UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

"COMPARAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CEFALOMÉTRICAS NO TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II, 1ª DIVISÃO, COM OS APARELHOS MARA E BIONATOR, SEGUIDOS DO APARELHO FIXO."

AMANDA AMARAL VASSOLER

BAURU
2011

AMANDA AMARAL VASSOLER

"*COMPARAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CEFALOMÉTRICAS NO TRATAMENTO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II, 1ª DIVISÃO, COM OS APARELHOS MARA E BIONATOR, SEGUIDOS DO APARELHO FIXO.*"

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador:
Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

Versão corrigida

BAURU
2011

Vassoler, Amanda Amaral

V448c Comparação das alterações cefalométricas no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com os aparelhos MARA e Bionator, seguidos do aparelho fixo / Amanda Amaral Vassoler. -- Bauru, 2011.

246p. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru - FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Projeto de pesquisa aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, em 26 de maio de 2010.
Processo nº. 024/2010

FOLHA DE APROVAÇÃO

AMANDA AMARAL VASSOLER

18 de abril de 1980	Nascimento - em Bauru - SP
Filiação	Leondenis Vassoler Maria Aparecida Amaral Vassoler
1998 – 2002	Curso de Graduação em Odontologia - Universidade do Sagrado Coração - USC - Bauru/SP
2003 – 2005	Curso de Aperfeiçoamento em Ortodontia Corretiva pela Assessoria e Consultoria de Ortodontia, Pesquisa e Ensino - ACOPEN - Bauru/SP
2007 – 2010	Especialização em Ortodontia pela Associação Bauruense de Estudos Odontológicos - FUNBEO - Bauru/SP
2009 – 2011	Curso de pós-graduação em Ortodontia, em nível de mestrado, na Faculdade de Odontologia de Bauru - FOB/USP - Bauru/SP

"O conhecimento é como um jardim: se não for cultivado, não pode ser colhido."

(Provérbio Africano)

Dedico este trabalho,

Com toda a minha gratidão...

Aos melhores pais do mundo:

Leondenis Vassoler e Maria Aparecida Amaral Vassoler

Agradeço a Deus...

Pela saúde,
Pela força e luz para trilhar os caminhos que reservastes a mim,
Pela família maravilhosa,
Pelas infinitas oportunidades,
Pelas pessoas de bom coração que o Senhor colocou ao meu lado.

"A Deus, que nos deu o dom da vida,
Nos presenteou com a liberdade,
Nos abençoou com a inteligência,
Nos deu a graça de lutarmos
Para a conquista das nossas realizações
Cabe o louvor e a glória.
A nós só cabe agradecer"
(Rui Barbosa)

Agradeço especialmente...

À minha querida mãe: Maria Aparecida.
Você é minha força e meu anjo da guarda! Agradeço por me amar sem cobrança e por apoiar todas as minhas decisões. Você nunca mediu esforços para me proporcionar absolutamente tudo o que me fizesse feliz; para que os meus sonhos se tornassem realidade. Sempre na busca por melhores maneiras de amadurecermos, o que foi essencial para todas as nossas conquistas. Mãe maravilhosa e dedicada, tenho em você exemplo de amor e doação. Obrigada para sempre! Amo você!

Ao meu pai: Leondenis.
Agradeço por estar sempre ao meu lado, vibrando a cada conquista minha. Obrigada pelos esforços e por sempre nos orientar com entusiasmo. Peço a DEUS que sempre lhe abençoe e lhe dê saúde para continuar nessa caminhada nos protegendo.

À minha irmã: Mariana.
Você é parte de mim. Obrigada por partilhar minhas alegrias e tristezas, minhas vitórias e dificuldades, meus sonhos e desejos. Obrigada por sempre me apoiar e tornar minha vida mais feliz. Obrigada por cuidar de mim! Sinto orgulho de tê-la como irmã!

Às minhas primas-irmãs, ***Roberta e Fernanda***, exemplos de luta e dedicação. Vocês são partes do meu coração. Sei que mesmo distantes, estão sempre presentes em minha vida, vibrando com minhas conquistas e torcendo pelo meu sucesso. Obrigada por aumentarem a família com os mais queridos do mundo: ***Rafael, Pedro, Nicolas, Alcides e Paulo***.

À minha madrinha ***Maura***, pela preocupação diária, por todos os momentos de afeto que me proporciona e por sempre se lembrar de mim em suas orações. Meu eterno agradecimento.

À querida ***"Tia Mema"*** (in memorian), pelo exemplo de vida e pela felicidade que deixou em meu coração.

À ***Tia Alayde***, pela determinação e pelos sábios ensinamentos de vida que sempre nos transmitiu. Obrigada por todas as vezes que me acolheu em sua casa; os congressos não teriam sido os mesmos sem os seus cuidados. São Paulo se tornou mais agradável e mais simples com suas dicas e orientações. Estarão sempre em minha memória: seu jeito gracioso de ser, suas eternas orações e sua inteligência invejável! Obrigada de coração por tudo, sempre!

Ao ***"Vi"***, por me amar todos os dias, por me apoiar em todos os momentos, por me respeitar e por transformar o simples em especial. Sinto-me ainda mais feliz por ter encontrado alguém como você! Seu carinho e companheirismo tornaram meus dias mais leves e tranquilos. Obrigada por simplesmente compreender minhas ausências, entender o meu cansaço e principalmente, compartilhar dos meus sonhos.

"Amar não é olhar um para o outro, é olhar juntos na mesma direção."
(Antoine de Saint-Exupéry)

Aos meus sogros, ***Renato e Maria do Carmo***, agradeço pelo carinho sincero e por me acolherem em sua família. Obrigada pela confiança e pela alegre convivência. Fico feliz em poder compartilhar essa conquista com vocês. Estendo meus agradecimentos aos seus filhos, noras e netos.

À querida **Rose**, por todo zelo e carinho entregues à nossa casa, pela comida gostosa e pela roupa cheirosa! Muito obrigada!

Ao **Rafael**, por cuidar tão bem da minha irmã e por fazê-la feliz! Obrigada!

Agradeço especialmente...

Ao meu orientador:

Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

Por todos os conhecimentos transmitidos, por me orientar em qualquer dúvida, pela serenidade, pela amizade e incentivo para meu aprimoramento profissional e científico. Obrigada pelo carinho, respeito e confiança em mim depositados. Admiro-o como mestre e pessoa, por ser criterioso em seus afazeres, pela dedicação e seriedade. Minha sincera gratidão e reconhecimento!

Aos professores da disciplina de Ortodontia da FOB/USP:

Prof. Dr. Guilherme Janson, coordenador do curso de Mestrado em Ortodontia desta Faculdade, pelo exemplo de mestre, pela atenção e valiosas sugestões recebidas. Obrigada por nos transmitir seu senso crítico e a busca pela excelência.

Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida, merece reconhecimento especial, pela grande experiência e por nos ensinar de forma brilhante. Muito obrigada!

Prof. Dr. Arnaldo Pinzan, com quem tive os primeiros contatos com a Ortodontia, ainda na graduação. Agradeço por despertar em mim o gosto pela especialidade. Obrigada pela transmissão dos seus conhecimentos e pela luta constante para formar profissionais completos.

Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas, agradeço pela sua maneira simples, clara e objetiva em transmitir seus preciosos ensinamentos. Seu sorriso e seu jeito irreverente foram fundamentais durante esses anos. Muito obrigada!

Prof. Dra. Daniela Garib, pelo prazer em ensinar e compartilhar suas experiências com seus alunos. Sinônimo de delicadeza, sua didática e simplicidade ao transmitir seus conhecimentos, enriqueceram meu aprendizado. Muito obrigada!

Agradeço também...

A todos os funcionários do departamento de Ortodontia:

Vera, pela forma carinhosa com que sempre me tratou.

Sérgio e Wagner, pela amizade e destreza na confecção dos aparelhos de contenção. Agradeço por estarem sempre prontos a me ajudar, principalmente na fase de finalização desta pesquisa, em que eram numerosos os aparelhos; pela agilidade, tornando tudo mais simples.

Cris, por "todos os botões" que caíram na clínica, pelas dicas artesanais, pela disponibilidade diária, educação e por manter a clínica sempre em ordem. Sentimos sua falta!

Neide, por me escutar, me ajudar e me salvar tantas vezes. Agradeço por ser minha amiga e rezar tanto por mim! Com certeza Deus te escutou! Obrigada!

Ao amigo **Daniel (Bonné)**, pela disponibilidade, apreço e paciência com que sempre me recebeu. Obrigada pela força, por cada palavra amiga, pelas risadas e por todas as vezes que me socorreu quando a tecnologia parecia não colaborar. Agradeço em especial à ajuda despendida para a formatação dessa dissertação.

Aos funcionários da ACOPEN: **Sônia, Luciana, Walter e Cesinha**, pela convivência prazerosa e por tanto carinho.

Aos funcionários da Biblioteca e da Pós-Graduação pela dedicação e disponibilidade com que sempre me atenderam. Em especial, à **Maristela**; agradeço por todas as vezes que me recebeu com gentileza e atenção, pelo olhar sincero, pelas palavras amigas e por me tranquilizar quando tudo parecia perdido.

Aos **professores e funcionários da FOB-USP**, pelos conhecimentos transmitidos e por toda a ajuda prestada. Em especial, os **professores e funcionários da Radiologia**, pela disposição com que me auxiliaram durante a realização desta pesquisa. Ao **Kazuo**, pelo sorriso sempre estampado no rosto, pela alegria com que desempenha sua função e pelo carinho com que sempre me recebeu, sanando todos os meus problemas técnicos.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris**, admirável pela competência e pela paciência, agradeço pelos ensinamentos de estatística.

Aos **meus pacientes,** agradeço pela confiança. Vocês foram essenciais para o meu aprendizado. Em especial, aos pacientes da amostra, pela compreensão.

Agradeço também...

À **Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo**, na pessoa do diretor **Prof. Dr. José Carlos Pereira**; agradeço pelas inúmeras oportunidades que aqui encontrei.

Ao **Prof. Dr. Paulo César Rodrigues Conti**, Presidente da Comissão de Pós-Graduação da FOB-USP.

Ao **CNPQ**, pela concessão de bolsa de estudo durante todo o período do Mestrado.

À **PROAP** pelo auxílio concedido nas participações de eventos científicos.

Agradeço ainda...

À **Profª Drª Kelly Chiqueto**, pela doçura de ser, pela maneira objetiva com que transmite seus conhecimentos, pela competência como mestre e também como clínica, pela amizade e por ter me cedido gentilmente a amostra MARA, para a continuação e conclusão desta pesquisa. Serei eternamente grata! Estendo esses agradecimentos ao seu esposo Sergio Estelita, excelente mestre! Muito obrigada!

Ao **Prof. Dr. Angelo Cataneo**, agradeço pelas inúmeras vezes que me recebeu com muito carinho, auxiliando-me e sanando as minhas dúvidas em estatística. Admiro-o pelo caráter e dedicação à prática docente. O senhor não desanima nunca, mesmo diante das dificuldades. Peço que Deus continue lhe dando força!

Aos meus amigos do MESTRADO: **Carol Menezes, Carol Rocha, Daniel, Juliana, Laura, Manoela, Patricia, Renata, Roberto, Suelen e Taiana**, pela aprendizagem, e convivência diária. Agradeço cada palavra e cada sorriso. Muito obrigada por gostarem de mim apesar de todos os meus defeitos!

Aos colegas do Doutorado "novo", pela amizade e por toda a ajuda. Em especial ao **Luiz Alécio, Thais e Juliana**, pela disponibilidade e pela alegre convivência na clínica.

Aos colegas do Doutorado "antigo", pelos conselhos de todo tipo. Em especial **Janine, Mayara, Luiz Feliphe, Danilo e Rachelle**, pelo carinho com que sempre me orientaram e por compartilharem os vossos conhecimentos.

Aos meus amigos de Especialização da FUNBEO, em especial à **Juliana, Daniela, Janaína e Simone** com as quais firmei fortes laços de amizade.

Agradeço meus amigos especiais...

Renata Gamito,
Amiga querida para todas as horas, todas as dúvidas e inseguranças. Muito obrigada por se preocupar comigo constantemente! A qualidade da nossa amizade é que a torna única! Adoro você!

Camila Gimenes,
Obrigada por ouvir as minhas idéias, os meus palpites e as minhas reclamações. Com você tudo se torna mais simples e mais engraçado! Admiro-te como pessoa e como mestre, procuro me inspirar em você!

Karina Freitas,
professora estimada, com quem tive meu primeiro contato no curso de aperfeiçoamento, batalhadora e de uma inteligência incontestável, tornou-se uma amiga, a quem tenho uma imensa gratidão. Agradeço por dispor seu tempo em me orientar nos estudos, pela disponibilidade em corrigir meu artigo e por todas as vezes que me livrou dos sufocos. Estendo esse agradecimento a seu filho amado, Thiago.

Mayara Patel,
Não foi por acaso que Deus fez com que nos conhecêssemos na fila da matrícula da graduação. Amigas como você, todos deveriam ter! Você foi a maior responsável por eu trilhar os caminhos da Ortodontia, sempre me incentivando, me ensinando coisas importantes e sanando minhas dúvidas. Obrigada por me apresentar Palotina, o Paraguai e seus amigos. Obrigada pelas viagens à praia, pelas risadas gostosas e por me mostrar que a amizade vale a pena, mesmo com o salto quebrado! Desejo retribuir um dia, tudo o que você fez por mim! Estendo esses agradecimentos a sua família, que sempre me quiseram muito bem! Tenho um carinho enorme por todos vocês! Minha sincera gratidão!

Às queridas **Livia Freitas (Baiana)** e **Janine Araki**, meus sinceros agradecimentos por terem me ensinado tanto. Auxiliaram-me em diversos momentos, sempre dispostas e dando-me conselhos que levarei para a vida toda! Contem sempre comigo!

Carol Menezes,

Você é uma pessoa ímpar! Se um dia eu pudesse ser como alguém, escolheria ser como você. De uma fé e força inigualável. Admirável pela competência, pela luta, pela garra e pela maneira como trata todos com carinho! Você sem dúvida, não poderia deixar de fazer parte dessa turma! A menina mulher mais guerreira que eu já conheci. Obrigada por me suportar, por me ajudar nas madrugadas adentro, por me acompanhar nas missas e por me tornar uma pessoa melhor. Não sei como agradecer tudo o que fez por mim! Espero que a vida lhe retribua em dobro!

Juliana Storniolo,

Agradeço a Deus todos os dias por ter uma amiga como você. Obrigada por sua amizade sincera, pela confiança e por sua prontidão em ajudar! Minha admiração por você é tão grande quanto a sua por mim! E meus desejos são seus sonhos realizados um a um! A vida nos aproximou para que a união fizesse a força... e isso fez toda a diferença! Você demonstra uma amizade incondicional. Obrigada por me ouvir e pelos ensinamentos espirituais.

"Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas..."
(Antoine de Saint-Exupéry)
... e você, Ju, me cativou!

Beto,

pelo privilégio de compartilharmos juntos a mesma fé, que nos trouxe forças para vencermos mais uma etapa de nossas vidas. Muito aprendi com você! Obrigada por dividir comigo os momentos alegres e tristes na clínica, durante o tratamento dos pacientes das nossas amostras. Desejo a você sucesso pessoal e profissional. Estendo este agradecimento a sua esposa Patricia.

"Eu gostaria de lhe agradecer pelas inúmeras vezes que você me enxergou melhor do que eu sou..."

(Padre Fábio de Melo)

A todos os meus amigos, que durante essa caminhada, passaram pela minha vida, e os que nela ficaram contribuindo de diferentes maneiras para que eu alcançasse o meu objetivo. Assim, agradeço imensamente: **Claudia Chaves, Neuza Pires, Vanessa Poletti, Tais Pimentel, Chris Sampedro, Flávia Nahsan, Natalia Bigelli, Sandra Yuki, Zé Henrique Daré, Mariana Grassi, Luis Cassiano e Fabiana Haddad** que sempre enchiam os meus dias com momentos alegres e souberam entender e respeitar meus momentos de ausência.

"Por fim, digo a todos que só tenho a agradecer, pois, muito recebi... E peço a **Deus** que os recompense, que a sua graça permaneça sobre a vida de cada um de vocês e de seus familiares, enchendo-vos de paz e alegria!"

Muito Obrigada!

Resumo

RESUMO

A proposta deste estudo consistiu em avaliar, cefalometricamente, as alterações dentárias e esqueléticas promovidas pelos aparelhos MARA e Bionator, seguidos do aparelho ortodôntico fixo, no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão. A amostra foi composta por 40 pacientes, divididos em dois grupos. O Grupo MARA foi composto por 18 jovens, 12 do gênero masculino e 6 do gênero feminino, sendo que, 22,22% apresentavam ½ Classe II, 38,89% ¾ de Classe II e 38,89% Classe II completa nos molares. A idade inicial variou entre 10,29 anos e 14,99 anos (média de 11,96 anos). Estes pacientes foram selecionados prospectivamente entre os jovens que procuraram tratamento ortodôntico na clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, durante o ano de 2006 e tratados por meio do aparelho MARA seguido do aparelho ortodôntico fixo, por um período médio de 3,47 anos. O Grupo Bionator, composto por 22 jovens, sendo 13 do gênero masculino e 9 do gênero feminino, com idade inicial média de 11,38 anos, apresentavam 27,27% dos indivíduos com ½ Classe II, 27,27% ¾ de Classe II e 45,45% Classe II completa nos molares. Foram selecionados retrospectivamente a partir do acervo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo e tratados por meio do aparelho Bionator seguido do aparelho ortodôntico fixo, por um período médio de 3,95 anos. Para cada paciente foram utilizadas duas telerradiografias em norma lateral, uma na fase inicial e outra ao término do tratamento ortodôntico fixo. Utilizou-se o teste *t de Student*, para amostras independentes, a fim de se comparar as idades iniciais e finais, o tempo de tratamento, as variáveis cefalométricas iniciais e finais e as alterações médias reais na comparação intergrupos. O gênero dos jovens e a severidade da má oclusão entre os grupos foram avaliados pelo teste do Qui-quadrado. Para avaliar as alterações iniciais e finais dentro de cada grupo tratado, realizou-se o teste t para amostras dependentes. Os resultados revelaram que ambos os aparelhos proporcionaram alterações semelhantes no desenvolvimento maxilar e mandibular, na relação maxilomandibular, no padrão de crescimento, bem como no arco superior e nas relações dentárias. No arco inferior, os molares sofreram uma angulação distal significante do seu longo eixo nos dois grupos, porém com maior quantidade de angulação no Grupo Bionator.

Palavras-chave: Má Oclusão de Angle Classe II; Aparelhos Ativadores; Ortodontia Corretiva

Abstract

ABSTRACT

Comparison of cephalometric changes on the treatment of Class II, Division 1 malocclusion with the MARA and Bionator appliances followed by fixed appliances

This study aimed to evaluate, cephalometrically, dental and skeletal changes promoted by the MARA and Bionator, followed by fixed appliances on the treatment of Class II, Division 1 malocclusion. The sample comprised 40 young subjects, divided into two groups. MARA Group, was comprised 18 patients, 12 males and 6 females, among which 22.22% exhibited ½-cusp Class II, 38.89% ¾-cusp Class II, and 38.89% full-cusp Class II malocclusions (molar relationship). The initial age ranged from 10.29 years to 14.99 years (mean of 11.96 years). These patients were prospectively selected among young subjects who seek orthodontic treatment at the Orthodontic Department at Bauru Dental School, University of São Paulo, Brazil, during 2006 and treated with the MARA appliance followed by fixed appliances for a mean period of 3.47 years. Bionator Group, consisted of 22 patients, 13 males and 9 females, with initial mean age of 11.38 years; 27.27% exhibited ½-cusp Class II, 27.27% ¾-cusp Class II and 45.45% full-cusp Class II malocclusions (molar relationship). These patients were retrospectively selected from the files of the Orthodontic Department at Bauru Dental School, University of São Paulo, Brazil and treated with the Bionator followed by fixed appliances for a mean period of 3.95 years. The initial and final lateral cephalograms of individuals in the two groups were evaluated. The *Student t* test for independent samples was applied to compare the initial and final ages, the period of treatment, the initial and final cephalometric variables and the actual mean changes between the two groups. The distribution of genders and the severity of malocclusion between the groups were evaluated by the chi-square test. The changes between the initial and final stages of each group were evaluated by the t test for dependent samples. The results showed that, for both appliances, there was no significant change in maxillary and mandibular development, in the maxillomandibular relationship, the growth pattern, as well as in the maxillary arch and dental relationships. The mandibular molars presented significant distal angulation in both groups, with greater angulation in the Bionator Group.

Keywords: Malocclusion, Angle Class II; Activator Appliances; Orthodontics Corrective.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Componentes do aparelho dispostos no *kit* MARA. Um *kit* foi doado pela SDS Ormco (*Orange/CA, EUA)* e dois *kits* foram comprados com auxílio financeiro da PROAP-CAPES/FOB 88

FIGURA 2 - Coroas de aço para os primeiros molares superiores (A) e inferiores (B) 89

FIGURA 3 - Peças do MARA utilizadas para o avanço mandibular. A - Alças verticais curtas (acima) e longas (abaixo). B - Anéis espaçadores de 1 a 4mm. C - Componentes do MARA 90

FIGURA 4 - Alça vertical com tamanho original (à esquerda) e com tamanho reduzido, após a remoção do excesso posterior (à direita) 91

FIGURA 5 - Inserção de anéis na alça vertical para o avanço gradual progressivo da mandíbula 92

FIGURA 6 - Aparelho Ortodôntico Fixo 93

FIGURA 7 - Componentes do aparelho Bionator 95

FIGURA 8 - Aplicação clínica do aparelho Bionator 95

FIGURA 9 - Aparelho Ortodôntico Fixo 96

FIGURA 10 - Traçado cefalométrico e pontos utilizados 101

FIGURA 11 – Linhas e planos de referência utilizados 103

FIGURA 12 - Grandezas cefalométricas esqueléticas 106

FIGURA 13 - Grandezas cefalométricas dentárias superiores e inferiores 109

FIGURA 14 - Grandezas cefalométrica referentes às relações dentárias 110

FIGURA 15 - Valores médios da idade inicial de cada grupo 140

FIGURA 16 - Valores médios do tempo total de tratamento de cada grupo 141

FIGURA 17 - Valores médios da sobressaliência inicial, medida nos modelos de gesso 142

FIGURA 18 - Distribuição percentual e quantitativa da amostra quanto à severidade da má oclusão avaliada pela relação molar..... 143

FIGURA 19 - Distribuição percentual e quantitativa da amostra quanto à severidade da má oclusão avaliada pela relação dos caninos 143

FIGURA 20 – Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais iniciais dos dois grupos avaliados 145

FIGURA 21 - Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios iniciais dos dois grupos 147

FIGURA 22 - Sobreposição no plano mandibular, centrado em Me, dos traçados médios iniciais dos dois grupos 148

FIGURA 23 - Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do **Grupo MARA**..... 149

FIGURA 24 - Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do **Grupo Bionator**..... 150

FIGURA 25 - Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do **Grupo MARA** 153

FIGURA 26 - Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do **Grupo Bionator** 153

FIGURA 27 - Sobreposição no plano mandibular, centrado em Me, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do **Grupo MARA**..... 154

FIGURA 28 - Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do **Grupo Bionator**..... 155

FIGURA 29 - Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais finais dos dois grupos avaliados..... 157

FIGURA 30 - Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios finais da maxila dos dois grupos avaliados 159

FIGURA 31 - Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios finais da mandíbula dos dois grupos 160

FIGURA 32 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do **COMPONENTE MAXILAR** nos dois grupos estudados 161

FIGURA 33 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do **COMPONENTE MANDIBULAR** nos dois grupos estudados 163

FIGURA 34 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do **COMPONENTE RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR** nos dois grupos estudados 165

FIGURA 35 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do **PADRÃO DE CRESCIMENTO** nos dois grupos estudados 167

FIGURA 36 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do **PLANO OCLUSAL E DAS ALTURAS FACIAIS** nos dois grupos estudados 169

FIGURA 37 - Valores médios das alterações das variáveis 1.PP, 1.NA, 1-NA e 1-NAPerp nos dois grupos estudados 170

FIGURA 38 - Valores médios das alterações das variáveis 1-PP, 6-PP, 6-ENAperp e 6.PP nos dois grupos estudados 170

FIGURA 39 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam a inclinação e o posicionamento sagital dos incisivos, nos dois grupos estudados 174

FIGURA 40 - Valores médios das alterações das variáveis 1-GoMe, 6-GoMe, 6-Pogperp e 6.GoMe, nos dois grupos estudados 174

FIGURA 41 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam as relações dentárias, nos dois grupos estudados 176

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Severidade inicial da má oclusão no **Grupo MARA** 84

TABELA 2 - Severidade inicial da má oclusão no **Grupo Bionator** 84

TABELA 3 - Médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das idades iniciais, finais, do tempo de tratamento e da sobressaliência inicial dos joven nos dois grupos 85

TABELA 4 - Relação entre a largura mesiodistal dos molares com o número da coroa de aço (Ormco) 90

TABELA 5 - Apresentação dos resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov para as variáveis estudadas..... 117

TABELA 6 - Resultados da fórmula de Dahlberg e do teste t pareado, utilizados para a avaliação dos erros casuais e sistemáticos, respectivamente 119

TABELA 7 - Resultados do teste t independente e do qui-quadrado para verificar a **compatibilidade** entre os grupos..... 120

TABELA 8 - Resultados do teste t independente para avaliar a **compatibilidade cefalométrica** dos Grupos MARA e Bionator, na fase inicial do tratamento 121

TABELA 9 - Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final do **Grupo MARA** 123

TABELA 10 - Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final no **Grupo Bionator** 125

TABELA 11 - Resultados da comparação das **alterações** das variáveis cefalométricas dos Grupos MARA e Bionator, por meio do teste t independente2 127

TABELA 12 - Resultados do teste t independente para avaliar a **comparação cefalométrica** dos Grupos MARA e Bionator, na fase final do tratamento..... 129

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 29

2 REVISÃO DE LITERATURA 35

2.1 Características da má oclusão de Classe II 37
2.2 Etiologia e componentes da má oclusão de Classe II 39
2.3 Crescimento e desenvolvimento craniofacial na má oclusão de Classe II 42
2.4 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão 47
2.4.1 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com o aparelho Bionator 53
O desenvolvimento do aparelho Bionator e a filosofia de Balters 53
Indicações e contraindicações do aparelho Bionator 54
Época de tratamento com o Bionator 56
Efeitos do tratamento com o Bionator 57
Confecção da mordida construtiva 61
Manipulação Clínica do Bionator 62
Tempo de tratamento com o Bionator 64
Segunda fase do tratamento – aparelho ortodôntico fixo 65

2.4.2 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com os aparelhos funcionais fixos 69
2.4.2.1 Descrição do aparelho MARA 73

3 PROPOSIÇÃO 77

4 MATERIAL E MÉTODOS 81

4.1 MATERIAL 83
4.1.1 Amostra 83
4.1.2 Critérios para a seleção das amostras 85
4.1.2.1 Grupo MARA 85
4.1.2.2 Grupo Bionator 87
4.2 Descrição dos aparelhos utilizados 88
4.2.1 MARA e o aparelho fixo 88
4.2.2 Bionator e o aparelho fixo 94
4.3 MÉTODOS 96
4.3.1 Método radiográfico 96
4.3.2 Traçado anatômico 98
4.3.3 Demarcação dos pontos cefalométricos de referência 98
4.3.4 Linhas e planos de referência 102
4.3.5 Grandezas cefalométricas esqueléticas 104
4.3.6 Grandezas cefalométricas dentárias 107
4.3.7 Relações dentárias 110
4.4 Análise estatística 111
4.4.1 Erro do método 111
4.4.2 Comparação intra e intergrupos 111

5 RESULTADOS 113

5.1 Teste de Kolmogorov-Smirnov 117
5.2 Resultados do erro intra-examinador 118
5.3 Avaliação da compatibilidade entre os grupos 120
5.4 Comparação intra e intergrupos 122

6 DISCUSSÃO 131

6.1 Seleção da amostra 133
6.2 Considerações da metodologia 135
6.3 Precisão da metodologia empregada (erro do método) 136
6.4 Compatibilidade da amostra 138
Compatibilidade das idades iniciais 139
Compatibilidade do tempo total de tratamento 140
Compatibilidade da severidade inicial da má oclusão 141
Compatibilidade da distribuição dos gêneros 144
Compatibilidade cefalométrica inicial 145
6.5 Resultados das comparações intragrupos das fases inicial e final 148
6.6 Comparação intergrupos da fase final 156
6.7 Comparação das alterações cefalométricas 161
6.8 Considerações clínicas 178

7 CONCLUSÕES 183

REFERÊNCIAS 187

APÊNDICE 211

ANEXOS 243

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II apresenta uma etiologia diversificada, caracterizada por um relacionamento deficiente entre os arcos superior e inferior, tanto por alterações esqueléticas, como por alterações dentárias ou, ainda, por uma combinação desses fatores (MCNAMARA, 1981; PFEIFFER; GROBETY, 1975; SASSOUNI, 1969). As discrepâncias maxilomandibulares podem relacionar-se à presença isolada ou à combinação de prognatismo maxilar, retrognatismo mandibular, protrusão dos dentes superiores e retrusão dos inferiores (SASSOUNI, 1969).

Trata-se de uma má oclusão que apresenta aspectos antiestéticos e funcionais em diversos graus, variando com a intensidade da sobressaliência dentária e de sua interação com os tecidos moles adjacentes, interferindo, desta maneira, no perfil do paciente (URSI, W. J. S., 1993). São facilmente percebidas pelos pacientes e, por isso, provocam maior afluxo destes aos ortodontistas em busca de correções estéticas e funcionais decorrentes desta má oclusão (GURGEL, J.A.; ALMEIDA; PINZAN, 2001).

