior nos grupos III e IV.....	148
Tabela 5.13 – Correlação linear de Pearson (r) e comparação (P) entre as grandezas do grupo I.....	155
Tabela 5.14 – Correlação linear de Pearson (r) e comparação (P) entre as grandezas do grupo II.....	156
Tabela 5.15 – Correlação linear de Pearson (r) e comparação (P) entre as grandezas do grupo III.....	157
Tabela 5.16 – Correlação linear de Pearson (r) e comparação (P) entre as grandezas do grupo IV.....	158

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEB	Aparelho extrabucal
DPI	<i>Dots per inch</i> (pontos por polegada). Caracteriza a definição da imagem digitalizada. Uma imagem com 300 DPI apresenta 90.000 <i>pixels</i> por polegada quadrada
IHG	Interlandi <i>Head Gear</i>
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i> . Formato de arquivo utilizado para compressão do tamanho de imagens. Proporciona boa definição com tamanho de arquivo reduzido, sem perda de detalhes ou informação de cor
kV	Kilovolt. Unidade de medida de diferença de potencial elétrico no Sistema Internacional, mil vezes maior que a unidade básica volt
mA	Miliampère. Unidade de intensidade elétrica no Sistema Internacional, equivalente à milésima parte do ampère
MBT	Técnica de tratamento ortodôntico com bráquetes pré-ajustados introduzida por McLaughlin, Bennett e Trevisi
mm	Milímetro

LISTA DE SÍMBOLOS

°	Grau
P	Nível descritivo
α	Nível de significância
r	Coefficiente de correlação linear de Pearson
<u>6</u>	Primeiro molar superior direito
6	Primeiro molar inferior direito
<u>1</u>	Incisivo central superior direito
1	Incisivo central inferior direito

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	28
2 REVISÃO DA LITERATURA	33
3 PROPOSIÇÃO	93
4 CASUÍSTICA - MATERIAL E MÉTODOS	95
4.1 Casuística	96
4.2 Material	100
4.3 Métodos	104
5 RESULTADOS	134
6 DISCUSSÃO	159
7 CONCLUSÕES	195
REFERÊNCIAS	198
GLOSSÁRIO	212
APÊNDICES	214
ANEXO	229

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A idéia de um aparelho ortodôntico que incorporasse em sua estrutura as características conferidas aos dentes pelos arcos ortodônticos, por meio de dobras de primeira, segunda e terceira ordens, necessárias na técnica do arco de canto, era um anseio antigo dos ortodontistas.

Ao longo da primeira metade do século XX, algumas iniciativas foram tomadas com o objetivo de materializar esta idéia. Porém, foi apenas com as pesquisas de Andrews, durante a década de 70, que esta aspiração foi efetivamente alcançada.

Inicialmente, muitas dificuldades mecânicas foram encontradas pelos clínicos que aderiram à técnica do arco contínuo. Conforme explicaram McLaughlin e Bennett (1989), a principal dificuldade observada com a transição do aparelho do arco de canto para o aparelho pré-ajustado foi a maior tendência dos dentes anteriores em se inclinarem para vestibular. Isto ocorreu devido à maior angulação embutida nos bráquetes dos dentes anteriores, e foi mais pronunciada nos dentes superiores.

As diversas soluções propostas pelos clínicos para minimizar esse inconveniente, de maneira geral, aumentaram a demanda de ancoragem nos dentes posteriores.

Após alguns anos de experiência com a técnica do arco contínuo, McLaughlin, Bennett e Trevisi (1997), fundamentando-se na redução dos níveis de força, introduziram algumas modificações na prescrição dos aparelhos pré-

ajustados existentes até aquele momento e sugeriram mudanças na mecânica utilizada com este tipo de aparelho. Este conjunto de inovações ficou conhecido como técnica MBT.

Nesta técnica, a fase de nivelamento, entre outras características, incluiu a utilização de arcos de níquel-titânio termoativados, o uso de amarrilhos distais (*lacebacks*) para controlar a retração dos caninos e o uso de dobras distais nos arcos (*bendbacks*) para controlar a tendência de movimento anterior dos incisivos.

Comparando-se com o aparelho *straight-wire* original, na técnica MBT, houve uma redução de 10° na angulação distal das raízes no segmento ântero-superior e de 12° no segmento ântero-inferior. Esta alteração reduziria a necessidade do controle de ancoragem. A adoção de 0° de angulação para os pré-molares superiores, contrapondo-se aos 2° de angulação mesial de outras prescrições, também proporcionaria uma pequena redução na necessidade de ancoragem.

McLaughlin, Bennett e Trevisi (1997) observaram, ainda, que o controle de torque se tornou mais crítico com o sistema pré-ajustado. Na maioria dos casos ortodônticos estudados, constataram a tendência de se perder torque na região dos incisivos. Por essa razão, os autores recomendaram torque vestibular de 17° para os incisivos centrais superiores, de 10° para os incisivos laterais superiores e torque lingual de 6° para os incisivos inferiores.

A divulgação desses conceitos despertou-nos o interesse em estudar o desempenho da ancoragem dos dentes posteriores na técnica MBT.

Durante o curso de Mestrado, tivemos a oportunidade de avaliar os efeitos do aparelho extrabucal e do botão de Nance como recursos de ancoragem

associados à técnica MBT na fase de nivelamento, usando fios termoativados. Os resultados mostraram que os molares superiores permaneceram estáveis com a utilização do aparelho extrabucal e que houve perda de ancoragem nos casos em que foi adotado o botão de Nance (MORESCA, 2001).

Em seguida, avaliamos os efeitos dos arcos termoativados na estabilidade dos dentes posteriores inferiores, durante a fase de nivelamento, utilizando a técnica de tratamento MBT e o arco lingual como acessório de ancoragem. Foi observado que os primeiros molares inferiores sofreram um movimento mesial de coroa e de raiz e que os incisivos inferiores se inclinaram em direção lingual, num movimento anti-horário (VIGORITO; MORESCA, 2002).

A perda de ancoragem observada, tanto no arco dentário superior como no inferior, ocorreu, provavelmente, pela ação biomecânica do arco retangular termoativado em associação à prescrição de torque na técnica MBT.

Paralelamente ao desenrolar desses estudos, vinha já se desenvolvendo uma clínica de pesquisa sobre a técnica MBT no Programa de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Vigorito, Dominguez-Rodriguez e Tortamano (2003) estudaram as possíveis variações nas posições dos primeiros molares e incisivos inferiores durante a fase de nivelamento em pacientes tratados com e sem extrações, também com a técnica MBT. Observaram que o nivelamento realizado apenas com fios de aço inoxidável e torque passivo nos incisivos inferiores permitiu um melhor controle da ancoragem posterior e da posição dos incisivos.

Refletindo acerca desses resultados, depreendemos que o estudo da biomecânica envolvendo os aparelhos pré-ajustados é um campo aberto para

pesquisas e que muitos detalhes da técnica ainda precisam ser mais bem entendidos.

Seguindo, portanto, em nossa linha de pesquisa, ficamos agora interessados em investigar os efeitos dos *lacebacks* ativos e passivos na biomecânica da fase de nivelamento e em aprofundar o estudo das possíveis alterações dentárias decorrentes do nivelamento realizado apenas com fios de aço inoxidável, utilizando-se a técnica MBT.

REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

Angle (1907) afirmou que a resistência das estruturas de ancoragem deveria ser maior do que a oferecida pelos dentes a serem movimentados. De outra forma, poderia ocorrer o deslocamento dos dentes de ancoragem e os movimentos desejados poderiam não ser alcançados.

O autor classificou a ancoragem intrabucal em simples, estacionária e recíproca. Na ancoragem simples, a resistência ao movimento seria dada por um ou mais dentes de maior tamanho ou que se apresentassem em posições mais favoráveis em relação ao dente a ser movimentado. Nesse caso, a ligação entre o dente de ancoragem e o dente a ser movimentado permitiria a inclinação de ambos com a aplicação da força. Na ancoragem estacionária, a ligação com o dente de ancoragem seria rígida de forma a não permitir sua inclinação. Caso o dente de ancoragem cedesse à força aplicada, ocorreria movimento de corpo. Já na ancoragem recíproca, dois dentes mal posicionados seriam tracionados um em direção ao outro, sendo ambos movidos até uma posição normal. Nesse caso, a resistência para cada um seria igual e oposta.

Mershon (1918) descreveu o arco lingual removível que utilizava em sua técnica de tratamento. Esse arco deveria ser posicionado próximo às superfícies linguais dos dentes, ao nível da margem gengival, contornando passivamente a má oclusão. Dessa forma, todos os dentes, exceto os molares nos quais o arco lingual era fixado, estariam livres para se movimentar. O autor descreveu três

maneiras de produzir movimentos dentários com o arco lingual: 1 – eliminando progressivamente as dobras que contornavam os dentes; 2 – por meio de molas auxiliares soldadas a esse arco principal e 3 – aumentando o comprimento do arco.

Analisando os princípios que regem a ancoragem dentária, Case (1921) considerou a terceira Lei de Newton a regra mais importante na movimentação de dentes mal posicionados. O autor recomendou que o sistema de ancoragem a ser adotado deveria prevenir, o máximo possível, a grande tendência de inclinação dos molares. Se esse objetivo fosse alcançado e os molares permanecessem verticalizados, a força aplicada seria igualmente distribuída em todas as superfícies internas do alvéolo dentário, proporcionando um aumento incalculável da estabilidade da ancoragem. Para esse fim, sugeriu a bandagem dos dentes posteriores e a soldagem de suas bandas entre si para reforçar a ancoragem durante a retração anterior.

Angle (1928) descreveu o aparelho do arco de canto (*edgewise*) com o qual conseguiu controlar a movimentação dentária nos três planos do espaço. O aparelho consistia de um fio rígido de secção retangular (0.021" x 0.025") e bráquetes e tubos com canaletas também retangulares (0.022" x 0.028"), sendo que a maior dimensão do fio era disposta paralelamente ao plano oclusal. O sistema de ancoragem utilizado era o estacionário. O autor recomendou a bandagem de todos os dentes e fixou os arcos aos bráquetes com amarrilhos metálicos. Relatou que, com a grande eficiência desse novo aparelho, seria viável

um melhor controle das forças, possibilitando a obtenção dos resultados desejados em menos tempo e com menos inconvenientes, tanto para os profissionais como para os pacientes.

Tweed (1936) descreveu os princípios do método de ancoragem adotado em sua filosofia de tratamento: o preparo de ancoragem mandibular. Para o autor, deve-se considerar desde o início do tratamento ortodôntico a preparação dos arcos dentários, da maneira mais eficiente possível, para o movimento distal em massa dos dentes superiores, com o mínimo de deslocamento anterior dos dentes inferiores, mantendo suas relações normais com o corpo da mandíbula.

Dez anos após a introdução da técnica do arco de canto, Brodie et al. (1938) apresentaram os resultados do primeiro estudo cefalométrico avaliando as alterações dento-esqueléticas produzidas por essa técnica no tratamento da Classe II, divisão 1, com elásticos intermaxilares. Os autores adotaram o método de Angle e não prepararam a ancoragem no arco dentário inferior como defendia Tweed. Observaram alterações significantes no arco dentário inferior, enquanto o arco dentário superior permaneceu relativamente estável. Concluíram que a ancoragem mandibular não ofereceu resistência suficiente para mover os dentes superiores para distal. Em um grande número de casos, observaram uma extrema inclinação mesial dos dentes inferiores com os incisivos fora da base óssea.

Tweed (1941a) enfatizou que, durante o preparo de ancoragem, os incisivos inferiores deveriam ser verticalizados sobre o osso basal,

proporcionando melhor equilíbrio, harmonia, simetria, beleza facial, estabilidade e menor risco de reabsorção radicular. As inclinações dos caninos, pré-molares e molares inferiores deveriam criar um “finca-pé” e evitar qualquer tendência de deslocamento mesial durante a movimentação distal dos dentes superiores com os elásticos de Classe II.

Tweed (1941b) também apresentou seu plano geral de tratamento que era composto de três fases. Nas más oclusões de Classe I, Classe II e biprotrusão, a primeira fase objetivava o preparo da ancoragem no arco inferior. A segunda fase compreendia a retração em massa dos dentes anteriores. Na terceira fase, os posicionamentos dentários seriam detalhados, preparando para a fase de contenção. Enfatizou que o estabelecimento de uma ancoragem estável é o passo mais importante para o sucesso do tratamento ortodôntico, devendo ser a preocupação inicial do ortodontista. Preconizou que o preparo da ancoragem inferior deveria ser obtido pelo controle de torque e pela incorporação de degraus distais nos arcos retangulares. Esperava, assim, conseguir a inclinação distal dos dentes posteriores inferiores para obter maior resistência ao deslocamento mesial. O autor ainda associou a esses procedimentos os elásticos de Classe III e o aparelho extrabucal no arco superior.

Salzmann (1943) destacou cinco fatores relacionados com a resistência às forças ortodônticas: 1 – o osso no qual os dentes encontram-se implantados; 2 – a área da superfície radicular dos dentes; 3 – o crescimento ativo (ofereceria

resistência aos movimentos dentários opostos à direção do crescimento); 4 – a pressão muscular e 5 – a intercuspidação dentária.

Tweed (1944) reafirmou a necessidade de extrações de pré-molares para atingir o objetivo ortodôntico de posicionar os incisivos inferiores adequadamente em suas bases ósseas, contribuindo para renovar o interesse na aplicação clínica dos princípios da ancoragem.

Ao avaliar os resultados de casos tratados pela mecânica de Tweed (preparo de ancoragem associado a extrações dentárias), Brodie (1944) concluiu que a inclinação distal dos dentes inferiores não cumpriu o objetivo de preparar um “finca-pé” para aumentar a ancoragem. Nos casos de extrações, o autor observou que os molares inferiores mesializaram mais dos que os incisivos superiores foram distalizados. Esse fato foi atribuído aos altos níveis de força utilizados na retração dos dentes anteriores. O autor questionou a indicação indiscriminada de extrações dentárias.

Após ser fortemente influenciado pelos estudos de Oppenheim, Kloehn (1947, 1953) passou a tratar as más oclusões de Classe II com forças extrabuciais. O autor relatou sua filosofia de uso do aparelho extrabucal que foi entusiasticamente recebida pelos ortodontistas americanos da época, renovando o interesse por esse aparelho. Uma das inovações proposta pelo autor foi soldar o arco externo ao arco interno. Alterando a angulação dos braços do arco externo, pôde controlar o efeito adverso da inclinação dos molares produzido pelo

aparelho com duas peças utilizado até então. Também introduziu uma tala elástica cervical para a aplicação da tração. Esse desenho do aparelho ficou conhecido como *Kloehn Head Gear* (KHG). O autor ainda discutiu os requisitos essenciais para o sucesso do tratamento com forças extrabucais. A magnitude da força deve ser suficientemente dosada para cada paciente em particular. O tempo de uso e a direção da força devem ser adequados de acordo com os objetivos traçados.

Nance (1947) comparou vários casos clínicos tratados ativamente e casos que foram controlados utilizando-se apenas um arco lingual para a manutenção do comprimento do arco dentário. Observou que o arco lingual foi efetivo nesse propósito.

Rohde (1948) discutiu os fundamentos da ancoragem durante o tratamento ortodôntico. Afirmou que, naquele momento, dois métodos de ancoragem eram utilizados no arco inferior. O primeiro, e provavelmente o mais comum, era o arco lingual que poderia ser fixo ou removível. O segundo método era a bandagem de todos os dentes com o objetivo de agregar uma maior quantidade de fibras do ligamento periodontal, aumentando a resistência ao deslocamento.

Closson (1950) indicou a ancoragem extrabucal para o tratamento de pacientes com biprotrusão entre 10 e 18 anos de idade, nos quais o plano de tratamento incluía a máxima retração dos dentes anteriores após as extrações de pré-molares.

Lewis (1950) indicou o uso de aparelhos removíveis, durante os estágios iniciais do tratamento, para a distalização dos caninos superiores e para manter a posição dos dentes posteriores, prevenindo seu movimento mesial. No arco dentário inferior, recomendou o uso do arco lingual para manter os molares e pré-molares em posição, enquanto os caninos eram levados para sua posição correta. Sugeriu que os arcos iniciais de nivelamento fossem adaptados à má oclusão para evitar movimentos descontrolados dos caninos. Nas consultas seguintes, essas dobras deveriam ser progressivamente diminuídas, até que fosse possível eliminá-las por completo.

Sandusky Jr. (1951), após realizar uma revisão da literatura sobre a ancoragem, concluiu que a escolha de um sistema de ancoragem deve ser baseada na experiência clínica do ortodontista e no conhecimento das respostas que ocorrem nos tecidos periodontais com a aplicação das diversas forças. Recomendou o uso de mecânicas que otimizassem as vantagens da ancoragem intrabucal, não descartando o uso de recursos extrabucais como ancoragem suplementar.

Estudando as forças ortodônticas, Storey e Smith (1952) concluíram que forças entre 150g e 200g podem ser consideradas ótimas para a retração dos caninos, sem comprometer a ancoragem dos dentes de resistência. Forças acima de 200g podem interromper a movimentação distal dos caninos e promover o movimento mesial dos pré-molares e molares.

Holdaway (1952) propôs modificações na técnica do arco de canto introduzindo angulações nos bráquetes que antes eram posicionados paralelamente ao longo eixo dos dentes. Nos dentes posteriores, recomendou uma angulação disto-oclusal dos bráquetes e tubos com o objetivo de sobrepor as fases de nivelamento e preparo de ancoragem. No dentes anteriores, sugeriu uma angulação méso-incisal dos bráquetes, permitindo o posicionamento artístico dos dentes anteriores simultaneamente ao nivelamento. Com esses procedimentos, eliminou, em grande parte, a necessidade de dobras de segunda ordem nos arcos ortodônticos.

Strang (1954) estimou que uma das causas mais freqüentes de erros no tratamento ortodôntico é a falha do sistema de ancoragem. Para o autor, a ancoragem estacionária na cavidade bucal é um mito, pois todos os dentes submetidos a forças de deslocamento se movimentam, a não ser que estejam anquilosados. O autor ainda descreveu que a ancoragem pode ser obtida de três maneiras: 1 – pela oposição de um grupo de dentes ao movimento de um único dente; 2 – por aparelhos que assegurem movimento de corpo dos dentes de ancoragem e movimento de inclinação dos dentes a serem movimentados e 3 – pelo uso de elásticos intermaxilares ou de aparelho extrabucal como suporte para os dentes de ancoragem.

Para Renfroe (1956), o controle da ancoragem depende da experiência, da filosofia e da habilidade de cada ortodontista, sendo que a eficiência dos aparelhos pode variar entre diferentes operadores. Revisou os princípios da

ancoragem e sugeriu que: 1 – as forças de reação devem ser distribuídas sobre unidades dentárias suficientes para reduzir seu efeito ao mínimo; 2 – todos os dentes, inclusive os segundos molares, devem ser bandados; 3 – devem ser introduzidos ajustes nos arcos ortodônticos para compensar os movimentos indesejados e 4 – acessórios de ancoragem devem ser utilizados para promover estabilidade adequada, quando necessário.

Begg (1956) descreveu sua técnica utilizando o conceito de força ótima para a movimentação dentária, na qual empregava apenas fios redondos de aço inoxidável com diâmetro de 0.016” ou ainda menores. Incorporou alças nos arcos ortodônticos para possibilitar a liberação de forças mais leves por um período mais prolongado de tempo. Não fazia uso da ancoragem extrabucal, pois acreditava que as raízes dos primeiros molares ofereciam a ancoragem necessária para a retração dos dentes anteriores quando forças diferenciais fossem utilizadas. Discutindo os achados de Storey e Smith (1952), o autor descreveu que uma força ótima (entre 150g e 200g) usada reciprocamente entre incisivos e molares, seria capaz de retrain os incisivos sem nenhum movimento perceptível dos molares para frente. Caso a força aplicada excedesse 300g, não seria observado nenhum movimento significativo dos incisivos, atuando, portanto, como unidades de ancoragem, enquanto os dentes posteriores apresentariam movimento mesial considerável.

O sucesso de toda mecânica ortodôntica depende, no entender de Strang (1957), de três fatores de igual importância: 1 – da compreensão do mecanismo

biológico e de suas limitações; 2 – dos princípios mecânicos envolvidos e 3 – do uso correto da ancoragem. O autor discutiu que a técnica do arco de canto introduziu um novo tipo de movimento dentário: o torque. Quando aplicado aos dentes posteriores, esse movimento pode exercer resistência ativa contra a sua tendência de deslocamento vestibular e os dentes anteriores podem ser retraídos, aliviando o esforço de ancoragem suportado pelos molares no sentido ântero-posterior.

Stoner (1958) discutiu a ancoragem e reconheceu a eficiência da técnica do preparo de ancoragem, dos acessórios linguais soldados e dos aparelhos extrabuciais. Para o autor, a escolha do sistema de ancoragem deve ser individualizada para cada caso, baseando-se no potencial de crescimento e nos objetivos do tratamento. Exemplificou que se a retração dos incisivos inferiores for considerada necessária para aumentar a retração dos incisivos superiores ou permitir o avanço mandibular, o preparo de ancoragem é o meio mais efetivo. Se, ao final do tratamento, houver a máxima resposta da mecânica adotada e o caso terminou com uma oclusão estável e com a melhoria da forma facial, para o autor, os conceitos de ancoragem foram corretamente aplicados.

Jarabak (1960) descreveu sua técnica na qual adaptou as forças leves e contínuas, derivadas dos fios de alta resiliência, aos princípios de Tweed. O autor acreditava que esse tipo de força proporcionaria maior eficiência mecânica por evitar a ocorrência de áreas hialinizadas e estaria em harmonia com a atividade fisiológica do periodonto. Durante o preparo de ancoragem, o autor recomendou o

uso de fios redondos e do aparelho extrabucal no arco dentário inferior, dispensando a utilização de elásticos de Classe III. Os fios retangulares só deveriam ser utilizados durante as fases de retração anterior e finalização, em situações em que o controle de torque fosse necessário.

Higley (1960) definiu a ancoragem como a resistência que as estruturas dento-faciais oferecem em mudar de forma ou de posição quando submetidas à aplicação de uma força. Para o autor, a ancoragem se torna um problema menos significativo quando a principal resistência às forças é extrabucal. Reafirmou a eficiência das placas estabilizadoras, do aparelho extrabucal e do arco lingual no controle da ancoragem. No entanto, considerou que a inclinação vestibular dos incisivos inferiores, decorrente do uso de elásticos de Classe II, é praticamente inevitável, especialmente com a utilização do arco lingual. Comentou também que a ação da musculatura influencia a ancoragem durante o tratamento ortodôntico.

Begg (1961), ao descrever o controle de ancoragem na técnica de arcos leves, afirmou que o principal método para prevenir falhas na ancoragem é o emprego de fios de aço inoxidável 0.016", elásticos e auxiliares de movimentação radicular, pois liberam forças de baixa intensidade com as quais os molares são movimentados bem menos do que os dentes mesiais a eles. Outro meio de preservar a ancoragem seria a introdução de alças de ancoragem mesialmente aos tubos vestibulares dos molares, tanto no arco superior como no inferior. As forças desprendidas por essas alças seriam tão leves que não inclinariam

distalmente os molares, mas seriam suficientes para prevenir seu movimento mesial durante o tratamento.

Segundo Burstone (1962), a técnica do arco segmentado foi projetada para liberar forças leves e contínuas com o controle adequado da ancoragem posterior. Nessa técnica, as unidades de ancoragem posteriores são estabilizadas com segmentos de fio rígido (0.0215" x 0.028") e por arcos linguais. A retração dos dentes anteriores é feita por meio de molas confeccionadas com fios de menor calibre, soldadas entre os segmentos posteriores e anterior do arco dentário. O autor explicou que um dos objetivos da segmentação é assegurar que a dimensão correta do fio seja utilizada tanto nos dentes a serem movimentados como nos dentes de estabilização. Isto seria possível pela combinação de fios leves e pesados no mesmo arco dentário.

Tweed (1966a, 1966b) sistematizou e organizou o tratamento ortodôntico com a técnica do arco de canto, dividindo-o em quatro fases distintas: nivelamento, preparo de ancoragem, movimento distal em massa e posicionamento artístico. A correção das rotações e a obtenção de uma boa forma de arco seriam usualmente alcançadas com uma série de quatro arcos redondos (0.016", 0.018", 0.020" e 0.022") utilizados durante os procedimentos de nivelamento. O nivelamento geralmente era uma fase prolongada, pois deveria eliminar a ancoragem desfavorável em um ou em ambos os arcos, antes de se iniciar o segundo passo do tratamento. O rearranjo das inclinações axiais de um dente ou de um grupo de dentes para reduzir sua resistência ao movimento era

um dos objetivos primários da primeira fase do tratamento. O autor empregava a ancoragem extrabucal para a estabilização dos dentes posteriores superiores durante o preparo de ancoragem dos dentes inferiores, que era obtido pela inclinação distal desses dentes com o uso de elásticos de Classe III.

Guay e Baker (1967) realizaram um estudo cefalométrico em 40 pacientes tratados com extrações de quatro pré-molares, com necessidade de controle máximo de ancoragem. Concluíram que o emprego de aparelhos acessórios minimizou a perda de ancoragem comparativamente aos casos em que foi utilizado o sistema de aplicação seletiva de forças diferenciais.

Yudelson (1967) descreveu as características que o arco lingual deve apresentar quando utilizado como acessório de ancoragem no tratamento ortodôntico. Deve ser confeccionado com fio 0.036", tocando as faces linguais dos segundo pré-molares, quando estiverem bem posicionados, e os cíngulos dos quatro incisivos inferiores, sem tocar as faces linguais dos caninos. O autor alertou que, se mal adaptado, o arco lingual pode deslizar na face lingual dos incisivos inferiores e causar perda de ancoragem. Deve ser passivo em todos os planos de forma a distribuir igualmente por todos os dentes a força recebida, aumentando a resistência ao movimento.

Nos casos de extrações de pré-molares com necessidade de ancoragem máxima, Walker (1968) indicou o uso de cursores. Esses cursores, posicionados entre a extremidade mesial do tubo dos primeiros molares e a região mesial aos

bráquetes dos caninos, serviriam para a adaptação do aparelho extrabucal no arco superior e para o engate de elásticos de Classe III no arco inferior.

Merrifield e Cross (1970) explicaram que a base da filosofia de tratamento de Tweed-Merrifield é o uso dos sistemas de forças direcionais para mover os dentes. As forças direcionais podem ser definidas como sendo forças controladas, que colocam os dentes na melhor relação de harmonia com seu meio. O somatório de todas as forças deve indicar uma resultante para cima e para trás, de modo que favoreça a mudança esquelética, principalmente na correção da má oclusão de Classe II com protrusão dento-alveolar. O preparo de ancoragem nessa técnica é baseado no movimento seqüencial dos dentes. O arco exerce uma força ativa em apenas dois dentes, permanecendo passivo em relação aos outros dentes. Assim, os outros dentes atuam como unidades de ancoragem e estabilização, conforme os dentes são inclinados. Esse sistema de ancoragem, chamado "10-2" (dez dentes contra dois dentes), permitiria uma resposta rápida e controlada sem reações adversas. O sistema de preparo de ancoragem é suportado pelo extrabucal de tração superior adaptado nos ganchos soldados distalmente aos incisivos centrais inferiores.

De acordo com a definição dada por Thurow (1972), ancoragem, na linguagem ortodôntica, refere-se à resistência de um ou mais dentes ao movimento ortodôntico e, a menos que haja alguma indicação, refere-se especificamente à resistência ao movimento mesial.

Alonso (1972) realizou um estudo cefalométrico-radiográfico para verificar as possíveis diferenças na posição dos molares e dos incisivos inferiores durante o tratamento ortodôntico utilizando-se a técnica do arco de canto preconizada por Tweed, com extrações dos primeiros pré-molares. A amostra constou de 33 pacientes leucodermas, brasileiros, com idade média de 13 anos e 5 meses, e com más oclusões de Classe I e Classe II, divisão 1. No grupo I, os 23 pacientes foram submetidos às fases de nivelamento, preparo de ancoragem e retração anterior. No grupo II, com 10 pacientes, foi realizada adicionalmente a fase de mecânica de Classe II. Em todos os casos foi utilizada a ancoragem extrabucal do tipo IHG. O autor observou que houve perda de ancoragem nas três fases estudadas, sendo que essa perda tendeu a ser maior durante o preparo de ancoragem e retração anterior. No grupo I, as coroas dos molares permaneceram nas posições iniciais e as raízes mesializaram 2,0mm. No grupo II, a perda de ancoragem coronária e radicular foi de 2,0mm e 4,0mm, em média, respectivamente.

Marinho Filho (1973) comparou, utilizando o método cefalométrico, os resultados de tratamentos ortodônticos realizados com extrações dos primeiros pré-molares utilizando a técnica de Tweed (arco de trabalho) e a técnica de bráquetes angulados de Holdaway. A amostra foi composta de 60 pacientes (30 em cada grupo) brasileiros, leucodermas e teve idade média de 13 anos. Foi observada perda de ancoragem semelhante nas duas técnicas. Na técnica de Tweed, do início ao término do tratamento, a coroa e a raiz do primeiro molar inferior migraram para mesial 1,26mm e 3,23mm, respectivamente. A coroa e o

ápice radicular do incisivo inferior foram deslocados para distal 3,46mm e 1,03mm, respectivamente. Na técnica de Holdaway, o movimento mesial da coroa e da raiz do primeiro molar inferior foi, respectivamente, 0,62mm e 2,89mm. A coroa e o ápice radicular do incisivo inferior foram deslocados para distal 3,12mm e 1,51mm, respectivamente.

Renfroe (1975) reconheceu três fontes principais de ancoragem: a extrabucal, a intrabucal e a combinação entre elas. A ancoragem intrabucal é fornecida pelos dentes, osso basal e musculatura, enquanto a extrabucal é proporcionada pelo crânio e pelo pescoço.

Ricketts (1976a, 1976b), em uma seqüência de dois artigos, apresentou alguns dos estudos que levaram ao desenvolvimento de um método de tratamento ortodôntico que foi denominado de terapia bioprogressiva. Ao discutir a ancoragem, o autor destacou cinco pontos:

1 – Ancoragem esquelética por meio da tração extrabucal: a quantidade de alteração desejada na face média (ponto A e também tecido mole) afetaria a escolha da direção, duração e o momento da aplicação da ancoragem extrabucal.

2 – Crescimento natural como um fator na ancoragem dental: a expectativa do crescimento natural, se entendido, seria a base primária para o planejamento do tratamento. A partir dos objetivos visuais do tratamento, o ortodontista poderia determinar quais porções do arco dentário necessitam ser movimentadas ou mantidas, planejando, assim, a ancoragem. Um crescimento desfavorável aumentaria os problemas com a ancoragem e dificultaria o plano de tratamento.

3 – *Feedback* no planejamento: resultados esperados seriam presumíveis com base nas probabilidades aprendidas em casos tratados com sucesso. O crescimento, as alterações fisiológicas, as alterações ortopédicas e a integração dos arcos dentários estariam ciberneticamente conectados no planejamento da ancoragem.

4 – Efeitos da musculatura na ancoragem: outro fator importante na ancoragem seria a observação da musculatura, tanto dos músculos dos lábios e da língua como da cadeia de músculos relacionada com a abertura, fechamento e rotação da mandíbula.

5 – Ancoragem cortical como um fator fundamental: o osso compacto não só ofereceria resistência ao movimento dentário como também poderia ser usado para ancoragem. Isto seria possível posicionando as raízes dos dentes em contato com o osso compacto, que é de difícil reabsorção.

Andrews (1976a) introduziu o aparelho *straight-wire* (arco contínuo) que tem como principais características a inclusão de inclinações vestibulo-linguais (torques) nas bases dos bráquetes e angulações méso-distais nos canais de encaixe. A base do bráquetes de cada dente também apresentam diferentes espessuras, promovendo os desvios no plano horizontal (*in/out*). Essas modificações contribuíram para que as dobras de primeira, segunda e terceira ordens, antes confeccionadas no arco ortodôntico, fossem incorporadas aos bráquetes.

Em seguida, Andrews (1976b) detalhou algumas das características do aparelho *straight-wire* e enfatizou a necessidade do posicionamento preciso dos bráquetes no centro da coroa clínica para a correta expressão do torque. Apresentou os bráquetes idealizados para os tratamentos com extrações, que denominou de série de translação. Esses acessórios apresentavam modificações (anti-rotação e antiinclinação) que compensariam os movimentos indesejados que ocorrem durante o fechamento de espaços.

Roth (1976), relatando sua experiência com o aparelho *straight-wire* de Andrews, citou as seguintes vantagens decorrentes de seu uso: 1 – maior precisão no controle das posições dentárias; 2 – maior facilidade na colocação e na identificação dos bráquetes; 3 – maior facilidade no manejo dos arcos ortodônticos; 4 – maior conforto do paciente; 5 – menor tempo de tratamento e 6 – redução no tempo das consultas.

Em uma série de artigos detalhando a terapia bioprogressiva, Bench, Gugino e Hilgers (1978a) explicaram que o conceito de ancoragem cortical implica que as raízes dos dentes de ancoragem sejam colocadas em proximidade com o osso cortical que, por apresentar suprimento sanguíneo restrito, limita o movimento dentário. Por outro lado, quando se deseja mover um dente, sua raiz deve ser mantida no osso trabeculado, menos denso, onde o farto suprimento sanguíneo produz uma reação osteoclástica necessária para a eficiente movimentação dentária.

Sobre o nivelamento, Bench, Gugino e Hilgers (1978b) descreveram que ao se corrigir a curva de Spee inferior com arcos redondos, a resposta usual é a extrusão dos pré-molares, a verticalização dos molares e a inclinação vestibular dos incisivos. Para evitar o movimento anterior dos incisivos, os arcos podem ser dobrados na distal do tubo do molar. No entanto, as raízes dos incisivos inferiores podem contatar a cortical lingual da sínfise mandibular atuando como unidades de ancoragem. Para os autores, seria possível nivelar a curva de Spee inferior sem promover a vestibularização dos incisivos inferiores utilizando-se o arco base.

Discutindo a ancoragem dos molares inferiores, Bench, Gugino e Hilgers (1978c) admitiram que diferentes mecânicas são necessárias em diferentes tipos faciais e padrões musculares. Tipos faciais com musculatura mais forte e tendência a mordida profunda aparentam exibir uma ancoragem natural que deve ser considerada. Os autores recomendaram o uso dos conceitos de ancoragem moderada no padrão braquifacial e os conceitos de ancoragem máxima no padrão dolicofacial.

Meyer e Nelson (1978) comentaram o significativo impacto que a introdução dos aparelhos totalmente ajustados representou para o tratamento ortodôntico. Explicaram que a angulação embutida nesses bráquetes tem por finalidade posicionar os ápices das raízes distalmente em relação às suas respectivas coroas, como é freqüentemente encontrado em oclusões normais não tratadas. Contudo, essa angulação gera uma grande tendência em mover as coroas para mesial. Os autores recomendaram o controle da ancoragem desde as fases

iniciais do tratamento, caso o movimento mesial dos dentes posteriores deva ser evitado.

Clemmer e Hayes (1979) investigaram a questão da cooperação do paciente no uso do aparelho extrabucal. Para os autores, seria possível identificar o grau de colaboração conhecendo-se o comportamento psicológico do paciente. Várias soluções têm sido propostas para os problemas com pacientes não colaboradores, desde a sua conscientização até a utilização de dispositivos ou mecânicas que não necessitem de colaboração. Expuseram que a falta de cooperação pode colocar em risco os objetivos propostos para o caso com a movimentação indesejada dos dentes posteriores para mesial.

Vigorito (1980) teceu considerações acerca da aplicabilidade da força extrabucal no tratamento das más oclusões dentárias. O autor demonstrou, apresentando casos clínicos, três possibilidades de emprego da força extrabucal: 1 – ancoragem acessória para os diversos sistemas de mecânica ortodôntica; 2 – distalização dos primeiros molares permanentes (recuperação de espaço) e 3 – modificações ortopédicas no esqueleto facial (melhoria nas relações ântero-posteriores das bases apicais maxilares). A força extrabucal indicada foi de 700g em cada lado, num sentido ântero-posterior coincidente com o plano oclusal. O autor enfatizou que o uso do dispositivo deve ser de 10 a 12 horas, ininterruptas, todos os dias.

Waters, Houston e Stephens (1981) salientaram que os arcos sem dobras são mais confortáveis para o paciente e mais rapidamente confeccionados do que os arcos com alças. No entanto, alertaram que, ao empregar arcos sem alças, muita atenção deve ser dada para se evitar força excessiva, principalmente em dentes mal posicionados. Um erro comum apontado pelos autores é a troca progressiva de arcos sem atingir o alinhamento máximo que cada um pode proporcionar. De acordo com os autores, os arcos de aço inoxidável podem oferecer vantagens práticas nas fases iniciais do tratamento, conferindo rigidez suficiente para estabilizar determinados segmentos, enquanto a flexibilidade pode ser obtida pela introdução de alças ou dobras onde for necessária.

Root (1981) recomendou a angulação méso-cervical dos bráquetes e tubos dos dentes posteriores inferiores nos aparelhos pré-ajustados para implementar a ancoragem. Em sua filosofia de tratamento, a determinação da necessidade de ancoragem é baseada no grau de apinhamento do arco inferior, na curva de Spee, no movimento necessário do incisivo inferior para corrigir o ângulo ANB e no valor do ângulo mandibular.

Freitas (1982) avaliou cefalometricamente os efeitos na ancoragem inferior proporcionada pela placa labioativa conjugada a elásticos de Classe III, em associação ao uso do aparelho extrabucal no arco superior (técnica de Martins), durante as diferentes fases do tratamento ortodôntico corretivo empregando a técnica do arco de canto. A amostra constou de 30 pacientes, de ambos os gêneros, com idade média de 12 anos e 8 meses, com más oclusões de Classe I

com biprotrusão (14 pacientes) e Classe II, divisão 1 (16 pacientes), tratadas com extrações dos primeiros pré-molares. Os resultados desse estudo foram comparados aos obtidos em um estudo prévio realizado por Marinho Filho (1973), que avaliou a ancoragem em pacientes tratados com a técnica do preparo de ancoragem (grupo II). Ao final do nivelamento, nas duas técnicas comparadas, as coroas dos molares inferiores inclinaram-se para distal e as raízes para mesial. Os incisivos inferiores mantiveram sua posição inicial na técnica de Martins, enquanto na técnica de preparo de ancoragem, inclinaram-se para distal (coroa e raiz). Analisadas globalmente, ambas as técnicas evidenciaram resultados finais semelhantes.

Ricketts et al. (1983) propuseram a estabilização dos molares como a primeira fase do tratamento ortodôntico com extrações. A ancoragem programada para esses casos poderia variar desde a ancoragem máxima, quando não se permitiria que os molares se deslocassem anteriormente, até a ancoragem mínima, na qual os molares poderiam ocupar todos os espaços das extrações. Para a ancoragem máxima do molar superior, foi sugerida a associação do AEB (cervical ou combinado) com um botão de Nance modificado. Nesse caso, seriam adicionadas alças na região méso-palatina das bandas dos primeiros molares superiores, permitindo que os molares rotem e se expandam com maior facilidade. Essa manobra tem três objetivos: 1 – a expansão coloca as raízes sob o processo zigomático da maxila implementando a ancoragem cortical; 2 – a rotação distal resiste melhor à tração mesial e 3 – a rotação distal facilita o ajuste final da oclusão.

Creekmore e Eklund (1983) afirmaram que a ancoragem dentária é uma das maiores limitações do tratamento ortodôntico moderno. Apesar da ancoragem extrabucal ser usada como suplemento de ancoragem e de desenvolver forças em direções que não são possíveis com o uso dispositivos intrabucais, tem severas limitações, pois demanda perfeita cooperação do paciente. Com a ancoragem esquelética, proveniente de parafusos, pinos ou implantes fixados nos maxilares, poderiam ser aplicadas forças para gerar movimentações dentárias em qualquer direção, sem o surgimento de forças recíprocas. A indicação das forças extrabucais e de extrações dentárias poderiam ser grandemente diminuídas, concluíram os autores.

Ghafari (1985) descreveu o botão de Nance como um arco palatino fixado às bandas dos primeiros molares superiores e envolvido por um botão de acrílico disposto sobre as rugas palatinas. Entre as indicações desse dispositivo, o autor citou a ancoragem dos dentes posteriores superiores, com a vantagem de não precisar da cooperação do paciente.

Para Quinn e Yoshikawa (1985), a relação entre a taxa de movimento dentário e a magnitude da força é linear até um determinado ponto. Após esse ponto, um aumento na força não produz aumento significativo no movimento dentário. Aceitando essa hipótese, os autores sugeriram duas maneiras de implementar a ancoragem: 1 – aumentando a superfície radicular (adicionando o segundo molar à unidade posterior ou extraíndo dentes em uma posição mais anterior no arco dentário) e 2 – utilizando um sistema de aparelhos que libere

forças contínuas, na média desejada, com uma proporção momento/força relativamente constante.

Interlandi (1986) descreveu a ancoragem extrabucal que preconizou, o IHG (*Interlandi Head Gear*). As tiras de apoio, em número de três, adaptam-se nas áreas cervical, occipital e parietal. Essas tiras se juntam na frente da orelha, nos extremos superior e inferior de uma lâmina plástica em forma de “C”, com ranhuras na borda interna, que permitem variar as inserções dos elásticos que irão tracionar os arcos externo e interno, cujos extremos se ajustam nos tubos dos molares. O IHG deve receber os arcos sempre no mesmo plano, podendo, contudo, modificar-se a direção dos elásticos de tração, escolhendo-se ranhuras diferentes para a inserção dos mesmos.