Ela, ainda, pode vir acompanhada de uma função anormal dos lábios e de alguma forma de obstrução nasal e respiração bucal (ANGLE, 1907). Então, as variações individuais desses fatores devem ser levadas em consideração, durante o planejamento ortodôntico, para o correto diagnóstico e plano de tratamento da má oclusão (LAGERSTROM et al., 1990).

Dentre os dois tipos de má oclusão de Classe II, a 1ª divisão consiste na mais frequente no consultório ortodôntico (FREITAS, M. et al., 2002; GURGEL, J.A.; ALMEIDA; PINZAN, 2001) sendo causada, na maioria das vezes, pela retrusão da mandíbula (MCNAMARA, 1981). Assim, torna-se bem indicada a utilização dos aparelhos ortopédicos funcionais, que redirecionam o crescimento mandibular e atuam durante a fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial, propiciando a uma boa oclusão e harmonia do perfil facial (OLIVEIRA JR, J. N., 2002; OLIVEIRA JR, J. N.; ALMEIDA, 2004).

O protocolo de tratamento da Classe II depende da idade do paciente, do comprometimento estético e oclusal. A interceptação desta má oclusão é, ainda, um

dos assuntos mais estudados e controversos em função dos diferentes tipos de aparelhos disponíveis e da época ideal para o início do tratamento.

Os aparelhos ortopédicos funcionais referem-se a uma variedade de aparelhos fixos ou removíveis que visam corrigir a discrepância maxilomandibular nos sentidos anteroposterior, vertical e transverso, contribuindo para uma melhora na relação das bases apicais, obtendo-se uma oclusão estável e harmonia do perfil facial. O tratamento com os aparelhos ortopédicos deve ser indicado para jovens em fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial, com a finalidade de alterar o posicionamento das bases ósseas, redirecionando o crescimento da maxila e liberando o da mandíbula, gerando uma nova situação mais equilibrada.

Entretanto, os efeitos dos diferentes aparelhos funcionais no crescimento de pacientes com a má oclusão de Classe II têm sido relatados em estudos científicos, geralmente, com controvérsias. Os defensores de aparelhos funcionais citam a estimulação do crescimento mandibular causado pelo posicionamento anterior da mandíbula (CHANG et al., 1989; MCNAMARA; BOOKSTEIN; SHAUGHNESSY, 1985; MEACH, 1966). Outros autores discordam, propondo que a correção da Classe II obtida com aparelhos funcionais foi decorrente do efeito de restrição do crescimento maxilar (CREEKMORE; RADNEY, 1983) com uma combinação de alterações dentárias tais como a inclinação para lingual dos incisivos superiores e a inclinação para vestibular dos incisivos inferiores (BISHARA; ZIAJA, 1989).

Os efeitos dentários e esqueléticos induzidos pelos aparelhos funcionais são intensamente discutidos na literatura e alguns estudos concordam em afirmar que os aparelhos funcionais promovem a correção da má oclusão de Classe II pelo aumento do comprimento mandibular, restrição do crescimento maxilar, lingualização dos incisivos superiores e vestibularização dos incisivos inferiores (BISHARA; ZIAJA, 1989; HIRZEL; GREWE, 1974; WOODSIDE; METAXAS; ALTUNA, 1987).

Vários aparelhos ortopédicos funcionais e mecânicos são apresentados na literatura e utilizados rotineiramente pelos ortodontistas para a correção da má oclusão de Classe II. A falta de sucesso dos aparelhos funcionais é atribuída, em algumas circunstâncias, à falta de colaboração dos pacientes no uso do aparelho e o grau de severidade da má oclusão (CLEMMER; HAYES, 1979; CURETON; REGENNITTER; ORBELL, 1991; KLOEHN, 1953). Nos protocolos de tratamento,

com aparelhos ortopédicos funcionais removíveis, a cooperação do paciente é fundamental (CLEMMER; HAYES, 1979; DORSEY; KORABIK, 1977). Dentre os aparelhos ortopédicos funcionais removíveis, destacam-se o Ativador de Andresen, o Bionator de Balters, o Bite Block, o Fränkel e outros, podendo ainda estar associados à força extrabucal. Já, os aparelhos funcionais fixos dispensam a colaboração do paciente, proporcionando resultados mais favoráveis. Porém, alguns aparelhos funcionais fixos rígidos acarretam algumas dificuldades relatadas pelos pacientes, durante a mastigação, fonação e higienização. O uso do aparelho ortodôntico fixo associado ao tratamento funcional conduz a um tratamento mais eficiente. Exemplos de aparelhos funcionais fixos são: o Herbst, o APM (Aparelho de Protração Mandibular), o Jasper Jumper, o Twin Force, o Universal Bite Jumper, o MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance), entre outros.

Desse modo, o objetivo desta pesquisa é comparar cefalometricamente, por meio de telerradiografias em norma lateral, as alterações dentoesqueléticas decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho MARA e Bionator seguidos do aparelho ortodôntico fixo.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

A busca de tratamento para a correção da má oclusão de Classe II é muito frequente, porque afeta a imagem e a auto-estima, o que justifica o grande percentual desses pacientes nas clínicas ortodônticas de todo o mundo; embora as más oclusões de Classe I, sejam as mais frequentes na população (55%) (SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990), porém com menor comprometimento estético (ALMEIDA; ALMEIDA; INSABRALDE, 1999; FREITAS, 2002; MAIA, 2004).

A correta identificação das anormalidades dentofaciais combinada ao amplo conhecimento sobre crescimento e desenvolvimento craniofacial propicia um adequado planejamento do tratamento e escolha da melhor terapia a ser instituída para cada paciente.

Objetivando uma melhor leitura, esta revisão será dividida em tópicos que facilitam o entendimento de um assunto tão vasto como é a má oclusão de Classe II e a respeito das duas formas de tratamento a serem avaliadas nesta pesquisa: o tratamento da Classe II por meio dos aparelhos MARA e Bionator, seguidos do aparelho fixo.

2.1. Características da má oclusão de Classe II

As más oclusões, por serem distintas, necessitam ser classificadas para facilitar o diagnóstico e a elaboração de um adequado plano de tratamento. Existem várias maneiras de classificação das más oclusões, porém a mais difundida e utilizada pelos Ortodontistas até os dias atuais é a proposta por Angle (ANGLE, 1899), quando publicou em 1899, o método cientifico precursor para a classificação e o diagnóstico das más oclusões, fundamentado basicamente nas posições estáticas dentoclusais. Em sua classificação, determinou que a posição do primeiro molar superior em relação ao primeiro molar inferior era imutável e, a partir daí, determinou os três tipos de más oclusões no sentido anteroposterior: Classe I, II ou III. Entretanto, apesar de simples e objetiva, esta classificação, não leva em consideração as discrepâncias nos sentidos vertical, e transversal, e nem as relaciona com as estruturas esqueléticas adjacentes.

De acordo com essa classificação, a má oclusão de Classe II, 1ª divisão, foi definida como uma relação mesiodistal deficiente dos arcos dentários, com todos os dentes inferiores ocluindo distalmente em relação ao padrão normal, propiciando uma desarmonia acentuada na região dos incisivos e nas linhas faciais. O mesmo autor ainda constatou que esta má oclusão, na maioria das vezes encontrava-se acompanhada de uma função anormal dos lábios e de alguma forma de obstrução nasal e respiração bucal (ANGLE, 1907).

Posteriormente, alguns pesquisadores propuseram outros tipos de classificação das más oclusões, ou mesmo, buscaram aperfeiçoar a classificação proposta por Angle (ANGLE, 1899). Neste sentido, em 1969, Ackerman; Proffit (ACKERMAN; PROFFIT, 1969) observaram que as más oclusões incluídas em uma mesma classificação poderiam ser equivalentes, ou seja, poderiam apresentar uma relação oclusal semelhante, porém, muitas vezes suas características esqueléticas eram distintas, e nesses casos, a forma de intervenção deveria ser diferente. Em 1975, Servoss (SERVOSS, 1975) acrescentou quatro termos à classificação de Angle. Referem-se ao posicionamento anterior ou posterior, das bases ósseas em relação à base do crânio, respectivamente, os termos prognatismo ou retrognatismo. Adicionalmente, os termos protrusão ou retrusão descrevem o posicionamento anterior e posterior dos dentes em relação às bases ósseas. Estas condições distintas podem apresentar-se combinadas. Fundamentalmente, existem quatro componentes independentes que deveriam ser analisados: maxila, mandíbula, dentes superiores e dentes inferiores.

Também, com o advento da radiografia cefalométrica, observou-se que, além do determinante dentário, havia ainda fatores esqueléticos envolvidos no desenvolvimento da má oclusão de Classe II e poderiam ocorrer tanto na maxila como na mandíbula, assim como em ambas as estruturas. Estudos comprovam esta afirmação (AIDAR; SCANAVINI, 1989; BISHARA, 1998; BJORK, 1948; HARRIS; KOWALSKI; WALKER, 1972; HITCHCOCK, 1973; MCNAMARA, 1981; SASSOUNI, 1970). FISK et al. (1953) afirmaram que a má oclusão de Classe II poderia se apresentar em pelo menos seis situações: maxila protruída, dentes superiores protruídos, mandíbula subdesenvolvida, mandíbula com tamanho normal, mas retruída, dentes inferiores retruídos ou qualquer combinação dos fatores anteriormente citados.

2.2 Etiologia e componentes da má oclusão de Classe II

Etiologicamente, as más oclusões de Classe II caracterizam-se por um forte componente hereditário, aparente tanto no exame de famílias com indivíduos apresentando o problema, que tendem a apresentar padrões faciais semelhantes, e na avaliação da prevalência da condição nos vários grupos étnicos e raciais (URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997). Proffit; White (PROFFIT, W. R.; WHITE, 1991) especulam que isto se deve, em parte, devido à arquitetura da base do crânio, mais especificamente o ângulo Básio-Sela-Násio, sob forte influência genética, ser mais obtuso nas Classes II, favorecendo um posicionamento mais posterior da mandíbula, e consequentemente, do deficiente relacionamento entre esta base óssea e a maxila.

A má oclusão de Classe II, 1ª divisão, consiste em uma entidade clínica complexa, podendo resultar da combinação de vários componentes (AIDAR; SCANAVINI, 1989; BISHARA, 1998; BJORK, 1948; FISK et al., 1953; HARRIS; KOWALSKI; WALKER, 1972; HITCHCOCK, 1973; MCNAMARA, 1981; SASSOUNI, 1970). Sassouni, em 1970 (SASSOUNI, 1970), subdividiu a má oclusão de Classe II, 1ª divisão em 128 tipos de variações, analisando os componentes esqueléticos e dentários da maxila e da mandíbula, nos sentidos horizontal e vertical.

Evidenciou-se uma variação considerável em relação à maxila, mais comumente apresentando-se bem posicionada (BERTOZ et al., 2003; BRANDÃO; DOMÍNGUEZ-RODRÍGUEZ; CAPELOZZA FILHO, 2001; CARTER, 1987; FELDMANN; LUNDSTROM; PECK, 1999; FREITAS, M.R. et al., 2005; GURGEL, J.A.; ALMEIDA; PINZAN, 2000; MAIA, F.A., 1998; MCNAMARA, 1981; NGAN; BYCZEK; SCHEICK, 1997; PFEIFFER; GROBETY, 1975; SANTOS, 2003; URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997; VALE, 1985) em relação à base do crânio, podendo estar protruída (CARTER, 1987; GESCH, 2000; GURGEL, J.A.; ALMEIDA; PINZAN, 2000; RENFROE, 1948; ROTHSTEIN, T.; PHAN, 2001; URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997; VALE, 1985) e algumas vezes pode até mesmo encontrar-se retruída em relação à base do crânio, mas em menor magnitude que a retrusão mandibular (BASS, 1982; BERTOZ et al., 2003; GURGEL, J.A.; ALMEIDA; PINZAN, 2000; MCNAMARA, 1981). McNamara Jr, em 1981(MCNAMARA, 1981), encontrou apenas uma pequena porcentagem dos casos de seu estudo exibindo protrusão maxilar

esquelética, em relação à base do crânio. Em média, a maxila estava bem posicionada e, quando não estava, apresentava-se mais frequentemente em uma posição retruída que protruída. Além disto, alguns autores avaliando a largura dos arcos dentários consideram a presença de atresia maxilar neste tipo de má oclusão (BACCETTI et al., 1997; BISHARA; BAYATI; JAKOBSEN, 1996; BUSCHANG; STROUD; ALEXANDER, 1994) e a presença de um palato mais profundo. Observaram também, que de uma maneira em geral os jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão mostram tendência para deficiência transversal posterior dos arcos dentários, principalmente quando essa má oclusão encontra-se associada ao apinhamento dentário.

Com relação ao posicionamento anteroposterior da mandíbula na má oclusão de Classe II, 1ª divisão, a maioria dos trabalhos encontrou o retrognatismo mandibular como característica principal desta má oclusão (BERTOZ et al., 2003; BISHARA et al., 1997; BRANDÃO; DOMÍNGUEZ-RODRÍGUEZ; CAPELOZZA FILHO, 2001; FREITAS, M.R. et al., 2005; GURGEL, J.A.; ALMEIDA; PINZAN, 2000; HENRIQUES et al., 1998; MAIA, F.A., 1998; MCNAMARA, 1981; RENFROE, 1948; URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997; VALE, 1985). Ao realizar um estudo comparativo das medidas antropométricas de 18 crânios que apresentavam características normais e 18 que exibiam má oclusão de Classe II, Oppenheim, em 1928 (OPPENHEIM, 1928), concluiu que a Classe II não se caracterizava por um excesso de crescimento para anterior da maxila e observou uma falta de desenvolvimento mandibular, logo, seu tratamento deveria ser baseado no estímulo do crescimento e desenvolvimento mandibular. Outros autores também atribuíram a deficiência de tamanho da mandíbula em relação aos padrões normais (BACCETTI et al., 1997; BUSCHANG et al., 1988; BUSCHANG et al., 1986; FREITAS, M.R. et al., 2005; SANTOS, 2003; VIGORITO, 1973). Contrariamente, Rothstein (1971)(ROTHSTEIN, T.L., 1971) concluiu que a mandíbula encontrava-se mais frequentemente dentro dos níveis de normalidade em relação às características de tamanho, forma, e posição. Observou-se ainda que o posicionamento espacial da mandíbula não depende apenas do seu crescimento, mas também ocorre com o deslocamento vertical da maxila, alterando a morfologia facial (SCHUDY, 1965). Entretanto, o crescimento vertical da maxila está diretamente relacionado ao crescimento vertical do plano palatino e principalmente do desenvolvimento vertical dos molares

superiores. Setenta por cento do aumento total da altura facial inferior é resultado da extrusão dos molares superiores e da modificação do plano palatino, enquanto que os outros 30% são atribuídos à extrusão dos molares inferiores (CREEKMORE, 1967). Segundo um estudo de Vigorito, em 1973(VIGORITO, 1973),na má oclusão de Classe II, o plano mandibular na maioria das vezes encontra-se inclinado, caracterizado por uma redução dos tamanhos condilar e do próprio corpo mandibular.

No que se refere às características dentoalveolares da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, a maioria dos estudos concluiu que os incisivos superiores normalmente apresentam-se vestibularizados e/ou protruídos na maxila (BRANDÃO; DOMÍNGUEZ-RODRÍGUEZ; CAPELOZZA FILHO, 2001; CARTER, 1987; FREITAS, M.R. et al., 2005; MAIA, J.E. et al., 2004; MCNAMARA, 1981; PFEIFFER; GROBETY, 1975; SANTOS, 2003; VALE, 1985), podendo observar também extrusão dos mesmos (HENRIQUES et al., 1998; URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997), enquanto que os incisivos inferiores encontram-se bem posicionados (CARTER, 1987; MCNAMARA, 1981; PFEIFFER; GROBETY, 1975) em relação à base óssea, podem apresentar-se lingualizados e/ou retruídos na mandíbula (HENRIQUES et al., 1998; VALE, 1985), ou ainda estarem extruídos (URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997).

Com relação ao padrão de crescimento facial, há uma variação individual muito grande (CARTER, 1987; HENRIQUES et al., 1998; MCNAMARA, 1981), e na literatura os autores observaram a associação dos diferentes tipos faciais com a má oclusão de Classe II, 1ª divisão. A maioria das pesquisas evidenciou um predomínio de crescimento vertical nos indivíduos com este tipo de má oclusão (BERTOZ et al., 2003; CARTER, 1987; DRELICH, 1948; FREITAS, M.R. et al., 2005; MAIA, F.A., 1998; MCNAMARA, 1981; SANTOS, 2003; URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997; VALE, 1985), com consequente aumento da altura facial anteroinferior (AFAI) (URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997; VALE, 1985). Porém, outros estudos indicaram o predomínio de indivíduos com padrão de crescimento equilibrado (BUSCHANG et al., 1988; FELDMANN; LUNDSTROM; PECK, 1999). Já Rothstein, em 1971(ROTHSTEIN, T.L., 1971), observou um maior predomínio do crescimento horizontal. Henriques *et al.*, em 1998 (HENRIQUES et al., 1998) observaram uma

distribuição uniforme de indivíduos sem tratamento com predominância de crescimento vertical, horizontal e equilíbrio dos vetores.

Ao classificar os tipos faciais esqueléticos, Sassouni, em 1969 (SASSOUNI, 1969), descreveu quatro tipos básicos de problemas esqueléticos, sendo dois verticais (sobremordida e mordida aberta) e dois anteroposteriores (Classe II e Classe III). A constituição de cada tipo esquelético pode ser em virtude de um desequilíbrio dimensional ou de posição. Na Classe II esquelética com mordida aberta, a retrusão mandibular pode ser puramente posicional, geralmente devido à rotação horária da mandíbula, e esta rotação associa-se com uma excessiva extrusão dos molares. Na Classe II esquelética com sobremordida profunda, a rotação da mandíbula para trás agrava o padrão de Classe II, embora possa melhorar a sobremordida profunda. Os resultados dessas combinações são: uma maxila protruída, mandíbula retruída ou ambos, geralmente acompanhados da má oclusão de Classe II de Angle. Há também os desvios dimensionais, como maxila grande e mandíbula curta, podendo haver uma combinação entre os problemas dimensionais e de posição. Durante o crescimento pode-se esperar alguma melhora neste tipo, já que a mandíbula apresenta maior crescimento vertical e anteroposterior que a maxila.

Percebe-se que a grande maioria dos trabalhos comprovou que a principal determinante da Classe II é a retrusão mandibular. Porém, a protrusão maxilar associada à mandíbula em posição normal também pode caracterizar a má oclusão de Classe II (ROSENBLUM, 1995). Então, torna-se evidente a importância do diagnóstico diferencial visando um correto plano de tratamento (COBEN, 1971; MCNAMARA, 1981).

2.3 Crescimento e Desenvolvimento Craniofacial na má oclusão de Classe II

Na literatura, observam-se duas correntes científicas em relação ao crescimento e desenvolvimento craniofacial na má oclusão de Classe II. Ambas são baseadas em diferentes dados provenientes do crescimento mandibular na má oclusão de Classe II.

Alguns autores afirmam que o comprimento mandibular na má oclusão de Classe II apresenta-se diminuído em relação aos pacientes portadores da má

oclusão de Classe I e oclusão normal (BACCETTI et al., 1997; KARLSEN; KROGSTAD, 1999). Esse menor comprimento mandibular nos pacientes com a má oclusão de Classe II resulta de menores incrementos de crescimento na mandíbula quando comparados aos pacientes apresentando oclusão normal (BACCETTI et al., 1997; BUSCHANG et al., 1988).

Em 1986, Buschang *et al*. (BUSCHANG et al., 1986) avaliaram o crescimento craniofacial em 40 jovens do gênero masculino, sendo 20 apresentando má oclusão de Classe II não tratada e 20 apresentando oclusão normal. Os resultados apontaram que o menor comprimento mandibular nos pacientes apresentando a má oclusão de Classe II estabelece-se precocemente e se mantém durante o crescimento mandibular. Os jovens portadores da má oclusão de Classe II e oclusão normal demonstraram a mesma velocidade e aceleração do crescimento dos 11 aos 14 anos de idade, apesar de os pacientes com má oclusão de Classe II apresentarem mandíbulas com menores comprimentos. Portanto, as diferenças no tamanho mandibular são estabelecidas antes dos 11 anos de idade e mantidas durante a adolescência.

Trinta jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão (15 do gênero masculino e 15 do feminino) foram observados por Carter (CARTER, 1987), em 1987, por um período médio de 5 anos, sendo a primeira avaliação em uma idade média de 12 anos e 1 mês e a segunda, aos 17 anos e 5 meses em média; período durante o qual normalmente se realiza o tratamento ortodôntico. Notou-se que o ângulo ANB reduziu em 1° no gênero masculino, mas o mesmo não ocorreu no feminino. Isto ocorreu provavelmente devido ao crescimento anterior tardio da mandíbula. O aumento médio nas dimensões lineares no grupo masculino foi mais do triplo do aumento observado no grupo feminino, pois a probabilidade do período de observação incluir o surto de crescimento pubescente é bem mais considerável para o gênero masculino do que para o feminino, e também porque o crescimento continua por mais tempo no gênero masculino que no feminino. O gênero feminino apresentou um padrão de rotação mandibular mais para baixo e para trás que o gênero masculino. Apesar de haver considerável variação individual, houve uma tendência de a sobressaliência reduzir-se suavemente no gênero masculino, mas não no feminino. A sobremordida em média se manteve constante em ambos os

gêneros. As diferenças no crescimento facial entre os gêneros enfatizam a importância de parear o número de cada gênero nos estudos cefalométricos.

O conhecimento das diferenças na magnitude e direção de crescimento em jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, também foram estudados, em 2001, por Rothstein; Phan (ROTHSTEIN, T.; PHAN, 2001). Segundo os autores, os jovens dos gêneros feminino e masculino diferem entre si na magnitude e direção de crescimento pubescente. Neste estudo sobre as diferenças no crescimento entre os jovens com a má oclusão de Classe II, 1ª divisão e aqueles com oclusão de Classe I, foi observado que, o arco dentário superior no gênero feminino com a má oclusão de Classe II, 1ª divisão cresce mais horizontalmente, os incisivos superiores vestibularizam-se mais (mas não os inferiores), e a mandíbula cresce mais horizontalmente; apresentam também menor crescimento da AFAI e da altura facial anterior total. A convexidade da face média no gênero masculino com má oclusão de Classe II, 1ª divisão aumentou marcantemente, devido ao crescimento mais horizontal no ponto A e menos horizontal no násio e pogônio, e os dentes anteriores superiores e inferiores vestibularizaram-se mais; apresentaram também uma diminuição do ângulo goníaco e menor crescimento do comprimento total mandibular. Os jovens tanto do gênero masculino como feminino com má oclusão de Classe II, 1ª divisão demonstraram uma diminuição do ângulo do plano mandibular, menor crescimento na altura facial anterior total, e maior inclinação vestibular dos dentes ântero-superiores. Para os autores, os dados sugerem que nos indivíduos em crescimento do gênero feminino, a correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão pode ser mais facilmente conseguida devido ao maior crescimento horizontal mandibular, que parece ocorrer entre as idades de 10 e 14 anos. Nos jovens do gênero masculino com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, deseja-se restringir o crescimento anterior do arco dentário superior, pois pode-se esperar que a mandíbula no gênero masculino apresente um maior componente vertical de crescimento.

Buscando comparar as diferenças no comprimento e posicionamento mandibular de pacientes apresentando a má oclusão de Classe II e oclusão normal, da dentadura decídua à permanente, Bishara (1998)(BISHARA, 1998), concluiu que essas diferenças apresentaram-se mais evidentes nos estágios precoces do desenvolvimento. A tendência de crescimento foi similar entre os grupos, porém os

pacientes Classe II apresentaram uma mandíbula mais retruída nos períodos mais precoces do desenvolvimento, que se manteve.

Entretanto, baseado em outros estudos (BISHARA et al., 1997; RIESMEIJER et al., 2004), esse menor comprimento mandibular pode ser recuperado por um crescimento mandibular tardio nos pacientes apresentando má oclusão de Classe II. Bishara, et al. (1997)(BISHARA et al., 1997), em um estudo longitudinal das mudanças nas estruturas dentofaciais de pacientes apresentando má oclusão de Classe II não tratada e oclusão normal, verificaram um menor comprimento e posicionamento mandibular mais retruído nos jovens com Classe II, nos estágios precoces de desenvolvimento. Na dentadura permanente completa, as diferenças no comprimento mandibular não foram estatisticamente significantes. Os autores concluíram que o crescimento mandibular nos jovens apresentando a má oclusão de Classe II pode ocorrer num período mais tardio de desenvolvimento (erupção total dos primeiros molares permanentes ou na erupção dos segundos molares permanentes), alcançando o desenvolvimento normal da mandíbula observado em jovens com oclusão normal. Da mesma forma, Riesmeijer, et al. (2004) (RIESMEIJER et al., 2004) verificaram um crescimento mandibular tardio nos pacientes Classe II. Nenhuma diferença foi encontrada no comprimento mandibular entre pacientes apresentando Classe II e Classe I, após os 14 anos de idade. Porém, aos 7 (meninas) ou 9 anos (meninos), um menor comprimento mandibular foi verificado. Chung; Wong, 2002 (CHUNG; WONG, 2002) por outro lado, compararam pacientes apresentando má oclusão de Classe II com pacientes portadores da má oclusão de Classe I e afirmaram que ambos possuem o mesmo comprimento mandibular, resultando em uma melhora dos perfis faciais, que se tornam menos convexos durante o crescimento, com um maior aumento do ângulo SNB em relação ao SNA, dos 9 aos 18 anos.

Confirmou Mitani em 2000 (MITANI, 2000), não haver diferença estatisticamente significante na quantidade de crescimento total da mandíbula entre a Classe I e a Classe II. O que ocorre na má oclusão de Classe II é uma grande variação na direção de crescimento mandibular. Algumas mandíbulas crescem para frente e para baixo, mas outras crescem para baixo e para trás, enquanto que a mandíbula na Classe I não apresenta essa variação tão grande e, normalmente, cresce para baixo e para frente. Além disso, o pico de crescimento puberal não

apresenta diferença estatisticamente significante entre a Classe I e a Classe II, assim como a quantidade de incrementos de crescimento.

Corroboram, Bertoz, et al., 2003; Buschang, et al., 1988; McNamara, 1981; Santos, 2003; Ursi; McNamara JR, 1997(BERTOZ et al., 2003; BUSCHANG et al., 1988; MCNAMARA, 1981; SANTOS, 2003; URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997), que o perfil convexo verificado na má oclusão de Classe II, apesar do mesmo comprimento mandibular observado nesses pacientes em relação àqueles apresentando oclusão normal, deve-se a um padrão de crescimento mais vertical, que promove uma rotação mandibular horária, levando a uma maior retrusão mandibular.

Em 2002, Klocke; Nanda; Kahl-Nieke (KLOCKE; NANDA; KAHL-NIEKE, 2002), verificaram que os pacientes que apresentaram o ângulo ANB aumentado dos 5 aos 12 anos (10 dos 23 pacientes analisados), possuíam um padrão de crescimento mais vertical. Possivelmente, o crescimento favorável ou desfavorável da mandíbula no sentido sagital foi resultante das diferenças no crescimento na parte posterior da mandíbula.

No mesmo ano, Kim; Nielsen (2002) (KIM; NIELSEN, 2002), propuseram-se a avaliar longitudinalmente a intensidade do crescimento condilar, a rotação mandibular e a associação entre ambos, em 32 jovens com má oclusão de Classe II, não tratados. Analisaram o crescimento condilar em uma série de telerradiografias tomadas anualmente, dos 8 aos 13 anos de idade. Em 95% dos casos, houve rotação anti-horária no crescimento condilar, mas não se observou associação entre a quantidade de crescimento condilar e a rotação mandibular. Os resultados mostram que a intensidade do crescimento condilar variou consideravelmente entre os entre os jovens, e de ano para ano, sugerindo que os clínicos deveriam ser mais conservadores quando da estimativa do crescimento mandibular nos pacientes Classe II.

De acordo com outros estudos, outras estruturas craniofaciais podem determinar a má oclusão de Classe II. Em 1987, Kerr; Hirst (KERR; HIRST, 1987) observaram que o ângulo da base do crânio, aos 5 anos, pode ser um bom parâmetro para definir a relação oclusal aos 15 anos de idade, uma vez que esse ângulo praticamente não se altera com o crescimento craniofacial. Valores divergentes para esse ângulo entre os jovens com Classe II (132º) e com oclusão

normal (127º), foram evidenciados nesse estudo. O ângulo da base craniana, por ser relativamente constante, pareceu determinar a relação maxilomandibular entre os grupos. Não encontraram relação para essa afirmação, Rothstein; Phan (2001) (ROTHSTEIN, T.; PHAN, 2001).

Nota-se que o crescimento e o desenvolvimento do próprio paciente promovem muitas alterações dentárias e esqueléticas durante o tratamento ortodôntico e/ou ortopédico da Classe II. Dessa forma, torna-se importante o conhecimento sobre crescimento e desenvolvimento craniofacial na má oclusão de Classe II para um correto entendimento dos efeitos promovidos pela mecânica e àqueles inerentes ao crescimento e desenvolvimento do paciente.