Em relação ao nivelamento, o autor cita que a solução de Begg ao problema principal com que se defrontou Angle, relativo à inserção do arco retangular em dentes cujos alinhamentos eram irregulares, foi a introdução de alças em fios redondos. Os resultados foram tão eficientes que a técnica do arco de canto, aos poucos, adotou as alças de Begg para o alinhamento inicial dos dentes com fios redondos. O autor incluiu entre os objetivos colaterais do nivelamento (primeira fase da correção ortodôntica na técnica do arco de canto) a correção das rotações, abertura da mordida, preservação da ancoragem superior e preparação da ancoragem inferior. Qualquer movimento mesial indesejável ocorrido com os primeiros molares foi considerado como perda de ancoragem. A tendência para que isto ocorra é acentuada e, quase sempre, é o que explica um resultado final desfavorável. O planejamento para a colocação correta dos

incisivos sobre os ossos basais pode requerer estabilização de molares na direção ântero-posterior, o que nem sempre é fácil de conseguir. O ortodontista deve, portanto, dispor de recursos técnicos e de uma visão clínica bastante lúcida, a fim de saber, num determinado caso, o quanto poderá permitir que se perca ancoragem ou não, para atingir o equilíbrio cefalométrico almejado.

Vigorito (1986) definiu o nivelamento dos arcos dentários como a primeira fase ativa do tratamento ortodôntico com aparelhos fixos. Os objetivos dessa fase na técnica do arco de canto são: corrigir as más posições dentárias individuais, nivelar os bráquetes e dentes em um mesmo plano horizontal e eliminar o maior número possível de contatos oclusais, acentuando-se a curva de Spee superior e revertendo a inferior. Considerando-se a discrepância de modelo, ao final da fase de nivelamento, se o caso tratado foi planejado sem extrações de dentes e não ocorrendo diastemas indesejáveis, a discrepância de modelo será nula. Se o caso apresentou extrações dentárias, na maioria das vezes, teremos discrepância de modelo positiva, pois haverá espaços entre caninos e pré-molares. A fase de nivelamento requer a aplicação de fios de aço bem flexíveis. A flexibilidade dos fios pode ser aumentada com a introdução das alças de Begg.

O autor ainda discutiu os problemas de ancoragem na fase de nivelamento. Um dos problemas que afligem o clínico diz respeito à ancoragem dos segmentos dentários posteriores. Esses absorvem as conseqüências das diversas forças aplicadas, tendendo a perder suas posições em direção mesial ou vestibulo-mesial. O método de controle de ancoragem adotado pelo autor é a aplicação de

força extrabucal nos molares superiores (800g), associada com placa labioativa inferior, com elástico de Classe III (300g).

Após alguns anos de experiência com a técnica *straight-wire* de Andrews, Roth (1987) relatou os motivos que o levaram a elaborar sua prescrição. Entre outras alterações sugeridas em relação ao aparelho original de Andrews, o torque dos incisivos superiores foi aumentado em 5° e a inclinação distal dos caninos superiores em 2°, acentuando a tendência de movimento anterior do segmento ântero-superior. Salientou também sua preocupação com o controle da ancoragem do segmento posterior, especialmente em casos com extrações.

Mitri (1987) avaliou cefalometricamente a perda de ancoragem no arco inferior durante a fase de nivelamento, comparando as técnicas do arco de canto com bráquetes angulados e com bráquetes paralelos, em casos tratados com extrações dos primeiros pré-molares. A amostra foi constituída de 60 pacientes com más oclusões de Classe I e II, com dentadura permanente, incluindo os segundos molares erupcionados. O estudo constou de três grupos: grupo I – pacientes tratados com bráquetes angulados e que usaram ancoragem extrabucal superior (IHG), elástico de Classe III e cursor; grupo II – pacientes tratados com bráquetes paralelos e que usaram ancoragem extrabucal superior (IHG), placa labioativa inferior e elástico de Classe III e grupo III – pacientes tratados com bráquetes paralelos e que usaram a ancoragem extrabucal superior (IHG), sem preparo de ancoragem inferior (grupo controle). No grupo I, não houve perda de ancoragem, tanto de raiz como de coroa, do primeiro molar inferior. Nos grupos II

e III, houve a mesialização radicular dos primeiros molares inferiores, sendo essa mais acentuada no grupo III.

Ricci (1987) comparou, em estudo cefalométrico-radiográfico, os efeitos de diferentes recursos de ancoragem empregados durante a fase de nivelamento no arco dentário inferior. A amostra constou de 60 pacientes com más oclusões de Classe I e II, tratados com as extrações dos primeiros pré-molares. A amostra foi dividida em três grupos: grupo I – 20 pacientes que usaram a placa labioativa inferior; grupo II – 20 pacientes que usaram placa labioativa e elásticos de Classe III e grupo III – 20 pacientes que não usaram recursos de ancoragem inferior. Concluiu que, apesar de ter ocorrido perda de ancoragem das coroas dos primeiros molares inferiores, o movimento não foi estatisticamente significativo. Houve mesialização radicular do primeiro molar inferior estatisticamente significativo nos grupos II e III. Também observou inclinação axial das coroas dos primeiros molares inferiores em direção distal nos três grupos estudados.

Pereira (1988) estudou a preservação da ancoragem durante a fase de verticalização dos caninos utilizando aparelhos removíveis. A amostra constou de telerradiografias em norma lateral de 27 pacientes de ambos os sexos, leucodermas, brasileiros, na faixa etária de 11 anos e 2 meses a 17 anos e 3 meses, com dentição permanente, e portadores de más oclusões de Classe I e Classe II de Angle, tratados com extrações dos primeiros pré-molares. Concluiu que o emprego do aparelho removível para verticalizar os caninos se mostrou eficiente na preservação da ancoragem dos dentes posteriores superiores e

inferiores, uma vez que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas variáveis estudadas entre o início e o término do procedimento.

Rock e Wilson (1988) aferiram as forças produzidas por diferentes tipos de fios ortodônticos utilizados no alinhamento inicial dos dentes. Utilizaram um manequim com bráquetes *edgewise* siameses, no qual foi removido o incisivo central superior direito. Os arcos, sem dobras, foram fixados aos bráquetes com ligaduras elásticas. Para medir a força, foi utilizada uma máquina de ensaio mecânico Instron, sendo a força aplicada no ponto médio entre os bráquetes vizinhos ao dente ausente. Foram realizadas deflexões de 3mm no sentido vestibulo-lingual a uma velocidade de 1mm/minuto. Considerando uma deflexão de 0,5mm, os fios níquel-titânio 0.014" e 0.016" (Nitinol – Unitek) produziram, respectivamente, 0,8N (81,57gf) e 1,5N (152,95gf) e o fio de aço inoxidável 0.014" (PAR - Ormco) produziu 2,9N (295,71gf). Considerando uma deflexão de 1mm, esses mesmos fios produziram, respectivamente, 1,5N (152,95gf), 3,1N (316,11gf) e 5,3N (540,44gf). Na deflexão de 1,5mm os valores encontrados, também respectivamente, foram 2,7N (275,32gf), 5,4N (550,64gf) e 7,6N (774,98gf).

Thompson (1988) descreveu a técnica de ancoragem combinada na qual associou fios leves com aparelhos pré-ajustados. Os bráquetes descritos apresentavam dois canais de encaixe, sendo um horizontal e outro vertical. O canal de encaixe vertical permitiria a inclinação dos dentes produzindo movimentação dentária com menos fricção e preservando a ancoragem. Com o

canal de encaixe horizontal, haveria a possibilidade de controle dos movimentos dentários nos três planos do espaço, quando necessário. Para o autor, a ancoragem nesse sistema poderia ser controlada variando-se o uso das duas canaletas, em associação com fios de diferentes diâmetros, para aumentar ou diminuir a resistência em uma região específica.

Andreassen e Amborn (1989) explicaram que o nivelamento das canaletas dos bráquetes é necessário em todo tratamento ortodôntico com aparelhos fixos. Destacaram também a necessidade do controle de torque das raízes desde o início do tratamento. Os arcos retangulares termoativados de níquel-titânio e os arcos retangulares multifilamentos de aço inoxidável foram recomendados para desempenhar essas funções.

McLaughlin e Bennett (1989) relataram que a primeira diferença observada com a transição dos aparelhos do arco de canto para os aparelhos pré-ajustados foi a maior tendência dos dentes anteriores em se inclinarem para vestibular. Isto ocorreu devido à maior angulação embutida nos bráquetes pré-ajustados dos dentes anteriores e foi mais pronunciada nos dentes superiores. O uso de forças elásticas, conectando os segmentos anterior e posteriores para prevenir essa inclinação indesejada, aumentou a demanda de controle de ancoragem, além de inclinar e rotar os dentes anteriores para distal, aumentar a curva de Spee e aprofundar a mordida. A solução proposta por outros clínicos foi a introdução de torque extra nos bráquetes dos incisivos e características anti-rotação e antiinclinação nos bráquetes dos caninos, pré-molares e molares. Braços de força

foram adicionados a alguns bráquetes para aproximar a força do centro de resistência dos dentes.

Os autores, no entanto, optaram pela substituição da força elástica por amarrilhos distais (*lacebacks*), desde os tubos dos molares mais distalmente bandados até os bráquetes dos caninos nos quatro quadrantes. O propósito inicial dos amarrilhos distais foi prevenir a inclinação anterior dos caninos. Esse método se mostrou efetivo para a distalização inicial dos caninos, sem causar sua inclinação indesejada. Os autores recomendaram, também, a dobra do arco na distal do molar mais distalmente bandado (*bendback*) para minimizar a inclinação anterior dos incisivos.

Cipriano, Vigorito e Rino Neto (1989) avaliaram cefalometricamente a ancoragem inferior durante as fases de nivelamento e retração anterior em uma amostra de 27 pacientes, Classe I e II de Angle, tratados pela técnica do arco de canto com as extrações dos primeiros pré-molares, com bráquetes angulados a 3° e 5° no sentido disto-oclusal. Nos pacientes com bráquetes angulados a 3°, as coroas dos primeiros molares inferiores mantiveram-se estáveis, mas com mesialização dos ápices das raízes nas duas fases estudadas. Nos pacientes com bráquetes angulados a 5°, os primeiros molares inferiores permaneceram estáveis durante a fase de nivelamento com mesialização significativa de suas coroas na fase de retração anterior. As raízes mesializaram nas duas fases estudadas. Embora não tenha havido diferenças estatisticamente significantes nas duas situações estudadas, a angulação dos bráquetes a 5° pareceu mostrar

maior instabilidade na posição dos primeiros molares inferiores, com maior mesialização de coroa e de raiz nas fases estudadas do tratamento ortodôntico.

Em 1989, Robinson (apud BENNETT; McLAUGHLIN, 1994) investigou o efeito dos *lacebacks* em 57 casos tratados com extrações de pré-molares. Aproximadamente metade dos pacientes foi tratada sem *lacebacks* e a outra metade foi tratada com *lacebacks* com o propósito de prevenir a inclinação anterior dos caninos. No grupo sem *laceback*, houve uma vestibularização de 1,4mm dos incisivos inferiores e mesialização de 1,53mm dos molares inferiores. No grupo com *laceback*, ocorreu um movimento lingual dos incisivos inferiores de 1,0mm e mesial dos molares inferiores de 1,76mm. O autor observou também que, quando necessário, o *laceback* é um método efetivo de distalização dos caninos, sem provocar inclinações indesejadas.

Bennett e McLaughlin (1990a) definiram como perda de ancoragem no plano sagital o movimento mesial dos molares. Ganho de ancoragem foi descrito como o movimento distal dos incisivos. Afirmaram que a base do controle da ancoragem no tratamento ortodôntico com aparelhos pré-ajustados reside no uso de forças leves. Recomendaram a barra transpalatina e o arco lingual como recursos de ancoragem suficientes durante a fase de alinhamento e nivelamento.

Robinson SN. An evaluation of the changes in lower incisor position during the initial stages of clinical treatment using preadjusted edgewise appliance [Tese de Mestrado]. Londres: Univesity of London; 1989.

Bennett e McLaughlin (1990b) analisaram os aspectos clínicos envolvidos em casos de extrações. Quando não há apinhamento, os autores indicaram a retração em massa após o nivelamento inicial e abertura da mordida. Em casos de apinhamento, foi proposta a retração inicial dos caninos, o suficiente para o alinhamento dos incisivos. Se os caninos estão inclinados para distal, os autores sugeriram que os incisivos não sejam incluídos no arco, em um primeiro momento, para não aprofundar a mordida.

Jones, Staniford e Chan (1990) compararam a efetividade de dois fios ortodônticos utilizados no alinhamento inicial dos dentes. Foram utilizados, em uma amostra de 43 pacientes, fios superelásticos de níquel-titânio 0.014" e fios de aço trançados 0.015" em bráquetes com canal de encaixe 0.018" x 0.030". O intervalo entre as visitas foi de 5 semanas, em média. Não houve diferença estatística entre os grupos quando estudados por meio de modelos de gesso, apesar do grupo com arcos de níquel-titânio apresentar um melhor alinhamento dos incisivos.

Nunes (1990) inferiu cefalometricamente a extensão das alterações ortodônticas e ortopédicas, durante a fase de nivelamento do tratamento ortodôntico, em uma amostra de 40 pacientes (20 homens e 20 mulheres), brasileiros, leucodermas, na fase de dentição permanente, com média de idade de 12 anos e 6 meses, portadores de má oclusão Classe II, divisão 1. Esses pacientes foram tratados pela técnica do arco de canto com extrações dos primeiros pré-molares. Empregou a ancoragem extrabucal tipo IHG, com força de

700g por 12 horas por dia, não tendo sido utilizados elásticos intermaxilares de Classe III. O tratamento executado proporcionou uma efetiva alteração ortopédica da maxila no sentido ântero-posterior, decorrente do tratamento com forças pesadas, favorecendo a harmonização das bases apicais, além de distalizar os molares superiores e vestibularizar os incisivos inferiores. Não houve diferenças estatisticamente significantes dos resultados entre os gêneros masculino e feminino.

Vicente (1990) estudou cefalometricamente a ancoragem dos primeiros molares inferiores durante o tratamento ortodôntico nas fases de nivelamento e retração anterior, com relação ao ângulo FMA. A amostra constou de 54 pacientes de ambos os gêneros, com má oclusão de Classe II, tratados pela técnica do arco de canto com as extrações dos primeiros pré-molares superiores e inferiores. Os pacientes foram divididos em seis grupos, de acordo com os recursos de ancoragem empregados e o ângulo FMA: grupo I – pacientes com FMA superior ou igual a 30° que usaram placa labioativa; grupo II - pacientes com FMA inferior a 30° que usaram placa labioativa; grupo III – pacientes com FMA superior ou igual a 30° que usaram placa labioativa associada a elástico de Classe III; grupo IV - pacientes com FMA inferior a 30° que usaram placa labioativa associada a elástico de Classe III; grupo V – pacientes com FMA superior ou igual a 30° que não usaram recursos de ancoragem no arco dentário inferior; grupo VI – pacientes com FMA inferior a 30° que não usaram recursos de ancoragem no arco dentário inferior. A autora concluiu que o ângulo FMA não caracterizou diferencialmente a fase de nivelamento. Houve inclinação do primeiro

molar inferior, estatisticamente significativa, com uma rotação anti-horária, em todos os grupos, exceto no grupo III. A posição do primeiro molar inferior permaneceu estável nos grupos I, II, IV e V, enquanto no grupo VI houve perda de ancoragem e no grupo III ocorreu distalização. O ápice radicular do primeiro molar inferior migrou mesialmente com significado estatístico nos grupos II, IV, V e VI. Nos grupos I e III não houve diferença.

Cipriano (1990) utilizou telerradiografias cefalométricas para estudar o preparo da ancoragem inferior em uma amostra de 50 pacientes portadores de Classe II, divisão 1, com média de idade de 13 anos e 6 meses, tratados pela técnica do arco de canto com angulação de bráquetes e com extrações dos primeiros pré-molares. Ao final da fase de nivelamento com preparo de ancoragem inferior, observou que a coroa do primeiro molar inferior permaneceu estável e o ápice sofreu migração mesial (perda de ancoragem). A coroa do incisivo inferior sofreu migração anterior, enquanto o ápice radicular migrou lingualmente. As coroas do molar e incisivo inferior mostraram rotações, respectivamente, no sentido anti-horário e horário.

McLaughlin e Bennett (1991) discutiram, pormenorizadamente, os métodos de ancoragem que têm se mostrado eficientes durante os estágios iniciais do tratamento ortodôntico. Os autores definiram o nivelamento como os movimentos necessários para se obter o encaixe passivo de um arco retangular de aço inoxidável com dimensões 0.019" x 0.025", com uma forma de arco padrão, em um sistema de bráquetes pré-ajustados 0.022", corretamente instalado. O controle

de ancoragem durante o nivelamento foi definido como as manobras utilizadas para restringir as alterações indesejadas durante a fase inicial do tratamento, de maneira que o nivelamento seja obtido sem que as principais características da má oclusão inicial piorem. Para assegurar que a dentição esteja em uma posição ideal na face ao final do tratamento, deve-se considerar o controle de ancoragem nos três planos do espaço: horizontal, vertical e lateral. Horizontalmente, o controle de ancoragem objetiva, geralmente, a limitação do movimento mesial dos segmentos posteriores enquanto os segmentos anteriores são distalizados.

Pinto et al. (1993) avaliaram a reação dos elementos de ancoragem e dos incisivos inferiores em pacientes com diferentes tipos de padrão de crescimento facial, durante o tratamento ortodôntico com extrações dos primeiros pré-molares, tratados pela técnica do arco de canto simplificada. A amostra constou das telerradiografias de 60 pacientes, Classe II, divisão 1 e Classe I, realizadas em várias fases do tratamento ortodôntico (inicial, final de nivelamento, final de retração e final de tratamento), divididas em dois grupos, de acordo com o padrão de crescimento: grupo I (pacientes com padrão de crescimento equilibrado) e grupo II (pacientes com tendência de crescimento vertical). Concluíram que, no grupo I, do início ao final do nivelamento, ocorreu uma inclinação para distal da coroa do molar e uma inclinação para mesial da raiz. No grupo II, a coroa do molar manteve-se estável, com uma inclinação para mesial da raiz. Os autores alertaram que em pacientes com padrão de crescimento vertical os cuidados com a ancoragem devem ser redobrados.

No emprego da ancoragem extrabucal acessória para os diversos tipos de mecânica ortodôntica, Vigorito (1993) recomendou forças com magnitude de 300 a 400g, aplicadas durante 12 horas, diariamente. Dependendo da direção da tração (alta, média ou baixa), pode-se ter, além do movimento distal, intrusão ou extrusão dos molares. Os casquetes utilizados podem ser de apoio cérico-occipital (IHG), que permitem trações altas e médias, ou de apoio cervical (KHG), que tracionam os molares para baixo e para trás.

Bennett e McLaughlin (1994) recomendaram a ancoragem extrabucal combinada (150 a 250g de tração occipital e 100 a 150g de tração cervical) como o meio mais efetivo para o controle de ancoragem dos segmentos superiores posteriores utilizando-se os aparelhos pré-ajustados. A barra palatina foi indicada como um método de controle de ancoragem secundário, devendo ser confeccionada em fio de aço inoxidável 1,1mm ou 1,2mm, com uma alça em forma de ômega no meio do palato, afastada 2mm da mucosa. Para arco dentário inferior, indicaram o arco lingual para o controle da ancoragem.

Scanavini (1994) avaliou, em estudo cefalométrico-radiográfico, as alterações no padrão dento-esquelético que podem ocorrer entre as fases de início, nivelamento, retração anterior e término do tratamento ortodôntico com extrações dos primeiros pré-molares. A amostra constituiu-se de 40 adolescentes (20 masculinos e 20 femininos), brasileiros, leucodermas, com idade média de 12 anos e 6 meses, com má oclusão inicial de Classe II, divisão 1, tratados pela técnica do arco de canto, segundo Holdaway, conjugada com ancoragem

extrabucal (360g e 12 horas/dia). Ao término do nivelamento, verificou-se inclinação dos incisivos inferiores para vestibular, rotação mandibular no sentido horário e tendência a retrain a maxila (ponto A).

No entender de Proffit e Fields Jr. (1995), a idéia de dividir o tratamento ortodôntico em estágios está associada com a técnica de Begg, mas a divisão é aplicável ao tratamento com a técnica do arco de canto. Os principais estágios do tratamento são: 1 – alinhamento e nivelamento; 2 – correção da relação molar e fechamento de espaços e 3 – finalização.

Os autores explicaram que há diferenças conceituais entre os termos alinhamento e nivelamento. O alinhamento envolve uma combinação de inclinações vestibulo-lingual e méso-distal guiadas por um arco. Os arcos iniciais para alinhamento devem promover forças leves e contínuas. Os arcos retangulares, particularmente aqueles que ficam justos no encaixe dos bráquetes, devem ser evitados. Mesmo os arcos retangulares altamente resilientes (níquel-titânio) criariam movimentos desnecessários e indesejáveis das raízes nessa fase. Quanto ao nivelamento, os autores discutiram os cuidados no controle vertical dos arcos dentários.

Gebeck e Merrifield (1995a, 1995b) examinaram algumas das diferenças entre casos tratados com e sem sucesso usando a mecânica de forças direcionais. A amostra constou de um grupo controle não tratado (44 pacientes), um grupo tratado com sucesso (40 pacientes) e um grupo tratado com insucesso (16 pacientes), de acordo com os critérios de Tweed. Os grupos tratados

consistiam de más oclusões de Classe II,1 e Classe I com protrusão dentoalveolar. No grupo controle, os molares superiores extruíram 1,95mm e mesializaram 2,85mm, enquanto os molares inferiores extruíram 1,66mm e mesializaram 1,00mm. No grupo tratado com sucesso, os molares superiores extruíram 1,19mm e mesializaram 2,45mm. Os molares inferiores extruíram 2,92mm e mesializaram 2,03mm. No grupo de insucesso, os molares superiores extruíram 2,45mm e mesializaram 0,28mm. Os molares inferiores extruíram 4,77mm e mesializaram 2,31mm. Nos casos de insucesso, a contribuição mais significativa para o pobre controle vertical foi o aumento excessivo da altura facial posterior. Nos casos tratados com sucesso, o sistema de preparo de ancoragem seqüencialmente aplicado, suportado anteriormente pelo extrabucal de tração alta, permitiu a aplicação de força intrusiva nos segmentos posteriores inferiores.

Wehrbein et al. (1996) reiteraram que um sistema de ancoragem adequado é fundamental em Ortodontia. A perda de estabilidade dos dentes de ancoragem leva a relações oclusais insatisfatórias. O tempo despendido para corrigir essas perdas aumenta a duração do tratamento, o que pode estar associado com a diminuição do interesse e da colaboração do paciente com o tratamento ortodôntico. Os autores apresentaram o *Orthosystem*, um sistema de implante para ancoragem ortodôntica, que consiste de um implante palatino de titânio com uma porção intra-óssea de 3,3mm de diâmetro e de 4 a 6mm de comprimento. Acima de um colo polido transmucoso, há um botão no qual é fixado o arco transpalatino.

Utilizando a análise cefalométrica de Jonhston, Moro (1996) avaliou os efeitos do tratamento ortodôntico com a técnica do arco de canto com extrações dos quatro primeiros pré-molares e aparelho extrabucal (IHG), na correção da Classe II. A mostra constou de 50 pacientes, de ambos os sexos, com idade variando de 10 a 15 anos, dividida em dois grupos de acordo com as categorias de crescimento de Petrovic: 25 pacientes pertencentes à categoria 3 e 25 pacientes pertencentes à categoria 5. Concluiu que não houve diferença estatisticamente significativa quanto à perda de ancoragem superior e inferior nos grupos estudados. Para o autor, independente de recursos de ancoragem e de técnica de tratamento, sempre há mesialização dos molares inferiores.

Lotzof, Fine e Cisneros (1996) compararam a retração dos caninos em dois diferentes sistemas de bráquetes pré-ajustados (*tip-edge* e *straight-wire* com prescrição de Roth). Após as extrações dos pré-molares, os caninos foram retraídos com cadeias elásticas estendidas dos primeiros molares aos bráquetes dos caninos (aproximadamente 200g de força) utilizando-se um arco 0.018" de aço inoxidável. As médias de retração foram de 1,88mm e 1,63mm a cada período de três semanas para os bráquetes *tip-edge* e *straight-wire*, respectivamente, não sendo observada diferença estatisticamente significativa. A perda de ancoragem foi de 2,33mm com os bráquetes *straight-wire* e de 1,71mm com as bráquetes *tip edge*.

Melsen e Bosch (1997) discutiram que o tratamento ortodôntico é freqüentemente comprometido pela perda de ancoragem, que tem sido mais

comumente estudada na relação oclusal sagital, com pouca atenção para as alterações verticais. De acordo com os autores, a melhor ancoragem, do ponto de vista biológico, é o ligamento periodontal que não sofreu nenhuma alteração celular. Se for necessária ancoragem máxima durante o fechamento de espaço, o nivelamento da unidade de ancoragem deve ser postergado para se evitar movimentos dentários que facilitarão o deslocamento anterior dos dentes posteriores. Os autores exemplificaram que, ao usar a ancoragem extrabucal, o tecido periodontal ao redor dos dentes de ancoragem é intermitentemente estimulado antes de se iniciar a retração, preparando para a perda de ancoragem. Seria aconselhável, para os autores, aumentar a atividade celular ao redor dos dentes a serem movimentados e evitá-la nos dentes de ancoragem.

Rajcich e Sadowsky (1997) testaram a hipótese de que a ancoragem máxima pode ser obtida no arco dentário superior controlando-se forças e momentos. A amostra estudada constou de 24 pacientes (14 do sexo feminino e 10 do sexo masculino) com idade média de 18 anos e 9 meses, tratados com extrações dos primeiros pré-molares superiores, com ou sem extrações no arco inferior. Em relação à má oclusão inicial, 12 pacientes apresentavam Classe I, 20 pacientes tinham Classe II, divisão 1 e 2 pacientes apresentavam Classe II, divisão 2. Após o alinhamento inicial, os caninos foram retraídos com molas de níquel-titânio, gerando forças entre 150 e 200g e atuando reciprocamente entre o molar e o canino, com um arco de aço inoxidável 0.016", em bráquetes com dimensões do canal de encaixe de 0.018" x 0.025". Tanto no arco principal (fio de aço inoxidável 0.016") como no arco base auxiliar utilizado (também

confeccionado em fio de aço inoxidável 0.016”) foram introduzidas dobras em “V” de 45° na mesial do segundo pré-molar. Cefalometricamente, os primeiros molares superiores moveram-se para mesial apenas 0,7mm. Por meio da análise de modelos, constatou-se que os molares mesializaram apenas 0,5mm em ambos os lados, enquanto que os caninos foram retraídos, em média, 5,8mm no lado direito e 5,6mm no lado esquerdo. Os molares e caninos mostraram significativas rotações méso e disto-lingual, respectivamente. Com base nos resultados obtidos, nos quais observou-se mínima perda de ancoragem dos molares, os autores questionaram a necessidade de dispositivos auxiliares que direcionam forças distais aos dentes posteriores, quando o controle de ancoragem horizontal dos molares é o objetivo do tratamento. O estudo sugeriu que o aparelho extrabucal, o botão de Nance ou outros aparelhos acessórios não são necessários para o controle da ancoragem horizontal dos molares no arco dentário superior.

McLaughlin, Bennett e Trevisi (1997) apresentaram uma revisão clínica do Programa de Tratamento Ortodôntico MBT. Para a ancoragem dos arcos dentários, essa técnica utiliza a combinação de dispositivos extrabucais (tração alta, tração intermediária e tração cervical) e intrabucais (barra palatina, arco lingual, elásticos de Classe II e III, botão de Nance e arco base, entre outros).

O estágio de alinhamento e nivelamento incluiu os seguintes conceitos: 1 – uso de arcos de níquel-titânio termoativado; 2 – uso de amarrilhos distais (*lacebacks*) para o controle da retração dos caninos; 3 – uso de dobras distais (*bendbacks*) nos arcos para controle do movimento anterior dos incisivos; 4 –

uso de molas abertas para obtenção de espaços para dentes bloqueados e 5 – estabelecimento e manutenção da forma do arco desde o início do tratamento.

Ferrazzo (1997) realizou um estudo cefalométrico-radiográfico para verificar os efeitos do tratamento da Classe II, divisão 1 pela técnica do arco de canto (IHG com 360g a 750g de força e bráquetes angulados) com extrações dos primeiros pré-molares, correlacionando com o padrão facial. A amostra continha 63 pacientes divididos em três grupos, de acordo com os padrões dolicofacial, mesofacial e braquifacial. Considerando o início e o término do tratamento, os molares superiores e inferiores sofreram uma mesialização estatisticamente significativa nos três tipos faciais. Nos pacientes braquifaciais, houve perda média de ancoragem do primeiro molar inferior de 2,16mm e retração do incisivo inferior de 2,28mm. Nos pacientes mesofaciais, a perda de ancoragem do molar inferior foi de 2,15mm com retração do incisivo inferior de 2,14mm. Entre os dolicofaciais, a média foi de 2,14mm para a perda de ancoragem do molar inferior e 1,47mm para a retração do incisivo inferior.

Garcia (1997) estudou cefalometricamente as alterações ortodôntico-ortopédicas produzidas pela técnica do arco de canto e aparelho extrabucal (IHG/700g – 12horas/dia), no tratamento da Classe II, divisão 1, com e sem extrações de pré-molares. A amostra teve 78 pacientes entre 10 e 17 anos de idade e foi dividida em três grupos: grupo A – tratado com extrações dos primeiros pré-molares e sem acessório de ancoragem inferior; grupo B – tratado com extrações dos primeiros pré-molares e uso de placa labioativa e elástico de

Classe III ou apenas com placa labioativa e grupo C – tratado sem extrações e com uso de placa labioativa ou placa labioativa e elásticos de Classe III. Considerando a fase de nivelamento, no grupo A, houve perda de ancoragem significativa tanto das coroas (1,54mm) como das raízes (2,46mm) dos molares inferiores, enquanto os molares superiores permaneceram estáveis. Os incisivos inferiores vestibularizaram (4,45°) e os superiores lingualizaram (4,5°). No grupo B, também foi observada uma perda de ancoragem significativa das coroas (1,21mm) e das raízes dos molares inferiores (1,53mm). Os molares superiores mantiveram-se estáveis. Os incisivos inferiores vestibularizaram (4,32°) e os superiores não se alteraram. No grupo C, as coroas dos molares inferiores permaneceram inalteradas e houve perda de ancoragem das raízes (1,45mm), enquanto os molares superiores foram distalizados (1,61mm). Os incisivos inferiores vestibularizaram (5,56°) e os superiores mantiveram-se estáveis.

McLaughlin, Bennett e Trevisi (1998b) discutiram as alterações introduzidas no bráquete MBT, baseadas na sua experiência com os aparelhos pré-ajustados. Observaram que ao empregar uma mecânica com forças leves e contínuas a angulação dos dentes anteriores é mais bem controlada pelo aparelho pré-ajustado. Utilizando-se amarrilhos conjugados e dobras distais durante o nivelamento e alinhamento, ocorre uma angulação adversa mínima durante esses estágios do tratamento. Portanto, para os autores, não há a necessidade de uma angulação adicional nos segmentos anteriores. Comparando-se com o aparelho *straight-wire* original, houve uma redução de 10° na angulação distal das raízes no segmento ântero-superior e de 12° no segmento ântero-inferior. Essa alteração

reduziria a necessidade de controle de ancoragem, o que também refletiria na diminuição da necessidade de cooperação do paciente. A adoção de 0° de angulação para os pré-molares superiores, contrapondo-se aos 2° de angulação mesial de outras prescrições, também proporcionaria uma leve redução na necessidade de ancoragem. Observaram ainda que o controle de torque tornou-se mais crítico com o sistema pré-ajustado. Na maioria dos casos ortodônticos, constataram a tendência de se perder torque na região dos incisivos. Por essas razões, os autores recomendaram torque vestibular de 17° para os incisivos centrais superiores, de 10° para os incisivos laterais superiores e torque lingual de 6° para os incisivos inferiores.

Em relação às características do arco ortodôntico, McLaughlin, Bennett e Trevisi (1998a) afirmaram que é viável a utilização de um sistema de arcos pré-formados, desde que as técnicas para controle da forma do arco dentário sejam obedecidas. O sistema de arcos pré-formados idealizado pelos autores tem quatro componentes básicos: curvatura anterior, largura intercaninos, largura intermolares e curvatura dos caninos aos segmentos dos molares. Os autores adotaram nesse sistema três formas de arco: cônica, quadrada e ovóide. A seqüência de fios recomendada foi a seguinte: 0.016" termoativado (em substituição aos fios 0.015" e 0.017" multifilamento e 0.014" de aço), 0.019" x 0.025" termoativado (em substituição aos fios 0.016", 0.018" e 0.020" de aço) e 0.019" x 0.025" de aço. Os autores sugeriram algumas variações nessa seqüência em casos específicos.

McLaughlin, Bennett e Trevisi (1998c) apresentaram a técnica desenvolvida para o posicionamento do bráquete MBT, utilizando-se a Tabela para Colocação de Bráquetes descrita por McLaughlin e Bennett (1995). No entender dos autores, a utilização dessa tabela eliminaria potencialmente os erros verticais devido ao fato de que as mensurações são realizadas tendo como referência a borda incisal ou oclusal dos dentes. Esse procedimento foi descrito como vantajoso, visto que a maioria dos erros verticais que ocorrem na colocação dos bráquetes resultaria da impossibilidade de se visualizar, acuradamente, a metade gengival da coroa clínica. Também eliminaria a dificuldade enfrentada com dentes proporcionalmente grandes ou pequenos. A técnica desenvolvida para a colocação dos bráquetes com esse método é a seguinte: 1 – medir as alturas das coroas clínicas dos dentes nos modelos de estudo; 2 – dividir esses valores pela metade para se obter as distâncias entre as superfícies oclusais e incisais ao centro das coroas clínicas; 3 – selecionar na Tabela para Colocação de Bráquetes a linha que contenha o maior número de valores coincidentes com as medidas obtidas; 4 – posicionar os bráquetes tendo como referência vertical o longo eixo das coroas clínicas e 5 – ajustar a altura dos bráquetes de acordo com a linha selecionada da tabela.

Marzari (1998) comparou cefalometricamente a perda de ancoragem inferior durante a fase de nivelamento em duas técnicas ortodônticas. A amostra englobou 46 pacientes, de ambos os sexos, tratados com extrações dos primeiros pré-molares, divididos em dois grupos: grupo I – 27 pacientes com idade média de 12 anos e 7 meses tratados pela técnica do arco de canto simplificada e grupo

II – 19 pacientes com idade média de 12 anos e 9 meses tratados pela técnica do arco reto (prescrição de Roth). Nos dois grupos, os acessórios de ancoragem adotados foram o aparelho extrabucal e a placa labioativa com elásticos de Classe III de 5/16". A coroa do primeiro molar inferior apresentou maior perda de ancoragem no grupo II, porém, sem significado estatístico. A raiz exibiu maior migração mesial no grupo I, com significado estatístico. Os incisivos inferiores exibiram inclinação coronária vestibular em ambas as técnicas, sendo essa maior no grupo I. O grupo II apresentou menor inclinação radicular dos incisivos inferiores para lingual. Nas duas situações, não houve significado estatístico.

Evans, Jones e Newcombe (1998) avaliaram clinicamente três fios ortodônticos comumente utilizados durante o alinhamento dos dentes: 0.016" x 0.022" de níquel-titânio termoativado de força média, 0.016" x 0.022" de níquel-titânio termoativado de força pesada e 0.015" multifilamento de aço inoxidável. Os dados foram coletados em modelos de gesso de 56 pacientes obtidos ao início do tratamento, 4 semanas e 8 semanas após a instalação dos arcos. A distribuição dos arcos testados para cada paciente se deu de maneira aleatória. Não foi observada nenhuma diferença significativa na capacidade de alinhamento dos arcos estudados. Ou seja, os fios de níquel-titânio termoativados não comprovaram o melhor desempenho clínico esperado em relação aos fios multifilamentos de aço inoxidável. Os autores atribuíram esse achado às variações individuais e ao fato de que na rotina clínica os fios de níquel-titânio não são suficientemente deformados para expressar suas propriedades superelásticas.

McLaughlin e Trevisi (1999) descreveram as principais características do aparelho MBT em relação às prescrições de Andrews e Roth. Houve redução da angulação dos dentes anteriores, modificação da angulação dos dentes pósterosuperiores, manutenção da angulação dos dentes pósteroinferiores, aumento do torque dos incisivos superiores, diminuição do torque dos incisivos inferiores, manutenção do torque de caninos e pré-molares superiores, aumento do torque negativo dos molares superiores, diminuição do torque negativo do segmento pósteroinferior (do canino ao segundo molar) e alterações no *in-out* dos segundos pré-molares superiores. Essas modificações, para os autores, reduziriam a necessidade de controle da ancoragem, a tendência de aumento da sobremordida nas fases iniciais do tratamento e evitaria a aproximação das raízes de caninos e pré-molares superiores.

Para estudar a morfologia da curvatura do palato ósseo, Rino Neto (1999) avaliou as alterações induzidas nessa região pela movimentação dentária nas diferentes fases do tratamento ortodôntico. A amostra foi constituída de 60 pacientes, leucodermas, brasileiros (25 do gênero masculino e 35 do feminino), com dentição permanente, idade média no início do tratamento de 14 anos e 2 meses e portadores de más oclusões de Classe I ou Classe II, divisão 1 de Angle, todos com sobressaliência acentuada. Foram estabelecidos dois grupos de 30 pacientes, de acordo com o tipo de movimento dos incisivos na fase de retração dos dentes anteriores. No grupo I, os incisivos foram retraídos com movimento de translação e no grupo II, com movimento de inclinação. Houve uma movimentação mesial, estatisticamente significativa, dos primeiros molares

durante a fase de retração anterior, nos dois grupos estudados. No plano vertical, não houve variação significativa no posicionamento dos dentes superiores, exceto o movimento de extrusão dos primeiros molares ao final do nivelamento.

Missaka (2000) estudou a ancoragem posterior no arco inferior empregando a técnica do aparelho pré-ajustado preconizado por Roth. Foram utilizadas 50 telerradiografias em norma lateral (25 ao início e 25 ao término do tratamento ortodôntico) de pacientes chilenos, sendo 14 do sexo feminino e 11 do masculino, com dentadura permanente, idade média de 15 anos e 4 meses e com má oclusão de Classe I de Angle. O plano de tratamento previa o controle máximo de ancoragem dos dentes posteriores. Durante o fechamento dos espaços, o aproveitamento de todos os dentes posteriores para o tracionamento do segmento anterior, associado à redução do calibre do fio na região anterior, caracterizou a ancoragem máxima planejada no arco inferior. No arco superior, acrescentou-se o uso da barra transpalatina nos primeiros e segundos molares. O autor verificou que houve um deslocamento mesial significativo, de coroa (0,95mm) e raiz (2,16mm), do primeiro molar inferior do início ao término do tratamento. Houve também um deslocamento para lingual significativo da coroa (4,22mm) e raiz (2,08mm) do incisivo inferior.

Vasconcelos (2000) avaliou o programa de traçado cefalométrico computadorizado Radiocef 2.0 quanto à confiabilidade e a precisão em relação ao método de traçado manual e o programa Dentofacial Planner 7.02. A amostra constou de 50 radiografias cefalométricas laterais de boa qualidade, pertencentes

à clínica de pós-graduação da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, de pacientes de ambos os sexos, na faixa etária entre 11 e 24 anos, com diferentes tipos de más oclusões. As radiografias compuseram 4 grupos experimentais, de acordo com a forma de medição executada: grupo 1 – método manual; grupo 2 – a partir da digitalização dos traçados no programa Radiocef 2.0; grupo 3 – a partir da digitalização das radiografias no programa Radiocef 2.0 e grupo 4 – a partir da digitalização dos pontos cefalométricos no programa Dentofacial Planner 7.02. Foram testadas medidas angulares e lineares. Os resultados intergrupos mostraram-se comparáveis, sem diferenças estatísticas significantes, ao nível de 5%. A autora concluiu que o programa de traçado cefalométrico computadorizado Radiocef 2.0 pode ser utilizado com confiança como recurso auxiliar no diagnóstico, plano de tratamento, acompanhamento e avaliação de tratamentos ortodônticos, nos âmbitos clínico e/ou de pesquisa.

Moresca (2001) avaliou cefalometricamente os efeitos do aparelho extrabucal e do botão de Nance como recursos de ancoragem associados à técnica MBT durante a fase de nivelamento. Foi utilizada uma amostra de 23 pacientes (10 do sexo feminino e 13 do sexo masculino) leucodermas, brasileiros, com dentição permanente, idade média de 15 anos e 5 meses e com má oclusão de Classe II, divisão 1. O tratamento ortodôntico foi realizado com extrações dos primeiros pré-molares. A amostra foi dividida em dois grupos: grupo I – 11 pacientes nos quais foi utilizado o AEB do tipo IHG (500 a 700g); e grupo II – 12 pacientes nos quais o sistema de ancoragem adotado foi o botão de Nance fixado

às bandas dos primeiros molares. No sentido horizontal, os primeiros molares superiores permaneceram estáveis no grupo I e houve perda de ancoragem estatisticamente significativa no grupo II. Verticalmente, houve intrusão estatisticamente significativa desses dentes no grupo I e não se verificou alteração vertical no grupo II. No sentido horizontal, os incisivos superiores, no grupo I, sofreram uma verticalização com movimento lingual, estatisticamente significativa, apenas de suas coroas. No grupo II, os incisivos superiores permaneceram estáveis horizontalmente. No sentido vertical, as posições dos incisivos superiores foram mantidas nos dois grupos.

Usmani et al. (2002) investigaram os efeitos dos *lacebacks* na inclinação dos incisivos superiores e se estes são efetivos em todos os casos ou apenas quando os caninos estão inclinados distalmente. A amostra foi dividida em dois grupos de 11 pacientes, entre 10 e 16 anos, com caninos superiores e inferiores presentes e erupcionados, tratados com extrações de pré-molares utilizando-se aparelhos pré-ajustados (prescrição de Roth com canaleta 0.022"). Os *lacebacks* foram confeccionados em ligadura metálica 0.009" (0,23mm) e estendidos em cada quadrante do gancho do tubo do primeiro molar ao bráquete do canino, assumindo uma forma de oito. A seqüência de arcos utilizados foi 0.016", 0.018" x 0.025", ambos de níquel-titânio, e 0.019" x 0.025" de aço inoxidável. Os *lacebacks* foram ajustados a cada consulta, conforme o necessário, de forma que houvesse tensão suficiente no fio de ligadura, mantendo-os, no entanto, passivos. As medidas foram realizadas em modelos de estudo utilizando-se um metrógrafo reflex (*plotter* tridimensional). A análise dos dados obtidos revelou que o uso dos

lacebacks foi efetivo na prevenção da inclinação vestibular dos incisivos superiores na ordem de 1mm e o seu efeito no movimento mesial dos molares foi insignificante. Os *lacebacks* foram similarmemente efetivos em caninos superiores verticalizados ou angulados, tanto para mesial como para distal.