2.4 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão

Muitos autores (BACCETTI et al., 1997; BISHARA, 1998; BISHARA; BAYATI; JAKOBSEN, 1996; HENRIQUES et al., 1998), concordam com o planejamento de uma intervenção precoce, quando há persistência das características oclusais e esqueléticas da má oclusão de Classe II, 1ª divisão desde a dentadura decídua até a permanente. Contudo, outros fatores devem ser considerados, como a terapia mais adequada a ser instituída, a aceitação e colaboração do paciente com o tratamento (BACCETTI et al., 1997). A correção das alterações oclusais precocemente pode prevenir outros problemas dentários posteriores, como: aumento da sobremordida e desenvolvimento de apinhamento anterior (HUG, 1982); maior inclinação para vestibular dos dentes superiores ou sequelas periodontais (HUG, 1982); injúrias traumáticas devido à inclinação vestibular dos incisivos superiores e ausência de selamento labial passivo (MIGUEL et al., 2005); além dos aspectos psicológicos envolvidos, resultantes do comprometimento estético, provocado pela má oclusão de Classe II, 1ª divisão (GURGEL, J.A.; ALMEIDA; PINZAN, 2001; MIGUEL et al., 2005; PROFFIT, W. R.; TULLOCH, 2002; URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997), que seriam corrigidos precocemente na criança, melhorando sua autoestima. Por afetar a imagem, justifica-se a grande procura por tratamento, principalmente nas sociedades ocidentais, onde a aparência dentofacial exerce um papel fundamental nas inter-relações pessoais, e que o público em geral seja positivamente tendencioso para indivíduos com faces bem proporcionadas (URSI, W. J. S.;

MCNAMARA, 1997). Proffit; Tulloch (2002) (PROFFIT, W. R.; TULLOCH, 2002) recomendam ainda o tratamento precoce para os pacientes que apresentam maturidade esquelética bem a frente do desenvolvimento dentário, e para crianças com problemas verticais associados à Classe II.

Graber, em 1997 (GRABER, T. M., 1997), concluiu que nos casos de padrão vertical, os aparelhos funcionais isoladamente proporcionam menores possibilidades de um bom resultado. Efeitos indesejáveis podem ocorrer, como: excessivo aumento da altura facial anterior, prejuízo da estética facial, ausência de selamento labial e falta de estabilidade. Segundo o autor, uma boa resposta somente pode ser alcançada por meio de uma terapia ortopédica que combine uma reorientação do crescimento maxilar com o máximo avanço possível da mandíbula, permitindo a rotação antihorária da mandíbula, posicionando o mento mais para anterior.

Naqueles pacientes, onde o comprometimento esquelético corresponde à protrusão maxilar, diversos tipos de aparelho extrabucal podem ser utilizados, sendo fundamental uma avaliação cefalométrica quanto ao padrão de crescimento; e ainda pode-se utilizar o “Splint” maxilar modificado, naqueles pacientes que encontram-se na fase de dentadura mista, com o objetivo de restringir o crescimento maxilar (JOHNSON, 1994). Entretanto, se a Classe II for resultante de uma retrusão mandibular, o tratamento ortopédico é indicado com o intuito de estimular o crescimento mandibular por meio de aparelhos ortopédicos funcionais, tais como: Ativador, Bionator, Herbst, MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance), Bimler, APM (Aparelho de Protração Mandibular), Jasper Jumper, dentre outros (COELHO FILHO, 1995; COSTA; SUGUINO, 2006; CRUZ et al., 2000; JOHNSON, 1994; MCNAMARA, 1981).

Nos pacientes em que já cessaram o período de crescimento e desenvolvimento e diante de uma Classe II suave ou moderada, é possível tratá-la com extração de pré-molares superiores, ou também, em casos de severo apinhamento inferior, com extrações dentárias no arco inferior. Ainda pode haver a necessidade de uma intervenção cirúrgica associada ao tratamento ortodôntico, nos casos de má oclusão severa (PROFFIT, W. R., 1994).

A alteração do crescimento provocada pela utilização dos aparelhos funcionais tem a finalidade corrigir a discrepância entre as bases ósseas, promovendo uma melhora na estética a curto e longo prazo, estabelecendo ao longo

dos anos uma forma de tratamento de grande aceitação pelos ortodontistas na correção da má oclusão de Classe II (BASS, 1983; CHANG et al., 1989). Bass, 1983; Graber et al., 1999; Rondeau, 1994; Yokota, et al., 1993 (BASS, 1983; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999; RONDEAU, B.H., 1994; YOKOTA; MURAKAMI; SHIMIZU, 1993), em seus trabalhos, evidenciam que o tratamento ortopédico proporciona diferentes benefícios à correção da Classe II, principalmente quando há discrepância esquelética resultante de deficiência mandibular, que pode ser encontrada em grande parte dos pacientes com uma relação oclusal de Classe II de moderada a severa (KARLSEN; KROGSTAD, 1999; MCNAMARA, 1981; PROFFIT, W. R.; TULLOCH, 2002). Esses benefícios provenientes da correção da má oclusão de Classe II alcançados pela terapia ortopédica compreendem: coordenação do crescimento maxilomandibular (BASS, 1983; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999; RONDEAU, B.H., 1994; YOKOTA; MURAKAMI; SHIMIZU, 1993); melhora da estética facial posterior ao tratamento, e na fase adulta (BASS, 1983); equilíbrio precoce da musculatura orofacial (BASS, 1983; RONDEAU, B.H., 1994); melhor estabilidade da correção em casos mais severos (BASS, 1983; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999); redução do percentual de pacientes que necessitam de intervenção ortodôntico-cirúrgica (BASS, 1983; RONDEAU, B.H., 1994); redução das fraturas e avulsões dos incisivos superiores (BASS, 1983; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999); menor dependência do crescimento craniofacial para o sucesso do tratamento corretivo, que pode ser iniciado no período mais adequado para o paciente (BASS, 1983); alteração imediata da relação sagital pelo aparelho, estimulando o paciente a colaborar durante a fase ortopédica e mantendo esta motivação na fase de correção com os aparelhos fixos (BASS, 1983); redução significativa da necessidade de extrações de dentes permanentes para a correção da sobressaliência (BASS, 1983; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999; RONDEAU, B.H., 1994; YOKOTA; MURAKAMI; SHIMIZU, 1993); menor movimentação dentária na fase corretiva (BASS, 1983); diminuição do tempo com aparatologia fixa, diminuindo seus efeitos indesejáveis (BASS, 1983; YOKOTA; MURAKAMI; SHIMIZU, 1993) e melhora da autoestima do paciente.

Tulloch et al. (1997a) (TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997), ao avaliarem os efeitos do tratamento precoce realizado com o Bionator ou o AEB sobre o padrão esquelético da má oclusão de Classe II, observaram que os resultados foram

extremamente variáveis e algumas vezes indistinguíveis quando comparados a um grupo controle sem qualquer tratamento. A mesma amostra foi acompanhada por Tulloch; Phillips; Proffit (1998) (TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT, 1998), para analisar se os benefícios, obtidos na primeira fase, estariam presentes na fase seguinte do tratamento. Esses autores não observaram qualquer diferença na relação dentária ou maxilomandibular entre o grupo de pacientes tratados precocemente com a terapia ortopédica com o Bionator ou o AEB e o grupo controle, tratado com ortodontia fixa em uma única fase. Em relação ao tempo de tratamento, o grupo tratado em duas fases apresentou um menor período de permanência com o aparelho fixo, porém o tempo total de tratamento foi maior para este grupo quando as duas fases foram contabilizadas.

Comparando os resultados do tratamento realizado em duas fases: ortopédico + ortodôntico (Bionator/Edgewise) com aquele realizado em uma única fase: ortodôntico (Edgewise), num período precoce do desenvolvimento, Livieratos; Johnston (1995) (LIVIERATOS; JOHNSTON, 1995), concluíram ao final do tratamento que as mudanças esqueléticas e dentárias, responsáveis pela correção da relação molar e trespasse horizontal, foram idênticas entre os grupos. Contudo, a magnitude das mudanças, medidas durante o tratamento, diferiu entre os grupos uma vez que o tratamento realizado em dois estágios iniciou mais cedo e terminou mais tarde, acrescentando cerca de um ano e meio.

Bishara; Ziaja (1989) (BISHARA; ZIAJA, 1989), avaliaram o mecanismo de ação e a efetividade dos ativadores, dos reguladores de função e dos aparelhos fixos em toda literatura pertinente ao tratamento das más oclusões de Classe II, 1ª divisão, durante a fase de crescimento do paciente, nos quais as extrações dentárias prejudicariam a estética facial, com os incisivos superiores protruídos e inferiores retruídos, com trespasse vertical acentuado, inclinação do plano mandibular de média a plana, e retrusão mandibular esquelética; a cooperação do paciente e a sua duração nos períodos de crescimento craniofacial, ditam o sucesso do tratamento ortopédico; os aparelhos ortopédicos devem ser utilizados por um período de tempo prolongado, geralmente de um ano e meio a dois anos, para assegurar uma completa adaptação do côndilo após o deslocamento inicial na cavidade glenóide; em relação ao tipo de aparelho funcional utilizado, afirmaram que a correção da má oclusão ocorreria de forma semelhante, ou seja, estimulando o crescimento

mandibular, redirecionando o crescimento da maxila, inclinando para lingual os incisivos superiores, inclinando para vestibular os incisivos inferiores, ocasionando uma erupção mesial e vertical dos molares inferiores e inibindo a erupção mesial dos molares superiores. A combinação dos efeitos dentoalveolares (60 a 70%) e ortopédicos (30 a 40%) permite a correção efetiva da má oclusão de Classe II. Para um maior controle do crescimento vertical da maxila, associa-se a tração alta extrabucal com os ativadores, melhorando consequentemente, o crescimento mandibular no sentido horizontal.

As alterações esqueléticas nos maxilares, promovidas pelo emprego dos aparelhos ortopédicos no tratamento da má oclusão de Classe II encontram-se bastante elucidadas na literatura (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000; BASS, 1983; BRANGELI, 2000; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; DEVINCENZO, J.P., 1991; FALTIN et al., 2003; PANCHERZ; FISCHER, 2003; RABIE; SHE; HAGG, 2003; VOUDOURIS; KUFTINEC, 2000; VOUDOURIS et al., 2003a; VOUDOURIS et al., 2003b; WIESLANDER, 1993; WOODSIDE, 1998). Entretanto, somente durante a utilização dos aparelhos ortopédicos, é que as mudanças no complexo côndilo/fossa, favoráveis à correção da má oclusão de Classe II são observadas (PANCHERZ; FISCHER, 2003; RABIE et al., 2002; RABIE; SHE; HAGG, 2003; RABIE; WONG; TSAI, 2003; VOUDOURIS et al., 2003a; VOUDOURIS et al., 2003b). Após o tratamento ortopédico, tanto as alterações qualitativas quanto as quantitativas, induzidas no crescimento, tendem a retornar aos parâmetros pré-tratamento. Pancherz, em 2003 (PANCHERZ; FISCHER, 2003), relatou que o remodelamento da fossa glenóide no período de tratamento foi redirecionado para anterior e retornou à direção posterior no período pós-tratamento.

Na analogia feita por Voudouris; Kuftinec, em 2000 (VOUDOURIS; KUFTINEC, 2000), a remodelação do côndilo e da fossa sob a ação dos aparelhos funcionais assemelha-se a uma lâmpada num reostato. A transdução dos estímulos mecânicos gerados pelos aparelhos funcionais ao côndilo e à fossa articular intensifica a remodelação óssea que ocorre nesta região. No entanto, uma vez removido o estímulo mecânico ao final do tratamento, a remodelação vai diminuindo em intensidade, até atingir um nível basal. Os autores ainda afirmaram que o retorno do côndilo à fossa e a restituição da função muscular ao final do tratamento, acarreta uma maior compressão nesta região, determinando um alto grau de recidiva das

mudanças.(VOUDOURIS et al., 2003a). Dessa forma, o restrito tempo de tratamento associado à recidiva pós-tratamento faz com que nenhuma quantidade clinicamente significante de tecido ósseo adicional esteja presente em longo prazo.

De Vincenzo (1991) (DEVINCENZO, J.P., 1991) observou que embora o crescimento mandibular tivesse aumentado consideravelmente durante o tratamento, 4 anos pós-tratamento a proporção de crescimento mandibular era inferior àquela observada no grupo controle.

Conti (2004) (CONTI, 2004), avaliou a participação da protrusão mandibular ortopédica e da posição condilar na prevalência de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular (DTM). Um questionário relativo aos principais sintomas de DTM permitiu a elaboração de um índice anamnésico, objetivando classificar a amostra de acordo com a presença e severidade dessas disfunções. Foram realizados: exame de palpação dos músculos mastigatórios e cervicais, da articulação temporomandibular (ATM), detecção de ruídos articulares, análise da movimentação mandibular e radiografias transcranianas padronizadas executadas com a boca fechada e com abertura máxima. De acordo com os resultados do questionário anamnésico, 66,67% da amostra foram classificados com ausência de DTM, 30% com DTM leve e apenas 3,33% com DTM moderada. Concluiu-se que a protrusão ortopédica, apesar de alterar a posição dos côndilos, não aumentou a prevalência de DTM na amostra estudada.

Encontra-se bastante fundamentado na literatura que o aumento do crescimento mandibular, produzido pelos aparelhos funcionais tende a não se manter na fase pós-tratamento. Sendo assim, esse efeito é bastante semelhante ao produzido por outras modalidades de tratamento para a Classe II que não incluem estes aparelhos (DEVINCENZO, J.P., 1991; PANCHERZ; FISCHER, 2003; VOUDOURIS et al., 2003a; WIESLANDER, 1993).

Wieslander, em 1993 (WIESLANDER, 1993), afirma que algum efeito restritivo no crescimento maxilar pelo uso do AEB (aparelho extrabucal) associado ou não aos aparelhos funcionais e fixos, promove também a correção da má oclusão de Classe II, reduzindo parte da recidiva mandibular. Entretanto, Gianelly; Valentini (1976) (GIANELLY; VALENTINI, 1976) em um estudo cefalométrico, utilizando implantes metálicos, demonstraram que a principal alteração maxilar resultante do uso do AEB foi dentoalveolar.

Jakobsson; Paulin, em 1990 (JAKOBSSON; PAULIN, 1990), avaliaram a influência do tratamento com o ativador sobre o crescimento esquelético facial em jovens com más oclusões de Classe II, 1ª divisão. Verificaram que o ativador proporcionou uma redução do crescimento para anterior do ponto A, tanto nos jovens do gênero masculino quanto no feminino, porém mais marcante no grupo de jovens do gênero feminino. Observaram uma diminuição significante do ângulo ANB no grupo tratado com o ativador, sendo que os jovens do gênero feminino apresentaram uma redução do crescimento para anterior da maxila, enquanto que os jovens do gênero masculino mostraram um maior crescimento para anterior da mandíbula. A altura facial anterior total, demarcada pela distância linear N-Me aumentou significantemente no grupo tratado. O comprimento efetivo da mandíbula (Co-Gn) sofreu aumento em ambos os gêneros do grupo tratado com o ativador. A direção de crescimento nos jovens do gênero feminino tratados com o ativador alterou-se no sentido vertical, enquanto que nos jovens do gênero masculino houve um maior deslocamento para anterior.

2.4.1 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com o aparelho Bionator

O desenvolvimento do aparelho Bionator e a filosofia de Balters

O Bionator é um aparelho funcional derivado do ativador de Andresen e foi introduzido na década de cinquenta pelo médico alemão WILHEM BALTERS (EIREW, 1981), que viveu em Bonn, Alemanha, de 1893 a 1973. Para a compreensão das características e o mecanismo de ação do Bionator, torna-se fundamentalmente importante conhecer a filosofia de seu criador, visto que o aparelho é o produto desta filosofia. Assim, Balters considerou que as más oclusões originavam-se da falta de equilíbrio da função muscular, postura anormal e da relação espacial da face fora dos padrões de normalidade. Com a principal função de influenciar o posicionamento da língua, Balters acreditava que sua retroposição é que promovia a distoclusão. Ainda, conforme o autor, a estimulação do crescimento mandibular para a correção da má oclusão de Classe II, também promoveria reflexos positivos para as vias respiratórias e para a deglutição.

A técnica de Balters considerava imperioso para o livre desenvolvimento do potencial de crescimento, o selamento labial, que foi impedido pela função anormal (GRABER, T. M.; NEUMANN, 1987). Os objetivos do tratamento com o Bionator, segundo Eirew (1981) (EIREW, 1981) eram: (1) permitir o selamento labial e promover o contato do dorso lingual com o palato mole; (2) eliminar o trauma na mucosa, provocado pela mordida profunda; (3) corrigir a retrusão mandibular e a má posição da língua; (4) corrigir a curva de Spee se necessário, pela ação do aparelho que impede a interposição da língua e mucosa jugal entre os arcos dentários.

De acordo com a filosofia de Balters (ASCHER, 1977), os pontos essenciais para um tratamento adequado, eram: (1) permitir o selamento labial e promover o contato do dorso lingual com o palato mole; (2) aumentar o espaço bucal e treinar a função muscular; (3) propiciar uma mordida topo a topo dos incisivos; (4) promover um aumento mandibular, que por sua vez, aumenta o espaço bucal, tornando possível uma melhor posição da língua; (5) conseguir um melhor relacionamento dos maxilares, da língua e da dentição, como também dos tecidos moles circunjacentes (ASCHER, 1977; GRABER, T. M.; NEUMANN, 1987). Balters desenvolveu o Bionator, almejando esses objetivos. Posteriormente foi modificado por Ascher, tornando-o menos volumoso que o Ativador original de Andresen, permitindo seu uso contínuo (diurno e noturno) e mais adequado durante a fala. Dessa forma, o aparelho se tornou menor e mais leve, porém mantendo a estabilidade e a eficácia, podendo ser movimentado livremente pelo paciente dentro da cavidade bucal (JORGENSEN, 1974).

Indicações e contraindicações do aparelho Bionator

As indicações do Bionator são: casos de má oclusão de Classe II moderada (EIREW, 1981; GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999), com arcos bem alinhados ou pouco apinhamento (EIREW, 1981; GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999), padrão de crescimento favorável (HENRIQUES et al., 1997; JANSON, I.R.; NOACHTAR, 1998; MARTINS, L.P. et al., 2001), altura facial inferior normal ou reduzida (ALTUNA; NIEGEL, 1985; EIREW, 1981; GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999) e presença de retrusão mandibular ou mandíbula subdesenvolvida (ALMEIDA, M.

R., 2000; ALTUNA; NIEGEL, 1985; BIGLIAZZI; KESSNER; FAUTIM JR, 2000; BOLMGREN; MOSHIRI, 1986; EIREW, 1981; GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999; MAMANDRAS; ALLEN, 1990; MARTINS, L.P. et al., 2001; OLIVEIRA et al., 1997; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983). Os casos de Classe II com sobressaliência acentuada normalmente apresentam maxilas estreitas (ALTUNA; NIEGEL, 1985). Nessas situações, ao se posicionar a mandíbula anteriormente com o Bionator, a largura das bases ósseas superior e inferior devem ser compatíveis. Se houver uma discrepância entre essa relação (a maxila cruzar com o avanço mandibular), o arco superior deve ser expandido inicialmente, antes da instalação do aparelho funcional (ALTUNA; NIEGEL, 1985; BIGLIAZZI; KESSNER; FAUTIM JR, 2000).

De acordo com Bishara; Ziaja (BISHARA; ZIAJA, 1989), em 1989, os casos de Classe II, 1ª divisão ideais para a utilização de aparelhos funcionais seriam aqueles em que os pacientes se encontrassem na fase de crescimento, nos quais as extrações dentárias prejudicariam a estética facial, com os incisivos superiores protruídos e inferiores retruídos, sobremordida acentuada, padrão de crescimento horizontal ou equilibrado, e retrusão mandibular esquelética.

Por outro lado, Graber; Rakosi; Petrovic (GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999) relataram ser contraindicado o aparelho Bionator: nas más oclusões de Classe II por prognatismo maxilar, indivíduos com padrão de crescimento predominantemente vertical e incisivos inferiores bastante inclinados para vestibular.

Altuna; Niegel, em 1985 (ALTUNA; NIEGEL, 1985), descreveram as vantagens, a manipulação clínica, os problemas e as indicações do Bionator, observando que esse aparelho pode ser utilizado para tratar a má oclusão de classe II com sobremordida profunda ou mesmo, com altura facial anteroinferior normal, desde que o retrognatismo mandibular seja o principal responsável pela sobressaliência aumentada, indicada pelas análises cefalométrica, funcional, e facial. Os pacientes devem estar preferencialmente, em fase de crescimento.

Apontou, Roberts, em 1985 (ROBERTS, 1985), que a principal função do Bionator é promover o deslocamento anterior da língua, por meio do arco palatino posteriormente direcionado e pelo avanço mandibular, até a posição de topo a topo dos incisivos. Salientou ainda, sua utilidade na correção das más oclusões de classe

II associadas a hábitos e à função anormal da língua e como contenção após a terapia funcional com ele ou outros aparelhos ou após a aparelhagem fixa.

Época do tratamento com o Bionator

A época ideal para se iniciar o tratamento funcional com o Bionator, é na fase de crescimento craniofacial (ALMEIDA, M. R., 2000; ALTUNA; NIEGEL, 1985; BISHARA; ZIAJA, 1989; HENRIQUES et al., 1997; HENRIQUES et al., 1991; JENA; DUGGAL; PARKASH, 2006; TULLOCH et al., 1997; TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997), durante a dentadura mista (BIGLIAZZI; KESSNER; FAUTIM JR, 2000; CARELS; REYCHLER; VAN DER LINDEN, 1997; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983; TULLOCH et al., 1997; TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997).

Em 1980, Pfeiffer (PFEIFFER, 1980) sugeriu que o tratamento ortopédico funcional deve ser iniciado antes do surto de crescimento e finalizado um ano após esse surto. Sendo assim, iniciado por volta dos 10 anos de idade no gênero feminino e finalizado próximo aos 13 anos. Nos pacientes do gênero masculino, deve-se iniciar por volta do 11 anos e 6 meses, e finalizar aos 14 anos.

Os efeitos dentoesqueléticos do Bionator, em jovens nos estágios de crescimento prépubescente e pubescente (identificado por meio de radiografias carpais), foram inspecionados por Janson (JANSON, I. 1977), Janson; Hasund (JANSON, M.; HASUND, 1981). Observaram que as alterações dentoalveolares foram mais pronunciadas durante o estágio pré-pubescente, enquanto que as alterações esqueléticas foram mais evidentes no estágio pubescente. Um estudo semelhante foi realizado por Faltin Jr *et al.*, em 2003 (FALTIN et al., 2003), dividindo-se a amostra experimental, em dois grupos de acordo com a idade esquelética determinada pela maturidade das vértebras cervicais. Concluíram que o tratamento ortopédico seguido de ortodontia fixa é mais efetivo e estável se estabelecido durante o pico de crescimento pubescente, quando comparado a um tratamento no estágio pré-pubescente. Jena; Duggal; Parkash (2006) (JENA; DUGGAL; PARKASH, 2006) descreveram que o tratamento ortopédico funcional (no caso, com os aparelhos Twin-block e Bionator) – no pico do surto de crescimento pubescente – contribui para o predomínio de alterações esqueléticas na correção da relação molar e da sobressaliência no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão.

Efeitos do tratamento com o Bionator

Os efeitos promovidos pelo tratamento com o Bionator são predominantemente dentoalveolares (ALMEIDA, M. R., 2000; ALMEIDA, M. R. et al., 2004; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; DRAGE; HUNT, 1990; JANSON, I.R.; NOACHTAR, 1998). Contudo, alguns efeitos esqueléticos podem se avaliados. A maioria dos estudos mostram que o tratamento com o Bionator não promove alterações no desenvolvimento maxilar (ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; JANSON, I., 1977; JANSON, M.; HASUND, 1981; TULLOCH et al., 1997; TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT, 1998; WIESLANDER; LAGERSTROM, 1979). Entretanto, alguns autores (BISHARA; ZIAJA, 1989; GRABER, T. M.; NEUMANN, 1987; HARVOLD; VARGERVIK, 1971; HIRZEL; GREWE, 1974; LANGE et al., 1995; MELO et al., 2006) evidenciaram que o Bionator promove uma restrição do deslocamento anterior da maxila e uma expansão transversal maxilar (TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983). Em relação à mandíbula, ocorre aumento da protrusão (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; BASS, 1983; BISHARA; ZIAJA, 1989; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; DEVINCENZO, J.P., 1991; FREITAS, B.V.; VIGORITO, 1999; HENRIQUES et al., 1991; JANSON, I., 1977; LANGE et al., 1995; MAMANDRAS; ALLEN, 1990; MELO et al., 2006; TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT, 1998) dos comprimentos efetivo (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; BASS, 1983; BISHARA; ZIAJA, 1989; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; DEVINCENZO, J.P., 1991; FREITAS, B.V.; VIGORITO, 1999; HENRIQUES et al., 1991; JANSON, I., 1977; LANGE et al., 1995; MAMANDRAS; ALLEN, 1990; MELO et al., 2006; TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT, 1998) e do corpo mandibular (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; SCHULHOF; ENGEL, 1982), pelo uso do Bionator.

O potencial individual de crescimento é geneticamente determinado e a terapia com aparelhos funcionais, apenas alteram o crescimento. Tsamtsouris; Vedrenne, em 1983 (TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983), relataram alterações decorrentes da mudança de posicionamento mandibular, gerando um

comportamento muscular alterado, levando à adaptação de uma nova condição do aparelho mastigatório, permitindo o crescimento irrestrito da mandíbula para o tamanho geneticamente pré-determinado. Melo *et* al (MELO et al., 2006), em 2006, ao avaliarem três pacientes com idades variando dos 7 aos 9 anos, acompanhados sem tratamento por um período de um ano e, posteriormente, tratados com o Bionator por um período de dois anos, observaram que no período sem tratamento, os níveis de crescimento da maxila e mandíbula eram equivalentes. Porém, o crescimento mandibular, após o uso do Bionator, se manteve superior durante todo o período de observação. Entretanto, os autores não puderam afirmar se houve realmente um aumento do crescimento mandibular ou apenas uma aceleração do crescimento no período de uso do aparelho, já que ocorreu a correção da relação anteroposterior entre maxila e mandíbula com o uso do Bionator. Entretanto, alguns autores (HARVOLD; VARGERVIK, 1971; VARGERVIK; HARVOLD, 1985; WIESLANDER; LAGERSTROM, 1979) não evidenciaram alterações na protrusão e incrementos mandibulares.

O tratamento com o Bionator melhora significantemente a relação maxilomandibular e o ângulo da convexidade facial esquelética (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; BASS, 1983; BISHARA; ZIAJA, 1989; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; DEVINCENZO, J.P., 1991; HENRIQUES et al., 1991; JANSON, I., 1977; LANGE et al., 1995; MAMANDRAS; ALLEN, 1990; MELO et al., 2006; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983; TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT, 1998). Relatos de alguns artigos (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; BRANGELI, 2000; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; HENRIQUES et al., 2001) mostraram que a terapia com o Bionator não altera o padrão de crescimento craniofacial, porém, em outros (SCHULHOF; ENGEL, 1982; WIESLANDER; LAGERSTROM, 1979) relataram um aumento do vetor de crescimento vertical. Assim como, alguns autores (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; CRUZ et al., 2000; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; HENRIQUES et al., 1991; MELO et al., 2006; TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT, 1998) identificaram que o tratamento resulta no aumento significante na altura facial anteroinferior, enquanto outros (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; DE

ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002) não observaram uma alteração significante desta altura em relação a indivíduos do grupo controle. Também foi descrito remodelação da fossa articular, no côndilo (ARAUJO; BUSCHANG; MELO, 2004; BISHARA; ZIAJA, 1989; RABIE; SHE; HAGG, 2003; RABIE; WONG; TSAI, 2003; VARGERVIK; HARVOLD, 1985)**,** resultantes da utilização do aparelhos ortopédicos funcionais. Rabie; She; Hägg, em 2003 (RABIE; SHE; HAGG, 2003), através de um estudo em ratas, demonstraram que os aparelhos ortopédicos de avanço mandibular aceleram e aumentam o crescimento condilar, em consequência de uma maior diferenciação de células mesenquimais em condrócitos, formando uma maior quantidade de matriz cartilaginosa. Em um estudo utilizando a terapia com o Bionator, Araújo; Buschang; Melo, em 2004 (ARAUJO; BUSCHANG; MELO, 2004), observaram na sobreposição na base do crânio um deslocamento mandibular anterior maior do que esperado, e uma rotação mandibular para anterior discreta ou praticamente inexistente. Dessa maneira, concluíram que o Bionator produz modificações na direção do crescimento condilar e no deslocamento mandibular.

Na literatura pertinente ao assunto, os efeitos dentoalveolares promovidos pelo Bionator são: inclinação para lingual e/ou retrusão dos incisivos superiores (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; BASS, 1983; BISHARA; ZIAJA, 1989; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; DEVINCENZO, J.P., 1991; HENRIQUES et al., 1991; JANSON, I., 1977; LANGE et al., 1995; MELO et al., 2006; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983) e uma inclinação para vestibular e/ou protrusão dos incisivos inferiores (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; BASS, 1983; BISHARA; ZIAJA, 1989; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; DEVINCENZO, J.P., 1991; HENRIQUES et al., 1991; JANSON, I., 1977; LANGE et al., 1995; MELO et al., 2006; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983). Porém, alguns pesquisadores não observarem alteração na inclinação dos incisivos inferiores(FREITAS, B.V.; VIGORITO, 1999; WIESLANDER; LAGERSTROM, 1979). Os molares superiores não sofrem alteração em sua posição vertical (ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983) nem anteroposterior (BISHARA; ZIAJA, 1989; SCHULHOF; ENGEL, 1982), enquanto que os molares inferiores são extruídos com o uso do Bionator (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; ALMEIDA, M. R., 2000; BISHARA;

ZIAJA, 1989; FREITAS, B.V.; VIGORITO, 1999; GRABER, T. M.; NEUMANN, 1987; HARVOLD; VARGERVIK, 1971; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983), além de mesializarem (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA-PEDRIN, R. R.; et al., 2005; BISHARA; ZIAJA, 1989; SCHULHOF; ENGEL, 1982; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983).