Vigorito e Moresca (2002) avaliaram os efeitos dos arcos termoativados na estabilidade dos dentes posteriores durante a fase de nivelamento, utilizando-se a técnica de tratamento MBT e o arco lingual fixo como acessório de ancoragem. Utilizaram uma amostra de 17 pacientes, leucodermas, brasileiros, com dentadura permanente, idade média de 15 anos e 5 meses ao início do tratamento e com má oclusão de Classe II, divisão 1. O tratamento foi realizado com extrações dos primeiros pré-molares. Foram obtidas telerradiografias em norma lateral ao início e ao término da fase de nivelamento. Observaram que os primeiros molares inferiores sofreram um movimento mesial de coroa e raiz, quando comparadas as fases início e término de nivelamento, e os incisivos inferiores inclinaram-se em direção lingual em um movimento anti-horário. Concluíram que o arco lingual fixo foi insatisfatório frente às solicitações de ancoragem ocorridas nessa fase do tratamento ortodôntico, provavelmente pela utilização de arcos retangulares termoativados.

Favero, Brollo e Bressan (2002), após realizarem uma extensa revisão bibliográfica, concluíram que os implantes são uma excelente alternativa para a obtenção de ancoragem absoluta na cavidade bucal. A adequação do material, do tamanho dos implantes, dos procedimentos cirúrgicos e da biomecânica tem

permitido um aumento progressivo de sua utilização. Os estudos clínicos têm revelado que, quando corretamente indicados, planejados e executados, os micro-implantes têm proporcionado ancoragem estável para as diversas mecânicas ortodônticas.

McLaughlin, Bennett e Trevisi (2002) apresentaram em sua obra detalhes da origem, evolução, características dos aparelhos e atualizações da mecânica de tratamento MBT.

Bertollo, Oliveira e Meurer (2002) compararam três métodos de análise cefalométrica, segundo os padrões de Ricketts, quanto à precisão e à confiabilidade do programa Radiocef 2.0. Os métodos comparados foram: manual, computadorizado e computadorizado-manual. A amostra se compôs de 40 telerradiografias de perfil pertencentes ao arquivo do programa de pós-graduação em Cirurgia e Traumatologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Foi executada a análise de Ricketts nos três métodos propostos, por um único operador. Os resultados mostraram que o programa Radiocef 2.0 pode ser utilizado com segurança como um recurso complementar ao diagnóstico, no plano de tratamento ortodôntico e/ou cirúrgico, para fins clínico e de pesquisa.

Ongkosuwito et al. (2002) compararam a reprodutibilidade de medidas cefalométricas longitudinais entre o método manual e o método digital usando duas diferentes resoluções (imagens com 300 DPI e 600 DPI, *gray scale*, 8 bits,

no formato JPEG). Foram selecionadas radiografias cefalométricas de 20 pacientes (T1 e T2) e foram calculados os incrementos de 24 variáveis cefalométricas. Todas as medidas foram realizadas duas vezes por dois observadores. Os autores concluíram que a digitalização de imagens em 300 DPI é suficiente para os propósitos clínicos e comparável ao método manual. A digitalização das imagens em uma resolução maior (600 DPI) não influenciou o erro das medidas.

Badran et al. (2003) avaliaram, por meio de modelos fotoelásticos, o estresse transmitido às raízes dos dentes por arcos utilizados durante o alinhamento (multifilamentos de aço inoxidável 0.015" e 0.0175", níquel-titânio superelástico 0.014" e 0.016" e níquel-titânio comum 0.014" e 0.016"). Os resultados mostraram que, mesmo em situações onde são necessárias grandes deflexões, os fios superelásticos testados não apresentaram nenhuma vantagem marcante sobre os fios multifilamentos de aço inoxidável no que se refere ao estresse transmitido às raízes dos dentes. Esses fios, no entanto, apresentaram um estresse de 15 a 20% menor do que os fios de níquel-titânio comum. Os autores questionaram se essa pequena diferença é clinicamente importante, particularmente em fios de menores diâmetros.

Geron et al. (2003) avaliaram a perda de ancoragem no arco dentário superior durante o fechamento dos espaços das extrações de pré-molares em 87 pacientes classificados como casos de ancoragem máxima. Os pacientes foram divididos em quatro grupos de acordo com o local da extração (primeiro ou

segundo pré-molar), mecânica (aparelho vestibular ou lingual) e idade (adolescentes ou adultos). Os dados foram coletados a partir de cefalogramas laterais e modelos de gesso. Os resultados mostraram que quanto maior a severidade do apinhamento, menor a perda de ancoragem. Os aparelhos vestibulares apresentaram uma perda de ancoragem significativamente maior do que os aparelhos linguais. Foi observada, também, uma perda de ancoragem um pouco maior, não significativa estatisticamente, em adultos do que em adolescentes. Houve um pequeno acréscimo não significativo na perda de ancoragem quando os segundo pré-molares foram extraídos. A sobressaliência apresentou uma correlação fraca com a perda de ancoragem. Esses resultados sugeriram que a perda de ancoragem é uma resposta multifatorial e os cinco fatores examinados puderam ser divididos em primários (apinhamento e mecânica) e secundários (idade, local da extração e sobressaliência).

Vigorito, Dominguez-Rodriguez e Tortamano (2003) avaliaram as possíveis variações nas posições dos primeiros molares e incisivos inferiores, durante a fase de alinhamento e nivelamento, em casos de má oclusão de Classe II,1 tratados com e sem extrações com o sistema de bráquetes pré-ajustados MBT, utilizando o arco lingual como acessório de ancoragem. Os 30 pacientes da amostra foram divididos em três grupos: grupo I – 17 pacientes tratados com extrações dos primeiros pré-molares nos quais o nivelamento foi realizado utilizando-se três arcos: 0.016” e 0.019” x 0.025” de níquel-titânio termoativado e 0.019” x 0.025” de aço inoxidável; grupo II – 8 pacientes tratados com extrações dos primeiros pré-molares nos quais o nivelamento foi realizado apenas com fios

de aço inoxidável (0.014", 0.016", 0.018", 0.020" e 0.019" x 0.025", com torque passivo nos incisivos) e grupo III – 5 pacientes tratados sem extrações com a mesma seqüência de arcos do grupo II. Os autores concluíram que, no grupo I, os primeiros molares inferiores sofreram um movimento mesial das coroas e das raízes e os incisivos inferiores inclinaram em direção lingual em um movimento anti-horário. No grupo II, não houve diferença estatisticamente significativa entre o início e o término da fase de nivelamento nas posições dos molares e dos incisivos. O nivelamento com fios de aço e torque passivo nos incisivos permitiu um melhor controle da ancoragem posterior e da posição dos incisivos. No grupo III, os molares e os incisivos também se mantiveram estáveis.

Irvine, Power e McDonald (2004) avaliaram os efeitos dos *lacebacks* no posicionamento dos molares e dos incisivos inferiores. Os dados foram obtidos em uma amostra de 62 adolescentes com idade média de 13,7 anos tratados com extrações dos primeiros pré-molares, dividida em dois grupos: grupo experimental – 30 pacientes que utilizaram os *lacebacks* e grupo controle – 32 pacientes. Todos os pacientes foram tratados por um único operador usando aparelhos pré-ajustados 0.022" da série não extração de Andrews, utilizando a seguinte seqüência de arcos: 0.014" e 0.018" de níquel-titânio e 0.018" de aço inoxidável, sem dobras na distal dos tubos dos primeiros molares. Nenhum acessório de ancoragem, elástico ou força extrabucal foi aplicado aos molares inferiores durante o período da pesquisa. Os *lacebacks* foram colocados passivamente dos tubos dos primeiros molares aos bráquetes dos caninos. Os resultados mostraram que os incisivos inferiores inclinaram para lingual tanto no grupo experimental

como no grupo controle, respectivamente, $0,53\pm 1,9\text{mm}$ e $0,44\pm 1,29\text{mm}$, mas nenhuma diferença estatística significativa foi observada. Houve, no entanto, uma diferença estatística significativa no movimento mesial dos primeiros molares inferiores: $0,75\pm 1,08\text{mm}$ no grupo experimental e $-0,08\pm 1,55\text{mm}$ no grupo controle. Os autores concluíram que os *lacebacks* não influenciaram na posição vertical ou horizontal dos incisivos inferiores, mas proporcionaram uma perda de ancoragem dos segmentos posteriores estatística e clinicamente significativa.

Vigorito (2004) discutiu detalhadamente as características da fase de nivelamento e alinhamento dos arcos dentários. Para o autor, nesta fase, é de fundamental importância o planejamento de como se dará a movimentação dentária com os fios de nivelamento e o controle da ancoragem dos dentes posteriores durante a fase propriamente dita. Assim, será possível garantir os espaços para o alcance da meta ideal no posicionamento dos incisivos inferiores nas fases subsequentes. O nivelamento dos dentes é conseguido utilizando-se fios redondos com diâmetros diferentes, colocados em ordem crescente, até a adaptação de um arco retangular com dimensões quase justas nos canais de encaixe dos bráquetes. O autor sugeriu seis diferentes seqüências de fios de nivelamento utilizando diferentes tipos de arcos, como twist-flex, aço inoxidável e níquel-titânio. O autor esclareceu que a seqüência de arcos, no entanto, deve ser personalizada de acordo com as características do caso e dos objetivos do tratamento.

Park e Kwon (2004) relataram que a ancoragem esquelética, usando implantes dentários, mini-placas, mini-parafusos e micro-parafusos, fornece ancoragem absoluta para a movimentação dentária. Os mini-parafusos apresentam algumas vantagens como ser de fácil instalação e remoção e apresentar baixo custo. Devido ao seu pequeno tamanho, podem ser posicionados no osso alveolar com mínimas limitações anatômicas e as forças ortodônticas podem ser aplicadas imediatamente após a instalação. Essas características permitem o seu uso em diversas situações ortodônticas.

Carano et al. (2005) ressaltaram a versatilidade e as vantagens técnicas da ancoragem esquelética. Na opinião dos autores, o tratamento ortodôntico usando a ancoragem esquelética, além de mais efetivo, oferece uma maior variedade de alternativas de tratamento em casos atípicos quando a mecânica tradicional não pode ser utilizada. Entre as vantagens da ancoragem esquelética incluíram: 1 – otimização das forças de tração, não dependendo do número e da posição dos dentes; 2 – possibilidade de uso em qualquer estágio de desenvolvimento da dentição; 3 – diminuição no tempo de tratamento; 4 – não depender da cooperação do paciente; 5 – conforto para o paciente e 6 – baixo custo. As principais desvantagens citadas foram: 1 – possíveis danos às estruturas anatômicas; 2 – possibilidade de falha no procedimento cirúrgico e 3 – fratura do parafuso dentro do osso durante a inserção ou remoção.

Moresca e Vigorito (2005) avaliaram laboratorialmente a força produzida pelos fios de ligadura 0,20mm e 0,25mm quando utilizados como *lacebacks* e

também verificaram o deslocamento necessário para dissipar completamente a força produzida pela maior ativação estudada. Em uma máquina de ensaio mecânico Instron foi montado um sistema simulando uma hemiarcada de um caso de extração do primeiro pré-molar, no qual foram testados *lacebacks* posicionados do primeiro e do segundo molar até o bráquete do canino. A partir de uma tensão inicial de 30g, foi verificada a força produzida em quatro ativações, sendo que cada ativação correspondeu a uma volta completa de uma pinça Mathieu. Foram realizados 15 testes para cada situação proposta. Após a análise dos resultados, concluiu-se que a magnitude das forças que podem ser geradas pelos *lacebacks* foi surpreendentemente grande, principalmente com a utilização de fio de ligadura 0,25mm (de 215,20g a 925,67g). O fio de ligadura 0,20mm produziu forças mais compatíveis com a quantidade de força necessária para a ativação da movimentação dos caninos. O maior comprimento do fio de ligadura (estendido até o segundo molar) produziu forças estatisticamente maiores em todas as situações estudadas. As forças geradas pelos *lacebacks* foram rapidamente anuladas com mínimos deslocamentos simulando a movimentação dentária (de 0,17mm a 0,30mm). Os dados obtidos sugeriram que as reativações dos *lacebacks* devem ser freqüentes quando se deseja a retração dos caninos. Quando se deseja a ação passiva dos *lacebacks*, os conjugados não devem ser ajustados nas consultas.

Vigorito et al. (2006) estudaram a influência da convexidade da face vestibular do incisivo central superior na prescrição do torque dos bráquetes pré-ajustados, variando-se o seu posicionamento vertical. Para esse fim, foram

obtidos, por meio de um método computadorizado, os contornos das faces vestibulares de 50 incisivos centrais superiores. Com o auxílio de um *software*, analisaram a curvatura da face vestibular destes dentes. Concluíram que a convexidade cérvico-incisal da face vestibular do incisivo central superior pode influenciar significativamente a prescrição do torque dos bráquetes pré-ajustados em afastamentos do centro da coroa maiores de 2mm, tanto para incisal como para cervical.

PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Após a análise crítica da literatura, com o objetivo de estudar os efeitos dos *lacebacks* na biomecânica da fase de nivelamento utilizando-se apenas fios de aço inoxidável na técnica MBT, considerando o início e o término da fase estudada, propusemo-nos a avaliar:

3.1 As possíveis variações na posição do primeiro molar superior utilizando-se os *lacebacks* ativo e passivo, bem como as eventuais diferenças ao se comparar as duas situações entre si.

3.2 As possíveis variações na posição do incisivo central superior utilizando-se os *lacebacks* ativo e passivo, bem como as eventuais diferenças ao se comparar as duas situações entre si.

3.3 As possíveis variações na posição do primeiro molar inferior utilizando-se os *lacebacks* ativo e passivo, bem como as eventuais diferenças ao se comparar as duas situações entre si.

3.4 As possíveis variações na posição do incisivo central inferior utilizando-se os *lacebacks* ativo e passivo, bem como as eventuais diferenças ao se comparar as duas situações entre si.

CASUÍSTICA-
MATERIALE MÉTODOS

4 CASUÍSTICA - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CASUÍSTICA

4.1.1 Amostra

A amostra utilizada na elaboração deste trabalho foi selecionada a partir de um universo de aproximadamente 3.000 indivíduos que compareceram à triagem realizada pelo Programa de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FO-USP).

Após a classificação das fichas de triagem, buscou-se identificar os indivíduos que reuniam as seguintes características: má oclusão de Classe I, idade entre 12 e 18 anos, leucodermas ou pardos, sem perdas de dentes permanentes, ausência de cáries ou restaurações extensas, boa saúde bucal e com provável necessidade de extrações dentárias. Foram selecionados 86 indivíduos com estas características.

Estes indivíduos foram reavaliados por um examinador (o autor deste trabalho). Neste segundo exame, as informações foram coletadas em ficha específica (Apêndice A, p. 215), adotando-se os seguintes critérios de inclusão:

- 1 – Nacionalidade brasileira;
- 2 – Características étnicas de leucoderma ou de pardo;
- 3 – Idade máxima de 18 anos;
- 4 – Má oclusão de Classe I, de acordo com Angle (1899);
- 5 – Boas relações transversais dos arcos dentários (ausência de mordida cruzada posterior);
- 6 – Boas relações verticais dos arcos dentários (ausência de mordida aberta e de mordida profunda que impedisse a correta instalação dos aparelhos ortodônticos);
- 7 – Todos os dentes permanentes presentes e irrompidos, não se considerando os terceiros molares, e com possibilidade clínica de bandagem ou colagem de tubos nos segundos molares;
- 8 – Indicação de extrações dos primeiros pré-molares (avaliação subjetiva do perfil e da discrepância ósseo-dentária);
- 9 – Sem histórico de tratamento ortodôntico corretivo prévio;
- 10 – Ausência de cáries ou restaurações extensas e boa saúde bucal.

Dos 86 indivíduos avaliados no segundo exame, 49 foram pré-selecionados e submetidos a uma terceira avaliação, que foi realizada por três examinadores experientes (professores doutores do Programa de Pós-graduação em Ortodontia da FO-USP), adotando-se os mesmos critérios de inclusão listados acima.

Em 24 indivíduos houve consenso entre os três examinadores em relação ao preenchimento dos critérios de inclusão estabelecidos, sendo estes selecionados para compor a presente amostra.

A estes 24 indivíduos foram agregados mais cinco indivíduos com características semelhantes, tratados na mesma clínica de pesquisa em que o presente trabalho foi desenvolvido, sob a supervisão dos mesmos professores.

Desta forma, a amostra deste trabalho ficou constituída de 29 sujeitos de pesquisa, brasileiros, residentes na Grande São Paulo, leucodermas ou pardos, de ambos os gêneros (22 do gênero feminino e 7 do gênero masculino), portadores de má oclusão de Classe I com indicação de extrações dos primeiros pré-molares, com boas relações transversais e verticais dos arcos dentários, com todos os dentes permanentes até os segundos molares irrompidos, com boas condições de saúde bucal e sem histórico de tratamento ortodôntico corretivo prévio (Apêndice B, p. 216).

A idade média da amostra foi de 15 anos e 5 meses, variando de 12 anos e 9 meses a 18 anos e 4 meses.

4.1.2 Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

O protocolo de pesquisa referente à presente investigação foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da FO-USP (Protocolo 130/03), tendo sido aprovado pelo Parecer n° 188/03 de 07 de novembro de 2003 (Anexo A, p. 230).

Todos os responsáveis pelos sujeitos da amostra aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C, p. 217).

4.1.3 Grupos da amostra

Para o diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico dos sujeitos da amostra, foram tomados os registros iniciais (telerradiografias em norma lateral e frontal, radiografia panorâmica, radiografia de mão e punho, radiografias periapicais dos incisivos, fotografias intra e extrabuciais e modelos de gesso).

O estudo dos casos confirmou a necessidade de extrações dos primeiros pré-molares superiores e inferiores na maioria dos sujeitos selecionados. Em um caso foram indicadas as extrações dos segundos pré-molares superiores e em cinco casos a modalidade de tratamento proposta para o arco dentário superior não permitiu que fossem avaliados nesta pesquisa.

De acordo com a indicação de *lacebacks* ativos ou passivos (ver p. 106) nos arcos dentários superior e inferior, a amostra foi dividida em quatro grupos (Tabela 4.1, p. 100):

Grupo I – composto de 14 sujeitos nos quais foi indicada a utilização de *lacebacks* ativos no arco dentário superior. A idade média deste grupo foi de 15 anos e 4 meses.

Grupo II – composto de 9 sujeitos nos quais foi indicada a utilização de *lacebacks* passivos no arco dentário superior. A idade média deste grupo foi de 15 anos e 5 meses.

Grupo III – composto de 19 sujeitos nos quais foi indicada a utilização de *lacebacks* ativos no arco dentário inferior. A idade média deste grupo foi de 15 anos e 4 meses.

Grupo IV – composto de 10 sujeitos nos quais foi indicada a utilização de *lacebacks* passivos no arco dentário inferior. A idade média deste grupo foi de 15 anos e 5 meses.

Tabela 4.1 – Distribuição dos grupos da amostra

Grupos	Arco dentário	Laceback	n
Grupo I	superior	ativo	14
Grupo II	superior	passivo	9
Grupo III	inferior	ativo	19
Grupo IV	inferior	passivo	10

4.2 MATERIAL

4.2.1 Materiais utilizados no tratamento ortodôntico

- Bráquetes e tubos com canal de encaixe 0.022” x 0.028” na prescrição MBT - (série *Victory*, 3M Unitek) – Tabelas 4.2 e 4.3, p. 102;

-
- Bandas para molares superiores e inferiores (3M Unitek);
 - Adesivo ortodôntico fotopolimerizável Transbond XT (3M Unitek);
 - Ácido fosfórico a 37,5% - gel em seringa (3M Unitek);
 - Cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável (3M Unitek);
 - Aparelho fotopolimerizador;
 - Fios ortodônticos de aço inoxidável 0.014", 0.016", 0.018", 0.020" (Morelli) e 0.019" x 0.025" (3M Unitek);
 - Fio para amarrilho 0,20mm (Morelli);
 - Diagramas de arcos ortodônticos OrthoForm (3M Unitek);
 - Torre para contornar arcos;
 - Cera rosa n° 7;
 - Máquina de solda a ponto (Kernit);
 - Compasso de pontas secas;
 - Régua milimetrada;
 - Fio de aço inoxidável 0,9mm (Morelli);
 - Solda a prata e fundente (Morelli);
 - Arco extrabucal;
 - Casquete tipo IHG;
 - Elástico extra-oral ½" x 1,0mm, ½" x 1,5mm e ½" x 2,0mm (Morelli);
 - Dinamômetro;
 - Alicates ortodônticos;
 - Material e instrumental clínico adequados para instalação e ativação dos aparelhos ortodônticos.

Tabela 4.2 – Torque, angulação, *in-out* e *offset* distal dos bráquetes e tubos dos dentes superiores na prescrição MBT

Dente	Torque	Angulação	<i>In-out</i>	<i>Offset</i> distal
Incisivo central	17°	4°	0,82mm	-
Incisivo lateral	10°	8°	1,06mm	-
Canino	0°	8°	0,80mm	-
1° Pré-molar	-7°	0°	0,83mm	-
2° Pré-molar	-7°	0°	0,83mm	-
1° Molar	-14°	0°	-	10°
2° Molar	-14°	0°	-	10°

Fonte: Catálogo 3M Unitek

Tabela 4.3 – Torque, angulação, *in-out* e *offset* distal dos bráquetes e tubos dos dentes inferiores na prescrição MBT

Dente	Torque	Angulação	<i>In-out</i>	<i>Offset</i> distal
Incisivo central	-6°	0°	1,26mm	-
Incisivo lateral	-6°	0°	1,26mm	-
Canino	-6°	3°	0,83mm	-
1° Pré-molar	-12°	2°	0,83mm	-
2° Pré-molar	-17°	2°	0,83mm	-
1° Molar	-20°	0°	-	0°
2° Molar	-10°	0°	-	0°

Fonte: Catálogo 3M Unitek

4.2.2 Materiais utilizados na obtenção das telerradiografias em norma lateral

- Aparelho de raios X modelo Panoura – 10 CSU (Yoshida Kaykor) com cefalostato acoplado, regulado entre 70 e 80kV, 7mA e tempo de exposição de 1 segundo;
- Filme radiográfico Kodak TMG/RA com dimensões de 24cm x 30cm;
- Ecrans intensificadores (Kodak);
- Chassi porta-filme com dimensões de 24cm x 30cm;
- Processadora automática modelo AT2000 Plus (Air Techniques).

4.2.3 Materiais utilizados no método cefalométrico

- Microcomputador Satellite M55-S355 (Toshiba);
- Escaneador para transparência;
- Programa para cefalometria digital Radiocef Versão 4.0 - Release 16 (Radio Memory).

4.3 MÉTODOS

4.3.1 Tratamento ortodôntico

O tratamento ortodôntico dos sujeitos da amostra estudada foi realizado no Programa de Pós-graduação em Ortodontia da FO-USP, por cinco alunos do Curso de Doutorado.

Antes de se iniciar o tratamento, o protocolo dos procedimentos clínicos adotados nesta pesquisa foi minuciosamente debatido, em seminários, entre os docentes responsáveis pela clínica de pesquisa e os operadores.

4.3.1.1 sistema de ancoragem

Considerando a mecânica ortodôntica proposta, o sistema de ancoragem adotado no arco dentário superior foi a ancoragem extrabucal e no arco dentário inferior foi utilizado o arco lingual.

4.3.1.1.1 *ancoragem extrabucal*

O aparelho extrabucal utilizado foi do tipo IHG (*Interlandi Head Gear*) adaptado aos primeiros molares superiores com intensidade de aproximadamente 500g, sendo a força regulada em uma direção paralela ao plano oclusal (Figura 4.1). A recomendação de uso dada aos pacientes foi de 12 horas diárias, ininterruptas.

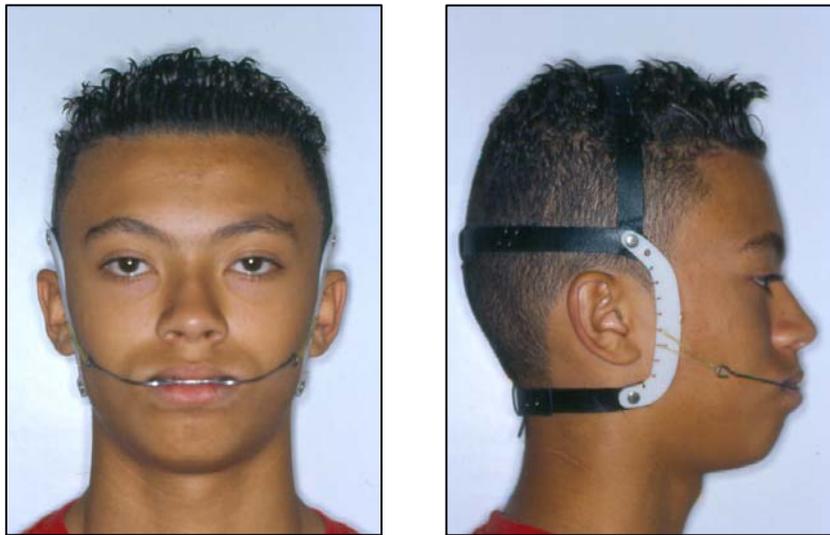


Figura 4.1 – Ancoragem extrabucal utilizada



Figura 4.2 – Arco lingual utilizado

4.3.1.1.2 arco lingual

O arco lingual empregado foi do tipo soldado às superfícies linguais das bandas dos primeiros molares inferiores. Foi confeccionado em fio de aço inoxidável 0,9mm, afastado aproximadamente 1mm das faces linguais dos pré-molares, caninos e incisivos, de forma a não impedir uma livre movimentação vestibulo-lingual destes dentes (Figura 4.2, p. 105).

4.3.1.2 montagem do aparelho ortodôntico

Após a instalação do sistema de ancoragem, foram cimentadas as demais bandas e realizada a colagem direta dos bráquetes de acordo com o método de posicionamento de acessórios proposto por McLaughlin e Bennett (1995).

4.3.1.3 *lacebacks*

Com os aparelhos ortodônticos instalados, iniciou-se a fase de nivelamento. Em todos os sujeitos da amostra foram utilizados os *lacebacks*, que

são fios para amarrilho conjugados em forma de “oito” desde os ganchos dos tubos mais distais até os bráquetes dos caninos, onde podem ser atados de maneira ativa ou passiva (Figura 4.3).

Neste estudo, os *lacebacks* foram confeccionados em fio para amarrilho 0,20mm, sendo posicionados desde os ganchos dos tubos dos segundos molares até os bráquetes dos caninos.



Figura 4.3 – *Lacebacks* instalados

4.3.1.3.1 *lacebacks* ativos

Nos grupos I e III, devido à discrepância de modelo negativa presente ao início do tratamento ortodôntico, os *lacebacks* foram ativados para proporcionar a retração inicial dos caninos obtendo espaço para o alinhamento dos incisivos. Neste caso, os *lacebacks* eram reativados a cada 21 dias, em média.

4.3.1.3.2 lacebacks passivos

Nos casos de discrepância de modelo nula, como observado nos grupos II e IV, os *lacebacks* foram utilizados apenas para prevenir a inclinação mesial indesejada dos caninos, sem retrá-los. Nesta situação, os *lacebacks* eram apenas ajustados a cada consulta ou trocados em casos de rompimento do fio.

4.3.1.4 fios ortodônticos utilizados

Os fios ortodônticos utilizados no nivelamento foram: 0.014”, 0.016”, 0.018”, 0.020” e 0.019” x 0.025”, todos de aço inoxidável. Os fios redondos eram dobrados à distal do tubo do segundo molar (*bendback*) para prevenir a vestibularização dos incisivos (Figura 4.4).

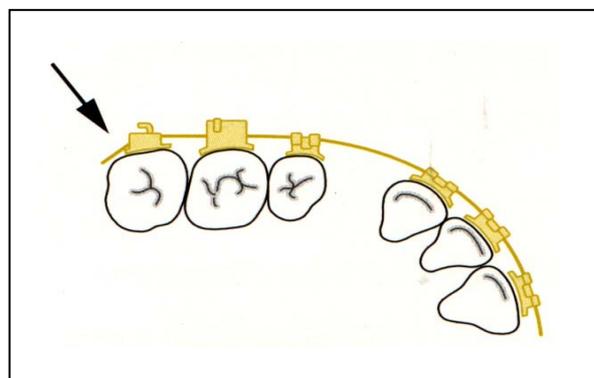


Figura 4.4 – *Bendback* (CATÁLOGO 3M UNITEK)

Inicialmente, o primeiro fio utilizado (0.014") foi adaptado passivamente às canaletas dos bráquetes por meio de dobras de 1ª e de 2ª ordens, copiando o mal posicionamento dentário. A partir desta situação, as dobras eram progressivamente diminuídas a cada consulta, até que fosse possível o encaixe passivo deste fio sem qualquer dobra (Figuras 4.5 a 4.8, p. 110).

Os demais fios utilizados não receberam dobras e eram trocados quando esgotado seu potencial de movimentação dentária (Figuras 4.9 a 4.11, p. 111).

O arco 0.019" x 0.025", o último da fase nivelamento, recebeu ganchos soldados entre os bráquetes dos incisivos laterais e dos caninos e torque passivo nos incisivos inferiores. Com este arco, os *lacebacks* foram estendidos passivamente, em todos os grupos, do gancho do tubo do segundo molar até o gancho soldado no arco (passando pelos bráquetes intermediários), para evitar a projeção dos incisivos com a ação do fio retangular (Figura 4.12, p. 111).

O nivelamento foi considerado finalizado quando os arcos 0.019" x 0.025" apresentavam uma adaptação passiva nos tubos e bráquetes.

4.3.1.5 diagramação dos arcos ortodônticos

Os arcos foram diagramados de acordo com o método proposto por McLaughlin, Bennett e Trevisi (2002). Inicialmente, utilizando-se os diagramas de arcos ortodônticos OrthoForm, foi selecionada para cada sujeito da amostra a



Figura 4.5 – Registros iniciais de um dos sujeitos da amostra



Figura 4.6 – Acessórios de ancoragem instalados e extrações dos primeiros pré-molares



Figura 4.7 – Arcos 0.014". Inicialmente, os incisivos laterais não foram incluídos no arco pois não havia espaço para seu alinhamento. Os *lacebacks* foram ativados para promover a retração inicial dos caninos



Figura 4.8 – Arcos 0.014". Com a retração inicial dos caninos superiores (setas) os incisivos laterais superiores puderam ser incluídos no arco. Os *lacebacks* inferiores continuam a ser ativados



Figura 4.9 – Arco 0.016" superior e arco 0.014" inferior com dobras de 1ª e de 2ª ordens para o nivelamento dos incisivos laterais inferiores depois da distalização dos caninos inferiores



Figura 4.10 – Arco 0.018" superior e arco 0.014" inferior com a eliminação progressiva das dobras de 1ª e de 2ª ordens



Figura 4.11 – Arco 0.020" superior e arco 0.016" inferior



Figura 4.12 – Final de nivelamento - arcos 0.019" x 0.025" com ganchos e lacebacks passivos

forma de arco mais adequada (triangular, quadrada ou ovóide), sobrepondo-se os diagramas sobre o modelo inferior (Figura 4.13).

Os arcos 0.014” e 0.016” foram diagramados seguindo a forma de arco selecionada. Os arcos superiores foram confeccionados 3mm mais largos do que os inferiores em toda a sua extensão.

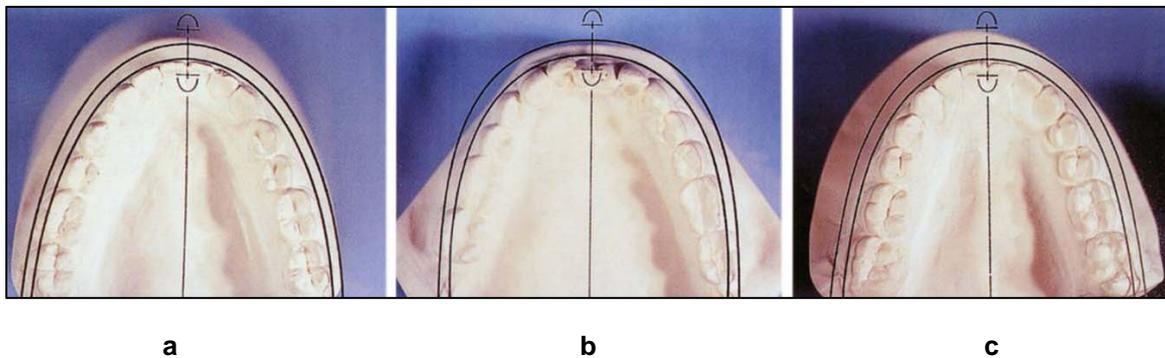


Figura 4.13 – Determinação da forma de arco: a – triangular; b – quadrada e c – ovóide (McLAUGHLIN; BENNETT; TREVISI, 2002)

A forma dos demais arcos foi individualizada de acordo com o seguinte método:

1 – Obtenção do registro da forma do arco dentário inferior, utilizando uma lâmina de cera nº 7, diretamente na cavidade bucal (Figura 4.14a, p. 113);

2 – Delimitação da forma do arco no registro em cera e confecção de um arco 0.020” de aço inoxidável perfeitamente adaptado à forma do arco delimitada (diagrama inferior) e de um arco, com a mesma forma, 3mm mais largo em toda a sua extensão (diagrama superior) – Figura 4.14b, p. 113;

3 – Fotocópia dos arcos 0.020” para obtenção dos diagramas (Figura 4.14c).

Os arcos 0.018”, 0.020” e 0.019” x 0.025” foram confeccionados adotando-se os diagramas individualizados obtidos.

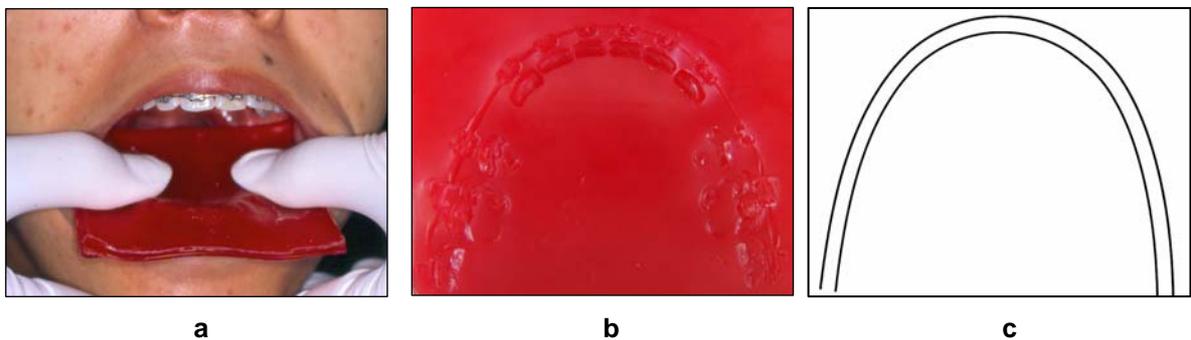


Figura 4.14 – Seqüência de individualização da forma de arco

4.3.2 Obtenção das telerradiografias em norma lateral

Para cada sujeito da amostra foram obtidas duas telerradiografias em norma lateral, sendo uma ao início da fase de nivelamento (I) e outra ao término da fase de nivelamento (T).

Para proporcionar maior precisão na identificação das estruturas dentárias na imagem radiográfica, foram introduzidas algumas modificações na tomada das telerradiografias, idealizadas pelos professores responsáveis pela clínica de pesquisa na qual a presente investigação foi desenvolvida.

As alterações introduzidas foram as seguintes (Figura 4.15):

1 – A tomada radiográfica foi realizada com a boca entreaberta. Uma lâmina de madeira de 1 cm de largura foi interposta entre os incisivos.

2 – Apenas os primeiros molares superiores e inferiores do lado direito apresentavam bandas.

3 – Uma lâmina de chumbo de 1mm de espessura foi adaptada no longo eixo da coroa nas faces vestibular e lingual do incisivo central superior direito e do incisivo central inferior direito, contornando a borda incisal.

Para as tomadas radiográficas ao término da fase de nivelamento (**T**) o arco lingual foi seccionado e as bandas dos primeiros molares do lado esquerdo foram removidas.



Figura 4.15 – Modificações introduzidas na obtenção da telerradiografia em norma lateral

O tempo médio entre as tomadas radiográficas ao início e ao término do nivelamento foi de 21 meses (Figura 4.16, p. 115).

As telerradiografias em norma lateral foram obtidas por um único operador, com os sujeitos posicionados com a cabeça orientada no cefalostato de modo a obter paralelismo entre o plano de Frankfurt e o solo. As olivas auriculares foram introduzidas nos meatos acústicos externos com ligeira pressão e a haste vertical anterior foi ajustada para tocar a região entre os ossos nasais e frontal.

O chassi porta-filme foi corretamente posicionado nos planos horizontal e vertical e levado o mais próximo possível da face.

A distância da fonte de raios X ao plano sagital médio da cabeça foi de 1,52m, e a distância do chassi porta-filme à face foi a mais próxima possível. Os filmes radiográficos foram revelados em processadora automática.

Segundo Andriguetto (2000), a taxa de magnificação de imagem produzida pelo aparelho de raios X utilizado, nas condições especificadas, é de 10%.

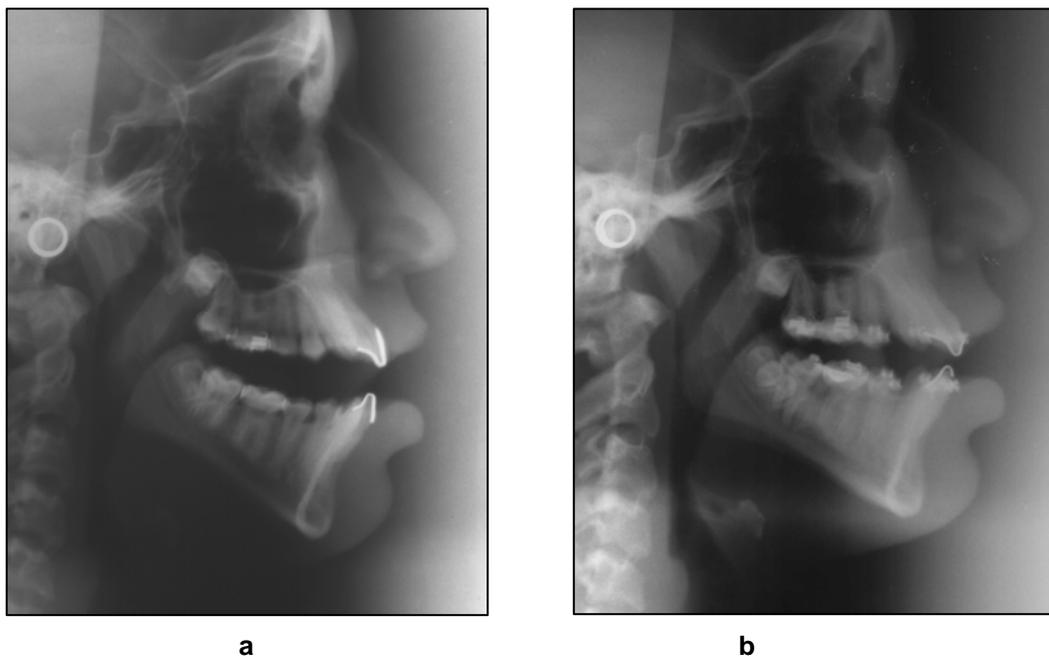


Figura 4.16 – Telerradiografias em norma lateral modificadas. a – início do nivelamento; b – término do nivelamento

4.3.3 Estudo das alterações dentárias

O estudo das possíveis alterações dentárias ocorridas durante o nivelamento foi realizado utilizando-se o método cefalométrico-radiográfico computadorizado, a partir das telerradiografias em norma lateral modificadas.

Inicialmente, com o auxílio de um microcomputador e de um escaneador, as telerradiografias foram digitalizadas com definição de 300 DPI, no modo *grayscale*, 8 *bits*, formato JPEG e na proporção de 1:1, de acordo com as recomendações de Ongkosuwito et al. (2002).

Em seguida, utilizando-se os recursos do programa Radiocef Versão 4.0 - Release 16, as grandezas cefalométricas utilizadas neste estudo foram obtidas. O uso de um método cefalométrico computadorizado permitiu que os pontos, linhas e grandezas cefalométricas propostos fossem identificados diretamente sobre a imagem radiográfica digitalizada, dispensando o traçado do desenho anatômico.

Como descrito anteriormente, os dentes do lado direito foram eleitos como referências para se efetuar as medidas cefalométricas. No entanto, durante a descrição do método cefalométrico-radiográfico utilizado será feita referência apenas ao dente em questão, sem citar o lado.

As possíveis alterações nos arcos dentários superior e inferior foram estudadas separadamente como descrito a seguir.

4.3.3.1 estudo das alterações dentárias no arco superior

4.3.3.1.1 pontos cefalométricos utilizados

Para o estudo das possíveis alterações ocorridas no arco dentário superior foram propostos os seguintes pontos cefalométricos (Figura 4.17, p. 118):

- **Ponto *key ridge* (KR)** – Ponto mais inferior do contorno do processo zigomático da maxila.

- **Ponto espinha nasal anterior (ENA)** – Ponto mais anterior da maxila no plano sagital.

- **Ponto espinha nasal posterior (ENP)** – Ponto mais posterior da junção das lâminas horizontais dos ossos palatinos.

- **Ponto C₆** – Ponto demarcado na maior convexidade da face mesial da coroa do primeiro molar superior direito.

- **Ponto R₆** – Ponto mais superior da raiz méso-vestibular do primeiro molar superior direito.

- **Ponto C₁** – Ponto mais inferior da coroa do incisivo central superior direito.

- **Ponto R₁** – Ponto mais superior da raiz do incisivo central superior direito.

Nos pontos pares, quando os contornos não eram coincidentes, foram identificados os dois pontos e considerou-se a média entre eles.