As medidas no tecido mole foram introduzidas na cefalometria em meados de 1950 e rapidamente reconhecidas como fator importante no planejamento ortodôntico, já que observado que um único padrão esquelético e dentário pode estar associado à grande variedade de perfis tegumentares. Muitos autores afirmaram que o tratamento com o Bionator melhora o equilíbrio estético facial, entretanto, não quantificam os efeitos dessa terapia no tecido mole. As alterações tegumentares oriundas do tratamento com o Bionator são caracterizadas por: retrusão do lábio superior (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000) e protrusão do lábio inferior (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000; HENRIQUES et al., 2001). Todavia, Brangeli (BRANGELI, 2000) e Henriques *et* al. (HENRIQUES et al., 2001) observaram que o lábio superior não sofreu efeito significante com o uso de Bionator. Do mesmo modo, Lange et al. (1995) (LANGE et al., 1995), utilizaram uma amostra de 30 jovens com Classe II, 1ª divisão, com idades variando entre 9 e 12 anos, utilizando o Bionator com cobertura de acrílico sobre os incisivos inferiores, por um período de tempo de 18 meses. Compararam a um grupo controle de compatível com a idade e o gênero da amostra tratada. Verificaram no grupo tratado que a convexidade facial diminuiu significantemente e o lábio superior sofreu mínimo efeito com a terapia. Já, Freitas; Vigorito (FREITAS, B.V.; VIGORITO, 1999) relataram não ocorrer mudanças na posição do lábio inferior. Alguns estudos (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000; LANGE et al., 1995) demonstram não haver alterações substanciais no ângulo nasolabial, com o uso do Bionator, enquanto outros relatam um aumento deste ângulo em decorrência da inclinação para lingual dos incisivos superiores. Lange et al. (LANGE et al., 1995) observaram um aumento no ângulo mentolabial (ou diminuição da sua profundidade) em decorrência do tratamento funcional com o Bionator, também verificado por Brangeli (BRANGELI, 2000), em 2000; Proffit; Tulloch (2002) (PROFFIT, W. R.; TULLOCH, 2002) relataram uma projeção do queixo após o tratamento com o Bionator.

Carels; Reychler; Van Der Linden, em 1997 (CARELS; REYCHLER; VAN DER LINDEN, 1997), não observaram diferenças significantes nos efeitos do tratamento com o Bionator em pacientes com tendências aos padrões esqueléticos de mordida aberta e de sobremordida profunda. Tulloch; Phillips; Proffit (1998) (TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT, 1998) declararam que a variabilidade no padrão de crescimento esquelético parece ser o grande contribuinte para as variações nas respostas ao tratamento ortopédico.

Cozza et al., em 2006 (COZZA et al., 2006), realizaram uma revisão sistemática da literatura, na busca por sanar dúvidas: “a mandíbula cresce mais nos pacientes Classe II tratados com aparelhos funcionais do que em indivíduos Classe II não tratados?”; “os efeitos dos aparelhos funcionais no comprimento mandibular são clinicamente significantes?” e “quais aparelhos funcionais são mais eficientes?”. Para responder aos questionamentos, os autores qualificaram e selecionaram 22 artigos dentre os 704 encontrados na literatura. O Ativador, Bass, Bionator, FR-2 de Fränkel, MARA, Twin-block e Herbst, foram os aparelhos funcionais pesquisados. Pode-se concluir que: 2/3 das amostras nos 22 estudos considerados apresentaram aumento clinicamente significante no comprimento total da mandíbula, em resposta ao tratamento ativo com aparelhos funcionais; em curto prazo, a quantidade de crescimento mandibular parece ser significantemente maior quando o tratamento funcional é realizado no pico de crescimento pubescente, e o aparelho de Herbst mostrou-se o mais eficiente seguido pelo Twin-block.

Confecção da mordida construtiva

A construção do Bionator utilizado na correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, ressalta diversos fatores de suma importância: a magnitude da sobressaliência, a distância que o paciente poderá mover a mandíbula para anterior confortavelmente e a sobremordida.

Os efeitos obtidos com o Bionator encontram-se intimamente relacionados à mordida construtiva (TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983), principalmente no que se refere à quantidade de avanço mandibular e a abertura da mordida no sentido vertical. A maioria dos autores (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000; ARAUJO; BUSCHANG; MELO, 2004; BRANGELI, 2000; CAVALCANTI, 2003;

EIREW, 1981; HENRIQUES et al., 2001; LANGE et al., 1995; MARTINS, L.P. et al., 2001; OLIVEIRA et al., 1997) preconiza um avanço único da mandíbula até a posição de topo a topo dos incisivos, ou o mais próximo disto (EIREW, 1981). Portanto, quando o paciente apresentar uma sobressaliência maior que 7 mm, recomenda-se a correção parcial em um primeiro aparelho e posterior(es) avanço(s) até a posição de topo entre os incisivos (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000; GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999; HENRIQUES et al., 1991). Bigliazzi; Kessner; Faltin Jr (BIGLIAZZI; KESSNER; FAUTIM JR, 2000) consideram que a dimensão vertical da mordida de construção deve-se basear na altura da desoclusão posterior decorrente do contato de topo a topo entre os incisivos. Esses autores, juntamente com Altuna; Niegel (ALTUNA; NIEGEL, 1985) recomendam o avanço único da mandíbula até a posição de topo a topo dos incisivos, desde que o trespasse horizontal não ultrapasse 4 mm, caso contrário, o avanço mandibular deve ser alcançado utilizando-se dois ou mais aparelhos.

Oliveira et al. (OLIVEIRA et al., 1997) consideram que no sentido vertical, o deslocamento deva ir além do espaço livre, para que o aparelho seja mantido em posição pelos músculos elevadores da mandíbula, evitando o retorno da mesma à sua posição inicial.

No sentido transversal, deve-se manter as linhas médias coincidentes (ALMEIDA, M. R., 2000). Nos casos de desvio da linha média dentária, deve-se manter o desvio durante a confecção da mordida construtiva (ALMEIDA, M. R., 2000). Contudo, se o desvio da linha média for de até 3 mm (VIG; VIG, 1986), construir a mordida construtiva com as linhas médias coincidentes. Se for superior a essa medida, não corrigir a linha média na construção da mordida.

Manipulação clínica do Bionator

Durante os estágios iniciais do tratamento, o arco vestibular não deverá entrar em contato com a superfície vestibular dos dentes anterosuperiores (ALTUNA; NIEGEL, 1985). Após o paciente ter acostumado a abrir e fechar a boca e falar com o aparelho, o arco vestibular poderá ser ativado para lingualizar os incisivos superiores nos casos onde isto for indicado (ALTUNA; NIEGEL, 1985); e a cada

consulta, deve ser ajustado, se necessário, para assegurar que ele toque os dentes anterosuperiores novamente (GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.;; RAKOSI; PETROVIK, 1999). As alças do bucinador devem estar afastadas das áreas dos primeiros e segundos molares decíduos, mas ela não deve ferir a mucosa jugal (GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999). Se a estabilidade vertical não estiver satisfatória, o aparelho poderá bascular na cavidade bucal toda vez que o paciente abrir e fechar a boca (ALTUNA; NIEGEL, 1985).

Durante a primeira fase do tratamento, torna-se comum a ocorrência de rápidas alterações horizontais e verticais na posição mandibular (GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999). Essas rápidas alterações levam a uma mordida aberta nos segmentos posteriores (EIREW, 1981; GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999). As adaptações articulares e dentoalveolares ocorrem em um segundo estágio, seguindo a adaptação neuromuscular (GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999). A mordida aberta posterior persiste até que os premolares possam ser guiados a uma completa oclusão (EIREW, 1981; GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999). Para isto, deve-se realizar desgastes seletivos no acrílico que ocupa a superfície oclusal dos dentes posteroinferiores, com o objetivo de permitir uma maior irrupção desses dentes (ALTUNA; NIEGEL, 1985; CARELS; REYCHLER; VAN DER LINDEN, 1997; GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.;; RAKOSI; PETROVIK, 1999; OLIVEIRA et al., 1997) e manter o plano oclusal superior ao mesmo nível (já que os dentes posterosuperiores continuam em contato com o acrílico) (ALTUNA; NIEGEL, 1985), além de permitir o movimento mesial desses dentes posteroinferiores (OLIVEIRA et al., 1997). Este tipo de erupção controlada auxilia a correção anteroposterior e vertical da má oclusão de Classe II, 1ª divisão (ALTUNA; NIEGEL, 1985; CARELS; REYCHLER; VAN DER LINDEN, 1997; OLIVEIRA et al., 1997). De acordo com Altuna; Niegel (ALTUNA; NIEGEL, 1985) deve-se iniciar os desgastes no acrílico tão logo os molares decíduos esfoliarem e os premolares iniciarem sua irrupção; entretanto, na região anterior, o acrílico deve ser mantido para prevenir a extrusão dos incisivos (ALTUNA; NIEGEL, 1985; EIREW, 1981). Alguns autores (CARELS; REYCHLER; VAN DER LINDEN, 1997) recomendam a remoção do acrílico da superfície oclusal dos molares inferiores no primeiro estágio do tratamento (após aproximadamente 1 a 3 meses), e

somente em um estágio posterior (próximo ao final do tratamento ortopédico) remove-se o acrílico da superfície oclusal dos premolares inferiores. Henriques et al. (HENRIQUES et al., 1991) apenas iniciam os desgastes seletivos quando os pacientes já se acostumaram com o aparelho; esses desgastes devem ser realizados mensalmente, até a eliminação total do acrílico da superfície oclusal dos dentes posteriores.

Em casos com altura facial anteroinferior excessiva, o acrílico entre os dentes superiores e inferiores pode ser deixado sem desgastes para evitar um aumento desta altura (ALTUNA; NIEGEL, 1985).

Os casos de sobremordida profunda podem ser administrados com sucesso por meio do Bionator, após o desgaste do acrílico. Essa correção será bem sucedida especialmente se a sobremordida profunda for causada pela infra-oclusão dos molares e pré-molares (GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.;; RAKOSI; PETROVIK, 1999).

Tempo de tratamento com o Bionator

Bishara e Ziaja (1989) sugerem que os aparelhos ortopédicos devem ser utilizados por um período de tempo prolongado, geralmente de um ano e meio a dois anos, para assegurar uma completa adaptação condilar, após a remodelação da fossa articular (BISHARA; ZIAJA, 1989).

Na literatura consultada, o tempo médio de tratamento com o Bionator variou de 10,8 meses (OLIVEIRA et al., 1997) a 24 meses (MELO et al., 2006). A grande maioria dos autores relata um tempo médio de uso desse aparelho entre um ano (12 meses) e um ano e meio (18 meses) (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000; BOLMGREN; MOSHIRI, 1986; BRANGELI, 2000; GRABER, T. M.;; NEUMANN, 1987; HENRIQUES et al., 1997; HENRIQUES et al., 2001; HENRIQUES et al., 1991; JANSON, I., 1977; LANGE et al., 1995; MARTINS, L.P. et al., 2001; NASCIMENTO; CARVALHO, 2003). De acordo com Jena; Duggal e Parkash (2006), o tempo de tratamento varia consideravelmente, dependendo do nível de cooperação do paciente e da velocidade de esfoliação dos dentes decíduos. Já, para a segunda fase do tratamento, realizada com aparelhos fixos (às vezes

associados com o aparelho extrabucal), os autores relatam um tempo variando de 9 meses (HENRIQUES et al., 1997) à 18 meses (NASCIMENTO; CARVALHO, 2003).

Segunda fase do tratamento – aparelho ortodôntico fixo

Movimentos dentários especiais (por exemplo: rotações, torque, distalizações para abrir espaço) não podem ser realizados pelo Bionator (GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999). Nestes casos, os aparelhos fixos promovem um melhor controle individual dos dentes (GRABER, T. M., 1997; GRABER, T. M.; RAKOSI; PETROVIK, 1999), permitindo o alinhamento, nivelamento e acabamento final dos arcos dentários (NASCIMENTO; CARVALHO, 2003). A associação das terapias ortopédica e ortodôntica objetiva a correção dos problemas esqueléticos e dentários, modificando o relacionamento maxilomandibular, bem como, movimentando os dentes para suas posições ideais em relação às bases ósseas, a fim de se obter oclusões estática e funcional ideais (HENRIQUES et al., 1997).

A sequência mais racional para o tratamento das más oclusões, sob o ponto de vista de Pfeiffer e Grobety (1975) consiste, primeiramente, na remodelação óssea, seguida da obtenção da harmonia muscular e, finalmente, das movimentações dentárias. O tratamento ortopédico prévio favorece uma harmonia entre as bases ósseas, alterando a forma e a posição dos maxilares para posteriormente atingir uma oclusão satisfatória com a ortodontia corretiva. Com o aparelho fixo corrigem-se as angulações, as inclinações e as rotações dentárias (PFEIFFER, 1980).

De acordo com Henriques et al. (1991), a associação dos tratamentos ortodônticos e ortopédicos constitui-se num dos principais procedimentos clínicos para a correção das más oclusões de Classe II, 1ª divisão com discrepância anteroposterior entre as bases apicais. Assim, a primeira fase do tratamento visa ao estabelecimento de uma relação normal entre as bases ósseas, eliminando desta forma, as possíveis interferências dos tecidos moles nas estruturas dentárias. Somente após este procedimento, inicia-se a movimentação ortodôntica para, enfim, obter uma oclusão satisfatória. A finalidade da utilização dos aparelhos fixos, posteriormente à terapia ortopédica funcional, é movimentar os dentes para suas

posições ideais em relação às respectivas bases e obter a oclusão ideal, tanto anatômica como funcional.

Os autores consideram que a combinação do tratamento ortopédico-ortodôntico, para os casos de Classe II, 1ª divisão, é de suma importância para a obtenção de uma melhor estética e estabilidade, e concluem que este protocolo de tratamento proporciona as seguintes vantagens, também observadas por Bass em 1983: coordenação do crescimento maxilomandibular; adaptação precoce da musculatura bucofacial; a motivação do paciente e familiares se eleva em decorrência da rápida mudança da posição mandibular; redução significante da necessidade de extrações; proporciona movimentações dentárias menores durante a fase com aparelho fixo; menor tempo de utilização dos aparelhos fixos e maior estabilidade, com menor risco de recidiva (BASS, 1983).

Furquim, em 1996 (FURQUIM, 1996), demonstrou através de um caso clínico, o uso do Bionator seguido de ortodontia fixa. Relatou melhora na relação anteroposterior resultante do crescimento mandibular e reposicionamento dentoalveolar superior, associados a um padrão favorável de crescimento e à colaboração do paciente. Após 14 meses de terapia com o aparelho funcional, houve a necessidade da utilização de ancoragem extrabucal de tração alta para corrigir a discrepância dentoalveolar, já que na fase do tratamento com ortodontia fixa, ocorreu recidiva da relação canino.

Henriques et al., em 1997 (HENRIQUES et al., 1997), demonstraram por meio de um caso clínico, a aplicação da terapia com o Bionator para a correção das discrepâncias esqueléticas em uma primeira fase, eliminando desta forma, as possíveis interferências dos tecidos moles nas estruturas dentárias e posteriormente inicia-se a movimentação ortodôntica para enfim obter uma oclusão satisfatória. A finalidade da utilização dos aparelhos fixos posteriormente à terapia ortopédica funcional é movimentar os dentes para suas posições ideais em relação às respectivas bases e obter uma oclusão ideal, tanto anatômica como funcional. Os autores concluem que este protocolo de tratamento proporciona as seguintes vantagens, também avaliadas por Bass em 1983: coordenação do crescimento maxilomandibular; adaptação precoce da musculatura bucofacial; melhora da motivação do paciente e dos pais em consequência da rápida mudança da posição mandibular; redução significante da necessidade de extrações; menores

movimentações dentárias durante a terapia fixa; redução do tempo dos aparelhos fixos e maior estabilidade, com menor risco de recidiva (BASS, 1983).

Em 2003, Faltin Jr et al.(FALTIN et al., 2003), realizaram um estudo no intuito de avaliar os efeitos, a longo prazo, do tratamento ortopédico/ortodôntico com o Bionator, seguido de aparelho fixo e determinar à época ideal para o início deste protocolo de tratamento. Os resultados indicaram que o tratamento com o Bionator seguido de terapia ortodôntica fixa, é mais efetivo e estável quando realizado durante o pico de crescimento puberal, comparado com um tratamento mais precoce (antes do pico). Ainda destacaram que a época ideal para o início deste protocolo de tratamento é determinada pela visualização da concavidade das bordas inferiores da segunda e terceira vértebras.

Com o objetivo de comparar os efeitos do tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão por meio dos aparelhos Jasper Jumper e Bionator, associados ao aparelho ortodôntico fixo, Neves em 2007 (NEVES, 2007), concluiu que ambos os tratamentos promoveram uma retrusão da maxila, sendo que o grupo tratado por meio do Jasper Jumper associado ao aparelho fixo ocasionou ainda a restrição do crescimento maxilar. Nos grupos experimentais não ocorreram alterações significantes no posicionamento e crescimento mandibular. Houve melhora significante da relação maxilomandibular nos dois protocolos de tratamento avaliados. O tratamento com o Jasper Jumper associado ao aparelho fixo ocasionou a rotação horária da mandíbula, o aumento da AFAI e uma menor rotação antihoraria do plano oclusal funcional em relação ao grupo tratado pelo Bionator. Os incisivos superiores foram retruídos nos grupos experimentais e extruídos no grupo tratado por meio do Jasper Jumper associado ao aparelho fixo. Os incisivos inferiores protruíram e vestibularizaram no grupo tratado pelo Bionator e apresentaram uma tendência de protrusão e restrição do seu desenvolvimento vertical nos pacientes tratados com o Jasper Jumper quando comparados ao controle. A correção da relação molar foi mais efetiva no grupo tratado por meio do Jasper Jumper. Entretanto, ambos os aparelhos melhoraram significantemente as relações dentárias (trespasse horizontal, vertical e relação molar).

O tratamento com ortopedia funcional promove a correção inicial no sentido anteroposterior, vertical e transversal, diminuindo ou até mesmo corrigindo a

discrepância esquelética presente e facilitando a segunda fase do tratamento: a ortodontia fixa corretiva.

Pancherz (1997) (PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997), em seu estudo sobre recidiva da sobremordida e da sobressaliência após o tratamento da Classe II, 1ª divisão com o Ativador, enfatizou como causas: uma acomodação fisiológica da condição original do paciente, assim como outros problemas associados: métodos impróprios de tratamento, contenções insuficientes, alterações desfavoráveis de crescimento após o tratamento e persistência de hábitos de interposição lingual. Porém, a interceptação do desenvolvimento maxilomandibular desfavorável, normalizando a condição muscular e oclusal, podem influenciar favoravelmente o padrão de crescimento no período pós-tratamento (WIESLANDER; LAGERSTROM, 1979).

A recidiva dever ser evitada ou minimizada, através da correta utilização de contenções após o tratamento ortopédico funcional. Graber; Neumann (GRABER, T. M.; NEUMANN, 1987) recomendam que, após o tratamento com o Bionator, o próprio aparelho seja utilizado durante a noite como contenção. Por um período que pode variar de 6 meses a 1 ano, ou mais. A partir daí, deve-se diminuir gradativamente o número de horas de uso. Porém, se for detectado que após certo período de tempo, existe tensão muscular ao ser inserido o aparelho, o paciente deverá ser instruído a usá-lo novamente com mais freqüência.

Avaliando as alterações no comprimento mandibular antes, após a correção da má oclusão de Classe II por meio de um aparelho ortopédico funcional seguido do tratamento com aparelho ortodôntico fixo e após um período de contenção e observação, De Vincenzo (1991) (DEVINCENZO, J.P., 1991), conclui que ocorre um aumento inicial no comprimento mandibular durante a fase ortopédica. Entretanto, a velocidade de crescimento mandibular diminuiu significantemente em relação aos pacientes não tratados durante a fase ortodôntica. Assim, relatou que a quantidade de crescimento no comprimento mandibular, desde a instalação do aparelho até o período de observação final, foi semelhante entre os grupos tratados e o controle. Concluiu que o comprimento mandibular aumenta significantemente até dois anos após o final do tratamento; contudo, não ocorrem diferenças significantes após quatro anos comparando aos pacientes não tratados.

2.4.2 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com os aparelhos funcionais fixos

Com o objetivo de corrigir a má oclusão de classe II por retrusão mandibular, muitos aparelhos ortopédicos fixos foram idealizados, uma vez que provocam uma alteração postural da mandíbula, posicionando-a para frente, promovendo alterações dentoalveolares, esqueléticas e tegumentares, sem dependerem da colaboração do paciente quanto ao uso dos dispositivos. Em 1905, Emil Herbst (HERBST, 1932), idealizou o primeiro aparelho ortopédico fixo que mantinha a mandíbula em uma posição protruída continuamente e os dentes em oclusão após o fechamento mandibular, eliminando o fator cooperação. Esse aparelho caiu em esquecimento por vários anos, devido ao grande desenvolvimento dos aparelhos ortopédicos funcionais removíveis na Europa e ao apogeu dos elásticos intermaxilares nos Estados Unidos. Em 1979, o aparelho de Herbst foi reintroduzido por Hans Pancherz (PANCHERZ, 1979) e aceito na comunidade ortodôntica como um meio efetivo para a correção da Classe II, 1ª divisão, com retrognatismo mandibular. A partir desta data, ocorreu um grande avanço literário no intuito de verificar as alterações dentárias, esqueléticas e tegumentares decorrentes do tratamento com o aparelho de Herbst, como também descrever as modificações e variações do aparelho original proposto por Herbst (1932) (HERBST, 1932).

Pancherz (1979) (PANCHERZ, 1979) empenhou-se em verificar os efeitos dentoesqueléticos da utilização do aparelho de Herbst, em jovens do gênero masculino portadores de má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Os pacientes apresentavam-se na fase de crescimento, e foram divididos em dois grupos. O Grupo 1, composto por 10 pacientes, recebeu o aparelho por 6 meses e o Grupo 2 formado por dez pacientes compuseram o Grupo Controle, sem qualquer tipo de tratamento pelo mesmo período de tempo. Nas análises cefalométricas e de modelos, os resultados mostraram uma normalização da condição oclusal. O comprimento mandibular aumentou nos pacientes tratados, e esclareceu a dúvida do autor, quanto ao possível estímulo no crescimento condilar com a utilização desse aparelho. No mesmo trabalho, verificou uma suave redução do ângulo SNA, pela inibição do deslocamento anterior da maxila, diminuição do ângulo da convexidade

facial, o aumento do ângulo SNB e da altura facial anteroinferior, enquanto que o plano mandibular permaneceu inalterado.

Alguns autores (CROFT et al., 1999; PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997) verificaram que o aparelho de Herbst restringe o deslocamento anterior da maxila. Já McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990) (MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990) e Nahás (2004) (NAHAS, 2004) não encontraram efeitos significantes sobre a maxila.

Em relação ao componente mandibular, a maioria das publicações (CROFT et al., 1999; MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990; PANCHERZ, 1979; PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997; VALANT; SINCLAIR, 1989) relata um aumento no comprimento sagital da mandíbula. A terapia com o aparelho de Herbst, não provoca efeitos deletérios na ATM e não induz DTM em curto prazo, como também promove a remodelação conjunta do côndilo e da fossa mandibular após o tratamento com a ortopedia fixa (RUF; PANCHERZ, 1998, 1999, 2000). Para Pancherz (1979, 1985 1997) (PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997), Valant; Sinclair (1989) (VALANT; SINCLAIR, 1989) e Croft et al. (1999) (CROFT et al., 1999), uma melhora sensível do perfil facial e da relação maxilomandibular, são resultantes da restrição do crescimento maxilar e o estímulo do crescimento mandibular. A associação de alterações dentárias (1/3) e alterações esqueléticas (2/3) promovem a correção da relação de Classe II, segundo Franchi, Baccetti; McNamara Jr (1999) (FRANCHI; BACCETTI; MCNAMARA, 1999).

Em relação ao componente vertical, Pancherz (1985) (PANCHERZ, 1985) demonstrou que o aparelho de Herbst promoveu um aumento temporário da altura facial anteroinferior. McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990) (MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990) observaram aumento tanto na altura facial anteroinferior como na posterior, sem influenciar o padrão de crescimento craniofacial.

Por ser dentossuportado, o aparelho de Herbst origina grandes alterações no componente dentoalveolar. Os incisivos superiores não apresentaram mudanças significantes em sua posição (PANCHERZ, 1979, 1985), porém, os incisivos inferiores apresentam uma tendência à inclinação para vestibular (CROFT et al., 1999; MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990; NAHAS, 2004; PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997). Os molares inferiores mesializam e os incisivos inferiores vestibularizam, conforme resultados do estudo realizado por

Pancherz; Hansen (1988) (PANCHERZ; HANSEN, 1988), que compararam cinco tipos de ancoragem inferior do aparelho de Herbst e concluíram que nenhum foi eficaz. Ruf; Hansen; Pancherz, em 1998 (RUF; PANCHERZ, 1998), não observaram recessões gengivais ao término do tratamento, apesar da grande vestibularização dos incisivos inferiores.

Alguns autores confirmam distalização dos primeiros molares superiores (CROFT et al., 1999; MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990; NAHAS, 2004; PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997). Pancherz (1985) (PANCHERZ, 1985) também observou a intrusão destes dentes e McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990) (MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990) e Nahás (2004) (NAHAS, 2004), descreveram a restrição vertical.

No que diz respeito às alterações no perfil mole decorrentes do tratamento com o Herbst, Pancherz (1979) (PANCHERZ, 1979) destacaram: a retrusão do lábio superior, a retrusão ou protrusão do lábio inferior, a diminuição da convexidade facial e a melhora do perfil facial.

Em 1987, James Jasper, buscou o aperfeiçoamento da técnica do avanço mandibular com aparelhos fixos e desenvolveu o aparelho Jasper Jumper, composto por dois módulos flexíveis de força que minimizam os problemas causados pela rigidez do aparelho Herbst. Sendo um aparelho ortopédico fixo, que promove uma força leve e contínua 24 horas por dia, é capaz de realizar mudanças dentoalveolares, esqueléticas e no perfil facial do paciente. Ainda apresenta a vantagem de não necessitar da fase laboratorial existente tanto nos aparelhos removíveis como no aparelho de Herbst, sendo de fácil instalação, ativação e remoção. Além disso, os efeitos do Jasper Jumper são muito semelhantes aos efeitos produzidos pelo aparelho de Herbst (CROFT et al., 1999; MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990; NAHAS, 2004; PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997; VALANT; SINCLAIR, 1989) e não necessitam das duas fases, ortopédica e corretiva, como em outros aparelhos ortopédicos, pois pode ser instalado conjuntamente com o aparelho fixo.

Covell Jr et al. (1999) (COVELL et al., 1999) concordam que o aparelho e os vetores de força Jasper Jumper, são semelhantes com o aparelho de Herbst e as alterações são em grande parte dentárias. Enfatizaram: restrição do deslocamento anterior da maxila, movimento distal dos incisivos e molares superiores, intrusão dos

molares superiores, ligeira tendência de rotação horária da mandíbula, vestibularização e extrusão dos incisivos inferiores e uma mesialização e extrusão dos molares inferiores. Todos esses efeitos, exceto pela intrusão dos molares superiores, foram relatados em dois estudos recentes tratados prospectivamente na Faculdade de Odontologia de Bauru (LIMA, 2007; NEVES, 2007).

Coelho Filho (1995) (COELHO FILHO, 1995) idealizou um aparelho que pudesse ser confeccionado pelo profissional, devido ao alto custo e a ausência de laboratórios especializados na confecção do aparelho de Herbst, além da falta de informações na literatura pertinente sobre a instalação do aparelho. O primeiro dispositivo foi o APM I (Aparelho de Protração Mandibular I), que era extremamente simples, apresentava resultados clínicos muito bons, porém limitava a abertura da boca do paciente, além de ser instável durante os movimentos de abertura e fechamento. Esses problemas foram gradativamente sanados nas versões II, III e IV. A versão IV caracteriza-se pela eficiência clínica, similar aos modelos anteriores, ótima estabilidade e ausência de quebras rotineiras. A instalação, também passou a ser extremamente simples. Está indicado para vários tipos de problemas: A) Classe II esquelética com retrusão mandibular; B) Classe II dentária, na distalização de molares superiores; C) emprego unilateral ou com ativação diferenciada para a correção de desvios de linhas médias; D) preservação de ancoragem no segmento posterosuperior; E) preservação de ancoragem no segmento anteroinferior.

Os efeitos dentoesqueléticos e tegumentares do APM no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão descritos por Siqueira (2004) (SIQUEIRA, 2004) são: mandíbula posicionada mais para anterior, redução da convexidade facial, melhora da relação maxilomandibular, inclinação para lingual e retrusão dos incisivos superiores, grande inclinação para vestibular e protrusão dos incisivos inferiores, retrusão do lábio superior e protrusão do lábio inferior.