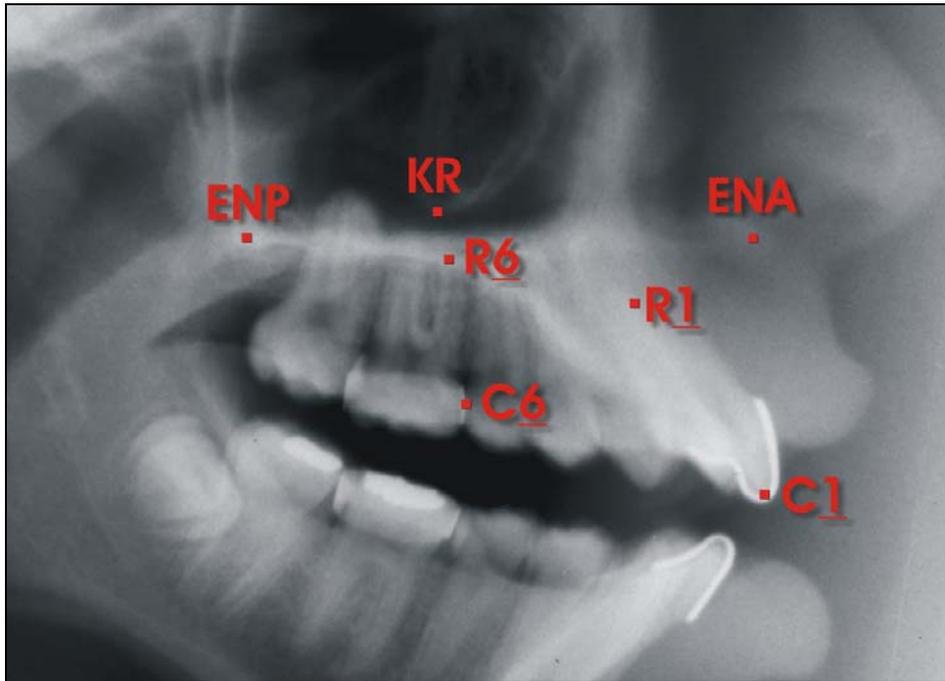


Figura 4.17 – Pontos cefalométricos utilizados no estudo das alterações dentárias no arco superior

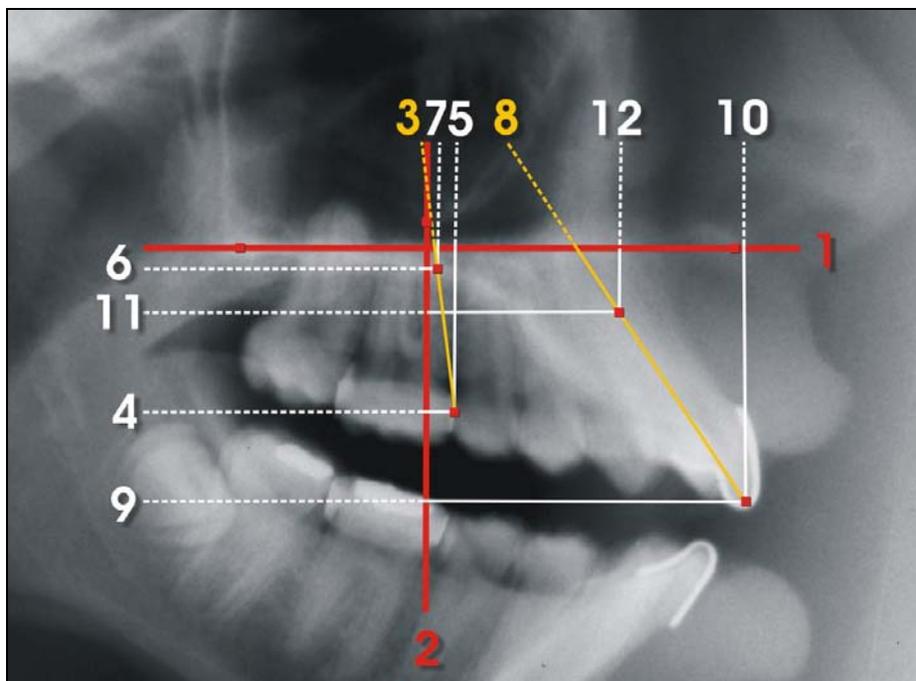


Figura 4.18 – Linhas cefalométricas utilizadas no estudo das alterações dentárias no arco superior.
 1 – PP; 2 – KRvert; 3 – C6-R6; 4 – C6-KRvert; 5 – C6-PP; 6 – R6-KRvert; 7 – R6-PP; 8 – C1-R1; 9 – C1-KRvert; 10 – C1-PP; 11 – R1-KRvert e 12 – R1-PP

4.3.3.1.2 linhas cefalométricas utilizadas

A partir dos pontos cefalométricos descritos foram propostas as seguintes linhas cefalométricas (Figura 4.18, p. 118):

1 - Plano palatino (PP) – Linha de referência horizontal que une os pontos ENA e ENP.

2 - Linha KRvertical (KRvert) – Linha de referência vertical perpendicular ao plano palatino passando pelo ponto KR.

3 - Eixo do primeiro molar superior (C₆-R₆) – Linha que une os pontos C₆ e R₆ traçada até o plano palatino.

4 - Linha C₆-KRvert – Linha paralela ao plano palatino que une o ponto C₆ à linha KRvertical.

5 - Linha C₆-PP – Linha paralela à linha KRvertical que une o ponto C₆ ao plano palatino.

6 - Linha R₆-KRvert – Linha paralela ao plano palatino que une o ponto R₆ à linha KRvertical.

7 - Linha R₆-PP – Linha paralela à linha KRvertical que une o ponto R₆ ao plano palatino.

8 - Eixo do incisivo central superior (C₁-R₁) – Linha que une os pontos C₁ e R₁ traçada até o plano palatino.

9 - Linha C₁-KRvert – Linha paralela ao plano palatino que une o ponto C₁ à linha KRvertical.

10 - Linha C₁-PP – Linha paralela à linha KRvertical que une o ponto C₁ ao plano palatino.

11 - Linha R₁-KRvert – Linha paralela ao plano palatino que une o ponto R₁ à linha KRvertical.

12 - Linha R₁-PP – Linha paralela à linha KRvertical que une o ponto R₁ ao plano palatino.

4.3.3.1.3 grandezas cefalométricas utilizadas

Para avaliar as alterações no posicionamento dentário decorrentes da mecânica ortodôntica adotada durante a fase de nivelamento, foram propostas grandezas lineares e angulares relacionadas com o primeiro molar superior e com o incisivo central superior.

a. grandezas cefalométricas lineares

As grandezas cefalométricas lineares utilizadas (Figuras 4.19, p. 123) mantiveram sempre uma relação ortogonal com as linhas de referência horizontal (plano palatino) e vertical (KRvertical), atuando como em um sistema de eixos cartesianos. Grandezas cujos pontos de referências localizaram-se abaixo do plano palatino e à direita da linha KRvert receberam valor positivo, enquanto as localizadas acima e à esquerda, em relação às mesmas linhas, receberam valor negativo.

a.1 grandezas cefalométricas lineares relacionadas com o primeiro molar superior

1 - Distância $C\bar{6}$ -KRvertical ($C\bar{6}$ -KRvert) – Distância entre o ponto $C\bar{6}$ e a linha KRvertical. Descreve a posição horizontal da coroa do primeiro molar superior.

2 - Distância $C\bar{6}$ -plano palatino ($C\bar{6}$ -PP) – Distância entre o ponto $C\bar{6}$ e o plano palatino. Descreve a posição vertical da coroa do primeiro molar superior.

3 - Distância R₆-KRvertical (R₆-KRvert) – Distância entre o ponto R₆ e a linha KRvertical. Descreve a posição horizontal da raiz méso-vestibular do primeiro molar superior.

4 - Distância R₆-plano palatino (R₆-PP) – Distância entre o ponto R₆ e o plano palatino. Descreve a posição vertical da raiz méso-vestibular do primeiro molar superior.

a.2 grandezas cefalométricas lineares relacionadas com o incisivo central superior

5 - Distância C₁-KRvertical (C₁-KRvert) – Distância entre o ponto C₁ e a linha KRvertical. Descreve a posição horizontal da coroa do incisivo central superior.

6 - Distância C₁-plano palatino (C₁-PP) – Distância entre o ponto C₁ e o plano palatino. Descreve a posição vertical da coroa do incisivo central superior.

7 - Distância R₁-KRvertical (R₁-KRvert) – Distância entre o ponto R₁ e a linha KRvertical. Descreve a posição horizontal da raiz do incisivo central superior.

8 - Distância R₁-plano palatino (R₁-PP) – Distância entre o ponto R₁ e o plano palatino. Descreve a posição vertical da raiz do incisivo central superior

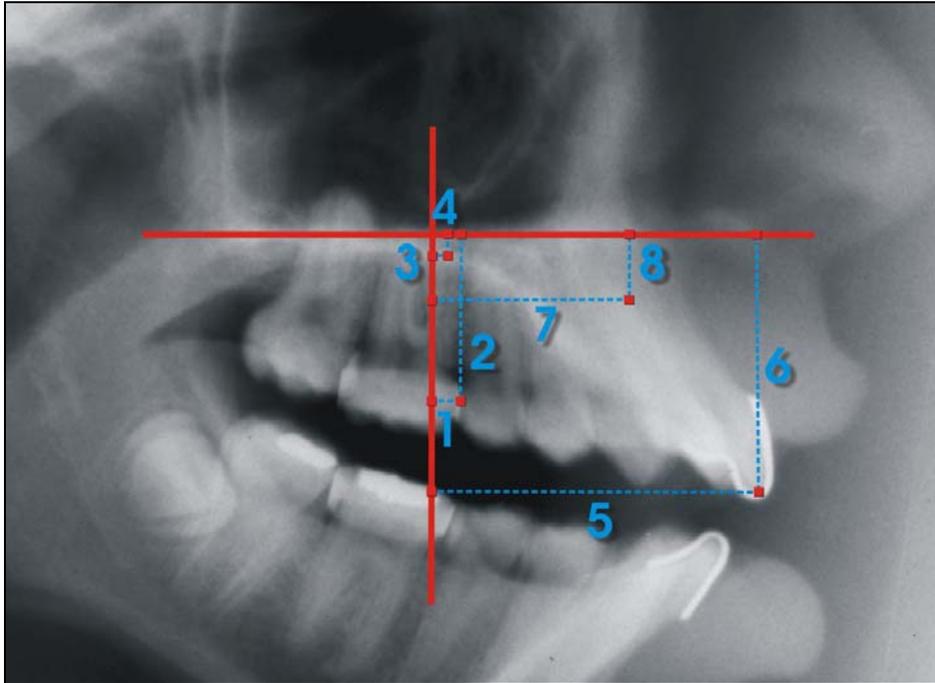


Figura 4.19 – Grandezas cefalométricas lineares relacionadas com o primeiro molar superior e o incisivo central superior. 1 – $C\bar{6}$ -KRvert; 2 – $C\bar{6}$ -PP; 3 – $R\bar{6}$ -KRvert; 4 – $R\bar{6}$ -PP; 5 – $C\bar{1}$ -KRvert; 6 – $C\bar{1}$ -PP; 7 – $R\bar{1}$ -KRvert e 8 – $R\bar{1}$ -PP

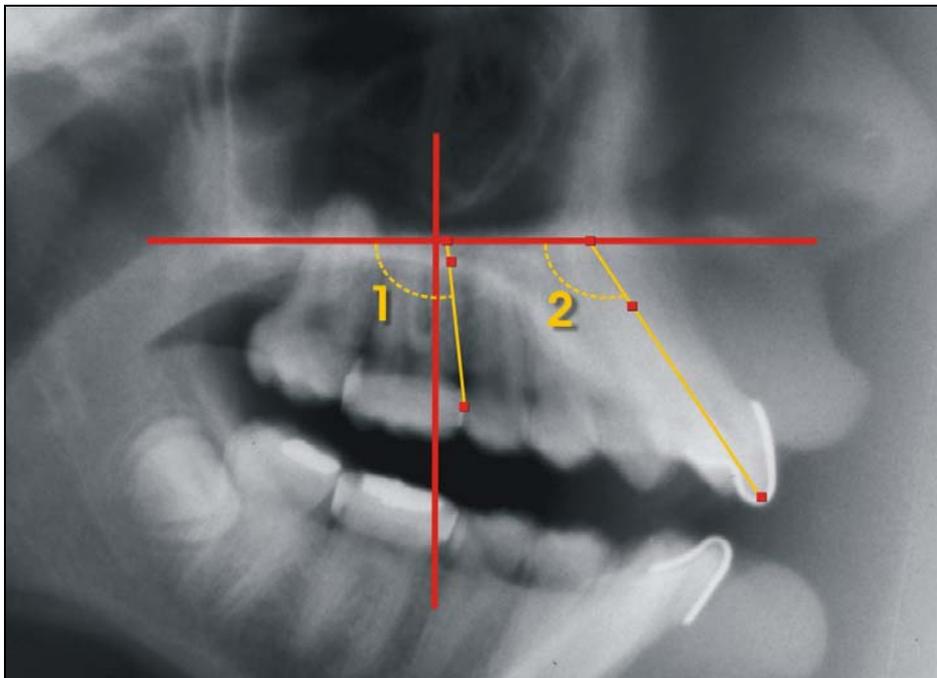


Figura 4.20 – Grandezas cefalométricas angulares relacionadas com o primeiro molar superior e o incisivo central superior. 1 – $CR\bar{6}$.PP e 2 – $CR\bar{1}$.PP

b. grandezas cefalométricas angulares

Foram utilizadas grandezas cefalométricas angulares para monitorar a inclinação do primeiro molar superior e do incisivo central superior durante a fase estudada do tratamento ortodôntico (Figura 4.20, p. 123).

b.1 grandeza cefalométrica angular relacionada com o primeiro molar superior

1 - Ângulo CR₆plano palatino (CR₆.PP) – Ângulo formado pela intersecção do eixo do primeiro molar superior (C₆-R₆) e do plano palatino. Descreve a inclinação do primeiro molar superior em relação ao plano palatino.

b.1 grandeza cefalométrica angular relacionada com o incisivo central superior

2 - Ângulo CR₁plano palatino (CR₁.PP) – Ângulo formado pela intersecção do eixo do incisivo central superior (C₁-R₁) e do plano palatino. Descreve a inclinação do incisivo central superior em relação ao plano palatino.

4.3.3.2 estudo das alterações dentárias no arco inferior

4.3.3.2.1 pontos cefalométricos utilizados

Para o estudo das possíveis alterações ocorridas no arco dentário inferior foram propostos os seguintes pontos cefalométricos (Figura 4.21, p. 126):

- **Ponto gônio (Go)** – Ponto mais posterior e inferior da curva entre o corpo e o ramo da mandíbula.

- **Ponto mentoniano (Me)** – Ponto situado no limite inferior da curva da sínfise.

- **Ponto sínfise (S)** – Ponto mais posterior demarcado na curvatura lingual da sínfise.

- **Ponto C6** – Ponto demarcado na maior convexidade da face mesial da coroa do primeiro molar inferior direito.

- **Ponto R6** – Ponto mais inferior da raiz mesial do primeiro molar inferior direito.

- **Ponto C1** – Ponto mais superior da coroa do incisivo central inferior direito.

- **Ponto R1** – Ponto mais inferior da raiz do incisivo central inferior direito.

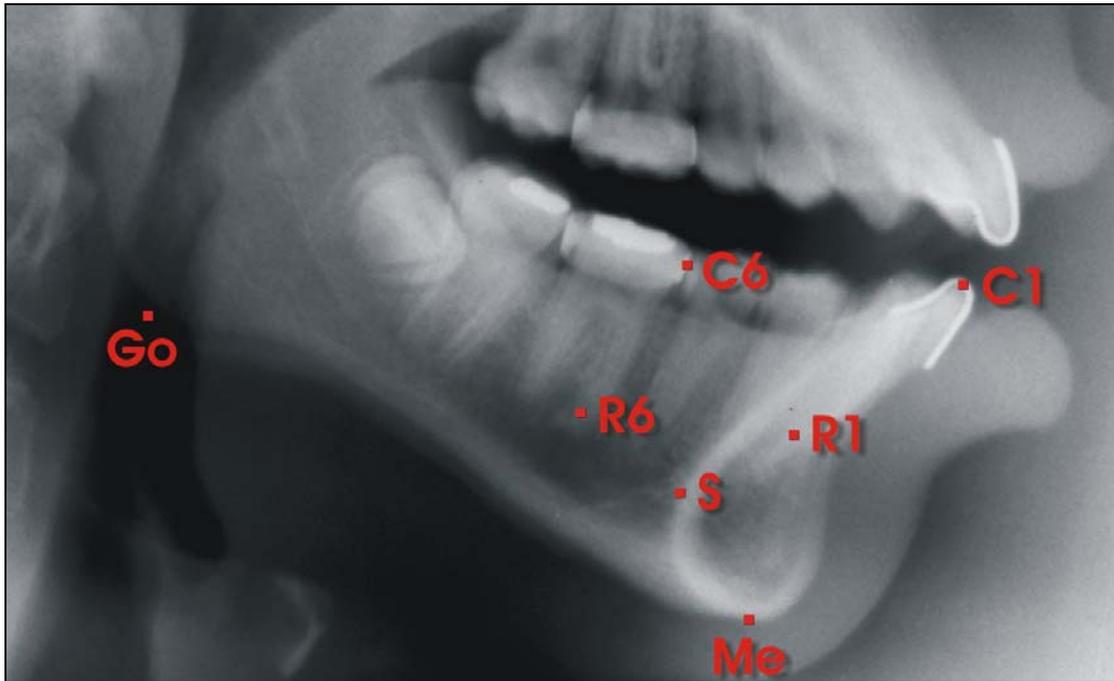


Figura 4.21 – Pontos cefalométricos utilizados no estudo das alterações dentárias no arco inferior

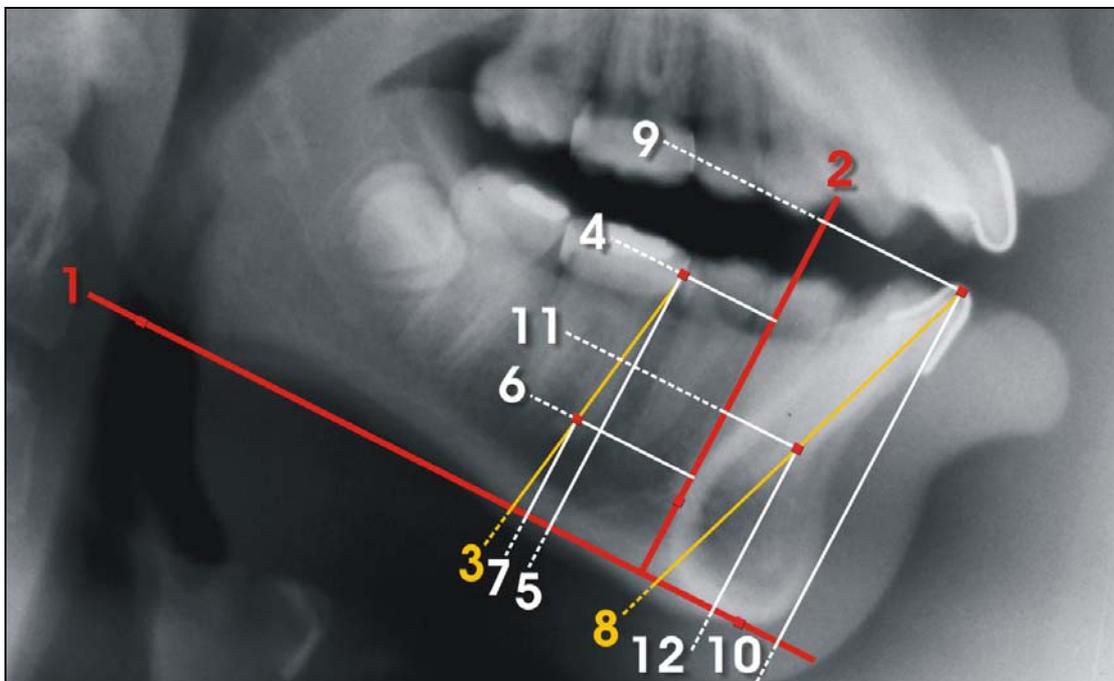


Figura 4.22 – Linhas e planos cefalométricos utilizados no estudo das alterações dentárias no arco inferior. 1 – PM; 2 – S; 3 – C6-R6; 4 – C6-S; 5 – C6-PM; 6 – R6-S; 7 – R6-PM; 8 – C1-R1; 9 – C1-S; 10 – C1-PM; 11 – R1-S e 12 – R1-PM

4.3.3.2.2 linhas e planos cefalométricos utilizados

Foram traçadas as seguintes linhas e planos (Figura 4.22, p. 126):

1 - Plano mandibular (PM) – Plano de referência horizontal que une os pontos Go e Me. Representa a base da mandíbula.

2 - Linha da sínfise (S) – Linha de referência vertical perpendicular ao plano Go-Me, passando pelo ponto S.

3 - Eixo do primeiro molar inferior (C6-R6) – Linha que une os pontos C6 e R6 traçada até o plano mandibular.

4 - Linha C6-S – Linha paralela ao plano mandibular que une o ponto C6 à linha S.

5 - Linha C6-PM – Linha paralela à linha S que une o ponto C6 ao plano mandibular.

6 - Linha R6-S – Linha paralela ao plano mandibular que une o ponto R6 à linha S.

7 - Linha R6-PM – Linha paralela à linha S que une o ponto R6 ao plano mandibular.

8 - Eixo do incisivo central inferior (C1-R1) – Linha que une os pontos C1 e R1 traçada até o plano mandibular.

9 - Linha C1-S – Linha paralela ao plano mandibular que une o ponto C1 à linha S.

10 - Linha C1-PM – Linha paralela à linha S que une o ponto C1 ao plano mandibular.

11 - Linha R1-S – Linha paralela ao plano mandibular que une o ponto R1 à linha S.

12 - Linha R1-PM – Linha paralela à linha S que une o ponto R1 ao plano mandibular.

4.3.3.2.3 grandezas cefalométricas utilizadas

a. grandezas cefalométricas lineares

As grandezas cefalométricas lineares utilizadas (Figuras 4.23, p. 130) mantiveram sempre uma relação ortogonal com as linhas de referência horizontal (plano mandibular) e vertical (linha S).

a.1 grandezas cefalométricas lineares relacionadas com o primeiro molar inferior

1 - Distância C6-S – Distância entre o ponto C6 e a linha S. Descreve a posição horizontal da coroa do primeiro molar inferior.

2 - Distância C6-plano mandibular (C6-PM) – Distância entre o ponto C6 e o plano mandibular. Descreve a posição vertical da coroa do primeiro molar inferior.

3 - Distância R6-S – Distância entre o ponto R6 e a linha S. Descreve a posição horizontal da raiz mesial do primeiro molar inferior.

4 - Distância R6-plano mandibular (R6-PM) – Distância entre o ponto R6 e o plano mandibular. Descreve a posição vertical da raiz mesial do primeiro molar inferior.

a.2 grandezas cefalométricas lineares relacionadas com o incisivo central inferior

5 - Distância C1-S – Distância entre o ponto C1 e a linha S. Descreve a posição horizontal da coroa do incisivo central inferior.

6 - Distância C1-plano mandibular (C1-PM) – Distância entre o ponto C1 e o plano mandibular. Descreve a posição vertical da coroa do incisivo central inferior.

7 - Distância R1-S – Distância entre o ponto R1 e a linha S. Descreve a posição horizontal da raiz do incisivo central inferior.

8 - Distância R1-plano mandibular (R1-PM) – Distância entre o ponto R1 e o plano mandibular. Descreve a posição vertical da raiz do incisivo central inferior.

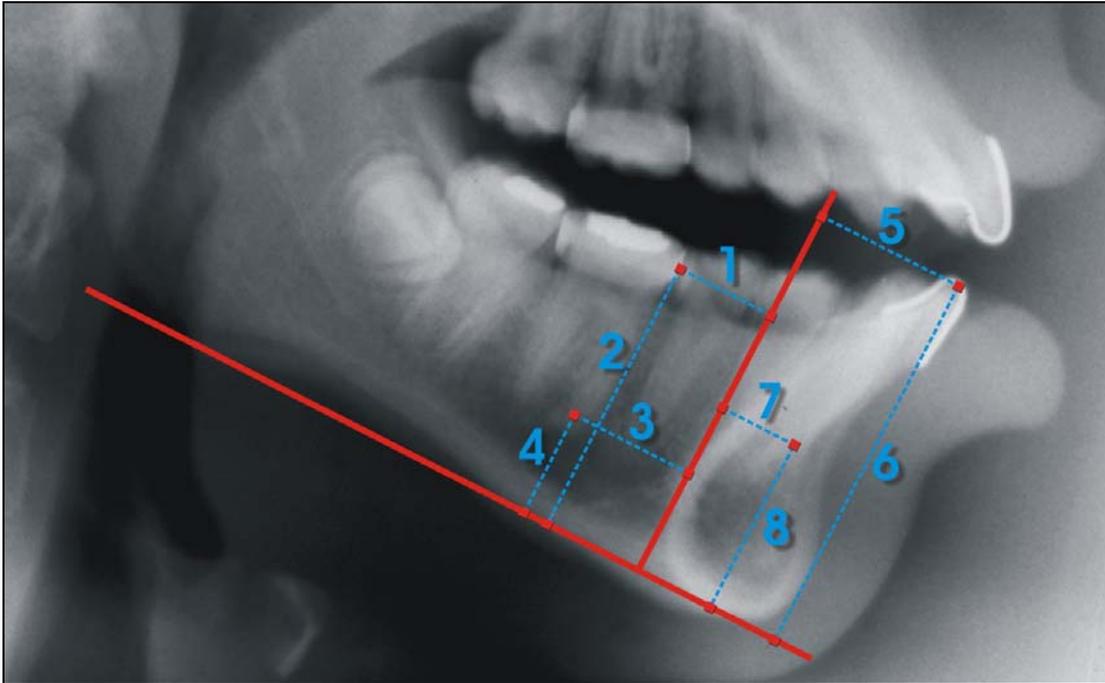


Figura 4.23 – Grandezas cefalométricas lineares relacionadas com o primeiro molar inferior e o incisivo central inferior. 1 – C6-S; 2 – C6-PM; 3 – R6-S; 4 – R6-PM; 5 – C1-S; 6 – C1-PM; 7 – R1-S e 8 – R1-PM

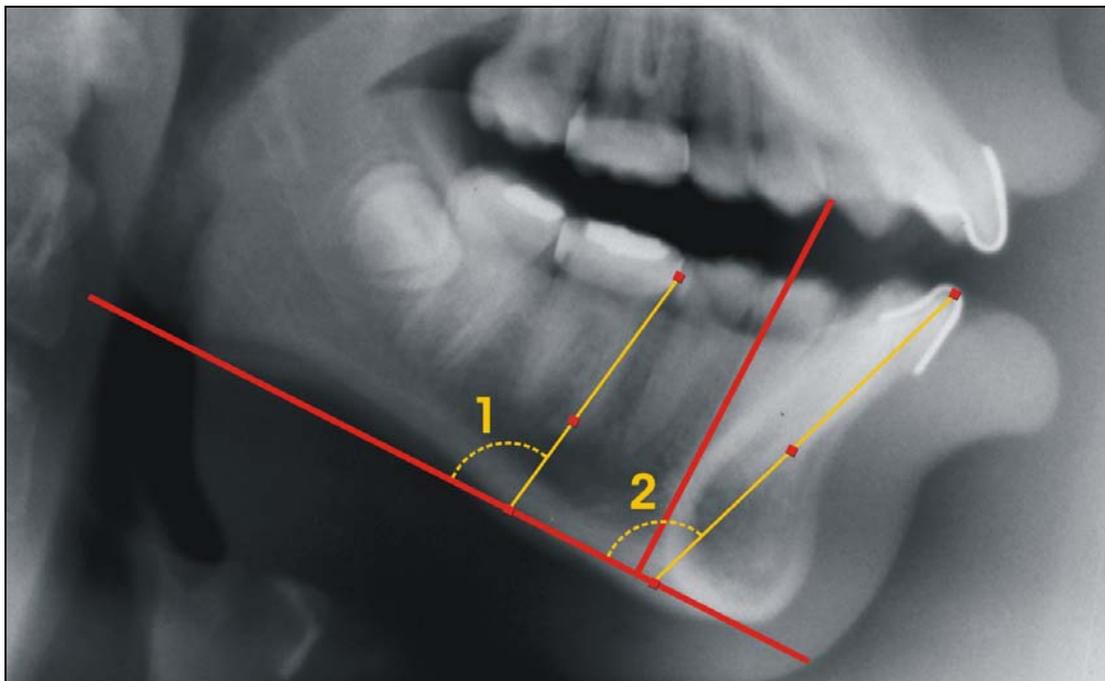


Figura 4.24 – Grandezas cefalométricas angulares relacionadas com o primeiro molar inferior e o incisivo central inferior. 1 – CR6.PM e 2 – CR1.PM

b. grandezas cefalométricas angulares

Foram utilizadas grandezas cefalométricas angulares para monitorar a inclinação do primeiro molar inferior e do incisivo central inferior durante a fase estudada do tratamento ortodôntico (Figura 4.24, p. 130).

b.1 grandeza cefalométrica angular relacionada com o primeiro molar inferior

1 - Ângulo CR6.plano mandibular (CR6.PM) – Ângulo formado pela intersecção do eixo do primeiro molar inferior (C6-R6) e do plano mandibular. Descreve a inclinação do primeiro molar inferior em relação ao plano mandibular.

b.2 grandeza cefalométrica angular relacionada com o incisivo central inferior

2 - Ângulo CR1.plano mandibular (CR1.PM) – Ângulo formado pela intersecção do eixo do incisivo central inferior (C1-R1) e do plano mandibular. Descreve a inclinação do incisivo central inferior em relação ao plano mandibular.

4.3.4 Método de análise de erros

Para avaliar os possíveis erros operacionais (casuais e sistemáticos), o estudo das alterações dentárias foi repetido em todos os sujeitos da amostra, a partir da fase da identificação dos pontos cefalométricos nas telerradiografias. Os procedimentos foram realizados pelo mesmo operador, com um intervalo mínimo de 15 dias, e produziram um par de medidas para cada grandeza estudada (Medida 1 e Medida 2 – Apêndices D a K, p. 218 a 225).

Para avaliar o erro casual, adotou-se o desvio padrão do erro proposto por Dahlberg (HOUSTON, 1983), definido pela seguinte equação: $DP_E = (\sum D^2 / 2N)^{1/2}$, onde $\sum D^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre os pares de medidas e N representa o número de pares de medidas utilizado na avaliação.

O erro sistemático entre as Medidas 1 e 2 foi avaliado pelo teste “t” de Student para amostras pareadas (HOUSTON, 1983). Para verificar se existiu alguma tendência geral entre as medidas, para mais ou para menos, foi aplicado o teste do sinal. O nível de significância adotado foi de 5%.

No estudo do erro do método, os grupos I e II e os grupos III e IV foram analisados conjuntamente.

Os erros casuais não apresentaram variações maiores do que 0,74mm para as grandezas lineares (R1-S) e 1,6° para as grandezas angulares (CR1.PM) – Apêndice L, p. 226. Em relação aos erros sistemáticos, houve diferença estatística significativa apenas para as variáveis R6-KRvert_T (Apêndice M, p. 227), R1-PM_I e R1-S_T (Apêndice N, p. 228). Nestes casos, no entanto, as diferenças

foram pequenas e relacionadas aos ápices radiculares do primeiro molar superior e do incisivo central inferior, que são estruturas de complexa identificação nas telerradiografias laterais (TRPKOVA et al., 1997).

Os resultados indicaram que as variações foram compatíveis com as estimativas de erros em estudos cefalométricos (BATTAGEL, 1993; HOUSTON, 1983; MARTINS et al., 1995; TRPKOVA et al., 1997) e que as medidas podem ser consideradas confiáveis e representativas da realidade.

4.3.5 Método estatístico

Inicialmente, foram obtidas, para cada grupo, as medidas de tendência central e dispersão (média aritmética e desvio padrão) das grandezas estudadas, nas fases **I** e **T**. Dentro de cada grupo, as médias obtidas nas fases **I** e **T** foram comparadas empregando-se o teste “t” de Student para amostras pareadas.

Foram obtidas, também, para cada grupo, as medidas de tendência central e dispersão (média aritmética e desvio padrão) para as diferenças entre as médias das fases **I** e **T**. As diferenças entre as médias dos grupos **I** e **II** e dos grupos **III** e **IV** foram comparadas pelo teste “t” de Student para amostras independentes.

Dentro de cada grupo, as possíveis correlações entre as grandezas propostas foram verificadas empregando-se a correlação linear de Pearson.

Nos testes estatísticos realizados adotou-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

5 RESULTADOS

Para o desenvolvimento do estudo estatístico, de acordo com as propostas estabelecidas neste trabalho, foram utilizados os valores obtidos na primeira aferição (Medida 1 – Apêndices D a G, p. 218 a 221).

Inicialmente, foram calculadas, para cada grupo, as médias aritméticas e os desvios padrão das grandezas estudadas, considerando as fases início e término do nivelamento. Para a comparação das médias entre as fases estudadas dentro de cada grupo foi aplicado o teste “t” de Student para amostras pareadas. Os resultados obtidos para os grupos I, II, III e IV estão descritos, respectivamente, nas Tabelas 5.1 e 5.2 (p. 137), 5.3 e 5.4 (p. 138), 5.7 e 5.8 (p. 146) e 5.9 e 5.10 (p.147).

Em seguida, foram obtidas, para cada grupo, as médias aritméticas e os desvios padrão das diferenças entre as médias das fases início e término do nivelamento. As diferenças entre as médias dos grupos I e II e dos grupos III e IV foram comparadas pelo teste “t” de Student para amostras independentes. Os resultados obtidos estão descritos, respectivamente, nas Tabelas 5.5 e 5.6 (p. 139) e 5.11 e 5.12 (p. 148).

As Figuras 5.1 e 5.2 (p. 140) e 5.3 e 5.4 (p. 149) resumem esquematicamente as principais diferenças observadas entre os grupos I e II e entre os grupos III e IV, respectivamente.

Os dados estatísticos das Tabelas 5.1 a 5.4 e 5.9 a 5.12 estão representados nos Gráficos 5.1 a 5.10 (p. 141 a 145) e nos Gráficos 5.11 a 5.20 (p. 150 a 154), respectivamente.

Para verificar as possíveis associações entre as diversas grandezas estudadas dentro de cada grupo, foi utilizado o coeficiente de correlação linear de Pearson (r), cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 5.13 a 5.16 (p.155 a 158).

Adotou-se o nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$) em todos os testes estatísticos realizados. Níveis descritivos (P) inferiores a esse valor ($<0,05$) foram considerados estatisticamente significantes.

5.1 RESULTADOS OBTIDOS PARA O GRUPO I

Tabela 5.1 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior no grupo I

Grupo I 1º MS	Início		Término		Diferença entre as médias	P
	Média	DP	Média	DP		
C6-KRvert	1,81	2,85	3,12	2,89	-1,31	0,001*
C6-PP	22,65	2,97	22,78	2,71	-0,13	0,702
R6-KRvert	2,20	2,97	3,05	2,76	-0,85	0,073
R6-PP	5,09	2,59	5,27	2,31	-0,18	0,603
CR6.PP	91,10	5,04	93,04	5,72	-1,94	0,105

* - estatisticamente significante

Tabela 5.2 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central superior no grupo I

Grupo I ICS	Início		Término		Diferença entre as médias	P
	Média	DP	Média	DP		
C1-KRvert	34,40	4,30	32,93	4,26	1,47	0,027*
C1-PP	32,27	3,00	33,24	3,07	-0,97	0,018*
R1-KRvert	24,19	3,27	23,07	3,41	1,12	0,040*
R1-PP	8,74	2,22	9,53	2,27	-0,79	0,042*
CR1.PP	113,44	6,72	111,76	6,83	1,68	0,316

* - estatisticamente significante

5.2 RESULTADOS OBTIDOS PARA O GRUPO II

Tabela 5.3 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior no grupo II

Grupo II 1º MS	Início		Término		Diferença entre as médias	P
	Média	DP	Média	DP		
C6-KRvert	3,03	3,39	2,73	3,99	0,30	0,320
C6-PP	20,74	1,55	20,55	1,57	0,19	0,672
R6-KRvert	1,94	3,34	1,66	4,11	0,28	0,490
R6-PP	3,37	2,02	3,19	1,91	0,18	0,711
CR6.PP	94,03	4,64	94,77	4,64	-0,74	0,478

Tabela 5.4 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central superior no grupo II

Grupo II ICS	Início		Término		Diferença entre as médias	P
	Média	DP	Média	DP		
C1-KRvert	35,96	3,79	33,93	4,20	2,03	0,001*
C1-PP	29,81	1,50	30,44	2,04	-0,63	0,128
R1-KRvert	23,75	3,79	23,65	4,18	0,10	0,853
R1-PP	8,57	2,64	8,05	2,89	0,52	0,307
CR1.PP	120,98	5,73	115,39	5,34	5,59	0,001*

* - estatisticamente significativa

5.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS I E II

Tabela 5.5 – Diferença entre as médias, desvio padrão (DP) e comparação das diferenças entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior nos grupos I e II

(I - T) 1º MS	Grupo I		Grupo II		P
	Média	DP	Média	DP	
C6-KRvert	-1,31	1,16	0,30	0,83	0,002*
C6-PP	-0,13	1,25	0,19	1,32	0,559
R6-KRvert	-0,85	1,64	0,28	1,18	0,086
R6-PP	-0,18	1,26	0,18	1,36	0,531
CR6.PP	-1,94	4,18	-0,74	2,94	0,462

* - estatisticamente significante

Tabela 5.6 – Diferença entre as médias, desvio padrão (DP) e comparação das diferenças entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central superior nos grupos I e II

(I - T) ICS	Grupo I		Grupo II		P
	Média	DP	Média	DP	
C1-KRvert	1,47	2,20	2,03	1,21	0,502
C1-PP	-0,97	1,34	-0,63	1,11	0,535
R1-KRvert	1,12	1,82	0,10	1,57	0,185
R1-PP	-0,79	1,31	0,52	1,43	0,035*
CR1.PP	1,68	6,04	5,59	3,50	0,094

* - estatisticamente significante

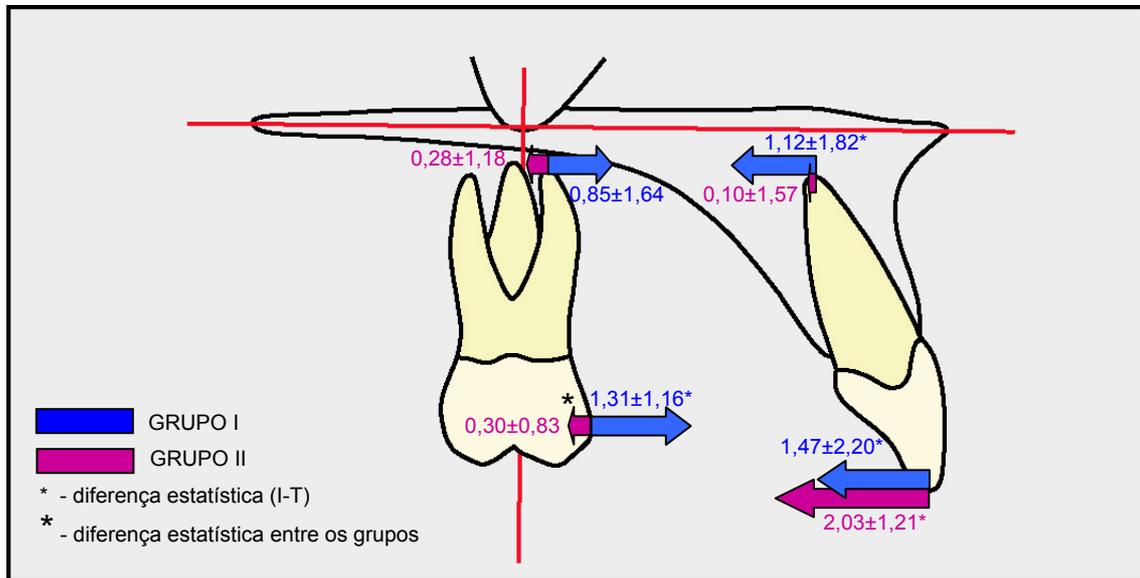


Figura 5.1 – Representação esquemática das diferenças entre as médias (mm) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior e o incisivo central superior no plano horizontal nos grupos I e II

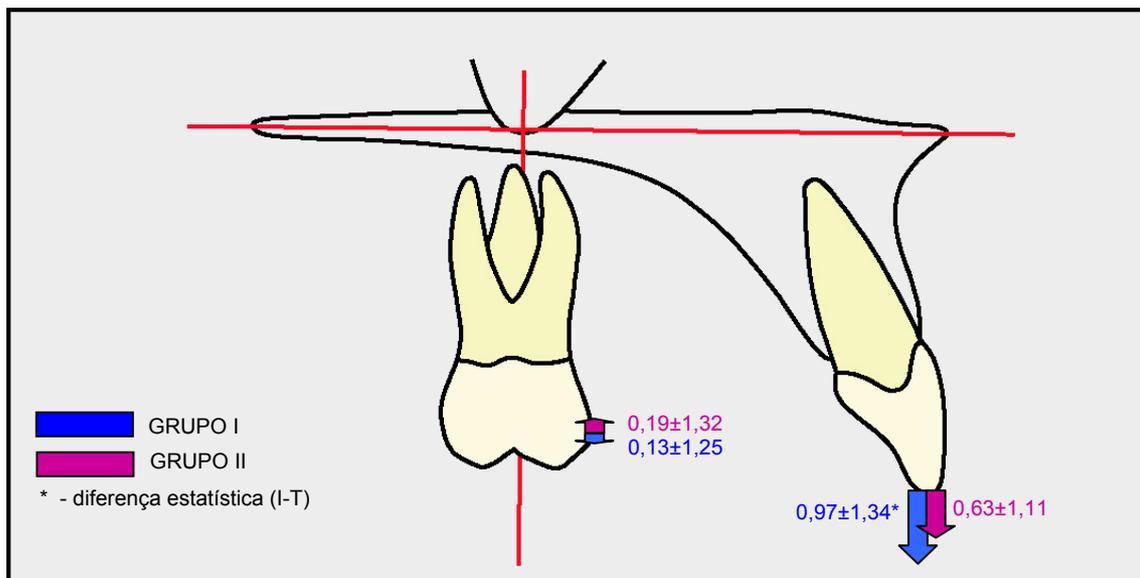


Figura 5.2 – Representação esquemática das diferenças entre as médias (mm) das grandezas relacionadas com o primeiro molar superior e o incisivo central superior no plano vertical nos grupos I e II

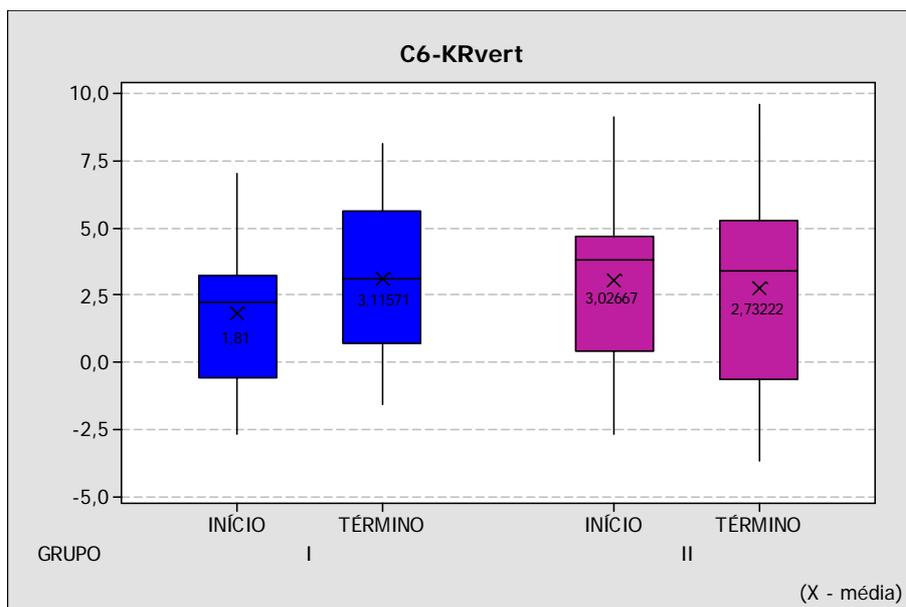


Gráfico 5.1 – Variações na grandeza C6-KRvert observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

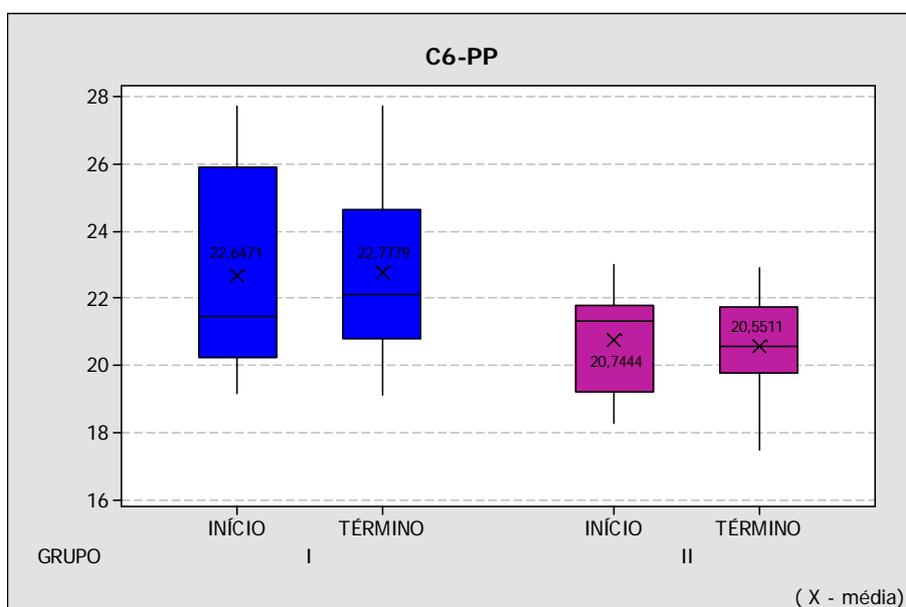


Gráfico 5.2 – Variações na grandeza C6-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

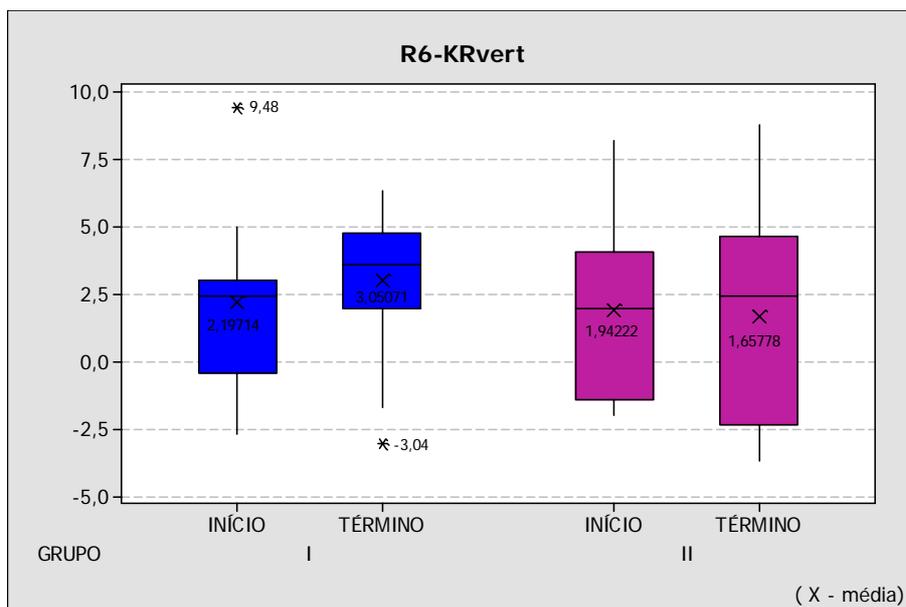


Gráfico 5.3 – Variações na grandeza R6-KRvert observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

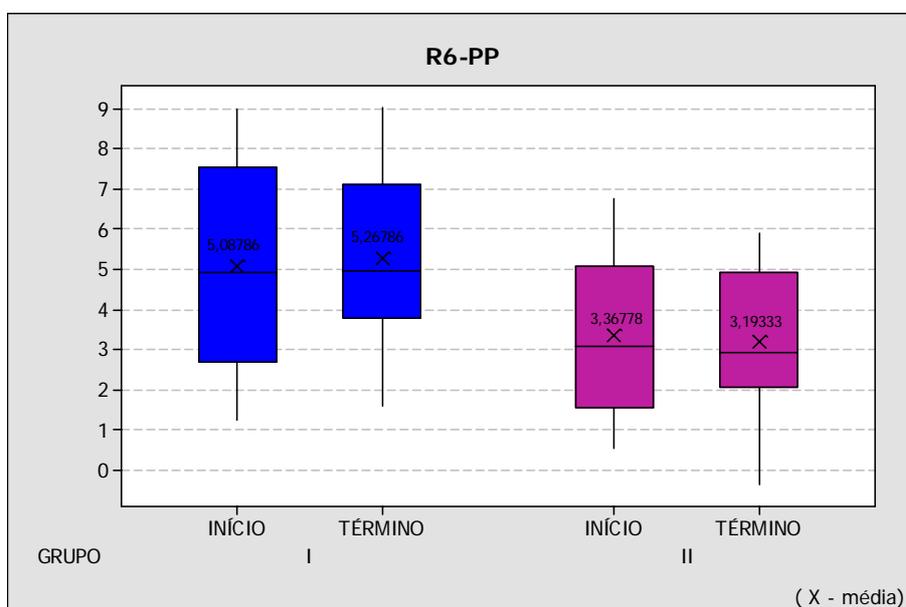


Gráfico 5.4 – Variações na grandeza R6-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

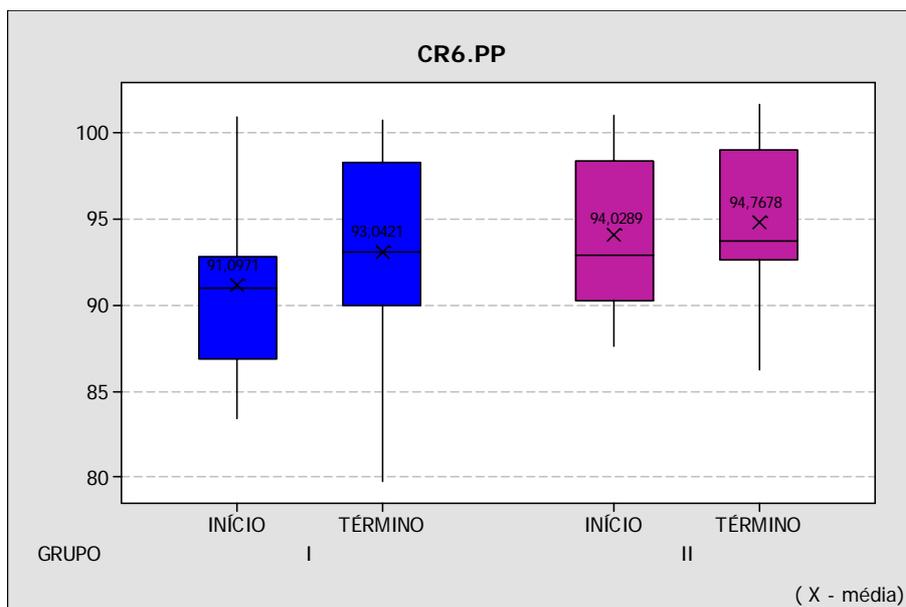


Gráfico 5.5 – Variações na grandeza CR6.PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

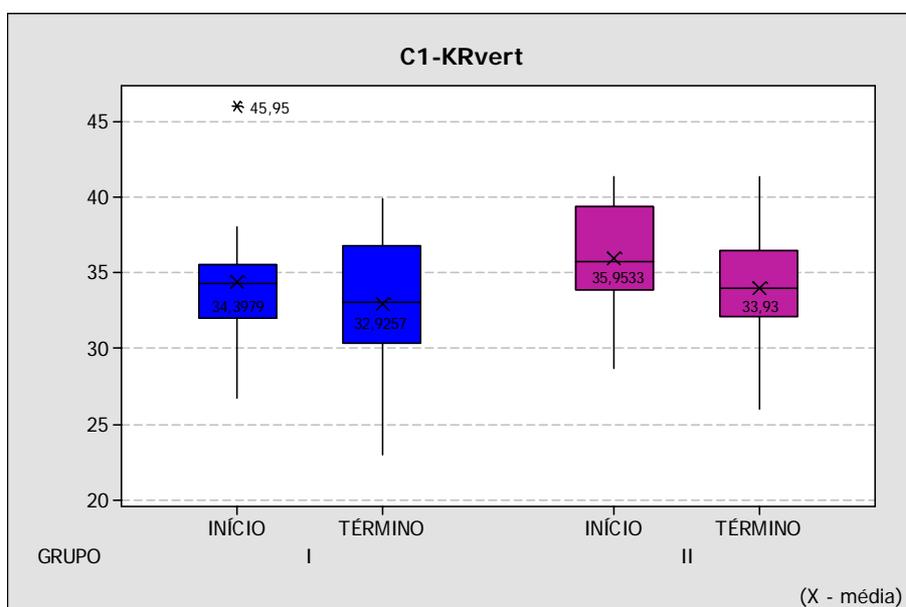


Gráfico 5.6 – Variações na grandeza C1-KRvert observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

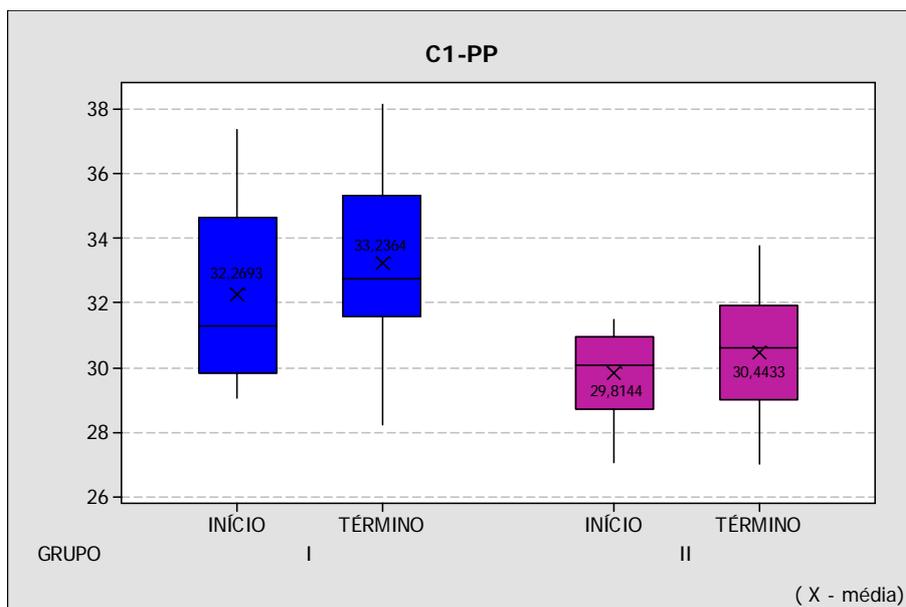


Gráfico 5.7 – Variações na grandeza C1-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

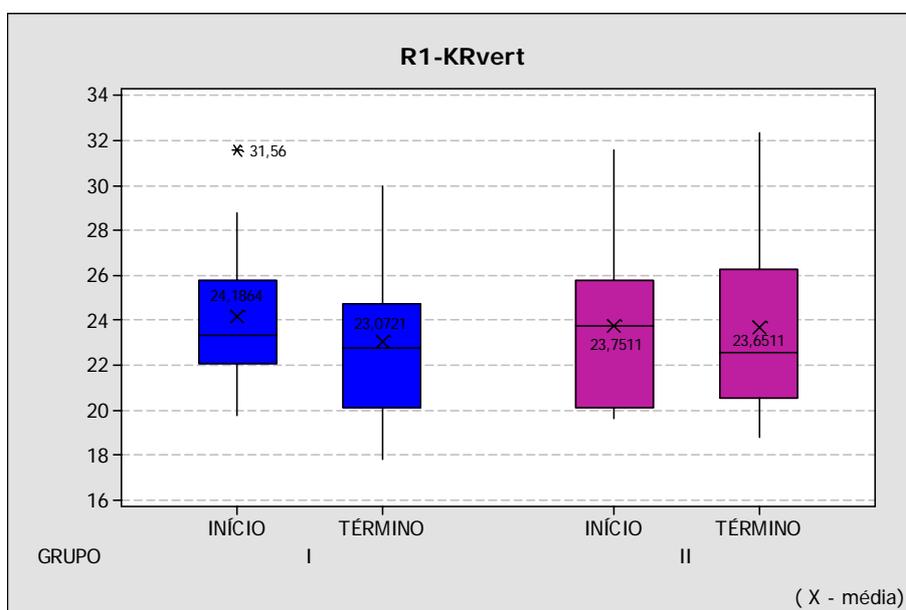


Gráfico 5.8 – Variações na grandeza R1-KRvert observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

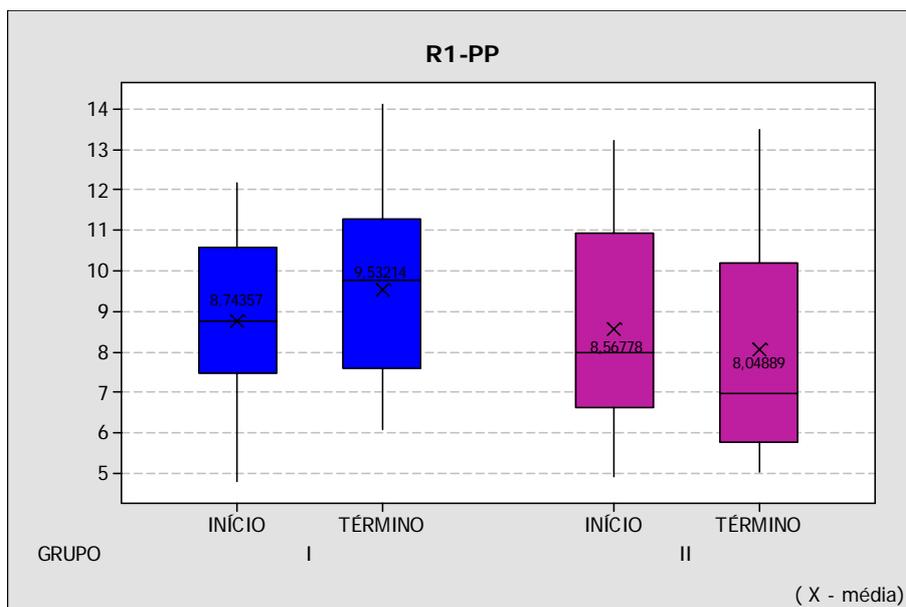


Gráfico 5.9 – Variações na grandeza R1-PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

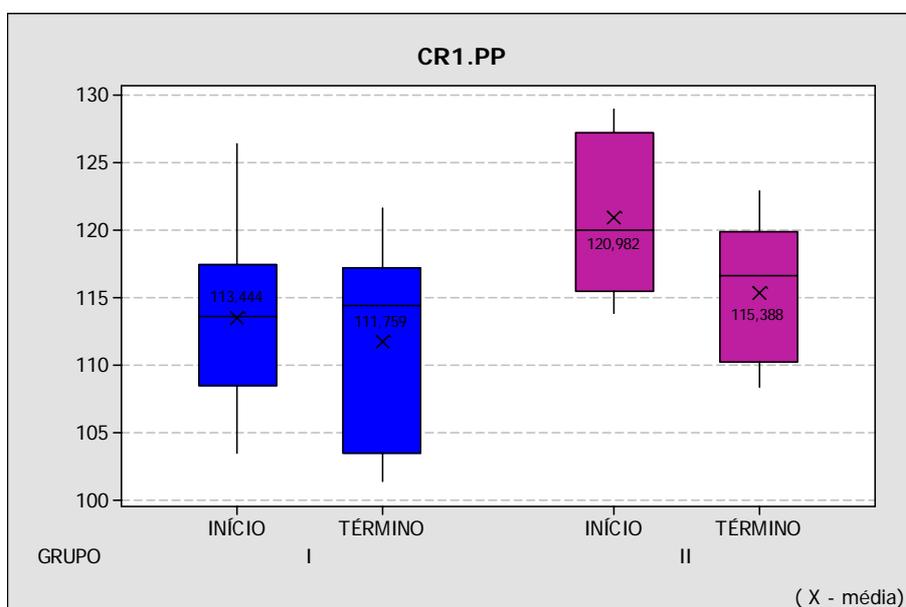


Gráfico 5.10 – Variações na grandeza CR1.PP observadas nos grupos I e II, considerando as fases início e término do nivelamento

5.4 RESULTADOS OBTIDOS PARA O GRUPO III

Tabela 5.7 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior no grupo III

Grupo III 1º MI	Início		Término		Diferença entre as médias	P
	Média	DP	Média	DP		
C6-S	15,81	3,27	14,55	3,39	1,26	<0,001*
C6-PM	31,10	2,78	32,82	3,17	-1,72	<0,001*
R6-S	15,59	2,76	14,51	3,20	1,08	0,012*
R6-PM	10,63	2,76	12,40	3,06	-1,77	<0,001*
CR6.PM	89,38	3,76	89,91	5,80	-0,53	0,602

* - estatisticamente significante

Tabela 5.8 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central inferior no grupo III

Grupo III ICI	Início		Término		Diferença entre as médias	P
	Média	DP	Média	DP		
C1-S	7,10	4,32	6,51	3,99	0,59	0,118
C1-PM	45,34	4,27	45,56	4,69	-0,22	0,397
R1-S	4,99	2,03	4,81	2,35	0,18	0,533
R1-PM	22,54	3,79	22,70	4,28	-0,16	0,588
CR1.PM	95,28	7,69	94,45	6,81	0,83	0,554

5.5 RESULTADOS OBTIDOS PARA O GRUPO IV

Tabela 5.9 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior no grupo IV

Grupo IV 1º MI	Início		Término		Diferença entre as médias	P
	Média	DP	Média	DP		
C6-S	12,85	3,64	12,72	2,90	0,13	0,433
C6-PM	30,88	2,13	32,66	1,94	-1,78	0,001*
R6-S	13,66	3,13	12,83	3,16	0,83	0,018*
R6-PM	11,72	2,64	13,33	2,57	-1,61	0,006*
CR6.PM	92,26	6,51	90,27	6,25	1,99	0,046*

* - estatisticamente significante

Tabela 5.10 – Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central inferior no grupo IV

Grupo IV ICI	Início		Término		Diferença entre as médias	P
	Média	DP	Média	DP		
C1-S	10,41	4,35	9,44	4,05	0,97	0,065
C1-PM	45,21	3,41	45,42	2,88	-0,21	0,378
R1-S	6,23	2,27	6,57	2,70	-0,34	0,354
R1-PM	23,13	3,56	23,40	3,12	-0,27	0,452
CR1.PM	100,64	7,15	97,81	7,08	2,83	0,108

5.6 COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS III E IV

Tabela 5.11 – Diferença entre as médias, desvio padrão (DP) e comparação das diferenças entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior nos grupos III e IV

(I - T) 1º MI	Grupo III		Grupo IV		P
	Média	DP	Média	DP	
C6-S	1,26	0,66	0,13	0,21	<0,001*
C6-PM	-1,72	1,05	-1,78	1,20	0,902
R6-S	1,08	1,69	0,83	0,90	0,664
R6-PM	-1,77	1,04	-1,61	1,43	0,722
CR6.PM	-0,53	4,31	1,99	2,73	0,107

* - estatisticamente significante

Tabela 5.12 – Diferença entre as médias, desvio padrão (DP) e comparação das diferenças entre as médias (P) das grandezas relacionadas com o incisivo central inferior nos grupos III e IV

(I - T) ICI	Grupo III		Grupo IV		P
	Média	DP	Média	DP	
C1-S	0,59	1,57	0,97	1,39	0,531
C1-PM	-0,22	1,09	-0,21	0,70	0,978
R1-S	0,18	1,24	-0,34	1,10	0,273
R1-PM	-0,16	1,24	-0,27	1,09	0,810
CR1.PM	0,83	6,02	2,83	5,02	0,377

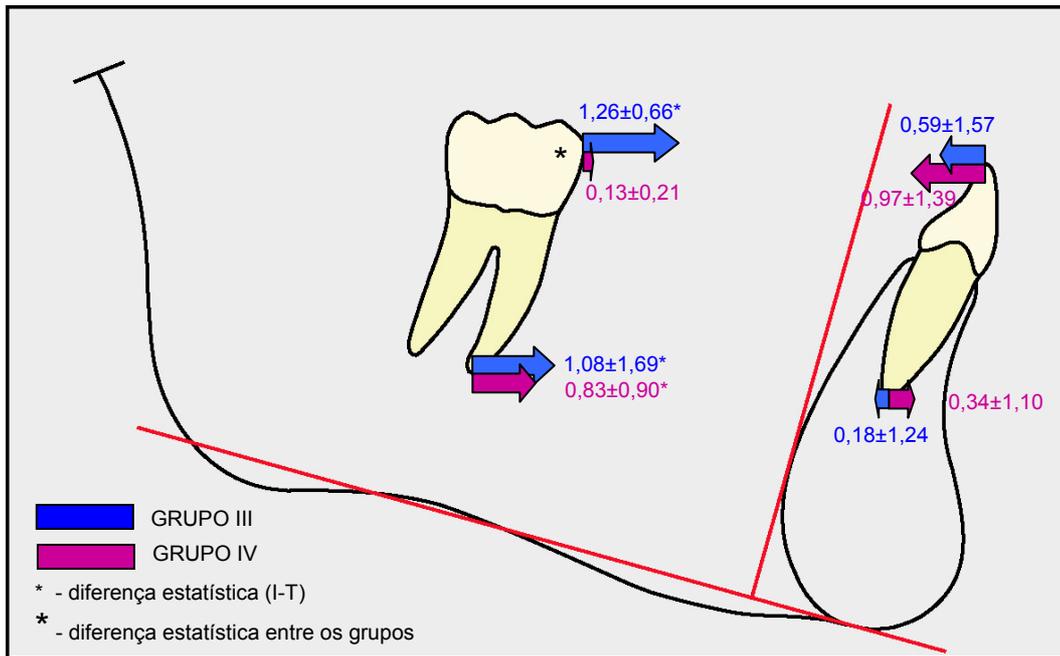


Figura 5.3 – Representação esquemática das diferenças entre as médias (mm) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior e o incisivo central inferior no plano horizontal nos grupos III e IV

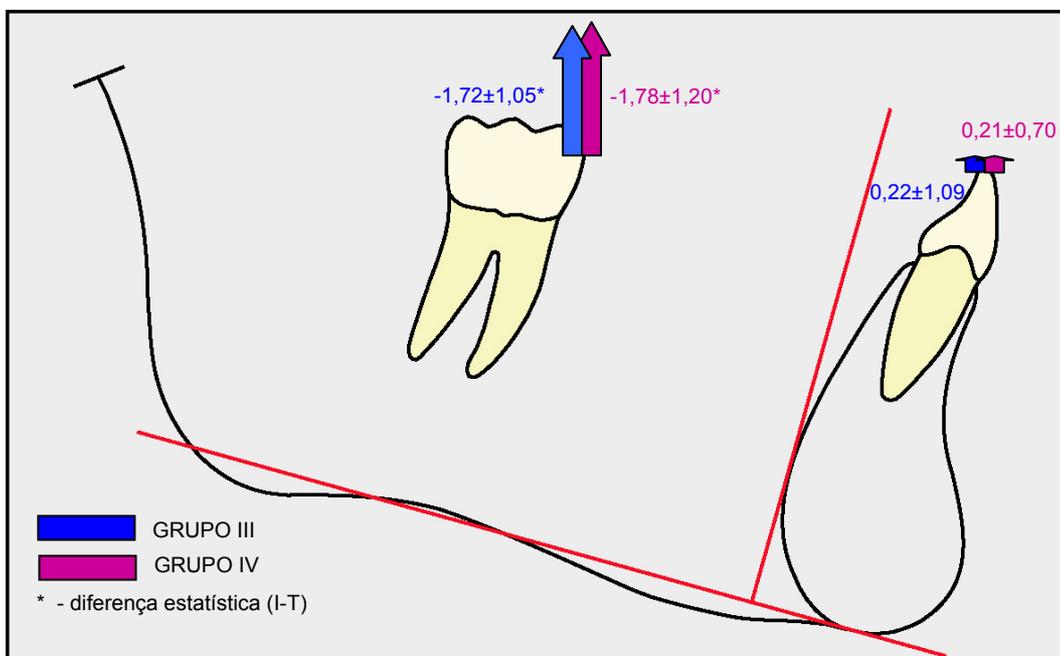


Figura 5.4 – Representação esquemática das diferenças entre as médias (mm) das grandezas relacionadas com o primeiro molar inferior e o incisivo central inferior no plano vertical nos grupos III e IV

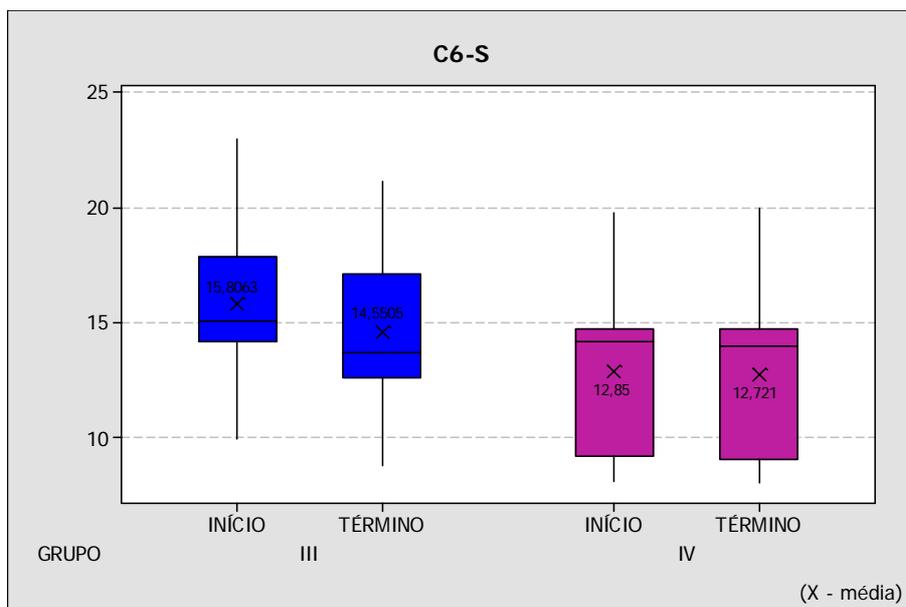


Gráfico 5.11 – Variações na grandeza C6-S observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

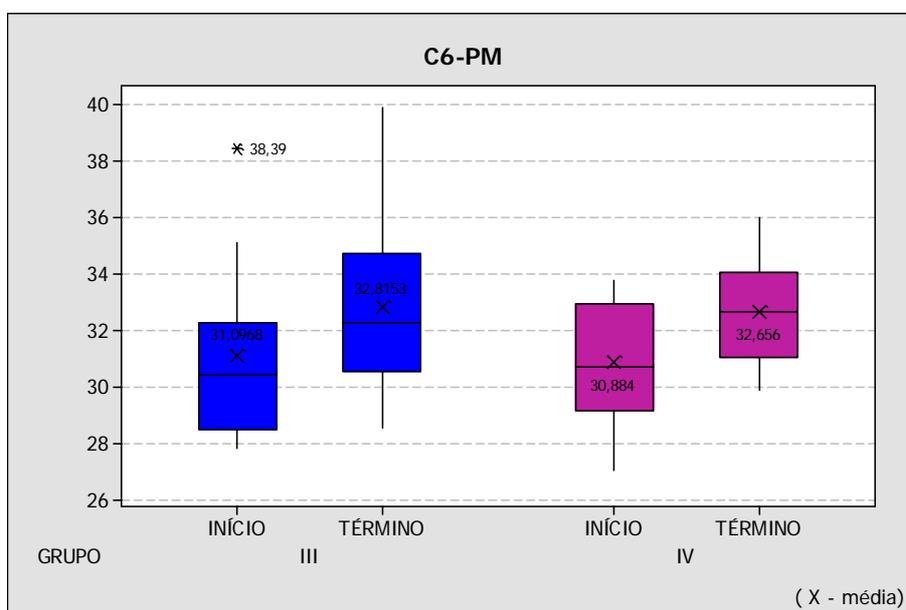


Gráfico 5.12 – Variações na grandeza C6-PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fase início e término do nivelamento

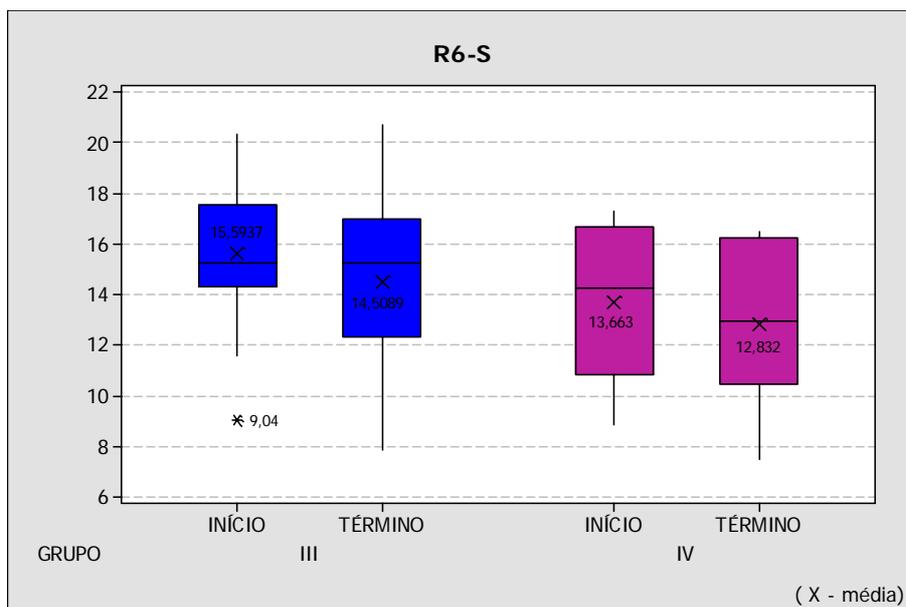


Gráfico 5.13 – Variações na grandeza R6-S observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

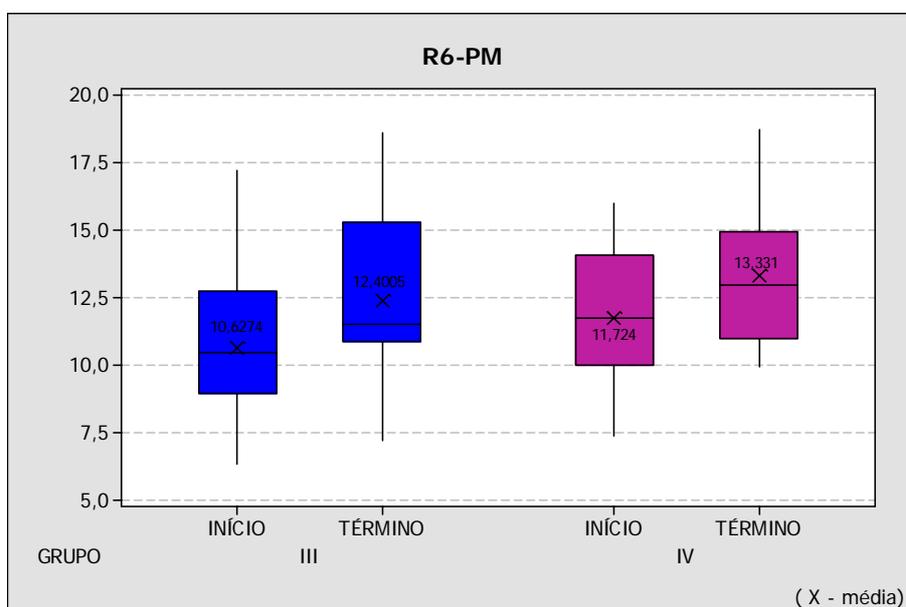


Gráfico 5.14 – Variações na grandeza R6-PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

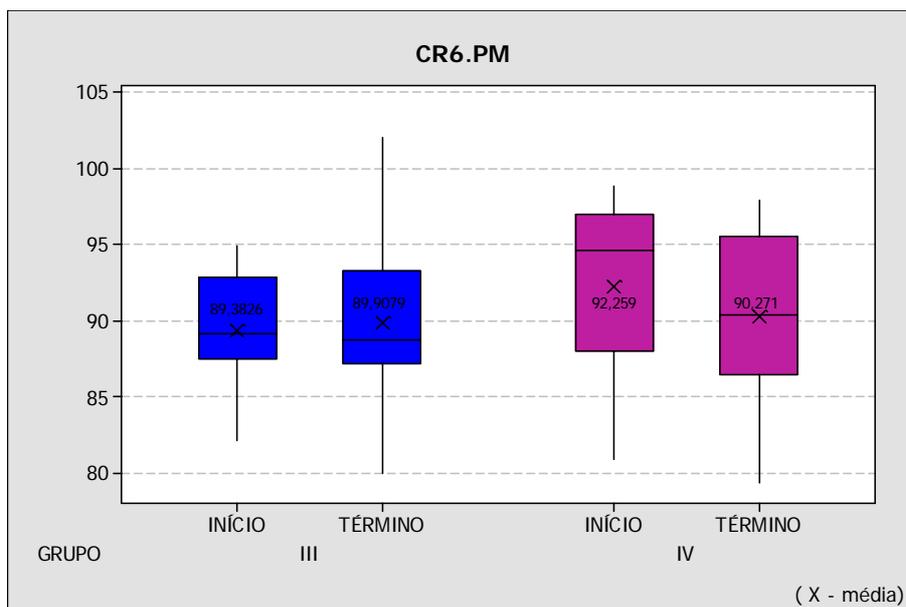


Gráfico 5.15 – Variações na grandeza CR6.PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

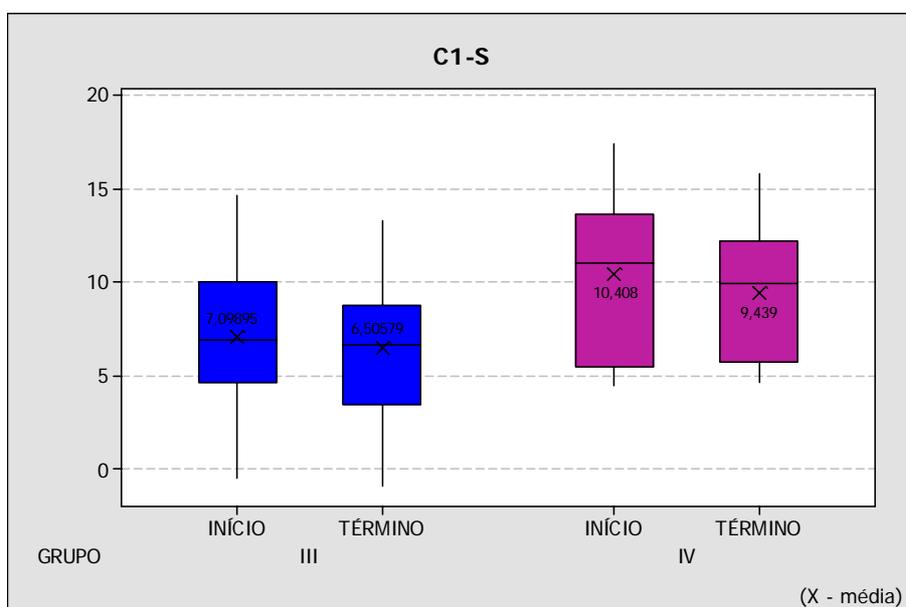


Gráfico 5.16 – Variações na grandeza C1-S observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

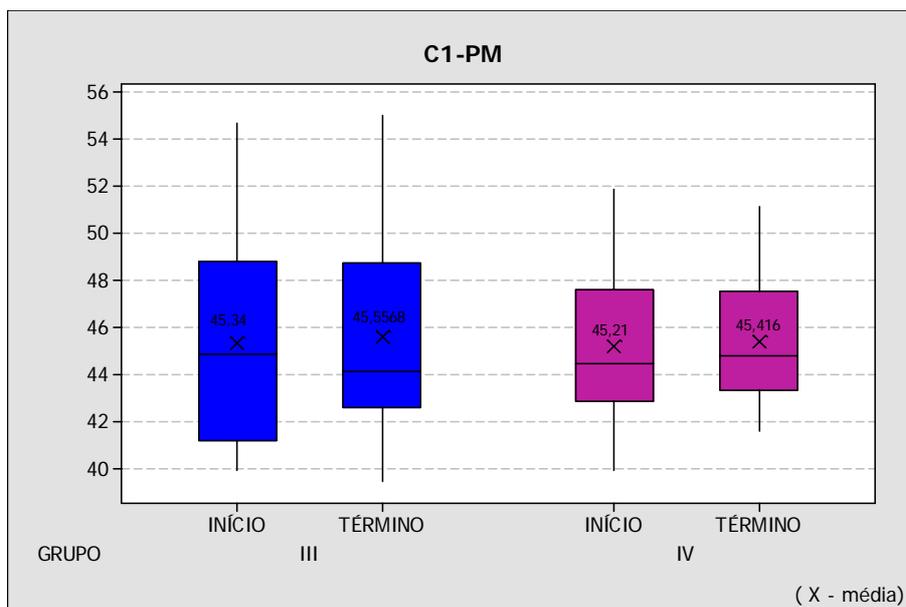


Gráfico 5.17 – Variações na grandeza C1-PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

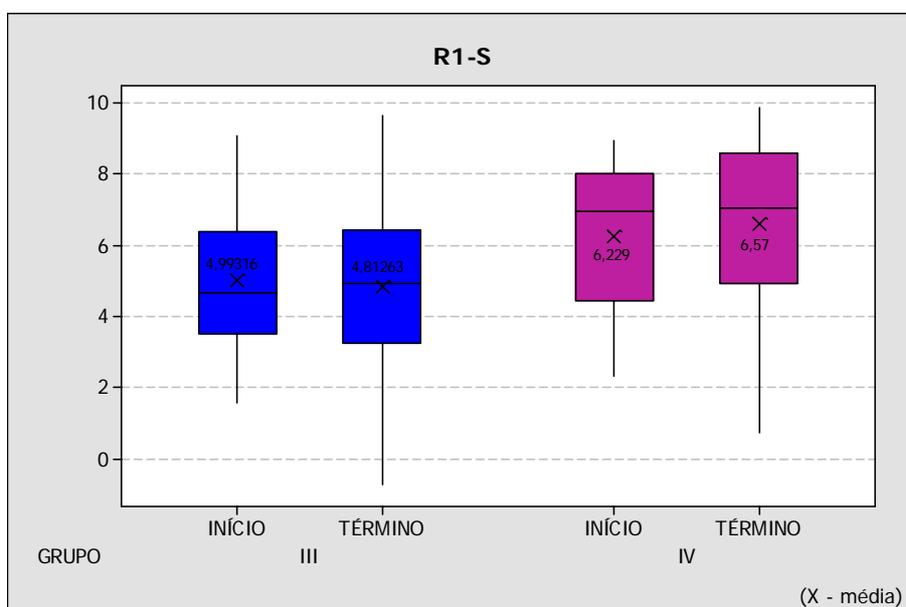


Gráfico 5.18 – Variações na grandeza R1-S observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