De Vincenzo (1997) (DEVINCENZO, J., 1997) detalhou o sistema de protrusão mandibular fixo chamado Eureka Spring. Calvez e Castañon; Valdes; White em 1998 (CALVEZ, 1998; CASTANON; VALDES; WHITE, 1998), descreveram respectivamente os aparelhos Universal Bite Jumper e Churro Jumper: aparelhos ortopédicos funcionais fixos instalados concomitantemente com o aparelho ortodôntico, para a correção da Classe II, 1ª divisão. No ano seguinte, Klapper (1999) (KLAPPER, 1999) demonstrou as aplicações clínicas e as

características da Superspring. E em meados de 1995, Dr. Eckhart e Dr. Toll, desenharam o MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance), um aparelho ortopédico funcional fixo, que também permite o uso com o aparelho ortodôntico. Posteriormente, foi apresentado à comunidade clínica e vem sendo usado desde então para a correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão.

2.4.2.1 Descrição do aparelho MARA

Tendo usado a terapia dos aparelhos funcionais removíveis nos anos 70 e 80, o Dr. Jim Eckhart, da Califórnia sabia que eles funcionavam, mas, começou a procurar por um meio de evitar a perda e as quebras dos aparelhos, que eram caros para os pais dos pacientes e diminuíam a eficiência da sua prática. Por volta dos anos 80, Dr. Eckhart estava usando o aparelho de Herbst e obteve muitos tratamentos com sucesso, mas as reclamações dos pacientes eram constantes em relação à irritação dos lábios e a bochecha por ele provocada. Em 1991, ele foi atraído pelo MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance), aparelho criado pelo Dr. Douglas Toll, da Alemanha, que projetava e mantinha a mandíbula avançada e guiava o paciente a morder numa relação molar normal. O aparelho foi uma explosão e foi facilmente tolerado pelos pacientes. Dr. Eckhart e Dr. Toll, começaram a estudar meios de melhorar a confiabilidade do aparelho e providenciar melhor flexibilidade no ajuste. Por volta de 1995, com a ajuda da ORMCO e AOA/PRO LABORATÓRIO, um novo design foi desenvolvido para as exigências clínicas. Os ensaios clínicos tiveram sucesso e o MARA tem sido usado desde então.

Allen-Noble, 2002 (ALLEN-NOBLE, 2002); Eckhart; White, 2003 (ECKHART; WHITE, 2003), apresentaram o aparelho funcional fixo MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance), composto basicamente de coroas de aço cimentadas nos molares, as quais possuem alças que se conectam apenas quando o paciente oclui. O MARA permite maior liberdade de movimentação mandibular, já que não apresenta dispositivos que conectam permanentemente a maxila e a mandíbula. Como mecanismos de ancoragem, o arco lingual e a barra transpalatina são incorporados ao aparelho para estabilizar os molares inferiores e superiores, respectivamente.

Uma vez instalado, o aparelho não permite o fechamento da mandíbula numa posição mais retruída ou de Classe II, e o paciente aprende rapidamente a posicionar a mandíbula mais para anterior, tanto durante a função como em repouso. Através da inserção de anéis de aço na alça da coroa superior, pode-se realizar o avanço mandibular. Existem 4 tamanhos de anéis que variam de 1 a 4mm de comprimento. Assim, enquanto o paciente se acostuma com o aparelho, o avanço pode ser gradual (ECKHART; WHITE, 2003).

O aparelho de expansão rápida da maxila e o aparelho ortodôntico fixo podem ser utilizados conjuntamente com o MARA. O tempo de tratamento recomendado é de 12 meses para alcançar os efeitos ortopédicos (PANGRAZIO-KULBERSH, 2008; PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003). Mesmo não havendo mais potencial de crescimento, o MARA também pode ser aplicado em pacientes adultos (ECKHART; WHITE, 2003).

Eckhart; White, 2003 (ECKHART; WHITE, 2003); Gonner, et al., 2007 (GONNER et al., 2007); Kinzinger, et al., 2002 (KINZINGER et al., 2002); Pangrazio-Kulbersh, et al., 2003 (PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003); Rondeau, 2002 (RONDEAU, B., 2002), descreveram os efeitos esqueléticos e dentários do MARA, porém, apenas três estudos científicos publicaram as alterações dentárias e esqueléticas observadas na correção da Classe II, 1ª divisão. Um estudo realizado por Pangrazio-Kulbersh et al. em 2003 (PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003), avaliaram os efeitos cefalométricos produzidos pelo MARA em 30 pacientes e compararam com pacientes tratados com os aparelhos Fränkel e Herbst e com pacientes com a má oclusão de Classe II não tratados. O MARA, através dos resultados obtidos, mostrou ser eficaz na correção da má oclusão de Classe II por meio de alterações dentárias e esqueléticas. A correção anualizada de 5,8mm da relação molar foi obtida por 47% de alterações esqueléticas (2,7mm) e 53% de alterações dentárias (3,1mm). As alterações esqueléticas indicaram que o MARA produz aumento no comprimento mandibular e nas alturas faciais anterior e posterior, mas sem nenhum efeito no redirecionamento da maxila. Em relação às alterações dentárias, 77% da correção dentária total, foram principalmente devido à distalização dos molares superiores e os outros 23% da correção dentária total, foram da mesialização dos molares inferiores. Sendo assim, os efeitos dentários incluíram distalização dos molares superiores, mesialização dos molares e incisivos

inferiores e uma suave inclinação vestibular dos incisivos inferiores. Concluíram que, o MARA apresentou maiores efeitos dentoalveolares que o Fränkel e menos redirecionamento maxilar e menos inclinação dos incisivos inferiores que o Herbst.

Outro estudo de Gonner, et al., 2007 (GONNER et al., 2007) avaliou apenas os efeitos do aparelho MARA sobre os incisivos inferiores em crianças (10,6 anos), adolescentes (14,9 anos) e adultos (33,7 anos). O aparelho funcional foi utilizado concomitantemente com o aparelho ortodôntico fixo durante um período de 1,7 anos nas crianças, 1,3 anos, nos adolescentes, e 1,5 anos, nos adultos. Nas crianças, os autores observaram que os incisivos protruíram 0,4mm e inclinaram para vestibular 1,7°; nos adolescentes, a protrusão foi de 1,0mm e a vestibularização foi de 3,6°; enquanto que nos adultos, observou-se uma protrusão de 1,7mm e uma vestibularização de 4,5°. Concluíram que o aparelho MARA foi efetivo no tratamento da Classe II nos pacientes de todos os grupos, sendo que as alterações nos incisivos inferiores foram maiores nos pacientes adultos que nos adolescentes e crianças. Consideraram que estas alterações foram mínimas quando comparadas a outros aparelhos funcionais fixos, e que o uso do MARA associado ao aparelho ortodôntico fixo permite um bom controle da inclinação dos incisivos inferiores.

Mais recente, Chiqueto, em 2008 (CHIQUETO, 2008), comparou os efeitos proporcionados pelos aparelhos MARA e Bionator no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, utilizando 3 grupos igualmente divididos: grupo MARA, tratado por meio do aparelho MARA; grupo Bionator, tratado por meio aparelho Bionator e grupo controle, sem nenhum tratamento. Os resultados revelaram que ambos os aparelhos proporcionaram os seguintes efeitos: 1) restrição do crescimento maxilar; 2) nenhuma alteração do desenvolvimento mandibular; 3) melhora da relação maxilomandibular; 4) aumento da altura facial anteroinferior e inclinação antihoraria do plano oclusal funcional; 5) os incisivos superiores foram lingualizados e retruídos e os molares foram distalizados nos dois grupos tratados, porém com maior quantidade de distalização no grupo MARA, o qual também apresentou maior inclinação distal e restrição do desenvolvimento vertical dos molares superiores; 6) no arco inferior, ambos os aparelhos causaram uma vestibularização e protrusão nos incisivos e uma inclinação mesial dos molares, sendo que o MARA promoveu uma vestibularização maior e uma restrição do desenvolvimento vertical destes dentes; 7) ambos os aparelhos, MARA e Bionator, proporcionaram uma melhora

significante nas relações dentárias (trespasses horizontal, vertical e relação molar), sendo que a correção do trespasse vertical e da relação molar foi maior no grupo MARA.

Mais estudos conclusivos sobre as principais alterações dentoesqueléticas decorrentes da utilização do aparelho MARA seguido do aparelho ortodôntico são necessários, assim como avaliar a estabilidade após o tratamento e longo tempo pós- tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com o MARA e o aparelho fixo. As avaliações para a comprovação das reais mudanças oriundas do aparelho são extremamente importantes, principalmente por serem aparelhos intrabucais fixos para a correção da Classe II, que independem da colaboração do paciente, além de serem extremamente eficazes e rápidos para a solução deste tipo de má oclusão (VON BREMEN; PANCHERZ, 2002).

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho teve o propósito de comparar cefalometricamente, por meio de telerradiografias em norma lateral, as alterações dentoalveolares e esqueléticas observadas em dois grupos de jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, tratados, na clínica de pós-graduação da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, por meio dos aparelhos MARA e Bionator, seguidos do aparelho ortodôntico fixo.

Os tópicos a serem comparados entre os grupos em relação às alterações dentoesqueléticas foram divididos em:

3.1 Componente maxilar;

3.2 Componente mandibular;

3.3 Relação maxilomandibular;

3.4 Padrão facial;

3.5 Componente dentoalveolar superior;

3.6 Componente dentoalveolar inferior;

3.7 Relações dentárias.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 Amostra

A amostra deste estudo constituiu de 40 jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, divididos em 2 grupos:

Grupo MARA:

Composto por 18 pacientes, sendo 12 do gênero masculino e 6 do gênero feminino, com idade inicial média de 11,96 anos ± 1,27 ano (mínimo: 10,29 anos; máximo: 14,99 anos), tratados por meio do aparelho **MARA** (Mandibular Anterior Repositioning Appliance) seguido do aparelho ortodôntico fixo, por um período total médio de 3,47 anos ± 0,85 ano (mínimo: 2,05 anos; máximo: 4,84 anos). Assim, a idade média final dos pacientes foi de 15,43 anos ± 0,98 ano (mínimo: 12,61 anos; máximo: 17,08 anos). Considerando-se individualmente as fases de tratamento, a terapia ortopédica funcional durou em média 1,10 ano ± 0,16 ano (mínimo: 0,83 ano; máximo: 1,36 anos), e a duração média da fase ortodôntica foi de 1,95 ano ± 0,95 ano (mínimo: 0,70 ano; máximo: 3,29 anos).

Os pacientes foram selecionados prospectivamente entre os jovens que procuraram tratamento ortodôntico na clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, durante o ano de 2006.

A severidade inicial foi avaliada nos modelos de gesso por meio da relação molar e de caninos e da sobressaliência. Quando houve diferença na relação molar e de caninos entre os lados direito e esquerdo, foi considerado o lado mais severo. A média da sobressaliência nesse grupo foi de 7,99 mm ± 1,91 mm (mínimo: 4,80 mm; máximo: 13,00 mm).

TABELA 1 – Severidade inicial da má oclusão no **Grupo MARA**.

Severidade inicial	***Relação Molar***	***Relação dos Caninos***
Classe II completa	7 pacientes	3 pacientes
¾ de Classe II	7 pacientes	8 pacientes
½ de Classe II	4 pacientes	6 pacientes
¼ de Classe II	0 pacientes	1 paciente

Grupo Bionator:

Composto por 22 pacientes, sendo 13 do gênero masculino e 9 do gênero feminino, com idade inicial média de 11,38 anos ± 1,11 ano (mínimo: 9,27 anos; máximo: 14,00 anos), tratados por meio do aparelho **Bionator** seguido do aparelho ortodôntico fixo. O tempo médio de tratamento ortopédico-ortodôntico foi de 3,95 anos ± 1,60 ano (mínimo: 1,45 ano, máximo: 7,33 anos), e a idade média final dos pacientes foi de 15,33 anos ± 1,48 ano (mínimo: 12,99 anos, máximo: 19,50 anos). Considerando-se individualmente as fases de tratamento, a terapia ortopédica funcional durou em média 1,33 ano ± 0,47 ano (mínimo: 0,50 ano, máximo: 2,28 anos), e a duração média da fase ortodôntica foi de 1,74 ano ± 0,86 ano (mínimo: 0,56 ano, máximo: 3,50 anos).

Os pacientes deste grupo foram selecionados retrospectivamente a partir do acervo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo.

De forma semelhante ao Grupo MARA, a severidade inicial foi avaliada por meio da relação molar e de caninos e da sobressaliência, nos modelos iniciais. A média da sobressaliência foi de 8,68 mm ± 2,84mm (mínimo: 4,50 mm; máximo: 15,00 mm).

TABELA 2 – Severidade inicial da má oclusão no **Grupo Bionator**.

Severidade inicial	***Relação Molar***	***Relação dos Caninos***
Classe II completa	10 pacientes	4 pacientes
¾ de Classe II	6 pacientes	8 pacientes
½ de Classe II	6 pacientes	10 pacientes
¼ de Classe II	0 pacientes	0 pacientes

As médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das idades iniciais e finais, do tempo de tratamento e da sobressaliência inicial, dos jovens nos dois grupos estudados encontram-se dispostos na TABELA 3, a fim de permitir uma visualização global das amostras.

TABELA 3 - Médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das idades iniciais, finais, do tempo de tratamento e da sobressaliência inicial dos jovens nos dois grupos estudados.

Variáveis		Grupo MARA (n=18)	Grupo Bionator (n=22)
Idade Inicial (anos)	Média	11,96	11,38
	DP	1,27	1,11
	Mínimo	10,29	9,27
	Máximo	14,99	14,00
Idade Final (anos)	Média	15,43	15,33
	DP	0,98	1,48
	Mínimo	12,61	12,99
	Máximo	17,08	19,50
Tempo de tratamento (anos)	Média	3,47	3,95
	DP	0,85	1,60
	Mínimo	2,05	1,45
	Máximo	4,84	7,33
Trespasse horizontal (mm)	Média	7,99	8,68
	DP	1,91	2,84
	Mínimo	4,80	4,50
	Máximo	13,00	15,00

4.1.2 Critérios para a seleção das amostras

4.1.2.1 Grupo MARA:

Os pacientes foram selecionados prospectivamente entre os jovens que procuraram tratamento ortodôntico na clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, durante o ano de 2006. Constituíram a amostra deste grupo, 22 pacientes. Foram submetidos a um tratamento em duas fases. Na primeira, utilizou-se o aparelho MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance), e na segunda fase o aparelho ortodôntico fixo. A seleção inicial desses pacientes obedeceu aos seguintes critérios de inclusão:

- presença da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, bilateral, avaliada clinicamente;
- retrusão mandibular;
- ausência de agenesias ou perda de dentes permanentes;
- ausência de dentes supranumerários;
- ausência de apinhamento nos arcos superior e inferior ou presença de apinhamento mínimo;
- presença de incisivos inferiores verticalizados ou suavemente vestibularizados;
- presença de trespasse horizontal moderada ou severa;
- ausência de tratamento ortodôntico prévio.

Os jovens selecionados iniciaram o tratamento ortopédico com o aparelho MARA e foram tratados pela mesma aluna (KFGC) do Curso de Doutorado em Odontologia, área de Ortodontia, da FOB-USP. Preocupou-se em instalar o aparelho dentro do prazo de até um mês após a tomada da telerradiografia inicial.

Dos 22 pacientes que inicialmente se submeterem ao referido tratamento, apenas 18 apresentaram condições para receberem o aparelho fixo, por motivos diversos como: desistência do tratamento; não colaboração, por faltas e mudança de cidade.

Os pacientes deste grupo não foram submetidos ao alinhamento e nivelamento prévios dos dentes, nem a extrações dentárias e tampouco desgastes interproximais. Todos foram tratados com ortopedia funcional até obterem, em média, 2 mm além da relação molar de Classe I. A má oclusão foi considerada corrigida quando se obteve uma oclusão em relação cêntrica, ou seja, posição mandibular de Relação Cêntrica (RC) igual à posição de Máxima Intercuspidação Habitual (MIH). Após obter-se esta relação, o aparelho ainda foi mantido por mais 6 meses como contenção. Posteriormente, removeu-se o aparelho MARA, tomou-se a telerradiografia final do tratamento ortopédico de cada paciente e após um período médio de 3 meses iniciou-se a instalação do aparelho ortodôntico fixo.

4.1.2.2 Grupo Bionator:

Os pacientes desta amostra retrospectiva foram selecionados do acervo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, tendo sido submetidos a um tratamento em duas fases, sendo a primeira por meio do aparelho Bionator, e a segunda fase por meio de aparelhos ortodônticos fixos. A seleção inicial desses pacientes obedeceu aos seguintes critérios de inclusão:

presença da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, bilateral, avaliada por meio de modelos de estudo;

ausência de agenesias ou perdas de dentes permanentes;

ausência de dentes supranumerários;

arco inferior com mínimo ou nenhum apinhamento;

presença de telerradiografias tomadas previamente ao tratamento ortopédico e ao final do tratamento ortodôntico;

idade inicial compatível com a idade de grupo MARA;

ausência de tratamento ortodôntico prévio.

Primeiramente 30 pacientes, foram tratados pelos alunos de Pós-Graduação na área de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Houve um período médio de 3 meses entre a tomada da telerradiografia inicial e a instalação do Bionator. Não se realizou extrações dentárias ou desgastes interproximais em nenhum dos indivíduos desta amostra. Os pacientes foram tratados até a obtenção da relação molar e de caninos normal, redução satisfatória da sobressaliência e sobremordida. Após esta fase, a telerradiografia lateral de cada um dos pacientes submetidos ao tratamento ortopédico foi realizada e então, foram submetidos ao tratamento ortodôntico corretivo fixo para o alinhamento e nivelamento dos arcos dentários e paralelismo de raízes, visando uma boa oclusão estática e funcional.

Posteriomente, apenas 22 jovens foram selecionados para compor este estudo, a fim de se obter uma amostra semelhante ao Grupo MARA em vários aspectos, como: idade inicial, tempo de tratamento e severidade da má oclusão corrigida.

4.2 Descrição dos aparelhos utilizados

4.2.1 MARA e o aparelho fixo

O MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance) é composto basicamente de coroas de aço cimentadas nos primeiros molares, muito embora algumas bandas reforçadas também possam ser empregadas. As bandas convencionais não suportam a pressão oclusal e o movimento mandibular e, portanto não são recomendadas (ALLEN-NOBLE, 2002; ECKHART; WHITE, 2003). As coroas são adquiridas juntamente com outras peças em um estojo, compondo o *kit* MARA (Figura 1). Encontram-se neste *kit* as coroas superiores e inferiores, para os lados direito e esquerdo, suficientes para 13 pacientes, com tamanhos que variam do número 4 ao 8; os anéis espaçadores de 1 a 4mm que permitem os avanços mandibulares; as alças verticais curtas e longas e uma chave de torque. Todas as peças são feitas de aço inoxidável.

FIGURA 1 – Componentes do aparelho dispostos no *kit* MARA. Um *kit* foi doado pela SDS Ormco (*Orange/CA, EUA)* e dois *kits* foram comprados com auxílio financeiro da PROAP-CAPES/FOB.

As coroas superiores apresentam um tubo duplo na superfície vestibular, sendo um tubo edgewise de 0.022 polegada e o outro um tubo quadrado, com 0.062 polegada (Figura 2A). As coroas inferiores também apresentam um tubo edgewise para introduzir o fio do tratamento ortodôntico fixo, e uma alça vestibular feita em fio de aço com 0.059 polegada dobrado e que se projeta perpendicularmente à sua face vestibular (Figura 2B).

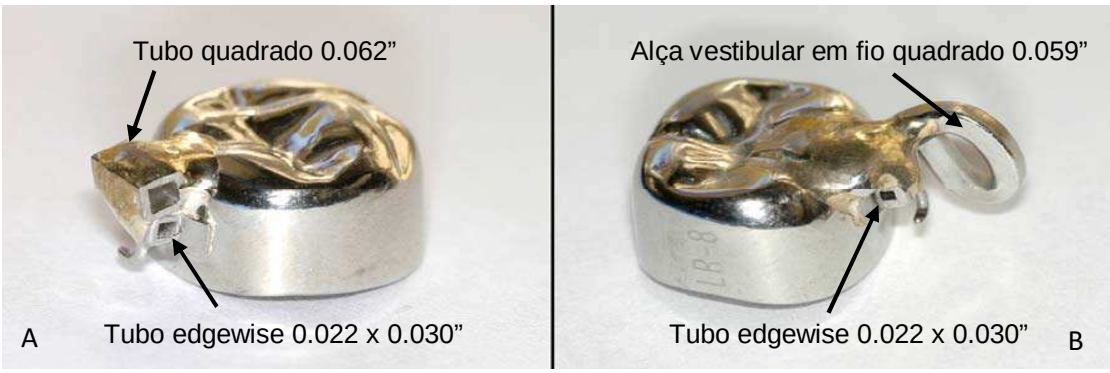

FIGURA 2 – Coroas de aço para os primeiros molares superiores (A) e inferiores (B).

As coroas, superior e inferior, relacionam-se por meio de uma alça vertical confeccionada com um fio quadrado de 0.060 polegada (Figura 3A e 3C) que é encaixada no tubo quadrado da coroa superior e que contata à alça vestibular do molar inferior quando o paciente oclui, mantendo a mandíbula avançada e em relação de Classe I (Figura 3C). Anéis espaçadores (Figura 3B e 3C) podem ser incluídos na alça vertical durante as ativações para o avanço mandibular.

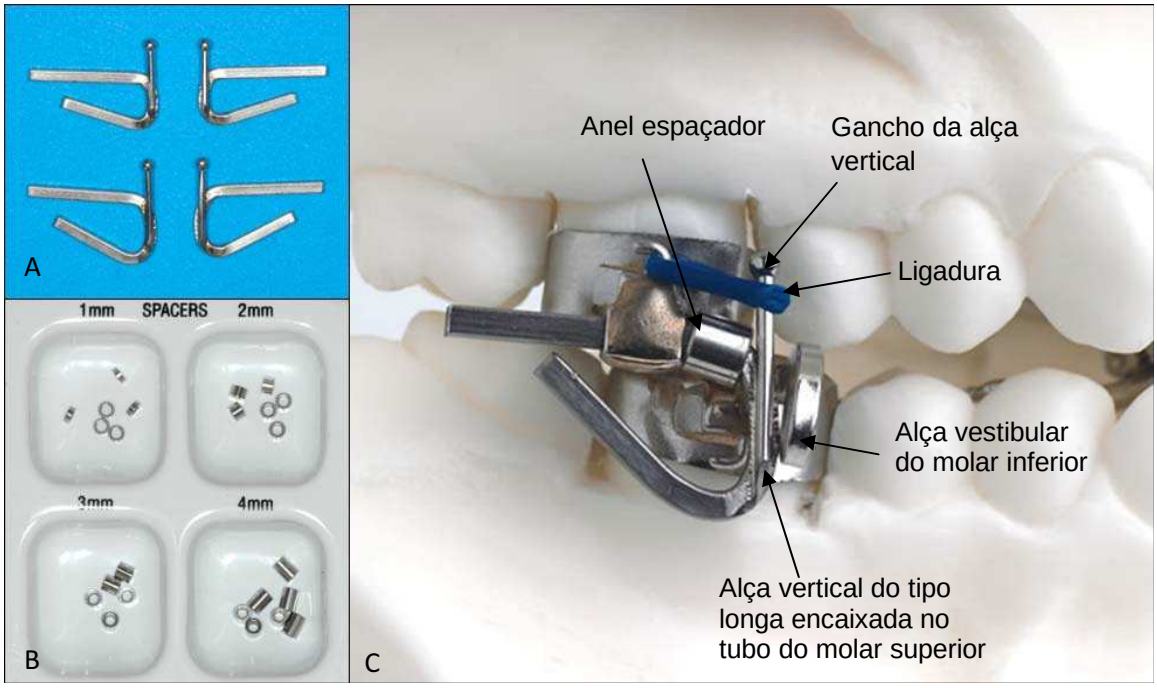

FIGURA 3 – Peças do MARA utilizadas para o avanço mandibular. A - Alças verticais curtas (acima) e longas (abaixo). B - Anéis espaçadores de 1 a 4mm. C - Componentes do MARA.

Para a montagem do aparelho, as coroas eram selecionadas de acordo com a largura mesiodistal dos molares nos modelos de gesso, seguindo sugestão do fabricante (Tabela 4).

TABELA 4 - Relação entre a largura mesiodistal dos molares com o número da coroa de aço (Ormco).

Dentes \ Número da coroa	3	4	5	6	7	8
Largura mesiodistal do 1º molar superior	9,5 mm	10,0 mm	10,5 mm	11,0 mm	11,5 mm	12,0+ mm
Largura mesiodistal do 1º molar inferior	10,0 mm	10,5 mm	11,0 mm	11,5 mm	12,0 mm	12,5+ mm

A coroa selecionada era ajustada diretamente no paciente com os molares devidamente separados. A altura da coroa de aço deveria respeitar as distâncias biológicas do dente e, portanto eram geralmente recortadas na base, e em seguida polidas para alisar as arestas. As bases das coroas foram contornadas ao redor da margem gengival para proporcionar a retenção do aparelho (PANGRAZIO-

KULBERSH, 2008). Após os ajustes, as quatro coroas eram posicionadas e realizava-se a moldagem de transferências para confecção laboratorial da barra transpalatina e do arco lingual de Nance. Estes foram confeccionados em fio de aço de 1.0 polegada, sendo que a BTP foi construída distante da mucosa palatina cerca de 2mm. O arco lingual e a barra transpalatina são incorporados ao aparelho para estabilizar os molares inferiores e superiores, respectivamente.

Após a etapa laboratorial, realizava-se a profilaxia dos molares com pasta profilática e pedra pomes, utilizando-se escovas de Robson. Em seguida, as coroas eram cimentadas com o cimento ionomérico Vidrion C (SS White, São Paulo, Brasil). Posteriormente, as alças verticais eram ajustadas com torques corretos para prevenir contato com o tubo retangular das coroas inferiores, evitando fraturas (PANGRAZIO-KULBERSH, 2008). Além disso, as extremidades foram cortadas para evitar danos aos tecidos moles do paciente (Figura 4). Porém, os cortes eram realizados até um limite posterior que eliminasse o risco do paciente ocluir atrás da alça, ou seja, se a extremidade inferior da alça vertical fosse encurtada demais, haveria a possibilidade de, durante a oclusão, a alça vestibular do molar inferior passar atrás da alça vertical do molar superior.

FIGURA 4 – Alça vertical com tamanho original (à esquerda) e com tamanho reduzido, após a remoção do excesso posterior (à direita).

Depois de instalado, o aparelho impede o fechamento da mandíbula numa posição mais retruída ou de Classe II, uma vez que as duas partes, superior e inferior, se contatam e impedem o fechamento em oclusão habitual. Entretanto, o *design* do aparelho permite movimentos para anterior da mandíbula, sendo que a

alça vestibular da coroa inferior fica livre para se mover em frente à alça vertical da coroa superior, possibilitando a oclusão.

Mesmo sem nenhuma união física permanente entre as partes superior e inferior do aparelho, o paciente aprende rapidamente a posicionar a mandíbula anteriormente, tanto em função como em repouso.

Pode-se selecionar a quantidade do avanço mandibular inserindo anéis de aço na alça vertical antes de inseri-la na coroa superior. Existem 4 tamanhos de anéis que variam de 1 a 4mm de comprimento. Dessa forma, o avanço pode ser gradual, enquanto o paciente ajusta-se com o aparelho (Figura 5). A alça vertical pode ser fixada na coroa superior com ligadura e/ou fio de amarrilho 0.10 polegada.

FIGURA 5 – Inserção de anéis na alça vertical para o avanço gradual progressivo da mandíbula.

As quebras do aparelho ocorreram em diferentes situações: o desencaixe da alça vertical seja por perda da ligadura ou quebra do gancho; a quebra do arco lingual; e a quebra da alça vestibular do molar inferior. A primeira situação, o desencaixe da alça vertical, permitia o reparo clínico, que era realizado assim que o paciente informava a quebra. Quando o paciente trazia a alça vertical para ser fixada na coroa superior, o atendimento clínico compreendia apenas em amarrar a alça vertical. Este reparo ocorreu em 13 pacientes (59% do grupo), sendo que em 7 deles este fato ocorreu apenas uma vez. Porém, quando havia a necessidade de se adaptar uma nova alça vertical (6 ocorrências), um tempo clínico maior era exigido e isto ocorria em duas situações: quando o gancho da alça quebrava ou quando o paciente perdia a alça. As outras duas situações, a quebra do arco lingual e a quebra da alça vestibular, não permitiam reparo clínico, necessitando de uma fase laboratorial, e foram observadas em 4 pacientes (18% do grupo).

O aparelho MARA permite o uso concomitante com o aparelho de expansão rápida da maxila e com o aparelho fixo. Porém, instalou-se apenas o aparelho MARA, numa primeira fase sem outros aparelhos associados. Essa fase ortopédica durou, em média, 1,10 ano. Após a obtenção de uma relação anteroposterior normal, o aparelho ainda foi mantido por mais 5 meses como contenção; foi removido, tomou-se a telerradiografia lateral de cada paciente e iniciou-se a instalação do aparelho ortodôntico fixo, para o alinhamento e nivelamento dos arcos dentários e fechamento dos espaços. (Figura 6). Os pacientes utilizaram bráquetes pré-ajustados, seguindo-se os princípios da mecânica do arco reto, de acordo com a prescrição de Roth. Todos os bráquetes utilizados apresentavam ranhura .022” x .030”. Elásticos intermaxilares de Classe II, ¼ polegadas foram frequentemente utilizados ao final do tratamento ortodôntico. Esta fase ortodôntica corretiva durou, em média, 1,95 ano. Após a finalização do tratamento, utilizou-se como contenção a placa de Hawley modificada no arco superior e o 3x3 inferior.

FIGURA 6 – Aparelho ortodôntico fixo

4.2.2 Bionator e o aparelho fixo

O aparelho Bionator utilizado na clínica de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP apresenta algumas modificações considerando-se o aparelho original proposto por Balters. Essas modificações foram propostas por Ascher (ASCHER, 1977), em 1977 como o recobrimento acrílico dos incisivos inferiores, com o intuito de minimizar a protrusão e extrusão dos mesmos (JANSON, I.R.; NOACHTAR, 1998). O Bionator consiste num aparelho funcional removível confeccionado em laboratório com resina acrílica quimicamente ativada e fio de aço inoxidável. Apresenta em sua constituição quatro componentes básicos: uma base de acrílico, alça palatina, arco vestibular e dobras do bucinador (Figura 7). Além disto, a alça palatina manteve-se passiva, não agindo como um posicionador postural da língua, e o arco vestibular, construído originalmente afastado dos incisivos superiores com o objetivo de guiar ou facilitar o selamento labial, passou a tocar os incisivos superiores, exercendo uma suave pressão nos mesmos, agindo assim como um elemento ativo do tratamento (Figura 8).

A mordida construtiva para a confecção do Bionator buscou a relação de topo a topo entre os incisivos, desde que o avanço mandibular não ultrapassasse 7mm, observando concomitantemente as relações de normalidade dos caninos e primeiros molares permanentes. Para os casos que apresentaram uma sobressaliência maior que 7 mm, realizou-se um avanço mandibular gradual, ou seja, a cada 3 meses respeitando o limite de 2 a 3 mm a cada avanço (ALMEIDA, M. R., 2000). No sentido vertical, realizou-se uma abertura entre os dentes posteriores de aproximadamente 5mm ou até que se corrigisse a sobremordida (BRANGELI, 2000). No sentido transversal, manteve-se a coincidência das linhas medianas esqueléticas superior e inferior. Nos casos de desvio da linha média dentária, manteve-se o desvio durante a confecção da mordida construtiva (ALMEIDA, M. R., 2000). Os pacientes foram recomendados a utilizar o Bionator por um período integral, removendo-o apenas para as refeições, higienização e prática de esportes. Os desgastes seletivos póstero-inferiores só foram iniciados depois que os pacientes se acostumaram com o aparelho (BRANGELI, 2000). Esta fase ortopédica durou, em média, 1,33 ano.

FIGURA 7 – Componentes do aparelho Bionator.

FIGURA 8 – Aplicação clínica do aparelho Bionator.

Após a correção da relação molar e redução da sobressaliência, obteve-se uma adequada relação maxilomandibular nos sentidos anteroposterior, vertical e transversal. Entretanto, os pacientes se submeteram ao tratamento ortodôntico corretivo para o alinhamento e nivelamento dos arcos dentários, visando uma boa oclusão estática e funcional (Figura 9). Alguns pacientes utilizaram bráquetes “Edgewise” enquanto em outros seguiu-se os princípios da mecânica do arco reto (pré-ajustado), de acordo com a prescrição de Roth. Todos os braquetes utilizados apresentavam ranhura .022” x .030”, independentemente da especificação. Os pacientes utilizaram o aparelho extrabucal (KHG) como contenção ativa da correção anteroposterior por, aproximadamente, 14 horas/dia, durante a fase ortodôntica. Além disto, os elásticos intermaxilares, foram freqüentemente utilizados ao final do tratamento ortodôntico. Esta fase ortodôntica corretiva durou, em média, 1,74 ano. Após a finalização do tratamento, utilizou-se como contenção a placa de Hawley modificada no arco superior e o 3x3 inferior.

FIGURA 9 – Aparelho ortodôntico fixo

4.3 MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP, sob protocolo de número 024/2010.

4.3.1 Método Radiográfico

Foram utilizadas, neste estudo, duas telerradiografias em norma lateral de cada jovem, consideradas T1 (inicial) e T2 (final). Essas radiografias foram tomadas com os pacientes em posição de máxima intercuspidação habitual e lábios em repouso, com o auxílio do cefalostato de Broadbent (BROADBENT, 1931). As radiografias foram obtidas em diferentes aparelhos, porém, em todas as tomadas radiográficas respeitou-se as normas técnicas de obtenção e processamento preconizadas pela Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru,

da Universidade de São Paulo. Os fatores de magnificação aplicados variaram conforme o centro de documentação: 6% (para as radiografias tomadas na FOB-USP – Faculdade de Odontologia de Bauru/USP, até 1994 e no CDB – Centro de Diagnóstico Bucal), 7,94% (para as radiografias do Serdoc – Serviço Especializado Radiológico Documentação Odontológica) e 9,8% (para as radiografias tomadas na FOB-USP a partir de 1995, SDO – Sistema de Documentação Odontológica, Ortodiagnosis e Cebeo – Centro Bauruense de Estudos Odontológicos).

Para a obtenção dos cefalogramas, foi utilizado um negatoscópio; folhas de papel de acetato *ultraphan* para traçado cefalométrico de 0,07mm de espessura, recortadas em tamanho de 18 x 18 cm; lapiseira 0,5 mm; fita adesiva (Scotch – 3M) e uma moldura preta de polipropileno, semirrígida, com recorte central de 18,5 x 18,5 cm adaptada ao negatoscópio no intuito de concentrar a luz para promover melhor visualização das áreas anatômicas de interesse na telerradiografia. O desenho do traçado anatômico, a localização e a demarcação dos pontos cefalométricos de todos os traçados foram realizados em uma sala escura, tendo o negatoscópio como a única fonte de iluminação. Após a execução do desenho anatômico, os pontos foram identificados e, posteriormente, digitalizados por meio de uma mesa digitalizadora *Numonics AccuGrid A-30TL.F (*Numonics Corporation, Montgomeryville, PA, EUA)*,* conectado a um microcomputador com processador P3 700MHz Intel, para obtenção das grandezas cefalométricas. Os traçados e a digitalização dos pontos foram realizados pelo mesmo examinador (AAV), utilizando-se o programa *Dentofacial Planner,* versão 7.02 (Dentofacial Planner Software Inc., Toronto, Ontário, Canadá), para a realização das medições.

4.3.2 Traçado anatômico

O traçado cefalométrico foi constituído pelo desenho das seguintes estruturas (Figura 10):

Contorno do perfil mole;
Perfil do osso frontal e dos ossos nasais;
Contorno da sela turca;
Contorno da cavidade orbitária;
Meato acústico externo;
Fissura pterigomaxilar;
Maxila;
Mandíbula;
Incisivos centrais superiores e inferiores;
Primeiros molares permanentes superiores e inferiores.

Durante o traçado cefalométrico, sempre que estruturas bilaterais da face apresentassem imagens duplas, sua média era considerada. Nos incisivos, demarcou-se o mais vestibularizado e nos molares, considerou-se a média.

4.3.3 Demarcação dos pontos cefalométricos

Demarcou-se os pontos de referência anatômicos de acordo com as especificações de DOWNS, RIEDEL, STEINER e RICKETS (Figura 10):

1. **S** (Sela Turca) – ponto médio da concavidade óssea da sela turca;
2. **N** (Násio) – ponto mais anterior da sutura frontonasal;
3. **Or** (Orbitário) – ponto mais inferior do contorno da margem da órbita;
4. **ENA** (Espinha Nasa Anterior) – ponto mais anterior do assoalho da fossa nasal;
5. **ENP** (Espinha Nasal Posterior) – ponto mais posterior do assoalho da fossa nasal;
6. **Ponto A** (Subespinhal) – ponto mais profundo da concavidade do contorno anterior da maxila, determinada girando-se uma régua centrada no ponto N até a superfície mais posterior da concavidade anterior da maxila;

7. Ponto B (Supramentoniano) – ponto mais profundo da concavidade da sínfise mentoniana, determinada girando-se uma régua centrada no ponto N até a superfície mais posterior da concavidade anterior da mandíbula;

8. P (Pogônio) – ponto mais anterior da eminência mentoniana, determinado com o auxílio régua centrada no ponto N até a superfície mais anterior do mento;

9. Go (Gônio) – representa o ponto mais posteroinferior do contorno do ângulo goníaco, determinado pela bissetriz do ângulo formado pelas tangentes às bordas posterior e inferior da mandíbula;

10. Me (Mentoniano) – ponto mais inferior da sínfise mentoniana;

11. Gn (Gnatio) – representa o ponto mais anteroinferior do contorno do mento, determinado pela bissetriz do ângulo formado pelo plano mandibular (GoMe) e pela linha NP;

12. Po (Pório anatômico) – ponto mais superior do contorno do conduto auditivo externo;

13. Co (condílio) – ponto mais superior e posterior da côndilo mandibular;

14. BIS (Borda do Incisivo Superior) – ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior;

15. AIS (Ápice do Incisivo Superior) – ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior;

16. VIS (Vestibular do Incisivo Superior) – ponto mais anterior da face vestibular da coroa do incisivo central superior;

17. BII (Borda do Incisivo Inferior) – ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior;

18. AII (Ápice do Incisivo Inferior) – ponto mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior;

19. VII (Vestibular do Incisivo Inferior) – ponto mais anterior da face vestibular da coroa do incisivo central inferior;

20. SMPMS (superfície mesial do primeiro molar superior) – ponto mais anterior da coroa do primeiro molar permanente superior;

21. SDPMS (superfície distal do primeiro molar superior) – ponto mais posterior da coroa do primeiro molar permanente superior;

22. CMPMS (cúspide mesial do primeiro molar superior) – ponto mais inferior da cúspide mesial do primeiro molar permanente superior;

23. SMPMI (superfície mesial do primeiro molar inferior) – ponto mais anterior da coroa do primeiro molar permanente inferior;

24. SDPMI (superfície distal do primeiro molar inferior) – ponto mais posterior da coroa do primeiro molar permanente inferior;

25. CMPMI (cúspide mesial do primeiro molar inferior) – ponto mais superior da cúspide mesial do primeiro molar permanente inferior;

26. COM (contato oclusal molar) – ponto médio da superfície de intercuspidação dos primeiros molares permanentes;

27. COPM (contato oclusal pré-molar) – ponto médio da superfície de intercuspidação dos primeiros pré-molares ou dos primeiros molares decíduos; foram construídos mais dois pontos durante a digitalização para auxiliar nas medições:

28. Pogperp (pogônio perpendicular) – ponto localizado arbitrariamente ao nível dos incisivos inferiores, porém perpendicular ao plano Go-Me, passando pelo ponto P;

29. ENAperp (espinha nasal anterior perpendicular) – ponto localizado arbitrariamente ao nível dos incisivos superiores, porém perpendicular ao plano palatino, a partir do ponto ENA.

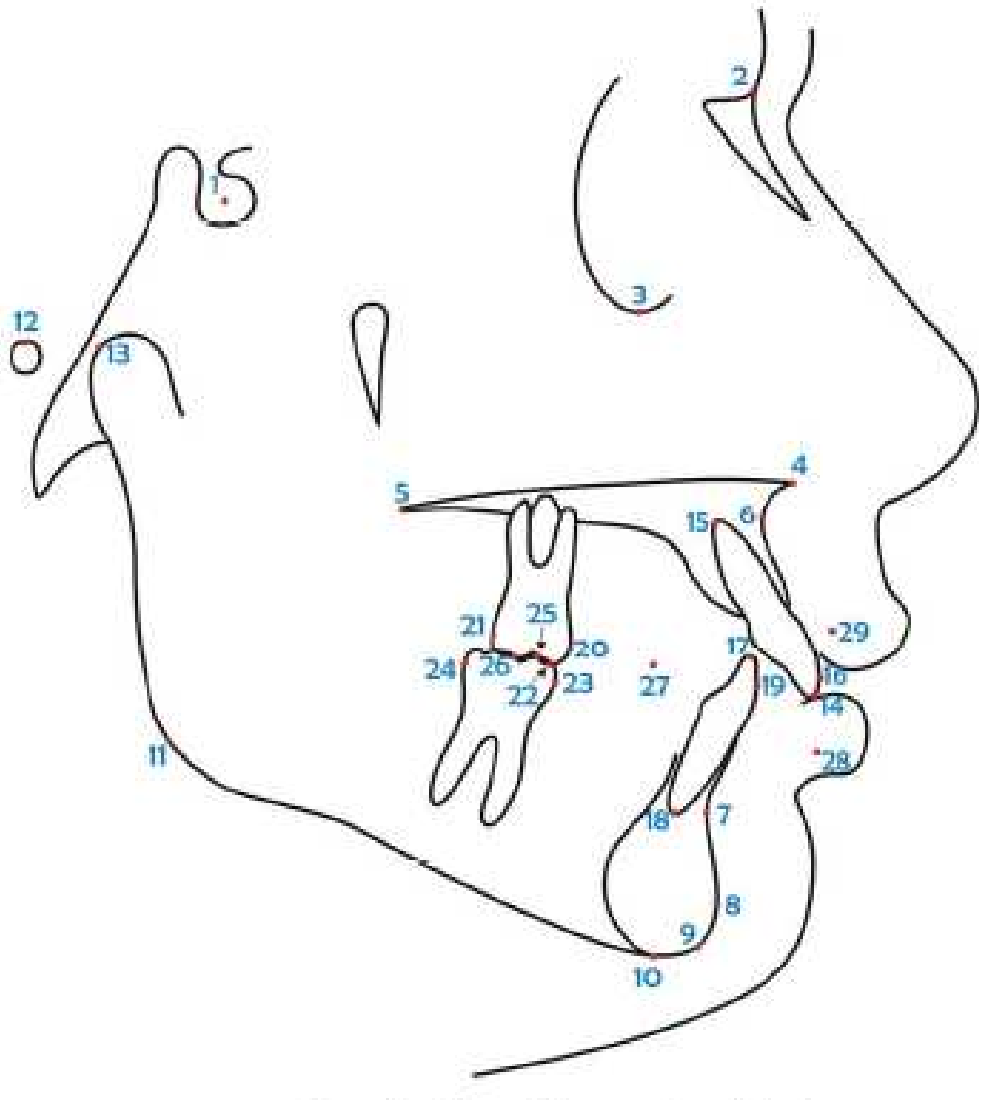

FIGURA 10 – Traçado cefalométrico e pontos utilizados.

4.3.4 Linhas e planos de referência (Figura 11)

Horizontais:

A. Linha SN – passa pelos pontos S e N;

B. FH (Plano de Frankfurt) – passa pelos pontos Po e Or;

C. PP (Plano Palatino) – passa pelos pontos ENA e ENP;

D. POF (Plano Oclusal Funcional) – passa pelos pontos COM e COPM;

E. GoGn (Plano mandibular) – passa pelos pontos Go e Gn;

F. GoMe (Plano mandibular) – passa pelos pontos Go e Me;

Verticais:

G. Linha longo eixo do incisivo superior – passa pelos pontos BIS e AIS;

H. Linha longo eixo do incisivo inferior – passa pelos pontos BII e AII;

I. Linha longo eixo do molar superior – linha perpendicular à maior convergência da coroa do molar superior, passando pela furca;

J. Linha longo eixo do molar inferior – linha perpendicular à maior convergência da coroa do molar inferior, passando pela furca;

K. Linha NA – passa pelos pontos N e A;

L. Linha NB – passa pelos pontos N e B;

M. Linha Nperp – linha perpendicular ao plano de Frankfurt, passando pelo ponto N;

N. Linha ENAPerp – linha perpendicular ao plano palatino, passando pelo ponto ENA;

O. Linha PogPerp – linha perpendicular ao plano mandibular GoMe, passando pelo ponto P.

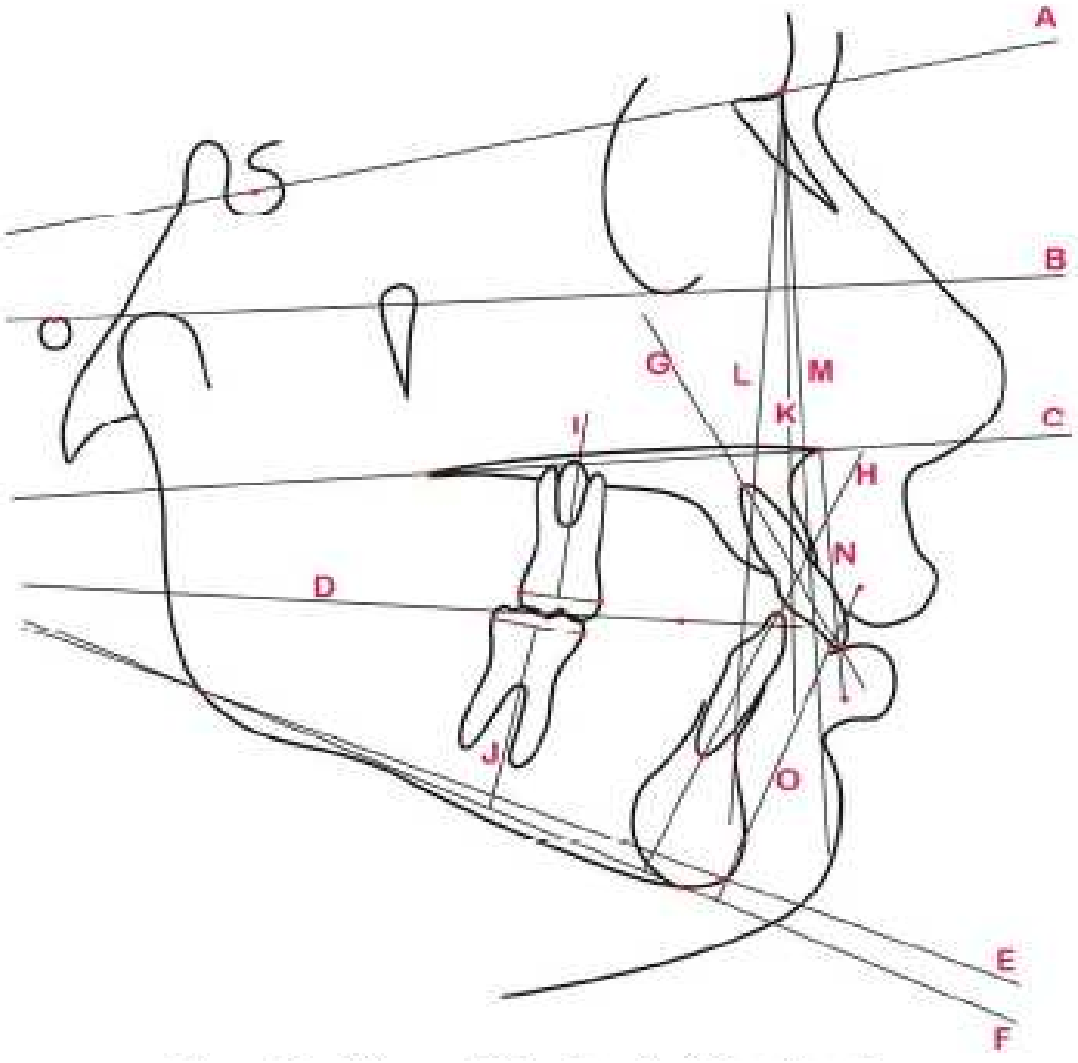

FIGURA 11 – Linhas e planos de referência utilizados.

4.3.5 Grandezas cefalométricas esqueléticas: (Figura 12)

Maxilares

1. **SNA**(°): ângulo formado pelas linhas SN e NA. Indica a relação anteroposterior da maxila em relação à base do crânio, e seu aumento indica uma maior protrusão maxilar;
2. **A-Nperp** (mm): distância entre o ponto A e a linha Nperp. Define a posição anteroposterior da maxila e seu aumento também indica um aumento da protrusão maxilar.
3. **Co-A** (mm): distância entre os pontos Co e A. Representa o comprimento efetivo da maxila;

Mandibulares

4. **SNB** (°): ângulo formado pelas linhas SN e NB. Indica a relação anteroposterior da mandíbula em relação à base do crânio, e seu aumento indica um aumento da protrusão mandibular;
5. **P-Nperp** (mm): distância entre o ponto pogônio e a linha Nperp. Representa a posição anteroposterior da mandíbula, e seu aumento indica um aumento da protrusão mandibular.
6. **Co-Gn** (mm): distância entre os pontos condílio e gnátio. Define o comprimento efetivo mandibular;
7. **Go-Gn** (mm): distância entre os pontos gônio e gnátio. Avalia o comprimento do corpo mandibular;
8. **Co-Go** (mm): distância entre os pontos condílio e gônio. Representa a altura do ramo mandibular;

Maxilomandibulares

9. **ANB** (°): ângulo entre as linhas NA e NB. Representa o grau de discrepância anterosuperior entre a maxila e mandíbula; sua diminuição indica um melhor relacionamento maxilomandibular;
10. **Wits** (mm): distância entre as projeções perpendiculares dos pontos A e B sobre o plano oclusal funcional. Define o relacionamento anteroposterior entre a maxila e mandíbula; sua diminuição indica um melhor relacionamento maxilomandibular;
11. **NAP** (°): ângulo entre as linhas NA e AP. Descreve o grau de convexidade do perfil ósseo;
12. **Co-A/Co-Gn** (mm): proporção entre os comprimentos maxilar e mandibular. Avalia o crescimento diferencial da mandíbula em relação à maxila;

Padrão de crescimento

13. **FMA** (°): ângulo formado pelos planos horizontal de Frankfurt e mandibular (GoMe). Define a direção do crescimento facial;
14. **SN.GoGn** (°): ângulo formado pela linha SN e o plano mandibular GoGn. Também define a direção do crescimento facial;
15. **SNGn** (°): eixo Y de crescimento formado pelas linhas SN e SGn. Define a direção do crescimento facial;
16. **SN.PP** (°): ângulo formado pela linha SN e o plano palatino. Indica a inclinação da porção basal maxilar;
17. **SN.POF** (°): ângulo formado entre a linha SN e o plano oclusal funcional. Relaciona a inclinação do plano oclusal com a base do crânio;
18. **PP.GoGn** (°):ângulo formado pelo plano palatino e o plano mandibular GoGn. Relaciona a inclinação do plano mandibular com o plano palatino;
19. **AFAI** (mm): distância entre os pontos espinha nasal anterior e mentoniano. Indica a altura do terço inferior da face;
20. **S-Go** (mm): Distância entre os pontos sela e gônio. Indica a altura posterior da face).

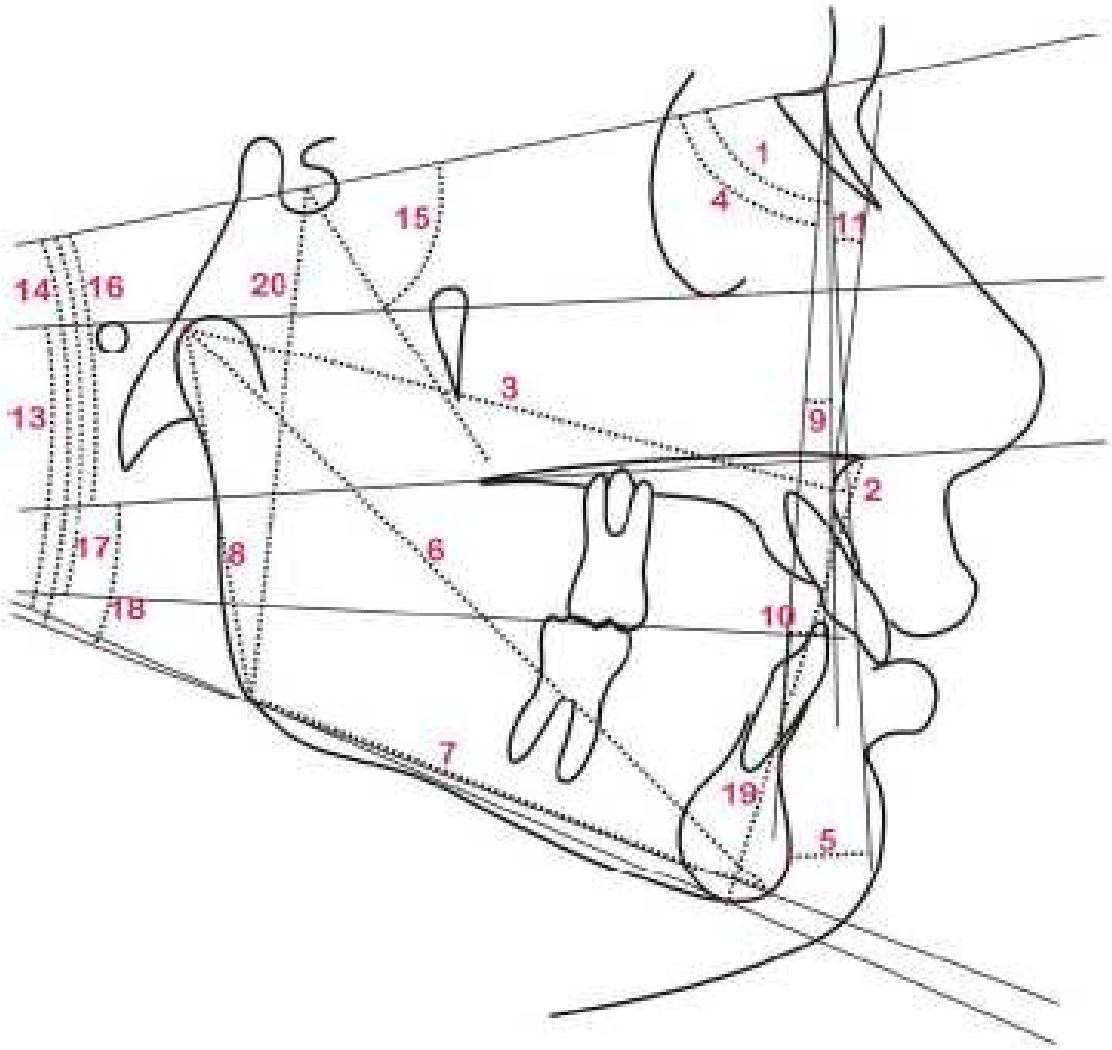

FIGURA 12 – Grandezas cefalométricas esqueléticas.

4.3.6 Grandezas cefalométricas dentárias (Figura 13)

Dentárias superiores

1. **1.PP** (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo central superior e o plano palatino. Avalia a inclinação do incisivo superior em relação à maxila;
2. **1.NA** (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo central superior e a linha NA. Define o grau de inclinação do incisivo central em relação à maxila e ao násio;
3. **1-NA** (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha NA. Avalia a posição anteroposterior do incisivo superior em relação à maxila e ao násio e seu aumento indica uma protrusão do incisivo;
4. **1-ENAperp** (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha espinha nasal anterior perpendicular. Determina a posição anteroposterior do incisivo superior em relação à maxila. Valores posteriores a essa linha são negativos, e anteriores são positivos, seguindo o mesmo raciocínio de 1-NA;
5. **1-PP** (mm): distância entre a borda incisal do incisivo central superior e o plano palatino. Determina a altura do processo alveolar superior em sua região anterior;
6. **6-ENAperp** (mm): distância entre a face mesial do primeiro molar superior e a linha espinha nasal anterior perpendicular. Determina a posição anteroposterior do primeiro molar superior em relação à maxila, sendo que seu aumento (ou diminuição do valor absoluto) indica uma mesialização do molar;
7. **6-PP** (mm): distância entre a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior e o plano palatino. Avalia a altura do processo alveolar em sua região posterior;
8. **6.PP** (°): ângulo formado entre o longo eixo do primeiro molar superior e o plano palatino.

Dentárias inferiores

9. **IMPA** (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular GoMe. Indica a inclinação desse dente em relação à mandíbula;
10. **1.NB** (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo inferior e a linha NB. Relaciona a inclinação desse dente com a mandíbula e o násio;
11. **1-NB** (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central inferior e a linha NB. Avalia a posição anteroposterior do incisivo inferior em relação à mandíbula e ao násio;
12. **1-Pogperp** (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central inferior e a linha pogônio perpendicular. Determina a posição anteroposterior do incisivo central inferior em relação à mandíbula, sendo que seu aumento indica uma protrusão do incisivo;
13. **1-GoMe** (mm): distância entre a borda incisal do incisivo central inferior e o plano mandibular GoMe. Determina a altura do processo alveolar inferior em sua região anterior;
14. **6-Pogperp** (mm): distância entre a face mesial do primeiro molar inferior e a linha pogônio perpendicular. Determina a posição anteroposterior do primeiro molar inferior em relação à mandíbula, sendo que seu aumento (ou diminuição do valor absoluto) indica uma mesialização do molar;
15. **6-GoMe** (mm): distância entre a cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior e o plano mandibular GoMe. Determina a altura do processo alveolar inferior em sua região posterior.
16. **6.GoMe** (°):ângulo formado entre o longo eixo do primeiro molar inferior e o plano mandibular.