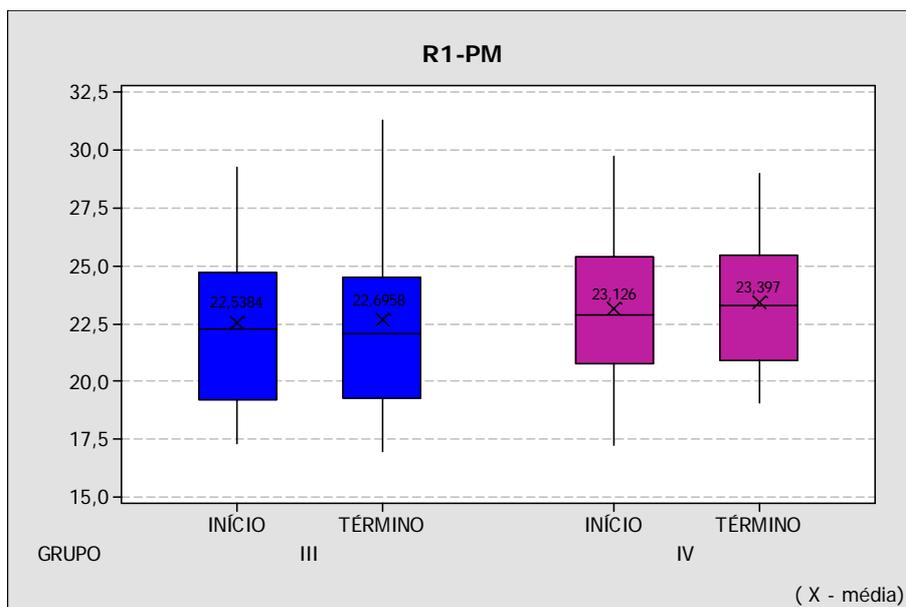


Gráfico 5.19 – Variações na grandeza R1-PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

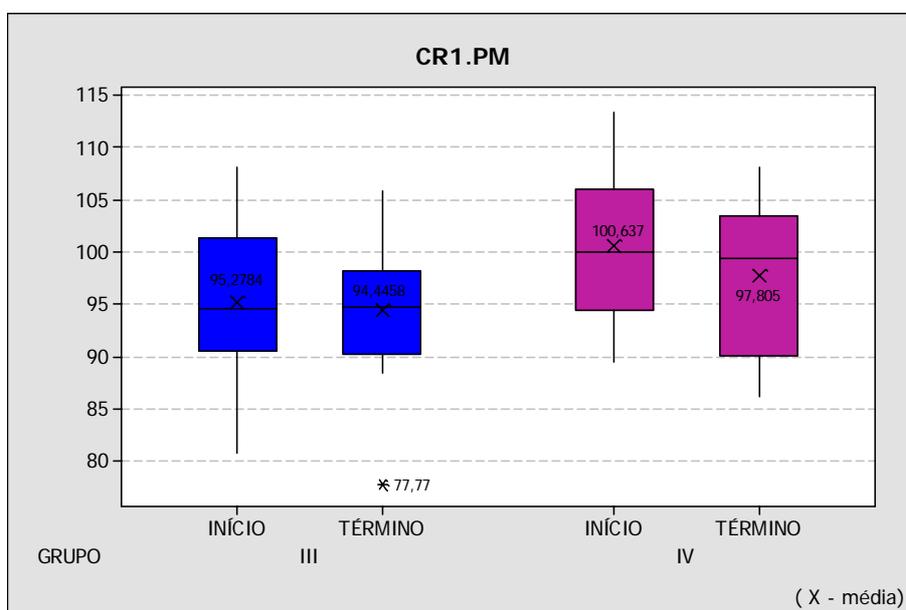


Gráfico 5.20 – Variações na grandeza CR1.PM observadas nos grupos III e IV, considerando as fases início e término do nivelamento

5.7 CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS NOS GRUPOS ESTUDADOS

Tabela 5.13 – Correlação linear de Pearson (r) e comparação (P) entre as grandezas do grupo I

Grandezas	r	P
C6-KRvert X C6-PP	0,307	0,285
C6-KRvert X R6-KRvert	0,696	0,006*
C6-KRvert X R6-PP	0,340	0,234
C6-KRvert X CR6.PP	-0,016	0,956
C6-KRvert X C1-KRvert	0,801	0,001*
C6-KRvert X C1-PP	-0,040	0,891
C6-KRvert X R1-KRvert	0,209	0,473
C6-KRvert X R1-PP	0,423	0,132
C6-KRvert X CR1.PP	0,492	0,074
C6-PP X R6-KRvert	0,608	0,021*
C6-PP X R6-PP	0,994	<0,001*
C6-PP X CR6.PP	-0,362	0,203
C6-PP X C1-KRvert	0,355	0,213
C6-PP X C1-PP	0,126	0,667
C6-PP X R1-KRvert	0,435	0,120
C6-PP X R1-PP	0,160	0,586
C6-PP X CR1.PP	0,034	0,909
R6-KRvert X R6-PP	0,622	0,018*
R6-KRvert X CR6.PP	-0,448	0,108
R6-KRvert X C1-KRvert	0,623	0,017*
R6-KRvert X C1-PP	0,011	0,969
R6-KRvert X R1-KRvert	0,439	0,117
R6-KRvert X R1-PP	0,259	0,371
R6-KRvert X CR1.PP	0,102	0,728
R6-PP X CR6.PP	-0,348	0,223
R6-PP X C1-KRvert	0,371	0,192
R6-PP X C1-PP	0,109	0,710
R6-PP X R1-KRvert	0,432	0,123
R6-PP X R1-PP	0,155	0,596
R6-PP X CR1.PP	0,024	0,936
CR6.PP X C1-KRvert	0,209	0,474
CR6.PP X C1-PP	-0,362	0,203
CR6.PP X R1-KRvert	0,241	0,406
CR6.PP X R1-PP	-0,424	0,131
CR6.PP X CR1.PP	0,202	0,489
C1-KRvert X C1-PP	-0,398	0,158
C1-KRvert X R1-KRvert	0,305	0,289
C1-KRvert X R1-PP	0,159	0,586
C1-KRvert X CR1.PP	0,717	0,004*
C1-PP X R1-KRvert	-0,055	0,852
C1-PP X R1-PP	0,685	0,007*
C1-PP X CR1.PP	-0,289	0,316
R1-KRvert X R1-PP	-0,393	0,164
R1-KRvert X CR1.PP	-0,316	0,272
R1-PP X CR1.PP	0,406	0,149

* - estatisticamente significante

Tabela 5.14 – Correlação linear de Pearson (r) e comparação (P) entre as grandezas do grupo II

Grandezas	r	P
C6-KRvert X C6-PP	0,318	0,404
C6-KRvert X R6-KRvert	0,708	0,012*
C6-KRvert X R6-PP	0,331	0,384
C6-KRvert X CR6.PP	0,250	0,517
C6-KRvert X C1-KRvert	0,862	0,003*
C6-KRvert X C1-PP	-0,164	0,673
C6-KRvert X R1-KRvert	0,752	0,020*
C6-KRvert X R1-PP	-0,207	0,593
C6-KRvert X CR1.PP	-0,145	0,709
C6-PP X R6-KRvert	0,395	0,293
C6-PP X R6-PP	0,997	<0,001*
C6-PP X CR6.PP	0,152	0,696
C6-PP X C1-KRvert	0,640	0,064
C6-PP X C1-PP	0,677	0,045*
C6-PP X R1-KRvert	0,432	0,245
C6-PP X R1-PP	0,658	0,059
C6-PP X CR1.PP	0,198	0,609
R6-KRvert X R6-PP	0,362	0,339
R6-KRvert X CR6.PP	-0,329	0,388
R6-KRvert X C1-KRvert	0,590	0,094
R6-KRvert X C1-PP	0,026	0,947
R6-KRvert X R1-KRvert	0,673	0,047*
R6-KRvert X R1-PP	-0,021	0,957
R6-KRvert X CR1.PP	-0,036	0,927
R6-PP X CR6.PP	0,224	0,563
R6-PP X C1-KRvert	0,651	0,058
R6-PP X C1-PP	0,661	0,063
R6-PP X R1-KRvert	0,445	0,230
R6-PP X R1-PP	0,641	0,063
R6-PP X CR1.PP	0,189	0,626
CR6.PP X C1-KRvert	0,164	0,674
CR6.PP X C1-PP	-0,122	0,755
CR6.PP X R1-KRvert	0,157	0,687
CR6.PP X R1-PP	-0,084	0,829
CR6.PP X CR1.PP	-0,036	0,926
C1-KRvert X C1-PP	-0,014	0,972
C1-KRvert X R1-KRvert	0,769	0,015*
C1-KRvert X R1-PP	0,009	0,754
C1-KRvert X CR1.PP	0,114	0,771
C1-PP X R1-KRvert	0,021	0,958
C1-PP X R1-PP	0,880	0,002*
C1-PP X CR1.PP	-0,008	0,984
R1-KRvert X R1-PP	-0,259	0,502
R1-KRvert X CR1.PP	-0,507	0,164
R1-PP X CR1.PP	0,454	0,220

* - estatisticamente significante

Tabela 5.15 – Correlação linear de Pearson (r) e comparação (P) entre as grandezas do grupo III

Grandezas	r	P
C6-S X C6-PM	0,121	0,621
C6-S X R6-S	0,447	0,055
C6-S X R6-PM	0,147	0,549
C6-S X CR6.PM	0,046	0,851
C6-S X C1-S	-0,522	0,022*
C6-S X C1-PM	-0,348	0,145
C6-S X R1-S	-0,171	0,484
C6-S X R1-PM	-0,184	0,451
C6-S X CR1.PM	-0,143	0,558
C6-PM X R6-S	-0,112	0,647
C6-PM X R6-PM	0,994	<0,001*
C6-PM X CR6.PM	-0,170	0,486
C6-PM X C1-S	-0,166	0,496
C6-PM X C1-PM	0,481	0,037*
C6-PM X R1-S	0,002	0,993
C6-PM X R1-PM	0,426	0,069
C6-PM X CR1.PM	-0,121	0,621
R6-S X R6-PM	-0,072	0,770
R6-S X CR6.PM	0,910	<0,001*
R6-S X C1-S	0,362	0,128
R6-S X C1-PM	-0,117	0,633
R6-S X R1-S	-0,363	0,127
R6-S X R1-PM	0,000	1,000
R6-S X CR1.PM	0,516	0,024*
R6-PM X CR6.PM	-0,130	0,597
R6-PM X C1-S	-0,142	0,561
R6-PM X C1-PM	0,493	0,032*
R6-PM X R1-S	-0,021	0,933
R6-PM X R1-PM	0,449	0,059
R6-PM X CR1.PM	-0,085	0,729
CR6.PM X C1-S	0,614	0,004*
CR6.PM X C1-PM	-0,052	0,833
CR6.PM X R1-S	-0,229	0,346
CR6.PM X R1-PM	0,091	0,712
CR6.PM X CR1.PM	0,664	0,002*
C1-S X C1-PM	0,080	0,743
C1-S X R1-S	0,140	0,658
C1-S X R1-PM	0,244	0,314
C1-S X CR1.PM	0,739	<0,001*
C1-PM X R1-S	0,031	0,900
C1-PM X R1-PM	0,970	<0,001*
C1-PM X CR1.PM	0,047	0,849
R1-S X R1-PM	-0,064	0,796
R1-S X CR1.PM	-0,511	0,025*
R1-PM X CR1.PM	0,263	0,276

* - estatisticamente significante

Tabela 5.16 – Correlação linear de Pearson (r) e comparação (P) entre as grandezas do grupo IV

Grandezas	r	P
C6-S X C6-PM	0,464	0,176
C6-S X R6-S	0,136	0,708
C6-S X R6-PM	0,430	0,215
C6-S X CR6.PM	0,050	0,892
C6-S X C1-S	0,090	0,804
C6-S X C1-PM	-0,223	0,518
C6-S X R1-S	0,231	0,522
C6-S X R1-PM	-0,106	0,770
C6-S X CR1.PM	-0,028	0,939
C6-PM X R6-S	0,000	1,000
C6-PM X R6-PM	0,962	<0,001*
C6-PM X CR6.PM	0,195	0,589
C6-PM X C1-S	0,051	0,889
C6-PM X C1-PM	0,368	0,295
C6-PM X R1-S	-0,318	0,371
C6-PM X R1-PM	0,141	0,697
C6-PM X CR1.PM	0,206	0,568
R6-S X R6-PM	0,020	0,957
R6-S X CR6.PM	0,386	0,270
R6-S X C1-S	-0,284	0,427
R6-S X C1-PM	0,077	0,833
R6-S X R1-S	-0,442	0,201
R6-S X R1-PM	-0,133	0,714
R6-S X CR1.PM	-0,004	0,990
R6-PM X CR6.PM	0,334	0,346
R6-PM X C1-S	0,139	0,701
R6-PM X C1-PM	0,342	0,333
R6-PM X R1-S	-0,374	0,287
R6-PM X R1-PM	-0,053	0,884
R6-PM X CR1.PM	0,290	0,416
CR6.PM X C1-S	0,051	0,889
CR6.PM X C1-PM	-0,093	0,798
CR6.PM X R1-S	-0,196	0,586
CR6.PM X R1-PM	-0,398	0,255
CR6.PM X CR1.PM	0,111	0,761
C1-S X C1-PM	0,367	0,296
C1-S X R1-S	-0,066	0,857
C1-S X R1-PM	0,202	0,576
C1-S X CR1.PM	0,826	0,003*
C1-PM X R1-S	-0,616	0,058
C1-PM X R1-PM	0,632	0,049*
C1-PM X CR1.PM	0,561	0,091
R1-S X R1-PM	-0,276	0,440
R1-S X CR1.PM	-0,588	0,074
R1-PM X CR1.PM	0,341	0,334

* - estatisticamente significante

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

O controle eficiente da movimentação dentária deve ser um dos principais cuidados concernentes ao tratamento ortodôntico, em todas as suas fases.

Em relação ao nivelamento dos arcos dentários, dependendo de como é planejado em relação à seqüência de fios utilizados e ao sistema de ancoragem adotado, pode-se perder mais ou menos ancoragem. Movimentos dentários descontrolados durante o nivelamento, que levam à perda de ancoragem e à desestabilização dos dentes anteriores, podem comprometer decisivamente o alcance das melhores metas do tratamento ortodôntico.

Portanto, o planejamento da movimentação dentária torna-se imprescindível e é de fundamental importância desde o início da correção da má oclusão.

Tweed foi um dos primeiros ortodontistas que se preocuparam com o controle dos movimentos dentários desde a fase inicial do tratamento ortodôntico. Para este autor, a perda de ancoragem, movimento mesial indesejado dos dentes posteriores, pode obstruir o sucesso no tratamento ortodôntico, comprometendo a correção da má oclusão e a melhoria na estética da face do paciente, principalmente nos casos com extrações de pré-molares (TWEED, 1936, 1941a, 1941b).

A respeito da técnica do arco de canto, especificamente durante a fase de nivelamento e preparo de ancoragem, pudemos depreender dos estudos consultados na revisão da literatura que, de maneira geral, os acessórios de

ancoragem empregados têm se mostrado eficientes na manutenção da estabilidade dos dentes posteriores e no controle da rotação mandibular (GARCIA, 1997; RICCI, 1987; SCANAVINI, 1994). Nestas pesquisas, os fios de nivelamento utilizados foram todos de aço inoxidável, trabalhados de maneira tal que os movimentos dentários ocorreram controladamente, sem forçar a ancoragem dos dentes posteriores.

A introdução dos aparelhos pré-ajustados por Andrews (1976a, 1976b), na década de 70, exigiu a formulação de novas abordagens para o controle da movimentação dentária, a qual, inicialmente, foi bastante problemática.

Também desencadeou o surgimento de grandes inovações tecnológicas, impulsionando a indústria no desenvolvimento de novos materiais, novas ligas metálicas para os fios ortodônticos e novas prescrições de aparelhos ortodônticos.

Todas estas inovações têm levado a comunidade ortodôntica a uma nova reflexão acerca da biomecânica envolvida nas diferentes fases do tratamento ortodôntico com os aparelhos pré-ajustados.

Os estudos que avaliaram a técnica do arco contínuo na prescrição MBT revelaram haver uma perda significativa de ancoragem durante o nivelamento, especialmente quando essa fase é realizada com a utilização de fios superelásticos. Os acessórios de ancoragem passivos, como o botão de Nance e o arco lingual, têm se mostrado ineficientes frente às solicitações de ancoragem produzidas principalmente pelos fios retangulares termoativados 0.019" x 0.025" (MORESCA, 2001; VIGORITO; MORESCA, 2002).

De fato, pôde se observar que estes fios de nivelamento requerem acessórios de ancoragem com força ativa, como o aparelho extrabucal, para um efetivo controle da posição dos molares no sentido ântero-posterior.

Por outro lado, o estudo de Vigorito, Dominguez-Rodriguez e Tortamano (2003) trouxe uma luz a essa questão ao demonstrar que, mesmo com a utilização dos aparelhos pré-ajustados, a movimentação dentária pode ser controlada com o uso racional das propriedades físicas dos fios de aço inoxidável. Neste caso, a ancoragem oferecida pelo arco lingual foi suficiente para estabilizar os molares inferiores.

Em relação aos dentes anteriores, o *laceback* é um dos métodos mais recomendados para se tentar controlar a tendência de vestibularização destes dentes quando se empregam os aparelhos pré-ajustados. No entanto, seus efeitos na biomecânica durante a fase de nivelamento ainda são pouco conhecidos. Os estudos realizados sugeriram que estes dispositivos são efetivos na manutenção da posição dos dentes anteriores, mas, que também sobrecarregam o sistema de ancoragem (IRVINE; POWER; McDONALD, 2004; USMANI et al., 2002).

Desse modo, ficamos interessados em estudar o que aconteceria com a estabilidade da ancoragem dos dentes posteriores e na posição dos dentes anteriores ao utilizar-se os *lacebacks* ativos e passivos. Interessou-nos, também, trazer alguma contribuição sobre os efeitos dos fios de aço inoxidável na movimentação dentária durante a fase de nivelamento, associados à prescrição de bráquetes pré-ajustados MBT.

Para avaliar estas proposições, conduzimos um estudo prospectivo controlado, no qual foram avaliados 29 sujeitos de pesquisa com má oclusão de Classe I de Angle e com indicação de extrações dos primeiros pré-molares. De acordo com o arco dentário e a indicação de *lacebacks* ativos ou passivos, os sujeitos de pesquisa foram alocados em quatro grupos. Os grupos I e II referiram-se ao estudo dos dentes superiores, com a utilização de *lacebacks* ativos e passivos, respectivamente. Nos grupos III e IV, foram estudados os dentes inferiores com a utilização de *lacebacks* ativos e passivos, também respectivamente.

Os *lacebacks* ativos foram utilizados para iniciar a retração dos caninos nos casos de discrepância de modelo negativa e, assim, obter espaço para o nivelamento dos incisivos. Esta manobra teve o intuito de evitar a projeção dos incisivos. Nos casos de discrepância de modelo nula ou positiva, os *lacebacks* passivos foram utilizados com a finalidade de prevenir a inclinação mesial dos caninos durante a ação biomecânica dos arcos de nivelamento.

Em todas as situações estudadas, os *lacebacks* foram confeccionados com fio para amarrilho 0.020”.

Inicialmente, um arco 0.014” de aço inoxidável foi adaptado passivamente nos canais de encaixe dos bráquetes por meio de dobras de primeira e de segunda ordens, quando necessário. A partir daí, estas dobras foram progressivamente diminuídas durante as consultas seguintes, até que fossem completamente eliminadas. Os demais fios redondos, todos de aço (0.016”, 0.018” e 0.020”), não apresentavam mais tais dobras. Os fios redondos receberam dobras à distal do último tubo (*bendback*). O último arco do

nivelamento foi o 0.019" x 0.025", com torque passivo na região dos incisivos inferiores. Este arco recebeu ganchos soldados entre os bráquetes dos caninos e dos incisivos laterais, sendo atados com *lacebacks* passivos.

O tratamento ortodôntico destes sujeitos de pesquisa foi realizado pelos alunos do curso de Doutorado em Ortodontia da FO-USP. Antes de se iniciar o tratamento, o protocolo clínico utilizado nesta pesquisa foi amplamente debatido entre alunos e professores com a finalidade de calibrar os operadores.

Optamos pelo método cefalométrico computadorizado para a aferição das grandezas cefalométricas propostas. Este método, além de proporcionar maior precisão na mensuração, permite maior agilidade na tomada dos dados e na repetição das medidas (ONGKOSUWITO et al., 2002; VASCONCELOS, 2000).

Para facilitar a identificação das estruturas dentárias na imagem radiográfica, foram introduzidas modificações na tomada das telerradiografias laterais. Estas modificações (fio de chumbo na coroa dos incisivos centrais do lado direito, bandas nos molares de interesse e boca entreaberta) foram sugeridas pelo Prof. Dr. André Tortamano¹ (Informação pessoal).

As linhas e planos cefalométricos selecionados como referências têm sido amplamente utilizados. No estudo das alterações no arco dentário superior foi empregado o plano palatino (ENA-ENP) e uma linha perpendicular a ele passando pelo ponto cefalométrico KR (*key ridge*). Tais referências também foram utilizadas por Doppel et al. (1994), Luder (1981), Moresca (2001), Moro (1996) e Rino Neto (1999).

¹ Recomendação da Clínica de Pesquisa MBT da FO-USP.

O estudo das alterações no arco dentário inferior foi baseado no plano mandibular (Go-Me) e em uma linha perpendicular a este, tangenciando o contorno posterior da sínfise (ponto S). Alonso (1972), Cipriano (1990), Garcia (1997), Marinho Filho (1973) e Vigorito, Dominguez-Rodriguez e Tortamano (2003) também basearam seus estudos nestas referências.

Antes de iniciarmos a discussão das grandezas estudadas, é importante ressaltar que, apesar de os dados obtidos se referirem aos dentes do lado direito, conforme descrito em Métodos, optamos, ao longo de todo o texto, por fazer referência apenas ao elemento dentário sem citar o lado a que pertence.

6.1 ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS NO ARCO SUPERIOR

6.1.1 Grandeza C_6 -KRvert

Esta grandeza avaliou a posição ântero-posterior da coroa do primeiro molar superior.

No grupo I, a média desta grandeza aumentou de $1,81\text{mm} \pm 2,85$ para $3,12\text{mm} \pm 2,89$, entre as fases estudadas, revelando uma perda de ancoragem ($1,31\text{mm} \pm 1,16$), que foi estatisticamente significativa (Tabela 5.1, p. 137).

No grupo II, o valor médio desta grandeza sofreu uma pequena redução de $0,30\text{mm} \pm 0,83$ entre as médias inicial ($3,03\text{mm} \pm 3,39$) e final ($2,73\text{mm} \pm 3,99$),

sem alcançar significado estatístico, indicando que a coroa do primeiro molar superior permaneceu estável no sentido mésio-distal (Tabela 5.3, p. 138).

A Tabela 5.5 (p. 139) revela que houve uma diferença estatisticamente significativa ao se comparar as diferenças entre as médias nos grupos I ($-1,31\text{mm} \pm 1,16$) e II ($0,30\text{mm} \pm 0,83$).

Embora o AEB tenha sido empregado nas duas situações estudadas, a mesialização do primeiro molar superior aconteceu somente no grupo que recebeu o *laceback* ativo. Já o grupo que utilizou o *laceback* passivo apresentou apenas uma tendência para a distalização do primeiro molar superior, não significativa do ponto de vista estatístico.

Analisando mais profundamente a situação, verifica-se que, na realidade, os dois grupos foram submetidos a diferentes fatores predisponentes à perda de ancoragem. Entre eles podem ser citados a angulação e o torque vestibular dos bráquetes dos incisivos, a eventual falta de colaboração dos pacientes e a utilização de ancoragens recíprocas. No entanto, no grupo II, a força distal gerada pelo AEB foi suficiente para contrapor as forças geradas por estes fatores no sentido mesial.

Tais dados demonstram que, no grupo I, o *laceback* ativo atuou como um fator de perda de ancoragem, caracterizando diferencialmente os grupos.

Esta observação encontra suporte na pesquisa que realizamos laboratorialmente sobre os *lacebacks* (MORESCA; VIGORITO, 2005). Na ocasião, verificamos que a força gerada por estes acessórios pode ser surpreendentemente elevada. Quando confeccionados com fio para amarrilho 0.020", os *lacebacks* podem gerar forças de até 650g, ou ainda maiores. Este

nível de força está bem acima do necessário para ativar a retração dos caninos e, ao mesmo tempo, é capaz de desestabilizar mesialmente os dentes de ancoragem. Classicamente, forças entre 100g e 200g têm sido relatadas como suficientes para promover a retração dos caninos (LEE, 1964; QUINN; YOSHIKAWA, 1985; REITAN, 1957; STOREY; SMITH, 1952).

Observamos ainda nesse estudo de 2005, que há um limite muito tênue entre a instalação passiva e a ativa dos *lacebacks*. Mesmo pequenas ativações, interpretadas inicialmente como ação passiva, produziram forças capazes de ativar a movimentação dos caninos. Nossa experiência com os *lacebacks* sugere que, para se obter a ação ativa, a instalação deve ser bastante suave sem a reposição do fio para amarrilho. Quando se deseja sua ação passiva, os *lacebacks* não devem ser ajustados durante as consultas, sob o risco de incorporar tensão indesejada (MORESCA; VIGORITO, 2005).

Outro fator que interfere na biomecânica dos *lacebacks* é a grande variação dos níveis de força produzido entre diferentes operadores. É uma tarefa relativamente difícil controlar clinicamente as forças geradas pelos fios de ligadura, sendo praticamente inviável a padronização de sua ativação entre os operadores. Geralmente, há uma tendência dos clínicos menos experientes de aplicarem forças maiores com os fios para amarrilho (NATTRASS; IRELAND; SHERRIFF, 1997).

Também é importante considerar, nesta discussão, que as ancoragens recíprocas que surgem devido à ação biomecânica do fio retangular com torque neutro, independentemente de suas propriedades físicas, interagindo com a prescrição de torques dos bráquetes pré-ajustados (principalmente dos incisivos

superiores), tornam-se fatores de perda de ancoragem posterior e interferem na eficiência dos acessórios de ancoragem.

Em um estudo anterior, utilizando os fios termoativados e *lacebacks* passivos, também observamos a estabilidade dos dentes posteriores com a utilização do AEB como recurso de ancoragem. No entanto, quando os fios termoativados foram associados ao botão de Nance, ocorreu a perda de ancoragem dos molares superiores (MORESCA, 2001).

Pode-se depreender que o AEB mostrou-se um excelente recurso de ancoragem, permitindo um controle eficiente da biomecânica tanto com os arcos de aço inoxidável como com os arcos termoativados. Em contrapartida, a ação passiva do botão de Nance foi insuficiente para conter os efeitos biomecânicos dos fios termoativados, permitindo a mesialização dos molares superiores.

Assim, nos casos em que houver a necessidade de um controle mais preciso da movimentação dentária, os fios de aço apresentam vantagem em relação aos termoativados. Trabalhando os torques na região dos incisivos, por exemplo, seria possível minimizar as reações adversas da biomecânica dos fios retangulares sobre os dentes de ancoragem.

6.1.2 Grandezas C₆-PP e R₆- PP

Estas grandezas avaliaram, respectivamente, a posição da coroa e da raiz do primeiro molar superior no plano vertical.

Em relação à grandeza C₆-PP, no grupo I, pudemos verificar que as médias inicial e final foram 22,65mm ± 2,97 e 22,78mm ± 2,71, respectivamente. Houve um discreto aumento de 0,13mm ± 1,25, sem significado estatístico (Tabela 5.1, p. 137).

No grupo II, as médias inicial e final foram 20,74mm ± 1,55 e 20,55mm ± 1,57, respectivamente. Neste caso, houve um decréscimo de 0,19mm ± 1,32, também sem significado estatístico (Tabela 5.3, p. 138).

Considerando a grandeza R₆-PP, no grupo I, as médias inicial e final foram, respectivamente, 5,09mm ± 2,59 e 5,27mm ± 2,31. O pequeno aumento de 0,18mm ± 1,26 não indicou diferença estatisticamente significante (Tabela 5.1, p. 137).

No grupo II, as médias inicial e final foram 3,37mm ± 2,02 e 3,19mm ± 1,91, respectivamente. O decréscimo de 0,18mm ± 1,36 também não apresentou significado estatístico (Tabela 5.3, p. 138).

Tanto para a grandeza C₆-PP como para a grandeza R₆-PP, não ocorreram diferenças estatísticas significantes na comparação das diferenças entre as médias (Tabela 5.5, p. 139).

Do exposto acima, verifica-se que o primeiro molar superior se manteve verticalmente estável em ambos os grupos.

Considerando o tempo decorrido entre o início e o término da fase estudada (21 meses), seria esperada alguma extrusão dos molares superiores em decorrência do crescimento (MARTINS et al., 1998). No entanto, a direção da força extrabucal utilizada, com apoio occipito-parietal (IHG), foi efetiva na restrição desse movimento.

Em nosso estudo de 2001, quando avaliamos os efeitos do AEB como recurso de ancoragem associado à técnica MBT, observamos uma pequena intrusão dos primeiros molares superiores com o uso do IHG. Nesse estudo, todavia, a má oclusão estudada foi a Classe II, divisão 1 e a intensidade da força utilizada foi maior, cerca de 700g (MORESCA, 2001).

6.1.3 Grandeza R₆-KRvert

Esta medida reportou as eventuais variações na posição méso-distal da raiz méso-vestibular do primeiro molar superior.

No grupo I, a média desta grandeza aumentou de 2,20mm ± 2,97 para 3,05mm ± 2,76 entre o início e o término do nivelamento (Tabela 5.1, p. 137).

No grupo II, a média inicial de 1,94mm ± 3,34 passou para 1,66mm ± 4,11 ao final da fase (Tabela 5.3, p. 138). As diferenças entre as médias foram de -0,85mm ± 1,64 para o grupo I e de 0,28mm ± 1,18 para o grupo II (Tabela 5.5, p. 139). Em nenhuma das comparações estatísticas efetuadas verificou-se diferença significativa.

Portanto, a raiz do primeiro molar superior manteve inalterada sua posição durante a fase estudada do tratamento ortodôntico, nos dois grupos.

A nossa pesquisa de 2001 obteve resultado semelhante nesta avaliação (MORESCA, 2001).

6.1.4 Grandeza CR₆.PP

Esta grandeza angular descreveu a inclinação do primeiro molar superior em relação ao plano palatino.

No grupo I, houve um aumento desta grandeza de $1,94^{\circ} \pm 4,18$ entre as médias inicial e final que foram, respectivamente, $91,10^{\circ} \pm 5,04$ e $93,04^{\circ} \pm 5,72$ (Tabela 5.1, p. 137).

No grupo II, esta grandeza sofreu um acréscimo de $0,74^{\circ} \pm 2,94$ entre o início e o término do nivelamento, variando de $94,03^{\circ} \pm 4,64$ para $94,77^{\circ} \pm 4,64$ nas médias inicial e final, respectivamente (Tabela 5.3, p. 138).

Não foi detectada nenhuma diferença estatística nos dois grupos considerando-se o início e o término da fase estudada ou na comparação das diferenças entre as médias (Tabela 5.5, p. 139).

A análise desta grandeza compila o disposto anteriormente para as demais grandezas que avaliaram o primeiro molar superior. No grupo I, houve apenas um movimento mesial de sua coroa ($1,31\text{mm} \pm 1,16$), porém, insuficiente para afetar a inclinação. No grupo II, não houve variação nem da coroa e nem da raiz do primeiro molar superior no sentido ântero-posterior, preservando, portanto, a inclinação original.

Em 2001, também não aferimos variações na inclinação do primeiro molar superior utilizando a técnica MBT (MORESCA, 2001).

6.1.5 Grandeza C₁-KRvert

Esta grandeza quantificou as possíveis variações vestibulo-linguais da coroa do incisivo central superior.

As Tabelas 5.2 e 5.4 (p. 137 e 138) mostram que os grupos I e II apresentaram resultados semelhantes. No grupo I, a média inicial de 34,40mm \pm 4,30 diminuiu para 32,93mm \pm 4,26 ao final do nivelamento, acumulando uma diferença de 1,47mm \pm 2,20 entre as fases, que foi considerada estatisticamente significativa (Tabelas 5.2 e 5.6, p. 137 e 139).

No grupo II, a média inicial foi de 35,96mm \pm 3,79, diminuindo para 33,93mm \pm 4,20 ao final da fase, com uma diferença total de 2,03mm \pm 1,21, que também alcançou significado estatístico (Tabelas 5.4 e 5.6, p. 138 e 139).

Estes resultados descrevem que a coroa do incisivo central superior sofreu um movimento lingual estatisticamente significativo nos dois grupos. Este movimento distal da coroa do incisivo superior pode ser atribuído à conjunção de vários fatores.

Observamos, ainda, que a grandeza C₁-KRvert não caracterizou diferencialmente os grupos estudados, uma vez que não foi constatada diferença estatística significativa ao se comparar as diferenças entre as médias dos grupos I e II (Tabela 5.6, p. 139).

Para compreender melhor este efeito, devemos primeiramente considerar a ação do AEB, o qual aplica uma força no sentido posterior no arco dentário superior. Inicialmente, esta força tem um efeito de distalização sobre os primeiros

molares, dentes em que é rotineiramente aplicada. Secundariamente, também é distribuída sobre os demais dentes, influenciando, inclusive, a posição ântero-posterior dos incisivos superiores, no sentido de sua lingualização (VIGORITO, 1986).

Considerando ainda a respeito da ação da força extrabucal, pode-se considerar que a dobra distal utilizada nos arcos de nivelamento (*bendback*) foi capaz de potencializar o efeito de distalização do AEB sobre o incisivo, contribuindo significativamente para o movimento lingual de sua coroa.

A ação do *laceback* também pode ter contribuído acessoriamente no movimento lingual do incisivo superior ao controlar a posição do canino superior, evitando, assim, o deslocamento mesial da coroa do canino (USMANI et al., 2002).

Outro fator de importância que deve ser considerado nesta discussão é a interação do fio retangular (0.019" x 0.025") com a prescrição de torque para o incisivo central superior na técnica MBT (17°). O torque neutro do fio retangular atua, na verdade, como torque lingual ativo em incisivos vestibularizados, favorecendo o movimento lingual da coroa.

Em 2001, quando estudamos o nivelamento realizado com fios termoativados, também observamos uma lingualização da coroa do incisivo central superior (2,06mm) em resposta à ação da força extrabucal associada aos *lacebacks* passivos e ao *bendback* (MORESCA, 2001).

6.1.6 Grandezas C₁-PP e R₁-PP

As referidas grandezas mensuraram as eventuais variações verticais da coroa e da raiz, respectivamente, do incisivo central superior em relação ao plano palatino.

Em relação à grandeza C₁-PP, no grupo I, houve um aumento de sua média de 32,27mm ± 3,00 para 33,24mm ± 3,07, sendo que a diferença de -0,97mm ± 1,34 foi significativa em termos estatísticos (Tabelas 5.2 e 5.6, p. 137 e 139).

No grupo II, a média inicial observada foi de 29,81mm ± 1,50, passando para 30,44mm ± 2,04 na média final, sendo que a diferença de -0,63mm ± 1,11 não foi significativa estatisticamente (Tabelas 5.4 e 5.6, p. 138 e 139).

Para a grandeza R₁-PP, no grupo I, as médias inicial e final foram, respectivamente, 8,74mm ± 2,22 e 9,53mm ± 2,27. Houve uma diferença estatisticamente significativa de -0,79mm ± 1,31 (Tabelas 5.2 e 5.6, p. 137 e 139).

No grupo II, as médias obtidas ao início e ao término da fase foram, respectivamente, 8,57mm ± 2,64 e 8,05mm ± 2,89. No entanto, a diferença entre estas médias, que foi de 0,52mm ± 1,43, não obteve significado estatístico (Tabelas 5.4 e 5.6, p. 138 e 139).

Considerando as grandezas C₁-PP e R₁-PP, apenas a grandeza R₁-PP caracterizou diferencialmente os grupos estudados ao se comparar as diferenças entre as médias dos grupos I e II.

Estes dados relatam que houve uma extrusão estatisticamente significativa do incisivo central superior apenas no grupo I.

Em nosso estudo de 2001, também observamos um movimento de extrusão do incisivo central superior. Na ocasião, atribuímos este achado ao grande movimento de inclinação lingual observado nos incisivos superiores durante o nivelamento, em uma amostra constituída de indivíduos Classe II, divisão 1 (MORESCA, 2001).

6.1.7 Grandeza R₁-KR_{vert}

A análise desta grandeza permitiu quantificar os possíveis movimentos méso-distais da raiz do incisivo central superior.

Para o grupo I, a média, que foi inicialmente de 24,19mm ± 3,27, diminuiu 1,12mm ± 1,82 e passou para 23,07mm ± 3,41 ao final da fase estudada. Esta diferença foi estatisticamente significativa (Tabelas 5.2 e 5.6, p. 137 e 139).

Para o grupo II, os valores das médias inicial e final foram muito próximos: 23,75mm ± 3,79 e 23,65mm ± 4,18, respectivamente. A diferença entre as médias (0,10mm ± 1,57) não apresentou diferença estatística (Tabela 5.4, p. 138).

Também não foi registrada diferença estatística significativa ao se comparar as diferenças entre as médias dos grupos I e II (Tabela 5.6, p. 139).

Estes resultados nos apontam que, no grupo I, a raiz do incisivo central superior apresentou um movimento lingual, semelhantemente ao movimento

observado da coroa, predispondo a um movimento de corpo deste dente em direção posterior.

No grupo II, a raiz do incisivo central superior permaneceu estável no sentido vestibulo-lingual e houve um movimento posterior da coroa, indicando um movimento de inclinação lingual.

6.1.8 Grandeza CR₁.PP

A variável CR₁.PP caracterizou a inclinação do incisivo central superior em relação ao plano palatino.

No grupo I, ao início do tratamento, a média desta grandeza foi $113,44^\circ \pm 6,72$. Durante a fase estudada, houve uma redução de $1,68^\circ \pm 6,04$, passando para $111,76^\circ \pm 6,83$ ao final da fase. Não houve diferença estatística na comparação das médias inicial e final (Tabela 5.2, p. 137).

No grupo II, a média inicial foi $120,98^\circ \pm 5,73$, diminuindo para $115,39^\circ \pm 5,3$ ao final do experimento. A diferença observada de $5,59^\circ \pm 3,50$ foi significativa do ponto de vista estatístico (Tabela 5.4, p. 138).

A comparação pelo teste “t” mostrou não haver significado estatístico nas diferenças entre as médias dos grupos I e II (Tabela 5.6, p. 139).

Portanto, o estudo estatístico realizado mostrou diferença significativa entre as fases início e término do nivelamento apenas no grupo II.

Ou seja, no grupo II, a variável CR₁.PP diminuiu significativamente do início ao término do nivelamento, caracterizando uma rotação horária do incisivo central superior, tendo como fulcro a região do ápice radicular, uma vez que a variável R₁-KRvert não variou.

No grupo I, a inclinação do incisivo central superior, em relação ao plano palatino, manteve-se inalterada, uma vez que a coroa e a raiz se deslocaram para lingual praticamente na mesma extensão.

A rotação horária do incisivo no grupo II pode ser explicada, entre outros fatores, pelo fato deste dente apresentar-se mais inclinado vestibularmente ao início do tratamento, comparativamente ao grupo I. No final do nivelamento, no entanto, estas inclinações se equipararam nos dois grupos (Tabelas 5.1 e 5.2, p. 137).

Nos indivíduos do grupo II, portanto, o torque neutro do fio retangular pode ter atuado mais efetivamente como torque lingual ativo, em virtude da maior inclinação vestibular do incisivo, favorecendo o movimento lingual da coroa (ver discussão da grandeza C₁-KRvert, p. 172).

No grupo I, como a inclinação vestibular inicial do incisivo era menor, a ação do fio retangular no bráquete deste dente (17°) pode ter produzido um efeito biomecânico de torque neutro ou torque vestibular ativo, gerando, inclusive, o movimento lingual observado na raiz deste dente. Nessa situação, o deslocamento anterior da coroa - que seria esperado - foi controlado pela associação das ações do AEB, *bendback* e *laceback*.

Em 2001, estudando a técnica MBT associada ao IHG, também observamos uma rotação do incisivo central superior no sentido horário em uma

amostra de pacientes Classe II, divisão 1. Sem a força distal do AEB (grupo que usou o botão de Nance), este ângulo permaneceu inalterado (MORESCA, 2001).

6.2 ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS NO ARCO INFERIOR

6.2.1 Grandeza C6-S

Acerca da movimentação da coroa do primeiro molar inferior no sentido méso-distal, a grandeza C6-S inferiu que houve uma mesialização estatisticamente significativa no grupo III ($1,26 \text{ mm} \pm 0,66$). A média inicial desta grandeza foi de $15,81 \text{ mm} \pm 3,27$, diminuindo para $14,55 \text{ mm} \pm 3,39$ ao final do nivelamento (Tabelas 5.7 e 5.11, p. 146 e 148).

No grupo IV, no entanto, a coroa do primeiro molar inferior manteve inalterada sua posição inicial. A média inicial foi $12,85 \text{ mm} \pm 3,64$, passando para $12,72 \text{ mm} \pm 2,90$ ao final da fase. A diferença de $0,13 \text{ mm} \pm 0,21$ não apresentou significado estatístico (Tabelas 5.9 e 5.11, p. 147 e 148).

Considerando as diferenças entre as médias dos grupos III e IV, a comparação realizada mostrou uma relação estatística significativa (Tabela 5.11, p. 148).

Estes dados demonstram que o *laceback* passivo não afetou a estabilidade dos molares inferiores e que a resistência oferecida pelo arco lingual foi suficiente para estabilizar estes dentes.

Já a força mesial imposta aos molares inferiores pelo *laceback* ativo venceu a resistência do arco lingual e levou à perda de ancoragem dos dentes posteriores inferiores.

Como foi discutido anteriormente para a grandeza C₆-KRvert, a força produzida pelo *laceback* ativo pode ser excessiva e de difícil controle clínico, incitando à perda de ancoragem. Anteriormente, foi visto que nem a ação de um acessório de ancoragem ativo, no caso o AEB, foi capaz de contrapor-se ao efeito biomecânico indesejável do *laceback* ativo sobre os dentes de ancoragem.

É preciso considerar, também, que o efeito biomecânico adverso do fio retangular sobre os molares inferiores foi minimizado ao se neutralizar o torque na região dos incisivos inferiores. Esta ação foi possível porque realizamos o nivelamento apenas com fios de aço inoxidável, adequando os torques para um melhor controle da movimentação dentária.

Estes resultados estão de acordo com o que foi relatado por Vigorito, Dominguez-Rodriguez e Tortamano (2003). Os autores, ao estudar o nivelamento realizado na técnica MBT apenas com fios de aço com o reforço de ancoragem do arco lingual, também não observaram movimento significativo da coroa do primeiro molar inferior

Caso houvéssemos utilizado torque neutro nos incisivos inferiores, temos convicção de que a perda de ancoragem seria ainda maior e inevitável, em ambos os grupos.

Nossa experiência anterior mostrou que a interação do torque neutro dos fios termoativados com a prescrição MBT para os incisivos inferiores (-6°) levou a um colapso do sistema de ancoragem. Nesta situação, o arco lingual foi insatisfatório na preservação da ancoragem posterior inferior, mesmo com o uso de *lacebacks* passivos (VIGORITO; MORESCA, 2002).

Estes resultados não invalidam a utilização de uma seqüência de arcos com propriedades superelásticas em prol dos fios de aço inoxidável, mas alertam para seus efeitos biomecânicos adversos na preservação da ancoragem.

Em uma situação inversa, se o objetivo fosse a perda de ancoragem, a associação dos fios termoativados aos *lacebacks* ativos, por exemplo, seria bastante eficaz.

6.2.2 Grandezas C6-PM e R6-PM

Estas grandezas registraram o movimento vertical da coroa e da raiz do primeiro molar inferior, respectivamente, e foram discutidas conjuntamente.

A grandeza C6-PM, no grupo III, teve média inicial de $31,10\text{mm} \pm 2,78$ e de $32,82\text{mm} \pm 3,17$ ao final do nivelamento. A diferença de $-1,72\text{mm} \pm 1,05$ foi estatisticamente significativa (Tabelas 5.7 e 5.11, p. 146 e 148).

No grupo IV, os valores médios obtidos foram $30,88\text{mm} \pm 2,13$ ao início e $32,66\text{mm} \pm 1,94$ ao término do nivelamento, havendo uma diferença de $-1,78\text{mm} \pm 1,20$, também estatisticamente significativa (Tabelas 5.9 e 5.11, p. 147 e 148).

A média da grandeza R6-PM, no grupo III, variou de 10,63mm \pm 2,76 para 12,40mm \pm 3,06, com uma diferença estatisticamente significativa de -1,77mm \pm 1,04 (Tabelas 5.7 e 5.11, p. 146 e 148).

No grupo IV, a média desta grandeza aumentou de 11,72mm \pm 2,64 para 13,33mm \pm 2,57, com uma diferença significativa de -1,61mm \pm 1,43 (Tabelas 5.9 e 5.11, p. 147 e 148).

Nas duas grandezas, as comparações das diferenças entre as médias não tiveram significado estatístico. Portanto, nenhuma delas caracterizou diferencialmente os grupos estudados (Tabela 5.11, p. 148).

Estes dados informam que houve extrusão do primeiro molar inferior nos dois grupos. Pelo período de tempo decorrido entre a avaliação inicial e a final (21 meses), podemos aceitar que o crescimento alveolar da mandíbula tenha sido o principal responsável por esta extrusão (MARTINS et al., 1998). Acessoriamente, a ação dos arcos de nivelamento sobre a curva de Spee também pode ter contribuído para este movimento vertical.

Conforme foi discutido para as grandezas C6-PP e R6-PP, o componente vertical da força extrabucal conteve o deslocamento inferior do molar superior. Entretanto, como no arco dentário inferior a terapêutica utilizada não afetou verticalmente os molares inferiores, o crescimento alveolar da mandíbula teve liberdade para expressar-se.

6.2.3 Grandeza R6-S

Os possíveis movimentos ântero-posteriores da raiz mesial do primeiro molar inferior foram monitorados por esta grandeza.

No grupo III, do início ao término da fase estudada, a média desta grandeza diminuiu de $15,59\text{mm} \pm 2,76$ para $14,51\text{mm} \pm 3,20$. A diferença observada de $1,08\text{mm} \pm 1,69$ foi estatisticamente significativa (Tabelas 5.7 e 5.11, p. 146 e 148).

No grupo IV, também houve uma redução estatisticamente significativa desta medida ($0,83\text{mm} \pm 0,90$). As médias inicial e final foram, respectivamente, $13,66\text{mm} \pm 3,13$ e $12,83\text{mm} \pm 3,16$ (Tabelas 5.9 e 5.11, p. 147 e 148).

Não foi verificada diferença estatística significativa ao se comparar as diferenças entre as médias dos grupos III e IV (Tabela 5.11, p. 148).

Dos dados acima, inferiu-se que, no grupo III, houve uma mesialização da raiz do primeiro molar inferior, acompanhando a mesialização observada da coroa. Portanto, ocorreu um movimento anterior de corpo do primeiro molar inferior, com a coroa e a raiz deslocando-se para frente em extensões semelhantes (Tabela 5.11, p. 148). Esta perda de ancoragem da raiz, observada no grupo III, pode ser atribuída, principalmente, à ação do *laceback* ativo.

No grupo IV, a mesialização da raiz do primeiro molar inferior pode ter sido influenciada por outros fatores. Analisando a inclinação do primeiro molar inferior (grandeza CR6.PM - Tabelas 5.7 e 5.9, p. 146 e 147) e do incisivo central inferior (grandeza CR1.PM - Tabelas 5.8 e 5.10, p. 146 e 147) em relação ao plano

mandibular, verificou-se que, de modo geral, estes dentes inferiores se apresentavam mais inclinados anteriormente no grupo IV do que no grupo III ao início do tratamento.

No grupo IV, o primeiro molar inferior apresentava ao início do nivelamento, uma inclinação de $92,26^\circ$ em relação ao plano mandibular. Ao final do nivelamento, este ângulo diminuiu para $90,27^\circ$.

Por conseguinte, a mesialização da raiz do primeiro molar inferior observada no grupo IV pode estar relacionada com a verticalização deste dente durante o nivelamento.

6.2.4 Grandeza CR6.PM

A avaliação desta grandeza demonstrou que a inclinação inicial do primeiro molar inferior em relação ao plano mandibular foi preservada apenas no grupo III. No entanto, esta grandeza não caracterizou diferencialmente os dois grupos estudados (Tabela 5.11, p. 148).

No grupo III, a média deste ângulo teve uma mínima variação de $-0,53^\circ \pm 4,31$, aumentando de $89,38^\circ \pm 3,76$ para $89,91^\circ \pm 5,80$ entre as fases estudadas, sem significado estatístico (Tabelas 5.7 e 5.11, p. 146 e 148).

A manutenção da inclinação do primeiro molar inferior observada no grupo III é compreensível à medida que é correlacionada com o fato de que tanto a

coroa como a raiz se movimentaram mesialmente quase na mesma extensão (1,26mm e 1,08mm, respectivamente).

No grupo IV, esta grandeza apresentou um ângulo médio inicial de $92,26^\circ \pm 6,51$, que reduziu para $90,27^\circ \pm 6,25$ ao final do nivelamento. A diferença de $1,99^\circ \pm 2,73$ apresentou significado estatístico (Tabelas 5.9 e 5.11, p. 147 e 148).

A pequena, mas estatisticamente significativa, rotação anti-horária do primeiro molar inferior pode estar relacionada com a verticalização desse dente ocorrida durante a fase de nivelamento, conforme foi discutido para a grandeza R6-S.

6.2.5 Grandeza C1-S

Esta grandeza aferiu a posição vestibulo-lingual da coroa do incisivo central inferior durante o estudo.

No grupo III, a média inicial da grandeza foi de $7,10\text{mm} \pm 4,32$, reduzindo para $6,51\text{mm} \pm 3,99$, com uma diferença, sem significado estatístico, de $0,59\text{mm} \pm 1,57$ (Tabelas 5.8 e 5.12, p. 146 e 148).

No grupo IV, a diferença de $0,97\text{mm} \pm 1,39$, entre as médias inicial ($10,41\text{mm} \pm 4,35$) e final ($9,44\text{mm} \pm 4,05$), também não obteve significado estatístico (Tabelas 5.10 e 5.12, p. 147 e 148).

A comparação das diferenças entre as médias, semelhantemente, não gerou significado estatístico.

Podemos depreender, portanto, que nem o *laceback* ativo nem o passivo influenciaram a posição ântero-posterior da coroa do incisivo inferior.

De fato, esse achado está diretamente relacionado com o torque passivo na região dos incisivos inferiores introduzido no fio 0.019" x 0.025" de aço inoxidável. É importante notar que as variações desta grandeza entre o início e o término do nivelamento nos grupos III e IV foram muito próximas (0,59mm e 0,97mm, respectivamente), apesar de este dente apresentar-se mais vestibularizado ao início do tratamento no grupo IV (grandeza CR1.PP). Ou seja, a individualização do torque dos incisivos inferiores permitiu controlar precisamente a posição ântero-posterior destes dentes, independentemente da inclinação inicial.

Em contrapartida, quando o nivelamento foi realizado utilizando-se fios termoativados ocorreu uma lingualização da coroa dos incisivos inferiores e mesialização dos molares inferiores (VIGORITO; MORESCA, 2002).

Este movimento de retração dos incisivos provavelmente foi devido à ação do fio retangular termoativado (torque neutro) associado ao torque de -6° nos canais de encaixe dos bráquetes dos incisivos inferiores na prescrição MBT. Este movimento pode ter colaborado na perda de estabilidade da ancoragem posterior.

6.2.6 Grandezas C1-PM e R1-PM

Estas grandezas estiveram relacionadas com a posição vertical da coroa e da raiz do incisivo central inferior.

A média da grandeza C1-PM, no grupo III, variou de 45,34mm \pm 4,27 para 45,56mm \pm 4,69, com uma diferença de -0,22mm \pm 1,09. Esta diferença não foi estatisticamente significativa (Tabelas 5.8 e 5.12, p. 146 e 148).

Para a mesma grandeza, o grupo IV apresentou uma variação de -0,21mm \pm 0,70 entre as médias inicial (45,21mm \pm 3,41) e final (45,42mm \pm 2,88), que também não apresentou significado estatístico (Tabelas 5.10 e 5.12, p.147 e 148).

Considerando agora a grandeza R1-PM, as diferenças entre as médias também foram muito próximas nos grupos III e IV: -0,16mm \pm 1,24 e -0,27mm \pm 1,09, respectivamente. As médias iniciais e finais foram, respectivamente: 22,54mm \pm 3,79 e 22,70mm \pm 4,28 no grupo III e 23,13mm \pm 3,56 e 23,40mm \pm 3,12 no grupo IV (Tabelas 5.8, 5.10 e 5.12, p. 146, 147 e 148). Em nenhum dos grupos houve diferença significativa ao comparar-se as médias iniciais e finais.

De igual forma, nenhuma das duas grandezas caracterizou diferencialmente os dois grupos testados.

Do exposto acima, pode-se inferir que, nos dois grupos, o incisivo inferior manteve-se estável verticalmente.

6.2.7 Grandezas R1-S

As Tabelas 5.8, 5.10 e 5.12 (p. 146, 147 e 148) mostram que a grandeza R1-S, que avaliou a movimentação ântero-posterior da raiz do incisivo central inferior, não variou com significado estatístico em nenhuma das comparações realizadas.

No grupo III, a média inicial, que foi de $22,54\text{mm} \pm 3,79$, passou para $22,70\text{mm} \pm 4,28$, perfazendo uma diferença de $-0,16\text{mm} \pm 1,24$. No grupo IV, as médias inicial, final e a diferença entre elas foram de $23,13\text{mm} \pm 3,56$, $23,40\text{mm} \pm 3,12$ e $-0,27\text{mm} \pm 1,09$, respectivamente.

Semelhantemente ao observado para a coroa (grandeza C1-S), não houve variação na posição ântero-posterior da raiz do incisivo central inferior, do início ao término do nivelamento, independentemente do grupo estudado.

Podemos entender que o torque passivo na região dos incisivos inferiores neutralizou a tendência de vestibularização das raízes, que seria esperada em virtude do torque negativo (-6°) dos bráquetes destes dentes na prescrição utilizada.

Este dado reforça que os fios de aço inoxidável permitem dosar adequadamente as ativações a fim de produzir os movimentos desejados e controlar os movimentos indesejados.

6.2.8 Grandezas CR1.PM

Este ângulo avaliou a inclinação do incisivo central inferior em relação ao plano mandibular.

No grupo III, as médias inicial, final e a diferença entre elas foram, respectivamente, $95,28^\circ \pm 7,69$, $94,45^\circ \pm 6,81$ e $0,83^\circ \pm 6,02$.

Para o grupo IV, foram, também respectivamente, $100,64^\circ \pm 7,15$, $97,81^\circ \pm 7,08$ e $2,83^\circ \pm 5,02$ (Tabelas 5.8, 5.10 e 5.12, p. 146, 147 e 148).

Em nenhuma das comparações realizadas para esta grandeza puderam ser detectadas diferenças com significado estatístico.

A manutenção deste ângulo durante a fase estudada confirma que, em ambos os grupos, a inclinação do incisivo central inferior não foi alterada em relação ao plano mandibular.

Este resultado era esperado uma vez que as grandezas que avaliaram a posição ântero-posterior deste dente também não variaram. Como já foi explicado, a individualização do torque na região dos incisivos permitiu esta estabilidade.

Considerando o efeito biomecânico do fio termoativado retangular (torque neutro) com a prescrição MBT, observamos, em pesquisa prévia, uma inclinação lingual de 4° dos incisivos inferiores (VIGORITO; MORESCA, 2002).

6.3 DISCUSSÃO DAS CORRELAÇÕES ENTRE AS GRANDEZAS

Neste item, serão discutidas as correlações relevantes que alcançaram significado estatístico em cada grupo.

6.3.1 Grupo I (Tabela 5.13, p. 155)

Houve correlação positiva entre as grandezas $C_{\underline{6}}\text{-KRvert}$ e $R_{\underline{6}}\text{-KRvert}$, indicando uma tendência de perda de ancoragem combinada da coroa e da raiz do primeiro molar superior.

O movimento mesial do primeiro molar superior também teve uma forte associação positiva com o movimento da coroa do incisivo central superior, reforçando que a perda de ancoragem do molar superior pode ter sido influenciada pelos fatores que levaram à lingualização da coroa do incisivo ($C_{\underline{6}}\text{-KRvert} \times C_{\underline{1}}\text{-KRvert}$ e $R_{\underline{6}}\text{-KRvert} \times C_{\underline{1}}\text{-KRvert}$).

A rotação horária do incisivo central superior esteve positivamente associada com o movimento lingual da coroa deste dente ($C_{\underline{1}}\text{-KRvert} \times CR_{\underline{1}}\text{.PP}$).

6.3.2 Grupo II (Tabela 5.14, p. 156)

Houve uma correlação positiva entre as grandezas $C_{\underline{6}}\text{-KRvert}$ e $R_{\underline{6}}\text{-KRvert}$, indicando que tanto a coroa como a raiz do primeiro molar superior tenderam a se movimentar na mesma direção (distal).

Esta tendência de deslocamento distal do primeiro molar superior também esteve associada positivamente com o movimento, no mesmo sentido, do incisivo central superior ($C_{\underline{6}}\text{-KRvert}$ x $C_{\underline{1}}\text{-KRvert}$, $C_{\underline{6}}\text{-KRvert}$ x $R_{\underline{1}}\text{-KRvert}$ e $R_{\underline{6}}\text{-KRvert}$ x $R_{\underline{1}}\text{-KRvert}$).

A associação positiva entre as grandezas $C_{\underline{1}}\text{-KRvert}$ e $R_{\underline{1}}\text{-KRvert}$ confirmou que a coroa e a raiz do incisivo central superior tenderam a se movimentar na mesma direção (lingual).

6.3.3 Grupo III (Tabela 5.15, p. 157)

Verificou-se uma correlação positiva entre as grandezas $C_6\text{-PM}$ e $C_1\text{-PM}$, indicando que a extrusão do molar esteve relacionada com uma tendência de movimento do incisivo central inferior na mesma direção.

A inclinação do incisivo central inferior foi influenciada positivamente pelo movimento de sua coroa e negativamente pelo movimento de sua raiz, sendo que a primeira associação foi mais forte ($C_1\text{-S}$ x $CR_1\text{-PM}$ e $R_1\text{-S}$ x $CR_1\text{-PM}$).

6.3.4 Grupo IV (Tabela 5.16, p. 158)

Neste grupo, a inclinação do incisivo central inferior esteve associada de maneira positiva ao movimento lingual de sua coroa (C1-S x CR1.PM).

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento da movimentação dentária é imprescindível para o controle eficiente da biomecânica durante a fase de nivelamento e primordial para o alcance das metas estabelecidas para o tratamento ortodôntico.

De acordo com o planejamento dos movimentos dentários, devemos selecionar a prescrição dos bráquetes, escolher a seqüência de arcos e estabelecer a necessidade de ancoragem. A combinação racional destes diversos fatores pode otimizar a consecução do tratamento ortodôntico, permitindo que os objetivos estabelecidos sejam alcançados com menos complicações e em menor tempo.

Para isso, no entanto, é extremamente importante que o profissional conheça e domine as propriedades dos diferentes recursos ortodônticos disponíveis.

Dentro deste contexto, julgamos que a presente investigação trouxe importante contribuição para uma melhor compreensão dos efeitos dos *lacebacks* na biomecânica do tratamento ortodôntico.

Vimos que os *lacebacks* ativos contribuíram positivamente na retração inicial dos caninos, proporcionando espaço para o nivelamento dos incisivos, e que também foram eficientes no controle do movimento ântero-posterior dos incisivos. No entanto, contribuíram decisivamente para a perda de ancoragem dos molares, vencendo, inclusive, a resistência oferecida pelos acessórios de ancoragem utilizados (AEB e arco lingual).

A dificuldade em se controlar a quantidade de força aplicada e a grande variação do nível de força gerado entre diferentes operadores foram descritas como as maiores desvantagens do método.

Com os *lacebacks* passivos também foi possível controlar o movimento dos caninos e dos incisivos, sem, no entanto, sobrecarregar o sistema de ancoragem. Em alguns casos, ainda, dado o estreito limite entre a sua instalação ativa ou passiva, observou-se alguma retração dos caninos.

Na verdade, o que julgávamos ser a ação passiva dos *lacebacks*, clinicamente, mostrou-se suficiente para ativar a retração dos caninos, sem, no entanto, interferir na ancoragem.

Portanto, nossos resultados sugerem que é preciso cautela na utilização dos *lacebacks*, pois são fatores potenciais de desestabilização da ancoragem. Acreditamos que a experiência e a destreza do operador são fundamentais para o uso benéfico destes dispositivos.

Outra importante contribuição que pôde ser extraída deste trabalho é o eficiente controle biomecânico da movimentação dentária que a seqüência de fios de aço inoxidável utilizada proporcionou. O torque passivo na região dos incisivos inferiores permitiu um controle adequado da movimentação vestibulo-lingual desses dentes, sem afetar as unidades de ancoragem.

Estes resultados levam-nos a aceitar que a movimentação dos dentes com os fios de aço inoxidável pode ser melhor controlada, permitindo ao profissional capacitado aplicações de forças com uma distribuição mais equilibrada nos setores posterior e anterior e, conseqüentemente, um melhor controle da ancoragem. Assim, é possível controlar seletivamente os movimentos dentários durante o tratamento ortodôntico, aumentando também a eficiência dos acessórios de ancoragem.

Por outro lado, ficou evidenciado, em estudos anteriores, que as ancoragens recíprocas que surgem com a interação dos fios termoativados, especialmente os retangulares (torque neutro), com os torques dos bráquetes pré-ajustados, principalmente dos dentes anteriores, tornam-se fatores de perda de ancoragem. Em contrapartida, a utilização dos arcos termoativados pode ser mais simples e cômoda, reduzindo o tempo de atendimento e facilitando a perda de ancoragem quando necessário.

Portanto, julgamos que não exista uma forma de tratamento única e ideal. Pudemos perceber que as variações biomecânicas estudadas apresentam, todas elas, vantagens e desvantagens que devem ser conhecidas e ponderadas pelo ortodontista no planejamento do caso. Conforme exposto, acreditamos que o

ortodontista não deva generalizar a seqüência de arcos mas sim, selecionar a melhor opção de acordo com as necessidades de cada paciente.

A exuberância da diversidade biológica sempre exigirá do ortodontista uma postura voltada para a individualização do tratamento ortodôntico, em todos os seus detalhes.

Estamos convictos de que o mérito do bom ortodontista não está apenas em vincular sua conduta a um método padronizado e confiável, mas principalmente em explorar as vantagens e controlar os efeitos colaterais das diversas biomecânicas empregadas, procurando endereçar a melhor proposta de tratamento às necessidades de seus pacientes. Desta maneira, estará exercendo uma Ortodontia, de fato, moderna.

CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

A análise e a discussão dos resultados obtidos no presente trabalho permitiram, em relação os efeitos dos *lacebacks* na biomecânica ortodôntica utilizada, elaborar as seguintes conclusões:

7.1 A utilização do *laceback* ativo promoveu uma perda de ancoragem estatisticamente significativa do primeiro molar superior ao nível coronário, enquanto o *laceback* passivo não influenciou a estabilidade deste dente. Em ambos os grupos, o primeiro molar superior permaneceu estável no sentido vertical e não apresentou diferença na rotação do longo eixo. A perda de ancoragem verificada caracterizou diferencialmente os dois sistemas de força utilizados.

7.2 A associação dos *lacebacks*, tanto o ativo como o passivo, com a biomecânica adotada proporcionou um movimento posterior estatisticamente significativo do incisivo central superior. Com a utilização do *laceback* ativo, a coroa e a raiz lingualizaram-se, mantendo inalterada a inclinação inicial de seu longo eixo. Com o *laceback* passivo, somente a coroa movimentou-se para lingual, levando a uma rotação horária deste dente. Apenas o movimento de extrusão observado no grupo que utilizou o *laceback* ativo caracterizou diferencialmente os grupos testados.

7.3 O emprego do *laceback* ativo levou à mesialização estatisticamente significativa da coroa e da raiz do primeiro molar inferior, sem alterar, portanto, a inclinação de seu longo eixo. No grupo que utilizou o *laceback* passivo, foi detectada apenas uma mesialização radicular, o que contribuiu para uma rotação anti-horária do primeiro molar inferior. Nas duas situações avaliadas, houve extrusão deste dente. A perda de ancoragem coronária verificada caracterizou diferencialmente os grupos estudados.

7.4 A posição do incisivo central inferior não foi afetada, em nenhuma direção, pelas biomecânicas estudadas. Da mesma forma, não houve características diferenciais entre os grupos.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS¹

Alonso FO. Contribuição ao estudo dos movimentos ortodônticos durante “preparo de ancoragem”, “retração anterior” e “mecânica de Classe II” [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1972.

Andreassen GF, Amborn RM. Aligning, leveling, and torque control – a pilot study. *Angle Orthod* 1989;59(1):51-60.

Andrews LF. The straight-wire appliance: origin, controversy, commentary. *J Clin Orthod* 1976a;10(2):99-114.

Andrews LF. The straight-wire appliance explained and compared. *J Clin Orthod* 1976b;10(3):174-95.

Andriguetto AR. Avaliação cefalométrica radiográfica da posição craniocervical antes e após a desprogramação neuromuscular em pacientes com maloclusão de Classe II de Angle [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2000.

Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos* 1899;41(2):248-64.

Angle EH. The latest and the best in orthodontic mechanism. *Dent Cosmos* 1928;70(12):1143-58.

Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth. 7th ed. Philadelphia: SS White Dental Manufacturing; 1907. p.224-35.

¹ De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo a base de dados MEDLINE.

Badran SA, Orr JF, Stevenson M, Burden DJ. Photo-elastic stress analysis of initial alignment archwire. *Eur J Orthod* 2003;25:117-25.

Batagel J. A comparative assessment of cephalometric errors. *Eur J Orthod* 1993;15(4):305-14.

Begg PR. Differential force in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1956;42(7):481-510.

Begg PR. *Begg orthodontic theory and technique*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1961. p.155-64.

Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bioprogressive therapy. Part 6. *J Clin Orthod* 1978a;12(5):123-39.

Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bioprogressive therapy. Part 7. *J Clin Orthod* 1978b;12(6):192-207.

Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bioprogressive therapy. Part 9. *J Clin Orthod* 1978c;12(8):334-57.

Bennett JC, McLaughlin RP. Controlled space closure with a preadjusted appliance system. *J Clin Orthod* 1990a;24(4):251-60.

Bennett JC, McLaughlin RP. Management of deep overbite with a preadjusted appliance system. *J Clin Orthod* 1990b;24(11):684-96.

Bennett JC, McLaughlin RP. *As mecânicas do tratamento ortodôntico e o aparelho pré-ajustado*. Trad. de Hugo J. Trevisi. São Paulo: Artes Médicas; 1994. p. 89-117.

Bertollo RM, Oliveira MG, Meurer MI. Estudo comparativo de análises cefalométricas: manual, computadorizada e computadorizada-manual, em norma lateral. *Ortod Gaúcha* 2002;6(1):65-75.

Brodie AG. Does scientific investigation support the extraction of teeth in orthodontic therapy? *Am J Orthod* 1944;30(8):444-60.

Brodie AG, Downs WB, Goldstein A, Myer E. Cephalometric appraisal of orthodontic results. *Angle Orthod* 1938;8(4):261-351.

Burstone CJ. Rationale of the segmented arch. *Am J Orthod* 1962;48(11):805-22.

Carano A, Velo S, Leone P, Siciliani G. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod* 2005;39(1):9-24.

Case CS. A practical treatise on the technics and principles of dental orthopedia and prosthetic correction of cleft palate. Chicago: CS Case Company; 1921. p. 83,118-25.

Cipriano R. Estudo cefalométrico do sistema de ancoragem inferior empregado na técnica do arco de canto com angulação de braquetes nos segmentos posteriores [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1990.

Cipriano R, Vigorito JW, Rino Neto J. Estudo do comportamento da ancoragem dos dentes posteriores inferiores durante as fases de nivelamento e retração anterior, empregando-se a técnica do arco de canto com braquetes angulados a 3 e 5 graus. *Ortodontia* 1989;22(2):53-63.

Clemmer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod* 1979;75(5):517-24.

Closson DA. Extraoral anchorage, its indications, use, and application. *Am J Orthod* 1950;36(4):265-80.

Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983;17(4):266-9.

Doppel DM, Damon WM, Joondoph DR, Little RM. An investigation of maxillary superimposition techniques using metallic implants. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;105(2):161-8.

Evans TJW, Jones ML, Newcombe RG. Clinical comparison and performance perspective of three aligning arch wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114(1):32-9.

Favero L, Brollo P, Bressan E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(1):84-94.

Ferrazzo VA. Estudo cefalométrico radiográfico dos padrões de crescimento facial em pacientes com maloclusão de Classe II, divisão 1^a de Angle, tratados ortodonticamente pela técnica do arco de canto [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1997.

Freitas MR. Estudo cefalométrico da ancoragem inferior, em pacientes tratados com a técnica de Martins e com preparo de ancoragem (Tweed): estudo analítico e comparativo [Tese de Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da USP; 1982.

Garcia CNF. Estudo das alterações ortodônticas/ortopédicas ocorridas no padrão dento-esquelético-facial em pacientes Classe II, divisão 1^a, tratados pela técnica do arco de canto e o AEB, com e sem extrações de premolares [Dissertação de Mestrado]. São Bernardo do Campo: Faculdade de Ciências da Saúde do Instituto Metodista de Ensino Superior; 1997.

Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis – concepts and values. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995a;107(4):541-7.

Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis – concepts and values. Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995b;107(5):434-43.

Geron S, Shpack N, Kandos S, Davidovitch M, Vardimon AD. Anchorage loss – a multifactorial response. *Angle Orthod* 2003;73(6):730-7.

Ghafari J. Modified Nance and lingual appliances for unilateral tooth movement. *J Clin Orthod* 1985;19(1):30-3.

Guay AH, Baker RW. A roentgenographic cephalometric evaluation of anchorage management in maximum anchorage cases. *Am J Orthod* 1967;53(2):148.

Higley LB. Anchorage in orthodontics. *Am J Orthod* 1960;46(6):456-65.

Holdaway RA. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. *Angle Orthod* 1952;22(4):227-36.

Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983;83(5):382-90.

Interlandi S. Ortodontia: mecânica do arco de canto, introdução à técnica. São Paulo: Sarvier; 1986. p.19-23, 43-65.

Irvine R, Power S, McDonald F. The effectiveness of laceback ligatures: a randomized controlled clinical trial. *J Orthod* 2004;31(4):303-11.

Jarabak JR. Development of a treatment plan in the light of one's concept of treatment objectives. *Am J Orthod* 1960;46(7):481-514.

Jones ML, Staniford H, Chan C. Comparison of superelastic NiTi and multistranded stainless steel wires in initial alignment. *J Clin Orthod* 1990;24(10):611-3.

Kloehn SJ. Guiding alveolar growth and eruption of the teeth to reduce treatment time and produce a more balanced denture and face. *Angle Orthod* 1947;17(1-2):10-33.

Kloehn SJ. Orthodontics – force or persuasion. *Angle Orthod* 1953;23(1):56-65.

Lee BW. Relationship between tooth-movement rate and estimated pressure applied. *J Dent Res* 1964;44:1053.

Lewis PD. Space closure in extraction cases. *Am J Orthod* 1950;36(3):172-191.

Lotzof LP, Fine HA, Cisneros GJ. Canine retraction: a comparison of two preadjusted bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110(2):191-6.

Luder HU. Effects of activator treatment: evidence for the occurrence of two different types of reaction. *Eur J Orthod* 1981;3(3):205-22.

Marinho Filho AV. Estudo comparativo entre duas técnicas de preparo de ancoragem: "arco de trabalho" e "braquetes angulados" [Tese de Doutorado]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos da UNESP; 1973.

Martins DR, Janson GRP, Almeida RR, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MR. Atlas de crescimento craniofacial. São Paulo: Livraria Santos; 1998. p. 56-137.

Martins LP, Pinto AS, Martins JCR, Mendes AJD. Erro de reprodutibilidade das medidas cefalométricas das análises de Steiner e de Ricketts, pelo método convencional e pelo método computadorizado. *Ortodontia* 1995;28(1):4-17.

Marzari R. Estudo cefalométrico da perda de ancoragem inferior, durante a fase de nivelamento, nas técnicas arco de canto simplificada e arco reto [Dissertação de Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da USP; 1998.

Merrifield LL, Cross JJ. Directional forces. *Am J Orthod* 1970;57(5):435-64.

McLaughlin RP, Bennett JC. Anchorage control during leveling and aligning with a preadjusted appliance system. *J Clin Orthod* 1991;25(11):687-96.

McLaughlin RP, Bennett JC. Bracket placement with the preadjusted appliance. *J Clin Orthod* 1995;24(5):302-11.

McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. A clinical review of the MBT orthodontic treatment program. *Orthod Perspectives* 1997;4(2):4-15.

McLaughlin RP, Bennett JC. The transition from standard edgewise to preadjusted appliance systems. *J Clin Orthod* 1989;23(3):142-53.

McLaughlin R, Trevisi H. MBT global users group meeting. San Diego; 1999. [Apostila do encontro de usuários da técnica MBT].

McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi HJ. Mecânica sistematizada de tratamento ortodôntico. São Paulo: Artes Médicas; 2002.

McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. A forma do arco MBT e a seqüência do fio – Parte 2. Rev Dental Press Ortod Ortop Facial 1998a;3(4):39-48.

McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. O sistema do aparelho Versátil MBT o desenvolvimento de uma mecânica e filosofia de tratamento – Parte 1. Rev Dental Press Ortod Ortop Facial 1998b;3(3)15-23.

McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. A técnica de colocação do bráquete MBT – Parte 3. Rev Dental Press Ortod Ortop Facial 1998c;3(5):27-32.

Melsen B, Bosch C. Different approaches to anchorage: a survey and an evaluation. Angle Orthod 1997;67(1):23-30.

Mershon JV. The removable lingual arch as an appliance for the treatment of malocclusion of the teeth. Int J Orthod 1918; 4(11)578-87.

Meyer M, Nelson G. Preadjusted edgewise appliances: theory and practice. Am J Orthod 1978;73(5):485-98.

Missaka M. Estudo cefalométrico radiográfico da ancoragem no arco dentário inferior de pacientes com maloclusão Classe I tratados com extrações de primeiros premolares utilizando a técnica do aparelho pré-ajustado proposta por Roth [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2000.

Mitri G. Estudo comparativo de alguns recursos de ancoragem aplicados aos dentes inferiores, nas fases de início e nivelamento, empregando-se a técnica arco de canto [Dissertação de Mestrado]. São Bernardo do Campo: Faculdade de Ciências da Saúde do Instituto Metodista de Ensino Superior; 1987.

Moresca R. Estudo comparativo dos efeitos do aparelho extrabucal e do botão de Nance como recursos de ancoragem durante a fase de nivelamento utilizando-se a técnica MBT [Dissertação de Mestrado]. São Bernardo do Campo: Faculdade de Odontologia da Universidade Metodista de São Paulo; 2001.

Moresca R, Vigorito JW. Avaliação *in vitro* da força produzida por fios de ligadura utilizados como *lacebacks*. *Ortodontia* 2005;38(3):212-18.

Moro A. Avaliação do tratamento ortodôntico corretivo das más-oclusões de Classe II, utilizando a análise de Jonhston em pacientes das categorias 3 e 5 de Petrovic [Dissertação de Mestrado]. São Bernardo do Campo: Faculdade de Ciências da Saúde do Instituto Metodista de Ensino Superior; 1996.

Nance HN. The limitations of orthodontic treatment. *J Orthod Oral Surg* 1947;33(4):177-223.

Natgrass C, Ireland AJ, Sherriff M. An investigation into the placement of force delivery systems and the initial forces applied by clinicians during space closure. *Br J Orthod* 1997;24(2):127-31.

Nunes ACM. Avaliação cefalométrica radiográfica dos efeitos do uso da ancoragem extra-bucal (IHG), em pacientes portadores de maloclusão de classe II, divisão 1^a, tratados pela técnica do arco de canto, com extrações, durante a fase de nivelamento [Dissertação de Mestrado]. São Bernardo do Campo: Faculdade de Ciências da Saúde do Instituto Metodista de Ensino Superior; 1990.

Ongkosuwito EM, Katsaros C, van't Hof MA, Bodegom JC, Kuijpers-Jagtman AM. The reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of analogue and digital methods. *Eur J Orthod* 2002;24:655-65.

Park HS, Kwon TG. Sliding mechanics with microscrew implant anchorage. *Angle Orthod* 2004;74(5):703-10.

Pereira SRA. Avaliação da preservação da ancoragem durante a fase de verticalização dos caninos realizada com aparelhos removíveis [Dissertação de Mestrado]. São Bernardo do Campo: Faculdade de Ciências da Saúde do Instituto Metodista de Ensino Superior; 1988.

Pinto PRS, Freitas MR, Henriques JFC, Almeida RR, Pinzan A. Estudo cefalométrico da ancoragem inferior em pacientes com padrões de crescimento normal e vertical, tratados com a técnica do arco de canto simplificada. *Ortodontia* 1993;26(2):4-19.

Proffit WR, Fields Jr HW. *Ortodontia contemporânea*. 2ª ed. Trad. de José Nelson Mucha et al. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1995. p. 430-51.

Quinn RS, Yoshikawa DK. A reassessment of force magnitude in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985;88(3):252-60.

Rajcich MM, Sadowsky C. Efficacy of intraarch mechanics using differential moments for achieving anchorage control in extraction cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112(4):441-8.

Reitan K. Some factors determining the evaluating of forces in orthodontics. *Am J Orthod* 1957;43:32-45.

Renfroe EW. *Edgewise*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1975. p. 126-37.

Renfroe EW. The factor of stabilization in anchorage. *Am J Orthod* 1956;42(12):883-97.

Ricci GVSJ. Estudo cefalométrico-radiográfico de casos ortodônticos, comparando-se os efeitos de diferentes recursos de ancoragem empregados durante a fase de nivelamento [Dissertação de Mestrado]. São Bernardo do Campo: Faculdade de Ciências da Saúde do Instituto Metodista de Ensino Superior; 1987.

Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs. Part I. *Am J Orthod* 1976a;70(3):241-68.

Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs. Part II. *Am J Orthod*;1976b;70(4):359-97.

Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Técnica bioprogressiva de Ricketts. Trad. de Roberto J. Porter. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1983. p. 148-55, 238-55, 316-8.

Rino Neto J. Estudo morfológico da curvatura do palato ósseo, utilizando-se telerradiografias em norma lateral, de pacientes tratados com a técnica do arco de canto e extrações dos primeiros premolares superiores [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1999.

Rock WP, Wilson HJ. Forces exerted by orthodontic aligning archwires. *Br J Orthod* 1988;15(4):255-9.

Rohde AC. Fundamentals of anchorage force and movement. *Am J Orthod* 1948;34(10):860-7.

Root TL. The level anchorage system for correction of orthodontic malocclusions. *Am J Orthod* 1981;80(4):395-410.

Roth RH. Five year clinical evaluation of the Andrews straight-wire appliance. *J Clin Orthod* 1976;10(11):836-50.

Roth RH. The straight wire appliance 17 years later. *J Clin Orthod* 1987;21(9):632-42.

Salzmann JA. Principles of orthodontia. Philadelphia: Lippincott; 1943. p. 706-16.

Sandusky Jr WC. Orthodontic anchorage. *Am J Orthod* 1951;37(11):858-66.

Scanavini JR. Avaliação das alterações ortodônticas e ortopédicas resultantes da técnica de arco de canto, aplicada em maloclusão de classe II, divisão 1 [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1994.

Stoner MM. Past and present concepts of anchorage preparation. *Angle Orthod* 1958;28(3):176-87.

Storey E, Smith R. Force in orthodontics and its relation to tooth movement. *Aust J Dent* 1952;56(1):11-8.

Strang RHW. Tratado de ortodoncia. Trad. de Daniel Zlochevsky. Buenos Aires: Editorial Bibliográfica Argentina; 1957. p.478-93.

Strang RHW. Treatment problems: their origin and elimination. Am J Orthod 1954;40(10):765-774.

Thompson WJ. Combination anchorage technique: an update of current mechanics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988;93(5):363-79.

Thurrow RC. Edgewise orthodontics. 3rd ed. St. Louis: The C. V. Mosby Company; 1972. p.116-20.

Trpkova B, Major P, Prasad N, Nebbe B. Cephalometrics landmarks identification and reproducibility: A meta analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;112(2):165-70.

Tweed CH. Clinical Orthodontics. Volume One. St. Louis: The C. V. Mosby Company; 1966a. p.6-12.

Tweed CH. Clinical Orthodontics. Volume Two. St. Louis: The C. V. Mosby Company; 1966b. p.426-436.

Tweed CH. Indication for the extraction of teeth in orthodontic procedure. Am J Orthod 1944;30(8):405-28.

Tweed CH. The application of the principles of the edgewise arch in the treatment of class II, division 1 malocclusion. Angle Orthod 1936;6(3):198-208.

Tweed CH. The application of the principles of the edgewise arch in the treatment of malocclusions: I. Angle Orthod 1941a;11(1):5-11.

Tweed CH. The application of the principles of the edgewise arch in the treatment of malocclusions: II. Angle Orthod 1941b;11(1):12-67.

Usmani T, O'Brien KD, Worthington HV, Derwent S, Fox D, Harrinson S, et al. A randomized trial to compare the effectiveness of canine lacebacks with reference to canine tip. J Orthod 2002;29(4):281-6.

Vasconcelos MHF. Avaliação de um programa de traçado cefalométrico [Tese de Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da USP; 2000.

Vicente SP. Estudo cefalométrico-radiográfico da perda de ancoragem dos primeiros molares permanentes inferiores, relacionado com o ângulo FMA, nas fases início, nivelamento e retração, em pacientes com maloclusão de Classe II, tratados pela técnica arco de canto, com extrações dos primeiros pré-molares [Dissertação de Mestrado]. São Bernardo do Campo: Faculdade de Ciências da Saúde do Instituto Metodista de Ensino Superior; 1990.

Vigorito JW. Alguns efeitos do emprego da força extra-bucal no tratamento das más oclusões dentárias. *Ortodontia* 1980;13(2):118-32.

Vigorito JW. Ancoragem extrabucal. In: Petrelli E. *Ortodontia contemporânea*. 2ª ed. São Paulo: Sarvier; 1993. p. 111-21.

Vigorito JW. *Ortodontia clínica: diagnóstico e terapêuticas*. São Paulo: Santa Madonna; 2004. p. 266-73.

Vigorito JW. *Ortodontia clínica preventiva*. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1986. p.19-25, 155-9, 233-9.

Vigorito JW, Moresca R. Estudo comparativo cefalométrico-radiográfico sobre os efeitos dos arcos termoativados na estabilidade dos dentes posteriores inferiores, durante a fase de nivelamento, utilizando-se o arco lingual fixo e prescrição MBT. *Ortodontia* 2002;35(3):57-66.

Vigorito JW, Dominguez-Rodriguez GC, Tortamano A. Anchorage control during the leveling phase in extraction and non-extraction cases using MBT system technique. *Orthod Perspectives* 2003;10(1):8-11.

Vigorito JW, Moresca R, Dominguez GC, Tortamano A. Influence of the convexity of the upper central incisor on the torque of preadjusted brackets. *J Clin Orthod* 2006; 40(1):42-50.

Walker WW. A simplified approach to demanding anchorage cases. *J Pract Orthod* 1968;2(7):354-8.

Waters NE, Houston WJB, Stephens CD. The characterization of arch wires for the initial alignment of irregular teeth. *Am J Orthod* 1981;79(4):373-89.

Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiler U, Diedrich P. The Orthosystem: a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop* 1996;57(3):142-53.

Yudelson R. The universal appliance. *Am J Orthod* 1967;53(3):159-81.

3M Unitek Dental Products Division Catalogue. 2724 South Peck Road, Monrovia, CA 91016. [Catálogo de produtos].

GLOSSÁRIO

GLOSSÁRIO

- Bit** - Unidade mínima de informação em um sistema digital. No caso de imagens, refere-se à quantidade de cores que está disponível em cada *pixel*. Um *pixel* com 8 *bits* tem 256 possibilidades de cores.
- Grayscale** - Modo de imagem que utiliza 256 tons de cinza. Cada *pixel* em uma imagem neste modo tem o brilho variando de 0 (preto) a 255 (branco). É o modo mais indicado para imagens radiográficas.
- Pixel** - A menor unidade gráfica de uma imagem e menor elemento visual na tela do computador. Cada *pixel* tem localização e cor específicas. A qualidade de uma imagem do tipo *bitmap* depende de sua definição (quantidade de *pixels* que a forma).