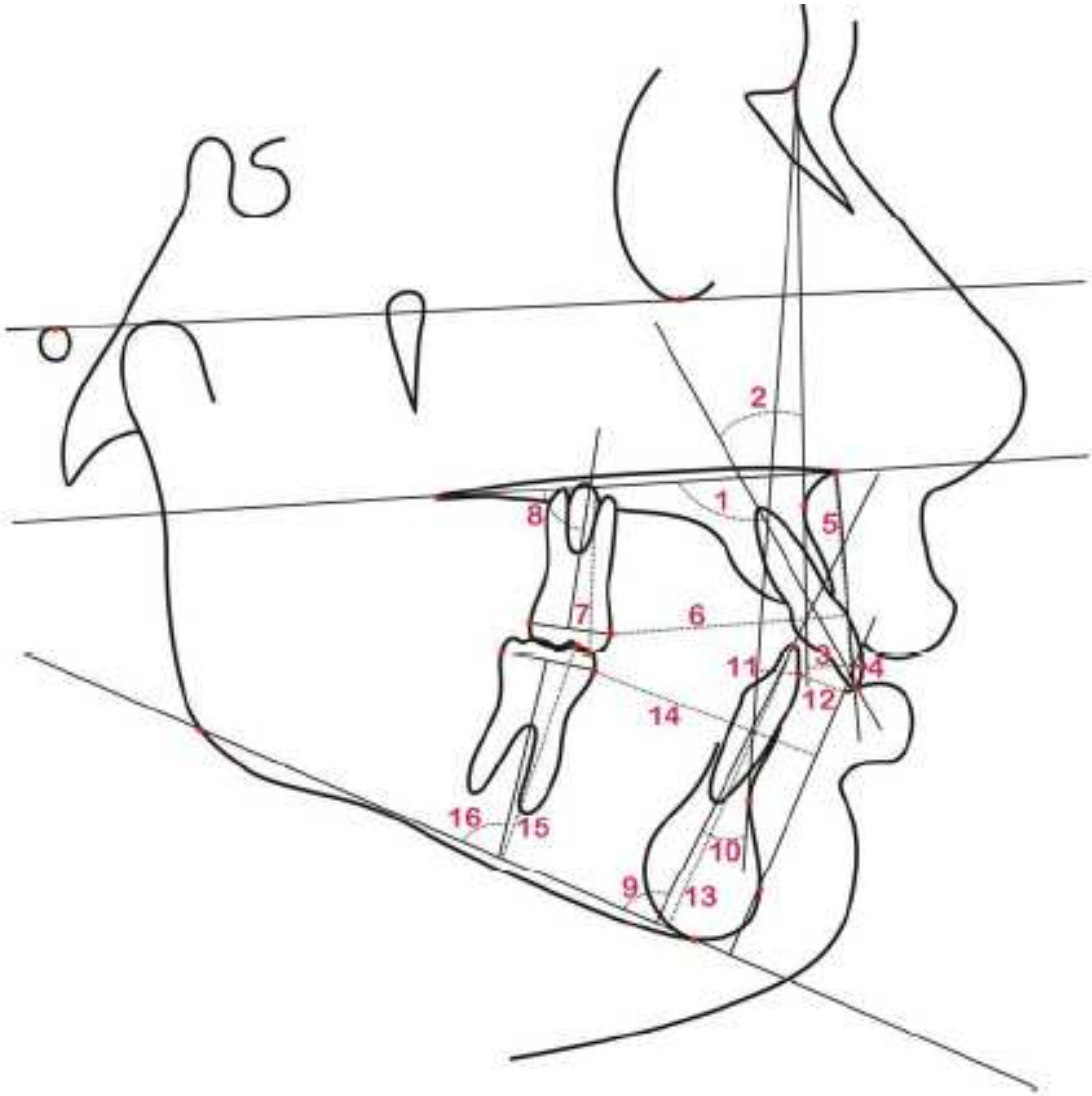

FIGURA 13 – Grandezas cefalométricas dentárias superiores e inferiores.

4.3.7 Relações dentárias (Figura 14)

1. TRESPASSE HORIZONTAL – **TH** (mm): distância da borda incisal do incisivo inferior à borda incisal do incisivo superior, medida paralelamente ao plano oclusal funcional;
2. TRESPASSE VERTICAL – **TV** (mm): distância da borda incisal do incisivo inferior à borda incisal do incisivo superior, medida perpendicularmente ao plano oclusal funcional;
3. RELAÇÃO MOLAR - **Rel. molar** (mm): distância da superfície mesial do primeiro molar superior à superfície mesial do primeiro molar inferior, medida paralelamente ao plano oclusal funcional. Seu aumento indica uma maior mesialização do molar inferior em relação ao superior.

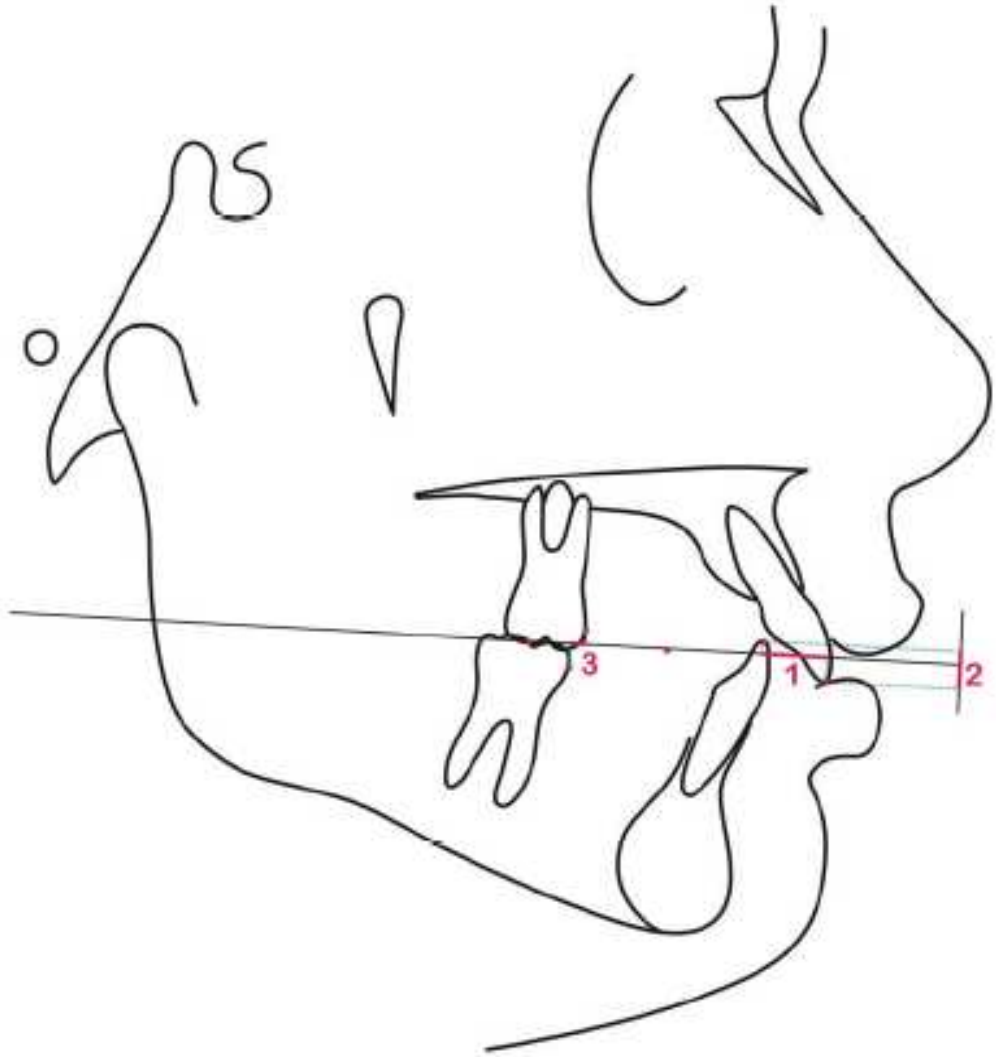

FIGURA 14 – Grandezas cefalométricas referentes às relações dentárias.

4.4 Análise estatística

A análise estatística foi desenvolvida pelo *software* Statistica for Windows 6.0, produzido por *StatSoft Inc*. Todos os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando $p<0,05$.

4.4.1 Erro do método

Para a avaliação do erro do método, foram traçadas e mensuradas novamente 16 telerradiografias selecionadas ao acaso, após um intervalo de 4 semanas. Após a determinação dos valores, obteve-se o erro casual e o erro sistemático.

Para avaliação do erro casual utilizou-se a fórmula de DAHLBERG:

$$S_e^2 = \frac{\sum d^2}{2n}$$

onde S_e representa o erro de Dahlberg, $\sum d^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre as primeiras e as segundas medições, e 2n representa o dobro do número de casos em que as medidas foram repetidas (DAHLBERG, 1940). Para a avaliação do erro sistemático, utilizou-se as mesmas medições e aplicou-se o teste “t” pareado (HOUSTON, 1983).

4.4.2 Comparações intra e intergrupos:

Para as comparações intra e intergrupos aplicou-se os seguintes testes estatísticos:

a) Estatística descritiva: médias, desviospadrão, valor mínimo e valor máximo das idades iniciais e finais, do tempo de tratamento e do trespasse horizontal inicial (medido nos modelos de gesso) nos dois grupos estudados;

b) Teste de Kolmogorov-Smirnov: para verificar se todas as variáveis estudadas seguem uma distribuição normal, nos dois grupos, o que permite a aplicação dos testes estatísticos paramétricos;

c) Teste não paramétrico qui-quadrado: para avaliar a compatibilidade dos grupos estudados em relação à severidade inicial da má oclusão (relação molar e relação dos caninos), e em relação à distribuição dos gêneros nos 2 grupos;

d) Teste t independente: para avaliar a compatibilidade cefalométrica inicial e final entre os dois grupos, além das idades inicial e final, do tempo de tratamento e do trespasse horizontal, nos grupos avaliados;

e) Teste t dependente: para a comparação dos valores das grandezas cefalométricas entre as fases inicial e final (intragrupo), a fim de determinar se ocorreram alterações estatisticamente significantes entre estas duas fases (alteração = valor final – valor inicial).

5 Resultados

5 RESULTADOS

Os resultados deste trabalho estão apresentados sob a forma de tabelas.

A TABELA 5 apresenta o teste Kolmogorov-Smirnov (utilizado para verificar a presença de distribuição normal de todas as variáveis, dos dois grupos avaliados, nas fases inicial e final). Nenhuma variável apresentou resultado estatisticamente significante, indicando que os testes estatísticos paramétricos podem ser aplicados a essas variáveis.

A TABELA 6 apresenta os resultados da avaliação do erro intra-examinador nas telerradiografias em norma lateral, sendo que a magnitude dos erros casuais foi verificada por meio da fórmula de Dahlberg (DAHLBERG, 1940) e os erros sistemáticos por meio da aplicação do teste “t” pareado.

A TABELA 7 exibe os resultados da compatibilidade entre os grupos quanto à idade média inicial (teste t independente), distribuição por gêneros e quanto à severidade inicial da má oclusão no sentido anteroposterior dos arcos dentários, analisada por meio da relação molar, relação dos caninos (teste do qui-quadrado) e sobressaliência inicial, medida nos modelos de gesso (teste t independente). Esta tabela traz também a comparação entre os grupos do tempo médio de tratamento e da idade média final (teste t independente).

Os resultados da verificação da compatibilidade cefalométrica entre os grupos MARA e Bionator, na fase inicial do tratamento estão dispostos na TABELA 8 (teste t independente).

Os resultados da comparação dos valores das grandezas cefalométricas intragrupos, entre as fases inicial e final, dos grupos MARA e Bionator, respectivamente, por meio do teste t dependente, encontram-se representados nas TABELAS 9 e 10.

A TABELA 11 apresenta as médias e os desvios-padrão, das medidas cefalométricas estudadas nos grupos MARA e Bionator, obtidas pela diferença entre as médias ao final e início do tratamento (alteração = valor T2 – valor T1), e os resultados estatísticos realizados através do teste t para amostras independentes, entre as médias das alterações de cada grupo.

A TABELA 12 apresenta os resultados da comparação das variáveis cefalométricas dos grupos MARA e Bioantor, na fase final do tratamento (teste t independente).

As variáveis em destaque foram estatisticamente significantes para $p<0,05$.

5.1 Teste de Kolmogorov-Smirnov

TABELA 5 – Apresentação dos resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov para as variáveis estudadas.

Variáveis	N	K-S p
SNA (º)	40	p>.20*
A-NPerp (mm)	40	p>.20*
Co-A (mm)	40	p>.20*
SNB (º)	40	p>.20*
P-Nperp (mm)	40	p>.20*
Co-Gn (mm)	40	p>.20*
Go-Gn (mm)	40	p>.20*
Co-Go (mm)	40	p>.20*
ANB (º)	40	p>.20*
Wits (mm)	40	p>.20*
NAP (º)	40	p>.20*
Co-A/Co-Gn	40	p>.20*
FMA (º)	40	p>.20*
SN.GoGn (º)	40	p>.20*
SNGn (º)	40	p>.20*
SN.PP (º)	40	p>.20*
SN.POF (º)	40	p>.20*
PP.GoGn (º)	40	p>.20*
AFAI (mm)	40	p>.20*
S-Go (mm)	40	p>.20*
1.PP (º)	40	p>.20*
1.NA (º)	40	p>.20*
1-NA (mm)	40	p>.20*
1-ENAPerp (mm)	40	p>.20*
1-PP (mm)	40	p>.20*
6-ENAPerp (mm)	40	p>.20*
6-PP (mm)	40	p>.20*
6.PP (º)	40	p>.20*
IMPA (º)	40	p>.20*
1.NB (º)	40	p>.20*
1-NB (mm)	40	p>.20*
1-Pogperp (mm)	40	p>.20*
1-GoMe (mm)	40	p>.20*
6-Pogperp (mm)	40	p>.20*
6-GoMe (mm)	40	p>.20*
6.GoMe (º)	40	p>.20*
TH (mm)	40	p>.20*
TV (mm)	40	p>.20*
Rel. Molar (mm)	40	p>.20*

*Variáveis com curva de distribuição normal

5.2 Erro intra-examinador:

A TABELA 6 apresenta as médias e os desvios-padrão dos valores obtidos nas primeiras e segundas medições e os resultados do erro intra-examinador (casual e sistemático). Dentre as 39 variáveis estudadas, somente 2 variáveis (Co-Go, IMPA) apresentaram erro sistemático, considerando significância para valores de $p<0,05$. O erro casual variou de 0,36 (Rel. Molar) a 1,64 (1.PP).

TABELA 6 – Resultados da fórmula de Dahlberg e do teste t pareado, utilizados para a avaliação dos erros casuais e sistemáticos, respectivamente.

Variáveis	1ª medição (n=16)		2ª medição (n=16)		Dahlberg (erro casual)	P
	Média	dp	Média	dp		
Componente Maxilar						
SNA (°)	82,14	4,52	81,89	4,24	1,10	0,537
A-NPerp (mm)	2,20	3,82	2,26	3,34	0,74	0,982
Co-A (mm)	84,28	4,33	84,91	4,43	0,76	0,346
Componente Mandibular						
SNB (°)	77,09	3,92	77,10	4,30	0,89	0,985
P-Nperp (mm)	-4,07	8,07	-3,22	7,94	0,62	0,462
Co-Gn (mm)	106,59	7,54	107,49	6,98	0,80	0,097
Go-Gn (mm)	69,79	6,05	71,91	5,55	0,99	0,163
Co-Go (mm)	51,91	5,91	51,06	5,60	0,73	**0,009***
Relação Maxilomandibular						
ANB (°)	5,05	2,94	4,81	2,83	0,60	0,280
Wits (mm)	2,89	2,87	2,96	2,87	0,85	0,827
NAP (°)	9,25	6,43	8,47	6,52	1,46	0,139
Co-A/Co-Gn	79,20	2,54	79,11	3,03	0,84	0,764
Padrão de Crescimento						
FMA (°)	25,07	5,75	25,76	5,83	1,47	0,490
SN.GoGn (°)	32,96	5,33	34,06	5,60	1,29	0,459
SNGn (°)	69,24	3,81	69,19	4,30	1,30	0,928
SN.PP (°)	7,71	3,60	8,36	3,77	1,23	0,138
SN.POF (°)	18,13	6,60	17,64	5,64	1,38	0,826
PP.GoGn (°)	25,26	4,85	25,71	4,70	1,35	0,364
AFAI (mm)	63,68	4,46	63,61	4,12	0,88	0,730
S-Go (mm)	70,71	6,63	69,08	5,92	0,94	0,051
Componente Dentoalveolar Superior						
1.PP (°)	112,16	6,41	112,81	6,32	1,64	0,281
1.NA (°)	22,95	7,65	22,52	8,22	0,94	0,887
1-NA (mm)	2,67	3,55	3,09	3,61	0,84	0,249
1-ENAPerp (mm)	2,60	2,93	2,28	3,13	1,25	0,490
1-PP (mm)	26,57	2,22	26,51	1,95	0,57	0,743
6-ENAPerp (mm)	-31,62	2,96	-31,32	3,07	1,30	0,530
6-PP (mm)	21,51	2,25	21,91	2,36	0,65	0,078
6.PP (°)	79,24	6,60	80,94	5,94	1,28	0,990
Componente Dentoalveolar Inferior						
IMPA (°)	96,87	6,82	95,88	6,41	1,41	**0,043***
1.NB (°)	29,45	6,15	29,42	6,14	1,20	0,944
1-NB (mm)	4,28	2,26	4,53	2,30	0,42	0,099
1-Pogperp (mm)	-7,43	2,79	-7,90	2,40	0,92	0,151
1-GoMe (mm)	38,43	3,47	38,47	3,26	0,94	0,915
6-Pogperp (mm)	-29,93	1,42	-30,36	1,65	0,78	0,120
6-GoMe (mm)	28,94	3,96	28,48	3,46	0,94	0,172
6.GoMe (°)	80,25	4,80	79,70	5,77	1,30	0,243
Relações Dentárias						
TH (mm)	5,75	2,75	5,57	2,68	0,82	0,563
TV (mm)	2,33	1,83	2,54	1,40	0,48	0,202
Rel. Molar (mm)	0,86	2,46	0,81	2,15	0,36	0,671

*Estatisticamente significante para $p<0,05$

5.3 Avaliação da compatibilidade entre os grupos

Verificou-se a compatibilidade entre os grupos em todas as variáveis avaliadas: idade inicial, idade final, tempo de tratamento, trespasse horizontal, distribuição dos gêneros e severidade inicial da relação molar e de canino.

TABELA 7 – Resultados do teste t independente e do qui-quadrado para verificar a compatibilidade entre os grupos.

Variáveis	Grupo MARA (n=18)	Grupo Bionator (n=22)	p
Idade inicial (anos)	11,96 (1,27)	11,38 (1,11)	0,133
Idade final (anos)	15,43 (0,98)	15,33 (1,48)	0,815
Tempo de tratamento (anos)	3,47 (0,85)	3,95 (1,60)	0,259
Trespasse horizontal (mm)	7,99 (1,91)	8,68 (2,84)	0,382
Relação molar			
¼ Classe II	0	0	
½ Classe II	4	6	p=0,736
¾ Classe II	7	6	X^2=0,61
Classe II completa	7	10	
Relação dos caninos			
¼ Classe II	1	0	
½ Classe II	6	10	p=0,623
¾ Classe II	8	8	X^2=1,76
Classe II completa	3	4	
Gênero			
Masculino	12	13	p=0,622
Feminino	6	9	X^2= 0,24

*Estatisticamente significante para p<0,05

Verificou-se a **compatibilidade cefalométrica inicial** entre os dois grupos (TABELA 8), pelo teste t independente, e os resultados mostraram que houve compatibilidade inicial em todas as variáveis cefalométricas, exceto em: Co-A, Co-Gn, Co-Go, AFAI, S-Go, 1.PP, 1-PP, 6-PP, 1-Pogperp, 1-GoMe, 6-GoMe, mostrando que o comprimento efetivo da maxila, o comprimento efetivo da mandíbula e a altura do ramo mandibular eram maiores no Grupo MARA. A altura facial anteroinferior e a altura facial posterior também eram maiores no Grupo MARA. Os incisivos superiores estavam mais inclinados para vestibular no Grupo Bionator e as alturas alveolares superiores (anterior e posterior) eram maiores no Grupo MARA em relação ao Grupo Bionator. Quanto aos componentes dentoalveolares inferiores, os incisivos apresentaram-se mais protruídos no Grupo MARA e as alturas alveolares inferiores (anterior e posterior) também eram maiores para esse Grupo.

TABELA 8 – Resultados do teste t independente para avaliar a **compatibilidade cefalométrica** dos Grupos MARA e Bionator, na fase inicial do tratamento.

Variáveis	Grupo MARA (n=18)		Grupo Bionator (n=22)		p
	Média	dp	Média	dp	
Componente Maxilar					
SNA (°)	82,31	3,75	81,75	2,96	0,604
A-NPerp (mm)	2,73	4,60	0,66	3,25	0,104
Co-A (mm)	84,90	4,53	82,17	3,39	**0,035***
Componente Mandibular					
SNB (°)	77,04	2,79	75,83	2,73	0,177
P-Nperp (mm)	-3,89	6,43	-7,43	5,79	0,075
Co-Gn (mm)	105,04	5,61	100,51	3,56	**0,004**
Go-Gn (mm)	69,03	4,23	67,10	3,91	0,142
Co-Go (mm)	51,18	4,74	46,51	3,50	**0,001***
Relação Maxilomandibular					
ANB (°)	5,26	2,15	5,91	2,42	0,381
Wits (mm)	4,14	3,00	5,02	2,40	0,309
NAP (°)	10,37	4,70	10,13	5,60	0,886
Co-A/Co-Gn	80,83	1,34	81,78	3,02	0,226
Padrão de Crescimento					
FMA (°)	23,15	4,53	26,11	4,19	0,038
SN.GoGn (°)	32,05	4,38	33,12	4,95	0,479
SNGn (°)	68,54	2,84	68,19	3,45	0,726
SN.PP (°)	6,54	4,13	7,83	2,36	0,221
SN.POF (°)	17,65	4,05	19,57	5,59	0,230
PP.GoGn (°)	25,51	4,50	25,31	4,83	0,896
AFAI (mm)	62,48	4,29	58,62	4,67	**0,010***
S-Go (mm)	69,12	5,50	65,13	3,98	**0,011***
Componente Dentoalveolar Superior					
1.PP (°)	114,22	5,47	118,70	6,55	**0,026***
1.NA (°)	25,38	5,34	29,13	7,31	0,078
1-NA (mm)	4,49	2,09	4,94	2,69	0,563
1-ENAPerp (mm)	3,77	2,34	2,43	2,79	0,115
1-PP (mm)	27,13	2,73	24,85	2,19	**0,006***
6-ENAPerp (mm)	-31,98	2,73	-31,54	2,45	0,588
6-PP (mm)	21,09	2,22	19,29	1,71	**0,006***
6.PP (°)	77,39	3,76	77,04	4,96	0,805
Componente Dentoalveolar Inferior					
IMPA (°)	96,82	4,30	95,48	7,13	0,489
1.NB (°)	27,81	4,19	26,38	6,74	0,440
1-NB (mm)	3,86	1,29	3,57	2,40	0,656
1-Pogperp (mm)	-6,29	1,48	-8,10	2,86	**0,020***
1-GoMe (mm)	38,73	2,01	36,37	2,75	**0,004***
6-Pogperp (mm)	-30,14	1,45	-31,16	2,10	0,090
6-GoMe (mm)	28,02	2,10	25,58	2,30	**0,001***
6.GoMe (°)	82,19	3,25	83,37	4,76	0,376
Relações Dentárias					
TH (mm)	8,77	1,66	10,04	3,27	0,141
TV (mm)	4,47	2,31	4,03	2,67	0,585
Rel. Molar (mm)	-1,17	1,35	-0,99	1,66	0,720

*Estatisticamente significante para p<0,05

5.4 Comparação intra e intergrupos

Nas Tabelas 9 e 10 encontram-se os resultados das comparações intragrupos, entre as fases inicial e final, com o intuito de apresentar as mudanças dentárias e esqueléticas ocorridas durante o tratamento com os aparelhos MARA e Bionator, seguidos do aparelho fixo.

No **Grupo MARA**, os resultados dispostos na Tabela 9 mostraram que a **maxila** apresentou aumento no seu comprimento efetivo. A **mandíbula** apresentou um aumento no seu comprimento total, da base e do ramo. As médias das variáveis que determinam a **relação maxilomandibular** mostraram que houve uma melhora na discrepância sagital entre as bases ósseas. O **padrão de crescimento** manteve-se equilibrado, observou-se um aumento nas alturas faciais anterior e posterior, e uma rotação do plano mandibular no sentido antihorario. No **arco dentário superior**, os incisivos apresentaram uma inclinação para lingual, retrusão e extrusão; os molares extruíram e apresentaram uma angulação mesial do seu longo eixo No **arco dentário inferior**, os incisivos apresentaram uma inclinação vestibular, protrusão e extrusão, e os molares apresentaram mesialização de corpo e uma angulação mesio-oclusal do seu longo eixo e extrusão. Nas **relações dentárias**, observou-se uma melhora significante nos trespasses horizontal e vertical e na relação molar.

TABELA 9 – Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final no **Grupo MARA**.

Variáveis	Fase Inicial (n=18)		Fase Final (n=18)		p
	Média (D.P.)	(D.P.)	Média	(D.P.)	
Componente Maxilar					
SNA (°)	82,31	3,75	81,85	5,07	0,574
A-NPerp (mm)	2,73	4,60	1,98	5,00	0,299
Co-A (mm)	84,90	4,53	87,78	4,77	**0,002***
Componente Mandibular					
SNB (°)	77,04	2,79	77,74	3,95	0,254
P-Nperp (mm)	-3,89	6,43	-3,14	8,99	0,619
Co-Gn (mm)	105,04	5,61	113,05	6,94	**0,000***
Go-Gn (mm)	69,03	4,23	74,36	4,88	**0,000***
Co-Go (mm)	51,18	4,74	56,51	5,84	**0,000***
Relação Maxilomandibular					
ANB (°)	5,26	2,15	4,12	2,86	0,079
Wits (mm)	4,14	3,00	2,04	2,64	**0,009***
NAP (°)	10,37	4,70	7,35	6,39	**0,009***
Co-A/Co-Gn	80,83	1,34	77,72	2,72	**0,000***
Padrão de Crescimento					
FMA (°)	23,15	4,53	22,95	6,63	0,817
SN.GoGn (°)	32,05	4,38	30,86	6,30	0,277
SNGn (°)	68,54	2,84	68,43	3,75	0,887
SN.PP (°)	6,54	4,13	7,39	3,91	0,171
SN.POF (°)	17,65	4,05	16,33	4,98	0,348
PP.GoGn (°)	25,51	4,50	23,46	5,58	**0,016***
AFAI (mm)	62,48	4,29	67,18	3,80	**0,000***
S-Go (mm)	69,12	5,50	76,06	6,94	**0,000***
Componente Dentoalveolar Superior					
1.PP (°)	114,22	5,47	109,52	5,77	**0,009***
1.NA (°)	25,38	5,34	20,81	5,70	**0,002***
1-NA (mm)	4,49	2,09	2,63	3,43	**0,043***
1-ENAPerp (mm)	3,77	2,34	0,38	2,49	**0,005***
1-PP (mm)	27,13	2,73	28,67	2,88	**0,011***
6-ENAPerp (mm)	-31,98	2,73	-31,96	3,06	0,969
6-PP (mm)	21,09	2,22	24,06	2,66	**0,000***
6.PP (°)	77,39	3,76	81,73	5,30	**0,001***
Componente Dentoalveolar Inferior					
IMPA (°)	96,82	4,30	101,34	6,99	**0,008***
1.NB (°)	27,81	4,19	32,35	5,68	**0,004***
1-NB (mm)	3,86	1,29	5,42	2,06	**0,004***
1-Pogperp (mm)	-6,29	1,48	-5,99	2,37	0,626
1-GoMe (mm)	38,73	2,01	39,66	2,04	**0,044***
6-Pogperp (mm)	-30,14	1,45	-28,76	1,78	**0,002***
6-GoMe (mm)	28,02	2,10	31,03	2,07	**0,000***
6.GoMe (°)	82,19	3,25	78,19	4,37	**0,001***
Relações Dentárias					
TH (mm)	8,77	1,66	3,59	1,04	**0,000***
TV (mm)	4,47	2,31	1,91	0,73	**0,000***
Rel. Molar (mm)	-1,17	1,35	2,21	0,76	**0,000***

*Estatisticamente significante para p<0,05

No **Grupo Bionator**, os resultados da comparação das fases inicial e final estão dispostos na Tabela 10, e mostraram que a **maxila** apresentou uma retrusão em relação à linha N-Perp e um aumento no seu comprimento efetivo. A **mandíbula** apresentou uma protrusão em relação à base do crânio e um aumento nos comprimentos total, da base e do ramo. A **relação maxilomandibular** melhorou consideravelmente. Observou-se uma ligeira tendência de mudar o **padrão de crescimento,** no sentido de diminuir o vetor vertical. Além disso, ocorreu um aumento nas alturas faciais anteriorinferior e posterior. No **arco dentário superior**, os incisivos apresentaram uma inclinação para lingual, retrusão e extrusão; e os molares extruíram e tiveram uma angulação mesial do seu longo eixo. No **arco dentário inferior**, os incisivos apresentaram protrusão e extrusão; e os molares extruíram e apresentaram uma angulação distal do seu longo eixo. Nas **relações dentárias**, observou-se uma melhora significante nos trespasses horizontal e vertical e na relação molar.