APÊNDICES

APÊNDICE A – Ficha de exame clínico utilizada na seleção da amostra

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ORTODONTIA**

FICHA PARA SELEÇÃO DA AMOSTRA – CLÍNICA MBT

Nome: _____ Data de nascimento: __/__/__

Idade: _____ Sexo: _____

Responsável: _____

Endereço: _____

Telefones para contato: _____

CRITÉRIO	SIM	NÃO
1 - Nacionalidade brasileira?		
2 - Leucoderma ou pardo?		
3 - Idade máxima de 18 anos?		
4 - Classe I?		
5 - Boas relações transversais dos arcos dentários?		
6 - Boas relações verticais dos arcos dentários?		
7 - Todos os dentes permanentes irrompidos e com possibilidade de bandagem/colagem 2 ^{os} molares?		
8 - Indicação de extrações de 1 ^{os} pré-molares?		
9 - Sem histórico de tratamento ortodôntico prévio?		
10 - Ausência de cáries e restaurações extensas e boa saúde bucal?		

APÊNDICE B – Descrição da amostra

	Nome	Data de nascimento	Característica étnica	Gênero	Cidade
1	ACJM	1/10/1988	leucoderma	feminino	São Paulo
2	ALM	20/1/1988	pardo	masculino	São Paulo
3	ANF	2/8/1985	leucoderma	feminino	São Paulo
4	ARP	22/12/1986	pardo	masculino	Diadema
5	ASS	31/3/1991	pardo	feminino	São Paulo
6	BAA	16/3/1988	pardo	feminino	Osasco
7	BCG	11/9/1988	leucoderma	feminino	São Paulo
8	BPS	27/4/1988	leucoderma	feminino	Embu
9	CAA	10/1/1988	pardo	masculino	São Paulo
10	CL	2/10/1986	pardo	feminino	São Paulo
11	CP	18/9/1990	leucoderma	feminino	Cotia
12	DSO	20/9/1988	pardo	masculino	Carapicuíba
13	EAA	2/2/1989	leucoderma	masculino	São Paulo
14	ECA	20/6/1987	leucoderma	masculino	São Paulo
15	FL	5/10/1989	leucoderma	feminino	São Paulo
16	JaFS	29/8/1988	leucoderma	feminino	São Paulo
17	JeFS	21/5/1987	leucoderma	feminino	São Paulo
18	JP	16/8/1988	pardo	feminino	Diadema
19	JTS	15/3/1986	pardo	feminino	São Paulo
20	LCS	15/8/1987	leucoderma	feminino	Taboão da Serra
21	LS	13/2/1988	pardo	feminino	São Paulo
22	RAPV	5/12/1985	pardo	feminino	São Paulo
23	ReAS	29/6/1988	leucoderma	feminino	Osasco
24	RoAS	11/3/1987	leucoderma	feminino	São Paulo
25	SaQB	16/9/1990	pardo	feminino	São Paulo
26	SuQB	22/11/1987	pardo	feminino	São Paulo
27	TAC	12/8/1988	pardo	masculino	Osasco
28	TAS	24/9/1989	pardo	feminino	São Paulo
29	TF	15/1/1991	pardo	feminino	Carapicuíba

APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: Estudo cefalométrico-radiográfico da ancoragem durante as fases de nivelamento e retração anterior no tratamento da Classe I com extrações utilizando-se a Técnica MBT

Eu, _____ concordo e autorizo a participação do menor _____ como voluntário neste projeto de pesquisa, submetendo-se ao tratamento ortodôntico.

Durante o tratamento ortodôntico, autorizo a realização dos procedimentos clínicos necessários, inclusive extrações dentárias e tomadas radiográficas, para a correção dos problemas diagnosticados, de acordo com a técnica adotada neste projeto.

Estou ciente de que a obtenção dos resultados pretendidos com o tratamento ortodôntico depende também da colaboração do paciente, devendo este seguir rigorosamente as recomendações de higiene bucal, cuidados com os aparelhos e uso dos dispositivos conforme solicitado.

Estou de acordo que nenhuma bonificação resultará de minha participação e que quaisquer registros obtidos no decorrer do tratamento podem ser publicados em revistas ou periódicos técnico-científicos nacionais ou internacionais, preservando-se, no entanto, em qualquer situação a privacidade do paciente, mantendo sua identidade e seus dados pessoais como informações sigilosas e não divulgáveis.

É de meu entendimento que eu posso, a qualquer momento, de maneira que melhor me convier, retirar-me do projeto de pesquisa sem nenhum prejuízo ou interrupção do tratamento ortodôntico, comprometendo-se o responsável pela pesquisa a finalizar o tratamento de acordo com os objetivos inicialmente propostos, inclusive com o acompanhamento pós-tratamento.

Estou ciente e concordo que a interrupção do tratamento por iniciativa do paciente e/ou seus responsáveis, poderá ser efetuada a qualquer momento sem que precise dar razões para esta atitude. Neste caso, o paciente e/ou seus responsáveis assumirão as responsabilidades decorrentes da interrupção do tratamento, comprometendo-se o responsável por esta pesquisa a prestar toda e qualquer orientação, acompanhamento e acessoria que se faça necessário.

Estou ciente também que todo e qualquer dano decorrentes deste tratamento é de total responsabilidade do responsável por esta pesquisa, que prestará assistência integral ao paciente, até a completa solução dos mesmos.

Concordo que os atendimentos clínicos e as emergências que possam surgir no transcorrer do tratamento sejam realizados na clínica de Ortodontia da Universidade de São Paulo, situada na Av. Prof. Lineu Prestes, 2227, Cidade Universitária, nesta capital.

O responsável pela pesquisa, CD Ricardo Moresca, poderá ser contatado a qualquer momento para esclarecimentos de dúvidas e atendimento de emergências no endereço acima citado ou pelos telefones (11) 3091-7812 (Secretaria Departamento de Ortodontia da USP), (41) 252-9947 (telefone particular) ou (41) 9971-0653 (telefone celular).

Estando de acordo com as informações acima prestadas, assino o presente termo constante de duas vias.

São Paulo, _____ de _____ de 2003.

Pai ou responsável

Responsável pelo projeto
CD Ricardo Moresca – CRO PR 7656

APÊNDICE D – Valores obtidos para o Grupo I – Medida 1

GRUPO I		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar superior					Incisivo central superior				
INÍCIO		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6-PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1-PP
1	ANF	6,34	21,01	3,31	4,15	100,19	33,54	29,93	24,15	4,81	110,50
2	ARP	1,91	20,09	1,80	2,77	90,37	34,12	30,73	22,90	7,07	115,38
3	BCG	3,84	20,32	2,87	2,79	93,17	32,69	29,88	24,11	5,01	109,04
4	CAA	2,97	25,83	2,93	7,67	85,47	37,06	37,35	22,25	12,16	120,46
5	CP	-0,42	23,08	-1,11	7,31	92,49	32,11	29,44	19,77	8,88	120,95
6	DSO	7,00	24,93	9,48	7,50	91,17	45,95	30,02	31,56	10,52	126,44
7	ECA	2,50	26,56	2,47	8,15	92,66	34,74	36,78	28,28	10,57	103,83
8	FL	2,77	26,06	5,03	6,54	83,38	34,55	33,96	23,31	11,41	116,50
9	LS	-2,7	19,72	2,44	2,42	92,08	35,00	29,04	28,75	8,05	106,59
10	RAPV	-1,70	21,88	-0,92	5,65	87,25	26,73	33,89	20,72	8,60	103,37
11	SaQB	0,40	19,14	2,47	1,25	85,18	31,52	32,39	22,97	9,30	110,32
12	SuQB	0,40	20,25	-2,69	3,62	100,89	34,32	29,68	23,33	7,63	116,48
13	TAC	3,03	27,69	2,95	8,98	90,25	38,00	36,89	24,91	10,62	116,49
14	TF	-1,00	20,50	-0,27	2,43	90,81	31,24	31,79	21,60	7,78	111,87

GRUPO I		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar superior					Incisivo central superior				
TÉRMINO		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6-PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1-PP
1	ANF	8,15	21,90	5,71	5,00	98,19	33,51	31,63	22,80	7,09	113,58
2	ARP	2,80	21,70	3,37	4,38	86,19	30,58	34,68	22,18	9,91	108,74
3	BCG	5,45	20,77	4,52	3,27	93,02	30,96	31,64	24,68	6,06	103,79
4	CAA	3,39	26,92	4,60	8,72	92,04	36,60	37,92	24,08	11,45	115,33
5	CP	0,87	22,27	0,19	6,50	92,49	29,52	31,32	19,24	9,62	115,33
6	DSO	6,50	24,07	6,37	6,74	96,51	39,87	32,63	28,58	11,21	117,78
7	ECA	6,00	26,37	3,87	8,16	98,24	37,24	38,16	24,94	14,09	117,07
8	FL	4,06	23,62	4,53	3,95	88,62	32,94	34,45	21,30	12,07	117,47
9	LS	-1,20	19,13	3,04	2,16	100,73	34,67	28,19	29,95	6,84	102,47
10	RAPV	-1,61	21,23	-1,73	4,95	90,42	22,91	33,92	17,82	8,42	101,28
11	SaQB	2,17	19,21	5,35	1,59	79,77	29,23	32,86	20,11	10,08	101,81
12	SuQB	0,30	20,78	-3,04	4,12	100,09	33,04	28,75	20,07	7,76	121,71
13	TAC	4,34	27,70	3,35	9,01	93,01	37,02	37,21	24,48	10,68	115,28
14	TF	2,4	23,22	2,58	5,20	93,27	32,87	31,95	22,78	8,17	112,99

GRUPO I		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar superior					Incisivo central superior				
I - T		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6-PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1-PP
1	ANF	-1,81	-0,89	-2,40	-0,85	2,00	0,03	-1,70	1,35	-2,28	-3,08
2	ARP	-0,89	-1,61	-1,57	-1,61	4,18	3,54	-3,95	0,72	-2,84	6,64
3	BCG	-1,61	-0,45	-1,65	-0,48	0,15	1,73	-1,76	-0,57	-1,05	5,25
4	CAA	-0,42	-1,09	-1,67	-1,05	-6,57	0,46	-0,57	-1,83	0,71	5,13
5	CP	-1,29	0,81	-1,30	0,81	0,00	2,59	-1,88	0,53	-0,74	5,62
6	DSO	0,50	0,86	3,11	0,76	-5,34	6,08	-2,61	2,98	-0,69	8,66
7	ECA	-3,50	0,19	-1,40	-0,01	-5,58	-2,50	-1,38	3,34	-3,52	-13,24
8	FL	-1,29	2,44	0,50	2,59	-5,24	1,61	-0,49	2,01	-0,66	-0,97
9	LS	-1,50	0,59	-0,60	0,26	-8,65	0,33	0,85	-1,20	1,21	4,12
10	RAPV	-0,09	0,65	0,81	0,70	-3,17	3,82	-0,03	2,90	0,18	2,09
11	SaQB	-1,77	-0,07	-2,88	-0,34	5,41	2,29	-0,47	2,86	-0,78	8,51
12	SuQB	0,10	-0,53	0,35	-0,50	0,80	1,28	0,93	3,26	-0,13	-5,23
13	TAC	-1,31	-0,01	-0,40	-0,03	-2,76	0,98	-0,32	0,43	-0,06	1,21
14	TF	-3,40	-2,72	-2,85	-2,77	-2,46	-1,63	-0,16	-1,18	-0,39	-1,12

APÊNDICE E – Valores obtidos para o Grupo II – Medida 1

GRUPO II		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
INÍCIO		Primeiro molar superior				Incisivo central superior					
		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6.PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1.PP
1	ALM	3,80	21,65	2,93	1,60	89,74	33,76	31,47	19,93	7,37	119,84
2	ASS	9,14	21,61	8,24	3,77	92,87	39,40	30,05	31,60	7,97	119,96
3	BPS	0,63	22,98	-1,02	6,77	95,80	35,67	31,05	22,88	13,20	125,63
4	CL	-2,69	18,74	-2,02	2,89	87,58	28,62	30,52	19,65	10,94	114,61
5	EAA	0,17	18,29	-1,79	0,55	96,31	33,89	27,71	20,28	4,93	120,87
6	JP	3,00	19,67	2,00	1,52	91,94	35,05	30,79	24,11	6,02	113,83
7	ReDS	3,89	20,61	3,66	3,06	90,76	36,69	29,70	26,25	8,59	116,31
8	RoAS	5,50	21,29	4,48	4,81	100,31	41,28	27,04	25,34	7,22	128,80
9	TAS	3,80	21,86	1,00	5,34	100,95	39,22	30,00	23,72	10,87	128,99

GRUPO II		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
TÉRMINO		Primeiro molar superior				Incisivo central superior					
		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6.PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1.PP
1	ALM	4,10	22,90	3,56	2,92	92,51	32,39	32,43	21,35	6,96	113,44
2	ASS	9,61	20,15	8,79	2,25	92,63	37,20	30,60	32,33	6,46	108,29
3	BPS	-0,41	21,90	-3,69	5,91	101,58	32,40	31,36	22,57	11,70	116,57
4	CL	-3,69	20,56	-2,64	4,70	86,21	26,02	33,75	18,77	13,48	109,70
5	EAA	-0,85	17,46	-2,00	-0,35	93,70	31,73	28,70	19,69	5,04	116,97
6	JP	3,5	20,77	2,44	2,73	95,56	34,59	31,24	24,99	5,90	110,75
7	ReAS	3,39	19,39	2,54	1,86	92,77	33,95	29,63	23,28	8,64	116,93
8	RoAS	6,40	21,59	5,71	5,17	99,98	41,33	27,00	27,50	5,64	122,93
9	TAS	2,54	20,24	0,21	3,55	97,97	35,76	29,28	22,38	8,62	122,91

GRUPO II		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
I - T		Primeiro molar superior				Incisivo central superior					
		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6.PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1.PP
1	ALM	-0,30	-1,25	-0,63	-1,32	-2,77	1,37	-0,96	-1,42	0,41	6,40
2	ASS	-0,47	1,46	-0,55	1,52	0,24	2,20	-0,55	-0,73	1,51	11,67
3	BPS	1,04	1,08	2,67	0,86	-5,78	3,27	-0,31	0,31	1,50	9,06
4	CL	1,00	-1,82	0,62	-1,81	1,37	2,60	-3,23	0,88	-2,54	4,91
5	EAA	1,02	0,83	0,21	0,90	2,61	2,16	-0,99	0,59	-0,11	3,90
6	JP	-0,50	-1,10	-0,44	-1,21	-3,62	0,46	-0,45	-0,88	0,12	3,08
7	ReAS	0,50	1,22	1,12	1,20	-2,01	2,74	0,07	2,97	-0,05	-0,62
8	RoAS	-0,90	-0,30	-1,23	-0,36	0,33	-0,05	0,04	-2,16	1,58	5,87
9	TAS	1,26	1,62	0,79	1,79	2,98	3,46	0,72	1,34	2,25	6,08

APÊNDICE F – Valores obtidos para o Grupo III – Medida 1

GRUPO III		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
INÍCIO		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ALM	9,96	34,54	9,04	13,47	87,49	13,93	48,88	9,04	24,33	101,26
2	ANF	14,34	30,39	15,23	10,55	92,57	6,94	41,07	6,35	19,07	91,54
3	ARP	20,05	38,39	17,54	17,23	83,22	0,97	54,68	1,94	28,18	87,90
4	BCG	14,93	28,47	15,24	7,03	90,82	4,56	41,15	4,34	18,69	90,56
5	CAA	13,97	31,55	13,14	7,58	88,02	10,05	47,98	4,95	24,73	102,36
6	CL	14,60	32,23	15,65	11,99	92,95	8,36	45,00	8,24	19,87	90,26
7	CP	20,10	29,44	19,30	11,10	87,48	-0,45	45,73	1,57	23,61	84,78
8	EAA	12,48	30,23	14,31	9,10	94,94	14,69	44,04	7,80	19,88	105,92
9	ECA	15,78	35,06	14,34	14,45	86,02	5,15	52,97	4,51	29,27	91,53
10	FL	17,09	30,27	18,76	9,73	94,65	6,18	44,83	2,89	24,12	99,05
11	JP	17,85	31,36	18,15	10,45	90,82	6,92	44,19	5,01	20,25	94,56
12	LS	16,37	28,48	17,53	8,96	93,39	7,66	39,90	3,49	19,19	101,37
13	RAPV	14,35	30,89	14,36	9,59	90,04	7,26	45,81	5,29	22,23	94,78
14	ReAS	14,15	29,64	13,89	10,88	89,19	11,02	43,37	4,63	23,65	107,96
15	RoAS	10,50	27,82	11,58	6,34	92,89	13,45	40,19	6,09	17,76	108,18
16	SaQB	16,62	28,21	16,22	7,78	88,87	6,48	40,50	4,39	17,31	95,16
17	SuQB	15,04	28,19	14,62	9,57	88,71	7,26	42,53	6,94	20,46	90,81
18	TAC	22,97	31,79	20,35	12,74	82,17	-0,17	49,84	3,38	28,21	80,69
19	TF	19,17	33,89	17,03	13,38	84,03	4,62	48,80	4,02	27,42	91,62

GRUPO III		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
TÉRMINO		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ALM	8,76	36,37	7,83	15,31	87,46	11,77	48,73	9,63	23,67	90,32
2	ANF	11,87	31,07	11,08	11,29	87,70	6,26	42,24	5,08	20,30	93,07
3	ARP	18,40	39,87	16,60	18,62	85,16	2,84	55,05	1,74	28,59	92,38
4	BCG	13,69	30,23	12,93	8,81	87,98	3,58	40,11	3,25	17,69	90,85
5	CAA	12,62	34,65	9,33	10,87	82,13	8,56	48,22	6,61	24,50	94,70
6	CL	13,00	31,71	15,35	11,59	96,66	8,73	44,08	7,16	19,20	98,18
7	CP	19,87	32,39	20,70	14,07	91,31	-0,90	45,36	-0,72	23,17	89,52
8	EAA	12,38	32,50	14,74	11,42	96,38	13,31	44,33	6,42	20,15	105,91
9	ECA	13,35	38,88	12,34	18,16	87,21	6,66	54,24	4,61	30,71	94,96
10	FL	15,77	32,18	16,96	11,65	93,32	4,91	43,63	2,67	22,77	96,14
11	JP	17,10	32,39	17,46	11,50	90,99	6,17	44,12	6,84	20,09	88,39
12	LS	15,09	29,12	15,27	9,54	90,52	7,71	39,42	4,91	18,46	97,62
13	RAPV	12,66	32,22	13,66	10,96	92,68	8,35	45,29	5,94	21,74	95,83
14	ReAS	12,80	30,51	12,38	11,74	88,73	8,17	42,65	4,81	22,15	99,32
15	RoAS	9,26	28,52	12,27	7,17	98,03	12,53	39,70	6,14	16,98	105,70
16	SaQB	15,89	30,62	15,46	10,16	88,78	3,50	42,56	3,27	19,28	90,59
17	SuQB	13,70	29,60	17,58	11,37	102,02	9,48	43,39	5,98	22,06	104,47
18	TAC	21,16	34,67	18,23	15,67	81,22	0,28	52,72	4,93	31,29	77,77
19	TF	19,09	35,99	15,50	15,71	79,97	1,70	49,74	2,17	28,42	88,75

GRUPO III		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
I - T		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ALM	1,20	-1,83	1,21	-1,84	0,03	2,16	0,15	-0,59	0,66	10,94
2	ANF	2,47	-0,68	4,15	-0,74	4,87	0,68	-1,17	1,27	-1,23	-1,53
3	ARP	1,65	-1,48	0,94	-1,39	-1,94	-1,87	-0,37	0,20	-0,41	-4,48
4	BCG	1,24	-1,76	2,31	-1,78	2,84	0,98	1,04	1,09	1,00	-0,29
5	CAA	1,35	-3,10	3,81	-3,29	5,89	1,49	-0,24	-1,66	0,23	7,66
6	CL	1,60	0,52	0,30	0,40	-3,71	-0,37	0,92	1,08	0,67	-7,92
7	CP	0,23	-2,95	-1,40	-2,97	-3,83	0,45	0,37	2,29	0,44	-4,74
8	EAA	0,10	-2,27	-0,43	-2,32	-1,44	1,38	-0,29	1,38	-0,27	0,01
9	ECA	2,43	-3,82	2,00	-3,71	-1,19	-1,51	-1,27	-0,10	-1,44	-3,43
10	FL	1,32	-1,91	1,80	-1,92	1,33	1,27	1,20	0,22	1,35	2,91
11	JP	0,75	-1,03	0,69	-1,05	-0,17	0,75	0,07	-1,83	0,16	6,17
12	LS	1,28	-0,64	2,26	-0,58	2,87	-0,05	0,48	-1,42	0,73	3,75
13	RAPV	1,69	-1,33	0,70	-1,37	-2,64	-1,09	0,52	-0,65	0,49	-1,05
14	ReAS	1,35	-0,87	1,51	-0,86	0,46	2,85	0,72	-0,18	1,50	8,64
15	RoAS	1,24	-0,70	-0,69	-0,83	-5,14	0,92	0,49	-0,05	0,78	2,48
16	SaQB	0,73	-2,41	0,76	-2,38	0,09	2,98	-2,06	1,12	-1,97	4,57
17	SuQB	1,34	-1,41	-2,96	-1,80	-13,31	-2,22	-0,86	0,96	-1,60	-13,66
18	TAC	1,81	-2,88	2,12	-2,93	0,95	-0,45	-2,88	-1,55	-3,08	2,92
19	TF	0,08	-2,10	1,53	-2,33	4,06	2,92	-0,94	1,85	-1,00	2,87

APÊNDICE G – Valores obtidos para o Grupo IV – Medida 1

GRUPO IV		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
INÍCIO		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ACJM	14,69	27,03	16,25	7,39	94,53	5,18	39,89	2,29	17,26	97,27
2	ASS	8,66	30,80	10,18	12,49	94,72	17,43	43,94	8,50	23,28	113,38
3	BAA	14,33	28,85	16,65	8,27	96,43	5,61	42,35	5,77	21,09	89,56
4	BPS	14,33	30,52	17,31	11,38	98,87	10,84	43,78	4,95	21,78	104,99
5	DSO	13,98	33,19	11,21	15,97	80,86	9,59	51,86	7,82	29,70	94,56
6	JaFS	10,40	32,85	13,57	12,12	98,71	11,22	43,01	7,34	19,66	99,42
7	JeFS	9,37	29,20	11,01	10,60	95,01	12,99	44,93	6,63	22,46	105,81
8	JTS	8,11	33,75	8,84	14,16	92,14	15,55	46,91	8,94	24,92	106,71
9	LCS	19,77	30,59	16,65	10,84	81,02	4,48	47,50	2,83	24,37	94,06
10	TAS	14,86	32,06	14,96	14,02	90,30	11,19	47,93	7,22	26,74	100,61

GRUPO IV		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
TÉRMINO		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ACJM	14,66	30,60	16,43	11,02	95,16	4,72	41,56	0,71	19,07	100,10
2	ASS	8,55	31,13	10,63	12,79	95,55	15,00	43,47	9,84	21,62	103,30
3	BAA	14,18	31,54	16,48	10,94	95,55	6,04	42,75	5,88	21,09	90,44
4	BPS	14,12	32,48	16,15	13,12	91,17	8,96	44,64	4,80	22,27	100,54
5	DSO	13,87	35,95	10,64	18,73	80,86	6,09	51,17	7,56	29,01	86,21
6	JaFS	9,75	33,40	11,65	12,58	97,92	10,93	43,66	7,38	20,20	98,63
7	JeFS	9,23	29,87	10,05	9,91	89,60	10,86	44,86	8,21	24,54	97,44
8	JTS	8,04	35,05	7,45	15,39	89,16	15,83	46,71	9,69	24,95	108,18
9	LCS	19,96	33,70	14,27	14,05	79,37	4,63	47,41	4,93	24,23	89,27
10	TAS	14,85	32,84	14,57	14,78	88,37	11,33	47,93	6,70	26,99	103,94

GRUPO IV		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 1									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
I – T		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ACJM	0,03	-3,57	-0,18	-3,63	-0,63	0,46	-1,67	1,58	-1,81	-2,83
2	ASS	0,11	-0,33	-0,45	-0,30	-0,83	2,43	0,47	-1,34	1,66	10,08
3	BAA	0,15	-2,69	0,17	-2,67	0,88	-0,43	-0,40	-0,11	0,00	-0,88
4	BPS	0,21	-1,96	1,16	-1,74	7,70	1,88	-0,86	0,15	-0,49	4,45
5	DSO	0,11	-2,76	0,57	-2,76	0,00	3,50	0,69	0,26	0,69	8,35
6	JaFS	0,65	-0,55	1,92	-0,46	0,79	0,29	-0,65	-0,04	-0,54	0,79
7	JeFS	0,14	-0,67	0,96	0,69	5,41	2,13	0,07	-1,58	-2,08	8,37
8	JTS	0,07	-1,30	1,39	-1,23	2,98	-0,28	0,20	-0,75	-0,03	-1,47
9	LCS	-0,19	-3,11	2,38	-3,21	1,65	-0,15	0,09	-2,10	0,14	4,79
10	TAS	0,01	-0,78	0,39	-0,76	1,93	-0,14	0,00	0,52	-0,25	-3,33

APÊNDICE H – Valores obtidos para o Grupo I – Medida 2

GRUPO I		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 2									
		Primeiro molar superior					Incisivo central superior				
INÍCIO		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6.PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1.PP
1	ANF	6,41	21,54	2,98	3,98	100,88	33,32	29,89	23,98	4,77	110,98
2	ARP	1,82	20,14	1,76	2,54	90,65	34,29	30,55	22,87	6,98	115,45
3	BCG	3,76	20,27	2,95	2,58	93,78	32,65	29,31	23,89	4,88	109,86
4	CAA	1,38	25,77	2,65	7,87	85,98	35,79	37,23	22,13	12,45	119,43
5	CP	-0,44	23,18	-1,02	6,98	92,36	31,89	29,75	19,90	9,13	121,94
6	DSO	9,88	24,75	9,75	7,32	91,29	46,02	29,87	31,33	10,98	126,67
7	ECA	3,29	26,18	2,33	8,43	92,79	34,23	36,87	28,01	10,23	104,40
8	FL	2,37	26,19	4,82	6,65	83,93	34,68	33,32	23,54	11,98	117,10
9	LS	3,16	19,92	2,32	2,39	89,02	35,33	29,43	28,77	8,54	106,87
10	RAPV	-1,55	21,65	-0,77	5,78	86,01	26,54	33,78	20,49	8,43	103,31
11	SaQB	1,01	19,21	2,33	1,52	100,44	31,23	32,21	22,55	9,66	110,65
12	SuQB	0,62	20,45	-2,54	3,78	100,43	34,78	29,98	23,75	7,87	117,40
13	TAC	2,98	27,98	2,81	9,15	89,74	38,39	36,67	24,54	10,34	116,67
14	TF	0,05	20,21	-0,44	2,54	89,10	31,01	31,73	21,21	7,99	112,43

GRUPO I		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 2									
		Primeiro molar superior					Incisivo central superior				
TÉRMINO		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6.PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1.PP
1	ANF	8,23	21,55	5,41	4,76	98,54	33,98	31,66	22,40	6,78	113,12
2	ARP	2,78	21,56	3,87	4,34	86,23	30,98	34,74	21,87	9,45	108,45
3	BCG	5,59	20,43	4,87	3,98	93,90	30,96	31,12	24,30	5,56	103,40
4	CAA	5,44	26,98	4,12	8,34	91,89	36,92	37,98	24,65	11,12	114,78
5	CP	0,48	22,56	0,45	6,94	92,75	29,98	31,78	19,34	9,34	115,10
6	DSO	8,54	23,78	6,21	6,45	96,30	39,12	32,90	28,10	11,10	117,23
7	ECA	6,41	26,56	3,90	8,94	98,78	36,98	38,54	24,30	13,65	117,98
8	FL	3,98	23,78	4,81	3,33	88,74	32,82	34,12	21,65	12,65	117,40
9	LS	6,10	18,87	3,31	2,04	101,23	34,23	27,45	29,78	6,56	102,90
10	RAPV	-1,38	21,74	-1,34	4,15	90,87	22,21	33,43	17,90	8,49	101,10
11	SaQB	2,65	19,54	5,45	1,56	79,89	29,20	32,78	20,32	10,48	102,87
12	SuQB	0,01	21,87	-3,98	4,70	101,20	33,16	28,98	19,50	7,44	122,10
13	TAC	4,78	27,21	3,21	9,43	93,56	37,12	36,78	24,40	10,14	115,96
14	TF	3,30	23,02	2,10	5,80	93,98	32,67	31,32	22,21	8,87	112,99

APÊNDICE I – Valores obtidos para o Grupo II – Medida 2

GRUPO II		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 2									
		Primeiro molar superior					Incisivo central superior				
INÍCIO		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6-PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1-PP
1	ALM	2,65	21,76	2,78	1,13	89,68	33,56	31,50	19,69	7,17	119,53
2	ASS	9,17	21,90	8,19	3,87	92,99	44,13	30,12	31,92	7,78	119,70
3	BPS	0,23	22,40	-1,22	6,47	95,23	35,64	31,15	22,91	12,98	125,13
4	CL	-2,78	18,65	-1,98	2,99	87,76	28,33	30,67	19,32	11,24	114,98
5	EAA	0,87	18,18	-1,80	0,53	96,46	33,79	27,35	20,14	5,12	120,34
6	JP	2,13	19,76	2,23	1,87	91,56	35,15	30,97	24,76	5,67	113,72
7	ReDS	4,01	20,15	3,45	3,07	90,67	36,65	29,56	26,01	8,78	116,11
8	RoAS	7,13	21,19	4,23	4,78	100,21	41,47	27,43	25,22	7,99	128,78
9	TAS	4,12	21,78	1,02	5,22	99,78	39,21	29,77	23,50	10,23	129,32

GRUPO II		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 2									
		Primeiro molar superior					Incisivo central superior				
TÉRMINO		C6-KRvert	C6-PP	R6-KRvert	R6-PP	CR6-PP	C1-KRvert	C1-PP	R1-KRvert	R1-PP	CR1-PP
1	ALM	4,10	22,78	3,67	2,88	92,15	32,19	32,33	21,00	7,13	113,22
2	ASS	9,45	20,30	8,88	2,26	92,33	40,22	30,45	32,12	6,54	108,28
3	BPS	-0,99	21,78	-3,87	5,97	101,78	32,57	31,29	22,34	11,90	116,64
4	CL	-3,97	20,24	-2,45	4,65	86,10	25,52	33,45	18,87	13,46	109,49
5	EAA	-1,02	17,32	-1,89	-0,24	93,65	31,65	28,87	19,26	4,87	117,34
6	JP	4,58	20,20	2,14	2,22	95,99	34,26	31,12	25,13	5,99	111,12
7	ReAS	3,44	19,15	2,46	1,34	92,87	33,99	29,46	23,98	8,56	117,01
8	RoAS	8,67	21,22	5,64	4,98	99,35	41,13	26,93	27,38	5,87	122,76
9	TAS	2,34	20,58	0,31	3,45	97,67	35,58	29,26	22,33	8,50	122,34

APÊNDICE J – Valores obtidos para o Grupo III – Medida 2

GRUPO III		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 2									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
INÍCIO		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ALM	9,74	34,12	8,79	13,46	87,19	13,76	48,19	9,14	24,11	100,87
2	ANF	14,15	30,56	15,98	10,48	92,54	6,34	41,15	6,15	18,43	91,39
3	ARP	19,78	38,98	17,17	17,40	83,89	1,43	54,90	2,34	28,00	87,91
4	BCG	15,01	28,10	15,28	7,10	90,16	4,87	41,19	4,46	18,35	90,34
5	CAA	14,10	31,67	13,01	7,18	87,77	9,76	47,39	5,16	24,23	102,19
6	CL	14,45	32,93	15,14	11,76	92,16	8,56	45,98	8,76	19,57	90,25
7	CP	20,78	29,46	19,57	11,30	87,28	-0,98	45,10	1,87	23,38	84,34
8	EAA	12,67	30,93	14,90	9,19	94,45	14,97	43,18	7,15	19,00	105,74
9	ECA	14,92	34,98	14,24	14,73	86,19	5,25	52,19	4,50	29,29	91,21
10	FL	16,45	30,89	18,87	9,98	94,48	6,36	44,34	2,70	24,21	99,81
11	JP	17,83	31,24	18,18	10,81	90,19	6,78	44,08	5,50	20,87	94,56
12	LS	16,29	28,17	17,56	8,90	93,46	7,39	39,12	3,59	19,35	101,44
13	RAPV	14,92	30,82	14,98	9,34	89,66	7,76	45,78	5,17	22,98	94,77
14	ReAS	14,49	29,37	13,47	10,29	88,65	11,40	43,39	4,66	23,56	108,24
15	RoAS	10,20	27,29	11,25	6,10	92,92	13,59	40,12	6,26	17,98	107,98
16	SaQB	16,45	27,90	16,45	7,98	88,91	6,46	40,98	4,98	17,24	95,56
17	SuQB	15,24	28,07	14,87	9,10	88,92	7,89	42,45	6,29	20,45	90,90
18	TAC	22,30	31,61	20,49	12,38	82,01	-1,01	50,13	3,11	28,18	80,45
19	TF	19,56	33,20	17,03	13,49	84,45	4,50	48,45	4,13	27,56	91,12

GRUPO III		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 2									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
TÉRMINO		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ALM	8,34	36,49	7,67	15,12	87,50	9,39	48,23	9,13	23,45	90,11
2	ANF	11,87	30,76	11,18	11,45	87,90	6,20	41,12	4,67	20,87	92,98
3	ARP	18,67	39,34	16,98	18,98	85,10	2,91	55,77	2,23	28,67	92,50
4	BCG	13,67	30,01	13,10	8,13	87,74	3,10	41,20	3,18	17,45	90,13
5	CAA	12,83	34,77	9,87	10,98	82,90	8,85	48,19	6,34	24,47	94,95
6	CL	13,06	31,10	15,04	11,46	96,45	10,14	44,39	7,45	19,45	98,44
7	CP	20,45	32,59	21,57	14,98	91,67	-0,34	45,44	-1,13	23,14	89,97
8	EAA	12,10	32,19	14,17	11,46	96,98	13,49	44,40	6,18	20,14	105,21
9	ECA	13,56	39,56	12,57	18,18	87,10	6,44	55,01	5,23	30,48	94,45
10	FL	15,98	31,78	16,84	11,84	93,54	4,78	43,46	2,46	22,57	96,56
11	JP	17,48	32,78	17,49	11,90	91,65	6,22	44,89	6,09	19,88	88,84
12	LS	15,10	29,57	15,58	9,11	90,46	7,44	39,85	4,75	18,34	97,90
13	RAPV	12,56	32,10	13,39	10,22	92,10	8,85	45,58	5,38	21,33	95,32
14	ReAS	12,01	30,99	12,79	11,65	88,47	8,36	42,64	4,29	22,46	99,12
15	RoAS	9,59	28,24	12,49	7,39	98,40	12,69	39,56	6,44	16,75	105,35
16	SaQB	15,91	30,98	15,29	10,58	88,27	3,49	42,29	3,59	19,22	90,46
17	SuQB	13,59	29,19	17,48	11,20	102,48	11,11	43,03	5,56	21,92	104,33
18	TAC	21,34	34,27	18,69	15,30	81,19	0,39	52,10	4,28	31,35	77,74
19	TF	18,75	35,33	15,74	15,48	80,34	1,43	49,73	2,33	28,50	88,75

APÊNDICE K – Valores obtidos para o Grupo IV – Medida 2

GRUPO IV		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 2									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
INÍCIO		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ACJM	14,32	26,10	15,80	7,20	94,13	5,45	39,77	2,19	17,11	97,17
2	ASS	8,98	30,62	10,89	12,43	94,54	17,12	43,12	8,44	23,42	113,14
3	BAA	14,12	28,78	16,60	8,90	96,98	5,33	42,90	5,65	21,01	89,98
4	BPS	14,39	30,34	17,98	11,56	98,43	10,98	43,30	4,34	21,45	104,54
5	DSO	13,97	33,92	11,01	15,50	80,98	9,23	51,99	7,87	29,01	94,55
6	JaFS	10,20	32,77	13,32	12,43	98,45	11,01	43,34	7,23	19,65	99,12
7	JeFS	9,56	29,12	11,65	10,45	95,77	12,24	44,45	6,45	22,66	105,56
8	JTS	8,00	33,98	8,23	14,12	92,10	15,99	46,34	8,52	24,23	106,98
9	LCS	19,56	30,56	16,10	11,22	81,56	4,30	47,76	2,23	24,98	94,73
10	TAS	14,31	31,87	14,45	13,87	90,23	11,84	47,91	7,20	26,43	100,01

GRUPO IV		ESTUDO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS - MEDIDA 2									
		Primeiro molar inferior					Incisivo central inferior				
TÉRMINO		C6-S	C6-PM	R6-S	R6-PM	CR6.PM	C1-S	C1-PM	R1-S	R1-PM	CR1.PM
1	ACJM	14,56	30,45	16,34	10,50	94,89	4,34	41,20	0,54	18,91	99,76
2	ASS	8,78	31,45	10,65	12,43	95,30	15,75	43,76	9,74	21,55	102,76
3	BAA	14,30	31,13	16,25	10,23	95,78	5,94	42,33	5,56	20,89	90,74
4	BPS	15,87	32,78	16,45	13,78	91,31	8,78	44,96	4,23	22,56	100,63
5	DSO	13,12	35,13	10,46	18,20	80,90	6,12	51,54	7,87	29,70	86,37
6	JaFS	8,67	33,98	11,50	12,50	97,34	10,45	43,87	7,43	20,10	98,45
7	JeFS	10,43	29,23	10,96	9,56	89,45	10,01	44,55	8,00	24,15	97,60
8	JTS	7,67	34,87	7,26	15,78	89,01	16,99	46,76	9,81	24,61	108,37
9	LCS	17,34	33,84	14,87	13,78	79,78	4,34	47,34	4,34	24,45	89,13
10	TAS	15,23	32,21	14,30	14,89	88,45	11,54	47,55	6,54	26,32	103,56

APÊNDICE L – Desvio padrão do erro (DP_E) das diferenças entre as médias dos grupos I e II e dos grupos III e IV - Medida 1 x Medida 2

Grupos I e II – Medida 1 x Medida 2	
Grandeza	DP_E
C₆-KRvert	0,23mm
C₆-PP	0,34mm
R₆-KRvert	0,47mm
R₆-PP	0,52mm
CR₆.PP	1,23°
C₁-KRvert	0,4mm
C₁-PP	0,22mm
R₁-KRvert	0,23mm
R₁-PP	0,41mm
CR₁.PP	0,48°

Grupos III e IV – Medida 1 x Medida 2	
Grandeza	DP_E
C₆-S	0,21mm
C₆-PM	0,43mm
R₆-S	0,22mm
R₆-PM	0,39mm
CR₆.PM	0,81°
C₁-S	0,34mm
C₁-PM	0,4mm
R₁-S	0,74mm
R₁-PM	0,52mm
CR₁.PM	1,6°

APÊNDICE M – Teste “t” de Student e teste do sinal entre as médias dos grupos I e II - Medida 1 x Medida 2

Grupos I e II – Medida 1 x Medida 2			
Fase	Grandeza	Teste “t”	Teste do sinal
Início	C ₆ -KRvert	0,425	0,420
	C ₆ -PP	0,442	0,843
	R ₆ - KRvert	0,091	0,100
	C ₆ -PP	0,924	0,915
	CR ₆ .PP	0,576	0,808
	C ₁ - KRvert	0,248	0,235
	C ₁ -PP	0,456	0,513
	R ₁ - KRvert	0,154	0,104
	R ₁ -PP	0,331	0,274
	CR ₁ .PP	0,135	0,111
Término	C ₆ -KRvert	0,443	0,393
	C ₆ -PP	0,653	0,403
	R ₆ - KRvert	0,029*	0,867
	C ₆ -PP	0,916	0,681
	CR ₆ .PP	0,050	0,075
	C ₁ - KRvert	0,223	0,223
	C ₁ -PP	0,103	0,104
	R ₁ - KRvert	0,127	0,100
	R ₁ -PP	0,384	0,280
	CR ₁ .PP	0,836	0,884

* estatisticamente significante

APÊNDICE N – Teste “t” de Student e teste do sinal entre as médias dos grupos III e IV - Medida 1 x Medida 2

Grupos III e IV – Medida 1 x Medida 2			
Fase	Grandeza	Teste “t”	Teste do sinal
Início	C6-S	0,293	0,280
	C6-PM	0,550	0,261
	R6-S	0,878	0,918
	C6-PM	0,749	0,837
	CR6.PM	0,275	0,226
	C1-S	0,858	0,983
	C1-PM	0,718	0,860
	R1-S	0,542	0,538
	R1-PM	0,039*	0,125
	CR1.PM	0,323	0,175
Término	C6-S	0,536	0,873
	C6-PM	0,212	0,218
	R6-S	0,136	0,194
	C6-PM	0,409	0,358
	CR6.PM	0,445	0,545
	C1-S	0,231	0,187
	C1-PM	0,698	0,804
	R1-S	0,026*	0,061
	R1-PM	0,339	0,198
	CR1.PM	0,274	0,362

* estatisticamente significativa

ANEXO

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da FO-USP

Faculdade de Odontologia
Universidade de São Paulo



PARECER n° 188/03
Protocolo 130/03

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa, **APROVOU** o protocolo de pesquisa "**Estudo cefalométrico-radiográfico da ancoragem durante as fases de nivelamento e retração anterior no tratamento da Classe I com extrações dos primeiros pré-molares utilizando-se a técnica MBT**", de responsabilidade do pesquisador **Ricardo Cesar Moresca**, sob orientação do Professor Doutor Júlio Wilson Vigorito.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 07 de novembro de 2003.

Profª Drª **ROSA HELENA MIRANDA GRANDE**
Coordenadora do CEP-FOUSP

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)