TABELA 10 – Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final no **Grupo Bionator.**

Variáveis	Fase Inicial (n=22)		Fase Final (n=22)		p
	Média (D.P.)	(D.P.)	Média	(D.P.)	
Componente Maxilar					
SNA (°)	81,75	2,96	81,00	3,25	0,055
A-NPerp (mm)	0,66	3,25	-0,33	3,52	**0,008***
Co-A (mm)	82,17	3,39	85,37	3,67	**0,000***
Componente Mandibular					
SNB (°)	75,83	2,73	77,50	3,32	**0,000***
P-Nperp (mm)	-7,43	5,79	-5,29	7,15	**0,015***
Co-Gn (mm)	100,51	3,56	109,77	5,59	**0,000***
Go-Gn (mm)	67,10	3,91	71,86	4,46	**0,000***
Co-Go (mm)	46,51	3,50	52,65	3,90	**0,000***
Relação Maxilomandibular					
ANB (°)	5,91	2,42	3,50	2,41	**0,000***
Wits (mm)	5,02	2,40	1,68	2,23	**0,000***
NAP (°)	10,13	5,60	4,80	6,43	**0,000***
Co-A/Co-Gn	81,78	3,02	77,85	2,89	**0,000***
Padrão de Crescimento					
FMA (°)	26,11	4,19	25,68	5,71	0,525
SN.GoGn (°)	33,12	4,95	32,10	6,10	**0,040***
SNGn (°)	68,19	3,45	67,98	3,97	0,500
SN.PP (°)	7,83	2,36	8,13	2,73	0,340
SN.POF (°)	19,57	5,59	21,13	5,59	0,254
PP.GoGn (°)	25,31	4,83	23,98	5,67	**0,007***
AFAI (mm)	58,62	4,67	63,94	6,62	**0,000***
S-Go (mm)	65,13	3,98	72,77	5,86	**0,000***
Componente Dentoalveolar Superior					
1.PP (°)	118,70	6,55	113,75	6,48	**0,008***
1.NA (°)	29,13	7,31	24,64	7,36	**0,012***
1-NA (mm)	4,94	2,69	3,60	2,79	**0,023***
1-ENAPerp (mm)	2,43	2,79	0,28	2,49	**0,001***
1-PP (mm)	24,85	2,19	26,64	2,68	**0,000***
6-ENAPerp (mm)	-31,54	2,45	-31,16	2,91	0,495
6-PP (mm)	19,29	1,71	22,22	2,53	**0,000***
6.PP (°)	77,04	4,96	83,70	4,65	**0,000***
Componente Dentoalveolar Inferior					
IMPA (°)	95,48	7,13	98,40	6,51	0,165
1.NB (°)	26,38	6,74	30,33	5,41	0,050
1-NB (mm)	3,57	2,40	4,99	1,80	**0,011***
1-Pogperp (mm)	-8,10	2,86	-7,84	2,89	0,760
1-GoMe (mm)	36,37	2,75	38,71	4,26	**0,001***
6-Pogperp (mm)	-31,16	2,10	-30,65	2,31	0,193
6-GoMe (mm)	25,58	2,30	29,76	3,73	**0,000***
6.GoMe (°)	83,37	4,76	74,85	3,53	**0,000***
Relações Dentárias					
TH (mm)	10,04	3,27	4,99	0,83	**0,000***
TV (mm)	4,80	2,18	2,48	1,07	**0,002***
Rel. Molar (mm)	-0,99	1,66	2,23	0,79	**0,00***

*Estatisticamente significante para p<0,05

Os resultados mostraram que não houve **alterações** significantes quanto aos componentes maxilar, mandibular, na relação maxilomandibular, no padrão de crescimento, no componente dentoalveolar superior e nas relações dentárias entre os Grupos MARA e Bionator. Apenas a variável 6.GoMe foi estatisticamente significante, indicando que, no **arco dentário inferior**, os molares apresentaram maior angulação distal do seu longo eixo, no Grupo Bionator em relação ao Grupo MARA.

TABELA 11 – Resultados da comparação das **alterações** das variáveis cefalométricas dos Grupos MARA e Bionator, por meio do teste t independente.

Variáveis	Grupo MARA (n=18)		Grupo Bionator (n=22)		p
	Média (D.P.)	(D.P.)	Média	(D.P.)	
Componente Maxilar					
SNA (°)	-0,46	3,38	-0,75	1,72	0,727
A-NPerp (mm)	-0,76	2,99	-0,99	1,59	0,752
Co-A (mm)	2,88	3,43	3,20	2,84	0,751
Componente Mandibular					
SNB (°)	0,70	2,52	1,67	1,50	0,139
P-Nperp (mm)	0,74	6,24	2,14	3,80	0,389
Co-Gn (mm)	8,01	4,71	9,25	4,25	0,386
Go-Gn (mm)	5,32	2,85	4,76	3,78	0,608
Co-Go (mm)	5,32	3,81	6,14	4,11	0,524
Relação Maxilomandibular					
ANB (°)	-1,14	2,60	-2,41	1,64	0,067
Wits (mm)	-2,09	3,03	-3,34	2,99	0,200
NAP (°)	-3,02	4,36	-5,32	3,57	0,073
Co-A/Co-Gn	-3,11	2,40	-3,93	2,14	0,260
Padrão de Crescimento					
FMA (°)	-0,20	3,61	-0,43	3,13	0,829
SN.GoGn (°)	-1,19	4,49	-1,01	2,17	0,872
SNGn (°)	-0,11	3,26	-0,20	1,40	0,904
SN.PP (°)	0,86	2,54	0,30	1,42	0,383
SN.POF (°)	-1,32	5,79	1,56	6,23	0,142
PP.GoGn (°)	-2,04	3,23	-1,33	2,06	0,400
AFAI (mm)	4,71	2,50	5,32	3,63	0,545
S-Go (mm)	6,94	3,71	7,64	3,52	0,547
Componente Dentoalveolar Superior					
1.PP (°)	-4,70	6,75	-4,95	7,93	0,915
1.NA (°)	-4,57	5,47	-4,49	7,70	0,968
1-NA (mm)	-1,86	3,62	-1,34	2,56	0,595
1-ENAPerp (mm)	-3,38	2,53	-2,15	2,75	0,154
1-PP (mm)	1,54	2,27	1,79	1,66	0,688
6-ENAPerp (mm)	0,02	2,42	0,38	2,55	0,657
6-PP (mm)	2,97	1,45	2,93	2,05	0,946
6.PP (°)	4,34	4,42	6,66	4,92	0,129
Componente Dentoalveolar Inferior					
IMPA (°)	4,52	6,40	2,92	9,53	0,547
1.NB (°)	4,54	5,86	3,95	8,91	0,808
1-NB (mm)	1,56	1,99	1,41	2,38	0,835
1-Pogperp (mm)	0,29	2,52	0,26	3,92	0,974
1-GoMe (mm)	0,93	1,82	2,34	2,83	0,077
6-Pogperp (mm)	1,38	1,60	0,50	1,76	0,111
6-GoMe (mm)	3,01	1,64	4,18	2,34	0,082
6.GoMe (°)	-4,00	4,13	-8,52	4,27	**0,002***
Relações Dentárias					
TH (mm)	-5,18	2,00	-5,05	3,06	0,880
TV (mm)	-2,57	2,36	-2,32	2,56	0,411
Rel. Molar (mm)	3,37	1,42	3,22	1,63	0,762

*Estatisticamente significante para p<0,05

A Tabela 12 apresenta os resultados da **comparação intergrupos das variáveis cefalométricas**, na **fase final** do tratamento, permitindo a visualização dos resultados finais obtidos após o tratamento com os aparelhos MARA e Bionator, seguidos do aparelho fixo.

Pode-se observar que no **componente maxilar** e na **relação maxilomandibular** não houve diferença significante entre os grupos. No **componente mandibular**, apenas a variável Co-Go apresentou diferença estatisticamente significante entre os grupos, sendo que no Grupo MARA o aumento do comprimento do ramo foi maior em relação ao Grupo Bionator. O **padrão de crescimento** manteve-se semelhante entre os grupos. O plano oclusal mostrou-se mais inclinado no sentido antihorario no Grupo MARA em relação ao Grupo Bionator, que se apresentou mais inclinado no sentido horário. No **arco dentário superior**, os incisivos mostraram uma maior inclinação para lingual e extrusão no Grupo MARA, que também apresentou uma maior extrusão dos molares em relação ao Bionator. No **arco dentário inferior**, os incisivos apresentaram-se mais protruídos no Grupo MARA; e os molares encontraram-se mais mesializados no grupo MARA em relação ao Grupo Bionator e com uma maior angulação distal do seu longo eixo no Grupo Bionator. Nas **relações dentárias,** apenas a variável TH apresentou diferença estatisticamente significante, sendo que o Grupo MARA mostrou maior redução do trespasse horizontal.

TABELA 12 – Resultados do teste t independente para avaliar a **comparação cefalométrica** dos grupos MARA e Bionator, na fase final do tratamento.

Variáveis	Grupo MARA (n=18)		Grupo Bionator (n=22)		p
	Média (D.P.)	(D.P.)	Média	(D.P.)	
Componente Maxilar					
SNA (°)	81,85	5,07	81,00	3,25	0,527
A-NPerp (mm)	1,98	5,00	-0,33	3,52	0,096
Co-A (mm)	87,78	4,77	85,37	3,67	0,078
Componente Mandibular					
SNB (°)	77,74	3,95	77,50	3,32	0,837
P-Nperp (mm)	-3,14	8,99	-5,29	7,15	0,407
Co-Gn (mm)	113,05	6,94	109,77	5,59	0,106
Go-Gn (mm)	74,36	4,88	71,86	4,46	0,100
Co-Go (mm)	56,51	5,84	52,65	3,90	**0,017***
Relação Maxilomandibular					
ANB (°)	4,12	2,86	3,50	2,41	0,460
Wits (mm)	2,04	2,64	1,68	2,23	0,636
NAP (°)	7,35	6,39	4,80	6,43	0,219
Co-A/Co-Gn	77,72	2,72	77,85	2,89	0,891
Padrão de Crescimento					
FMA (°)	22,95	6,63	25,68	5,71	0,170
SN.GoGn (°)	30,86	6,30	32,10	6,10	0,531
SNGn (°)	68,43	3,75	67,98	3,97	0,716
SN.PP (°)	7,39	3,91	8,13	2,73	0,490
SN.POF (°)	16,33	4,98	21,13	5,59	**0,007***
PP.GoGn (°)	23,46	5,58	23,98	5,67	0,773
AFAI (mm)	67,18	3,80	63,94	6,62	0,073
S-Go (mm)	76,06	6,94	72,77	5,86	0,112
Componente Dentoalveolar Superior					
1.PP (°)	109,52	5,77	113,75	6,48	**0,037***
1.NA (°)	20,81	5,70	24,64	7,36	0,079
1-NA (mm)	2,63	3,43	3,60	2,79	0,327
1-ENAPerp (mm)	0,38	2,49	0,28	2,49	0,894
1-PP (mm)	28,67	2,88	26,64	2,68	**0,027***
6-ENAPerp (mm)	-31,96	3,06	-31,16	2,91	0,402
6-PP (mm)	24,06	2,66	22,22	2,53	**0,032***
6.PP (°)	81,73	5,30	83,70	4,65	0,219
Componente Dentoalveolar Inferior					
IMPA (°)	101,34	6,99	98,40	6,51	0,177
1.NB (°)	32,35	5,68	30,33	5,41	0,257
1-NB (mm)	5,42	2,06	4,99	1,80	0,486
1-Pogperp (mm)	-5,99	2,37	-7,84	2,89	**0,036***
1-GoMe (mm)	39,66	2,04	38,71	4,26	0,391
6-Pogperp (mm)	-28,76	1,78	-30,65	2,31	**0,007***
6-GoMe (mm)	31,03	2,07	29,76	3,73	0,204
6.GoMe (°)	78,19	4,37	74,85	3,53	**0,011***
Relações Dentárias					
TH (mm)	3,59	1,04	4,99	0,83	**0,000***
TV (mm)	1,91	0,73	2,12	1,10	0,488
Rel. Molar (mm)	2,21	0,76	2,23	0,79	0,916

*Estatisticamente significante para p<0,05

No Apêndice, encontram-se as características individuais de cada paciente, os valores individuais das variáveis cefalométricas iniciais e finais e das alterações cefalométricas, dispostos em tabelas.

6 Discussão

6. DISCUSSÃO

Este capítulo foi dividido didaticamente em tópicos com o objetivo de facilitar a interpretação e análise dos resultados obtidos, considerando os vários aspectos envolvidos na execução deste trabalho. Inicialmente, foram discutidos os critérios relacionados à seleção da amostra e à precisão da metodologia empregada (erro do método). Em seguida, discutiu-se a compatibilidade dos grupos estudados. Posteriormente, foram discutidos os resultados das comparações intra e intergrupos e, por fim, foram apresentadas as considerações finais.

As sobreposições cefalométricas totais e parciais dos traçados médios dos grupos avaliados foram utilizadas para facilitar a visualização da comparação das características cefalométricas e as alterações decorrentes do tratamento ortopédico-ortodôntico. Traçado médio refere-se a uma média de todos os traçados dos Grupos MARA e Bionator, em cada fase estudada. O traçado médio e as sobreposições foram efetuados pelo programa Dentofacial Planner 7.02.

6.1 Seleção da amostra

A seleção da amostra foi realizada com base no objetivo do trabalho, que consistiu em comparar dois tipos de tratamentos ortopédicos-ortodônticos da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com a finalidade de evidenciar as alterações cefalométricas dentoesqueléticas produzidas pelos tratamentos instituídos.

A amostra avaliada foi composta por 40 jovens brasileiros de ambos os gêneros que apresentavam a má oclusão de Classe II, 1ª divisão. A documentação ortodôntica desses pacientes compôs o Material utilizado para a obtenção das informações. Os dados gerais, tais como: nome, idade, gênero e tempo de tratamento, foram obtidos por meio das fichas clínicas. A severidade inicial da má oclusão foi quantificada nos modelos de gesso. As características cefalométricas foram avaliadas nas telerradiografias em norma lateral das fases inicial e final.

Os pacientes do Grupo MARA, foram selecionados prospectivamente entre os jovens que procuraram tratamento ortodôntico na clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Trinta pacientes foram

selecionados com base nos critérios de seleção deste estudo, como descrito no capítulo Material e Métodos, para compor este grupo, na primeira fase do tratamento, com o aparelho ortopédico funcional MARA. Oito jovens não puderam receber o aparelho devido à falta de coroas com tamanho adequado e culminaram para a formação de uma amostra com apenas 22 pacientes. Dos 8 jovens que não receberam tratamento com o MARA, 2 desistiram antes de iniciar o tratamento ortopédico e seis foram replanejados com outros tipos de aparelhos para tratar a má oclusão de Classe II (APM e magneto). Todos os pacientes foram tratados pela mesma aluna (KFGC) do Curso de Doutorado em Odontologia, área de Ortodontia, da FOB-USP, por um período médio de 1,10 anos.

Dos 22 pacientes tratados inicialmente com ortopedia funcional, apenas 18 jovens foram tratados na segunda fase com o aparelho ortodôntico fixo, por motivos diversos como: desistência do tratamento; não colaboração, por faltas e mudança de cidade.

O tamanho da amostra (n=18), apesar de ter sido reduzido, apresenta-se suficiente para conferir confiabilidade aos resultados, considerando-se também o fato de outros estudos terem utilizado amostras de tamanho reduzido (ALMEIDA, M. R. et al., 2004; ANGELIERI, 2005; CAFFER, 2002; FALTIN et al., 2003; HANSEN; KOUTSONAS; PANCHERZ, 1997; JANSON, G. et al., 2004; JENA; DUGGAL; PARKASH, 2006; KAMACHE et al., 2006; KARACAY et al., 2006; KONIK; PANCHERZ; HANSEN, 1997; MALTAGLIATI et al., 2004). Além disto, pelo fato de ser uma amostra prospectiva, apresenta maior valor científico em decorrência da maior confiabilidade dos resultados (TULLOCH; MEDLAND; TUNCAY, 1990), pois minimiza as variações que podem ocorrer durante o tratamento (ANGELIERI, 2005). Ainda, Aelbers; Dermaut (1996) (AELBERS; DERMAUT, 1996) ponderaram que grupos experimentais contendo grande número de pacientes são, infelizmente, difíceis de serem encontrados na literatura.

Os pacientes do Grupo Bionator foram selecionados retrospectivamente a partir do acervo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Compuseram esta amostra 22 pacientes, tratados pelos alunos de Pós-Graduação da referida instituição, sob orientação dos docentes responsáveis, por um período médio total de 3,95 anos, de acordo com os critérios enumerados na seção de Material e Métodos. Apesar de apresentar caráter

retrospectivo, provavelmente houve poucas variações nos métodos de tratamento utilizados entre os grupos experimentais, visto que são provenientes da mesma instituição de ensino e, ambos, supervisionados pelos mesmos docentes responsáveis.

6.2 Considerações da metodologia

A técnica de estudo cefalométrico, introduzida há décadas (BROADBENT, 1931; HARVOLD, 1968; KLOEHN, 1953; STEINER, 1953), foi o método de escolha deste estudo para a avaliação das alterações dentoesqueléticas decorrentes das opções de tratamento aplicadas na correção da má oclusão de Classes II. Embora os modelos de gesso sejam excelentes instrumentos de estudos e permitam uma avaliação tridimensional da oclusão, fornecendo informações nos sentidos sagital, vertical e transversal, (HAN et al., 1991) eles se limitam apenas às características dentárias e não possibilitam avaliar as características esqueléticas. Assim, as radiografias, mais especificamente as telerradiografias, ainda são ferramentas potentes e indispensáveis na rotina ortodôntica (BAUMRIND et al., 1981), sendo constantemente utilizadas no diagnóstico, no planejamento e na avaliação final dos resultados obtidos. Por isso, neste estudo, a cefalometria constituiu o principal meio metodológico para avaliar as características pré e pós-tratamento dos pacientes com a má oclusão de Classe II, 1ª divisão e determinar as alterações decorrentes do uso do aparelho MARA e Bionator seguidos do aparelho ortodôntico fixo.

O traçado cefalométrico confeccionado manualmente em sala escurecida foi conferido por um examinador antes da demarcação dos pontos a serem utilizados para a sua digitalização (ORMISTON et al., 2005). A medição digital das grandezas cefalométricas aperfeiçoou este trabalho, uma vez que, permitiu trabalhar-se com um maior número de dados, em um menor período de tempo, além de diminuir a probabilidade de ocorrerem erros durante a obtenção dos valores (BAUMRIND et al., 1981).

Para a realização deste estudo, utilizou-se o programa Dentofacial Planner, o qual é amplamente empregado e apresenta grande confiabilidade, pois realiza as medições com precisão de décimos de milímetros ou de graus, o que seria inviável

de se obter com a medição manual (BISHARA et al., 1995). Além disso, permite que se realize a correção dos valores de magnificação das telerradiografias, possibilitando que as tomadas em diferentes aparelhos de raios X possam ser precisamente comparadas (HOUSTON, 1983).

Os traçados das telerradiografias de um mesmo paciente eram realizados em sequência, para minimizar a imprecisão na determinação das estruturas anatômicas, uma vez que, a comparação de imagens, muitas vezes, era dificultada (HOUSTON, 1983).

As medidas cefalométricas utilizadas, em sua maioria, já são conhecidas e consagradas pelo uso na literatura, tendo sido introduzidas por diferentes ortodontistas como Tweed, Steiner, McNamara e Rickets. Duas linhas de referência (ENAperp e Pogperp) foram adicionadas neste estudo para auxiliar na mensuração do deslocamento anteroposterior dos dentes. São linhas composta por pontos da própria base óssea onde se encontram os dentes avaliados. Sendo assim, a movimentação anteroposterior dos incisivos e dos molares superiores foi definida pela linha ENAperp que está vinculada ao plano palatino, enquanto que a movimentação dos incisivos e molares inferiores foi definida pela linha Pogperp que está vinculada ao plano mandibular e ao ponto pogônio. Essas linhas têm sido utilizadas em outros estudos mostrando boa aceitação e bom desempenho de sua função (CHIQUETO, 2008; GONNER et al., 2007; LIMA, 2007; NEVES, 2007).

As relações dentárias foram avaliadas em relação ao plano oclusal funcional ao invés do plano de Frankfurt, pois se considerou que o plano oclusal é melhor para avaliar a relação molar, trespasses horizontal e vertical por estar mais próximo dos dentes e assim desviar menos os pontos projetados no plano. Mesmo que ocorram mudanças no plano oclusal, as projeções dos pontos determinam valores que são mais condizentes com as verdadeiras relações dentárias.

6.3 Precisão da metodologia empregada (erro do método)

O estudo do erro do método (avaliação do erro intra-examinador) é um recurso importante em qualquer pesquisa científica, e visa minimizar e controlar os erros operacionais que invariavelmente surgem quando a metodologia envolve medições em telerradiografias (HOUSTON, 1983). A dificuldade na identificação de

estruturas anatômicas e, consequentemente na demarcação e digitalização de pontos cefalométricos, imprime uma maior dificuldade e subjetividade nas medições radiográficas, acarretando uma imprecisão dos valores obtidos (CANÇADO, 2005).

Idealmente, é necessário que a metodologia empregada seja suficientemente precisa para permitir sua reprodução. Quando esta precisão encontra-se comprometida por algum motivo, surgem os erros que podem ser de natureza casual ou sistemática. Estes erros, quando significativos e de grande magnitude, afetam a confiabilidade dos resultados, aumentando ou diminuindo as verdadeiras diferenças entre as variáveis estudadas (CANÇADO, 2005).

Para determiná-los Houston (1983) (HOUSTON, 1983) sugeriu a duplicação das aferições em intervalos de tempo diferentes. Assim, de acordo com alguns autores (BAUMRIND et al., 1981), foram selecionadas, ao acaso, 16 telerradiografias provenientes das 2 fases estudadas (inicial e final), foram retraçadas e redigitalizadas pela mesma pesquisadora (AAV), num intervalo de tempo de 4 semanas da mensuração inicial.

O erro sistemático ocorre quando há uma tendência do operador subestimar ou superestimar continuamente uma determinada medida. Se as medições são realizadas por um único examinador, este tipo de erro geralmente resulta de uma modificação no conceito da demarcação de alguma estrutura ou ponto cefalométrico, modificação na técnica de mensuração ou ainda, pode resultar de uma tendenciosidade inconsciente do examinador em direcionar os resultados de acordo com as próprias expectativas (HOUSTON, 1983). Por outro lado, Houston (HOUSTON, 1983) considera que a principal fonte de erros casuais é representada pela dificuldade e pela imprecisão em identificar ou definir certos pontos, que podem ser demarcados em diferentes direções.

O erro sistemático foi verificado por meio do teste t dependente ao nível de significância de 5% ($p<0,05$). Para o cálculo do erro casual, empregou-se a fórmula de DAHLBERG e, como referência, foram seguidas as recomendações de Houston (HOUSTON, 1983) e Sandler (SANDLER, 1988) e encontram-se dispostos na Tabela 6. Estes autores estipularam como aceitáveis as medidas que se estendem até 1 mm para as grandezas lineares e 1,5º para as angulares.

Das 39 variáveis cefalométricas, apenas três apresentaram valores acima do preconizado na avaliação do erro casual: 1.PP (1,64º), 1-ENAperp (1,25mm) e 6-

ENAperp (1,30mm). Observa-se que nas três variáveis o valor encontrado pela fórmula de Dahlberg ficou bem próximo do valor preconizado, e as diferenças entre a primeira e segunda medições foram de 0,65° para a variável 1.PP, de -0,32mm para 1-ENAperp e de -0,30mm para a variável 6-ENAperp. O maior significado dos erros casuais refere-se ao seu poder de aumentar o desvio padrão das médias obtidas. Contudo, os erros casuais obtidos foram pequenos, não exercendo, portanto, grande influência no maior valor do desvio padrão das médias.

Na avaliação do erro sistemático, 2 das 39 variáveis cefalométricas avaliadas apresentaram diferença estatisticamente significante entre as duas medições: Co-Go (p=0,00) e IMPA (p=0,04) e as diferenças entre as primeiras e as segundas medições foram, respectivamente, 0,85mm e 0,99º. Esses valores das diferenças entre as duas medições foram de pequena magnitude e, considerados sem significância clínica.

Assim sendo, os resultados do erro intra-examinador demonstraram que houve precisão na marcação e digitalização dos pontos cefalométricos, garantindo a reprodutibilidade e confiabilidade dos resultados obtidos nessa pesquisa.

6.4 Compatibilidade da amostra

A confiabilidade dos resultados de qualquer estudo cefalométrico comparativo depende diretamente do grau de semelhança das amostras estudadas ao início do período de tratamento(URSI, W. J. S., 1993). As pesquisas que avaliam a correção da má oclusão de Classe II deveriam se preocupar em não comparar grupos com idades iniciais diferentes ou com graus distintos de severidade da má oclusão, pois certamente essas diferenças afetam os resultados, uma vez que a efetividade da correção dessa má oclusão está diretamente relacionada com a severidade inicial da discrepância anteroposterior e o crescimento craniofacial relaciona-se à idade dos pacientes.

Compatibilidade das idades iniciais

A TABELA 7 mostra os resultados da comparação das idades iniciais entre os grupos estudados. Apesar de o Grupo Bionator apresentar um menor valor da média de idade inicial (Figura 15), esta diferença não foi estatisticamente significante. A ausência de significância provavelmente se deve a uma seleção criteriosa, buscando pacientes com idades iniciais semelhantes entre si. Dessa forma, pode-se asseverar que os pacientes estavam em níveis da curva de crescimento muito próximos.

No Grupo Bionator, tratados com o aparelho funcional seguidos do aparelho ortodôntico fixo, as idades são ligeiramente menores, pois, em geral, o tratamento com o Bionator ocorre em jovens que idealmente deveriam estar no início do surto de crescimento pubescente, que coincide, muitas vezes, com o segundo período transitório da dentadura mista (CARELS; REYCHLER; VAN DER LINDEN, 1997; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983; TULLOCH et al., 1997; TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997). Já no Grupo MARA, tratados inicialmente por meio de ortopedia e posteriormente com ortodontia fixa, o tratamento com o aparelho MARA pode ser realizado tanto na fase da dentadura mista quanto na permanente (GONNER et al., 2007; PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003).

De acordo com Tulloch, 1997 (TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997), a influência da idade nos resultados do tratamento pode ser direta, considerando a magnitude de crescimento presente ou a resposta biológica à movimentação, ou indireta, em decorrência do nível de cooperação do paciente com o tratamento. Sabe-se que os adolescentes apresentam mais motivação para o tratamento que as crianças e assim necessitam de menor apoio e envolvimento dos pais para cooperarem (TRULSSON et al., 2004).

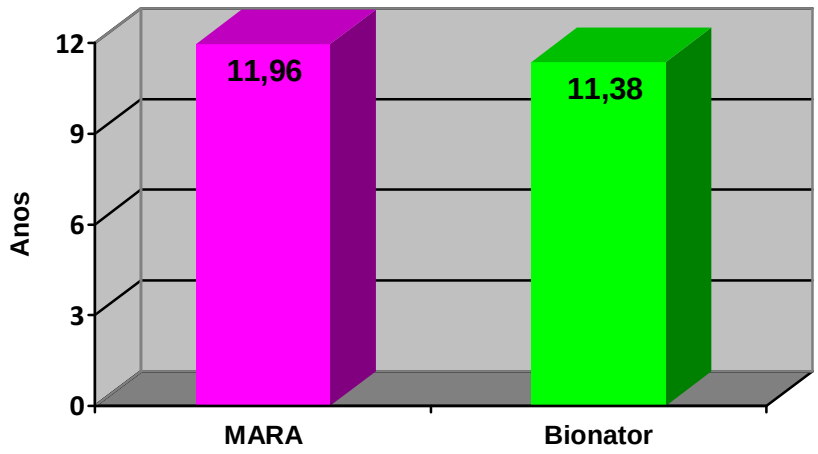

FIGURA 15 - Valores médios da idade inicial de cada grupo.

Compatibilidade do tempo total de tratamento

As idades iniciais e finais foram compatíveis entre os dois grupos pesquisados. A média de tempo de tratamento total foi maior para o Grupo Bionator, porém sem significância estatística (TABELA 7). Espera-se um maior tempo de tratamento ortopédico para o Grupo Bionator, uma vez que depende da colaboração do paciente quanto ao uso do aparelho e, portanto demora mais tempo para corrigir a discrepância sagital que um aparelho funcional fixo. Já na fase ortodôntica, o tempo de tratamento foi semelhante entre os grupos.

Nesta pesquisa, os grupos foram compatíveis em relação ao tempo total médio de tratamento (Figura 16).

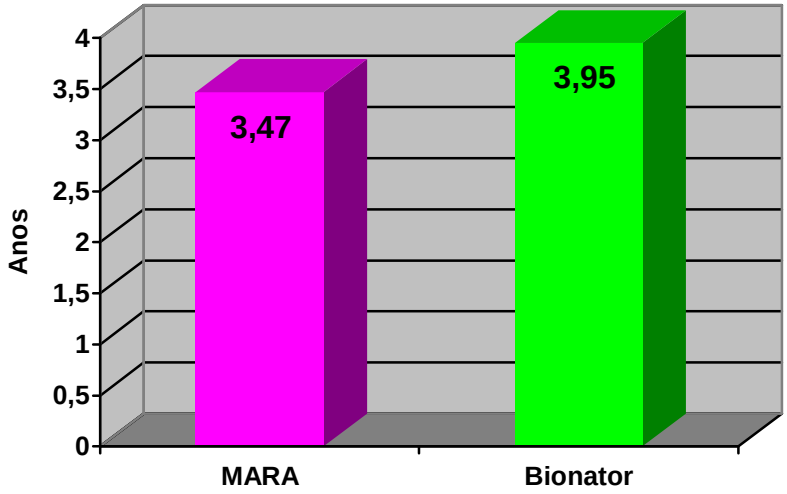

FIGURA 16 - Valores médios do tempo total de tratamento de cada grupo.

Compatibilidade da severidade inicial da má oclusão

A severidade inicial da má oclusão foi avaliada nos modelos de gesso por meio da relação molar, relação dos caninos e sobressaliência. Alguns jovens encontravam-se inicialmente na fase da dentadura mista, e estes parâmetros associados poderiam refletir melhor a severidade da má oclusão, uma vez que somente a avaliação da relação molar poderia induzir a erros ao considerar, por exemplo, uma relação do primeiro molar permanente de topo (em decorrência do plano terminal reto do segundo molar decíduo) como uma má oclusão de ½ Classe II de Andrews (ANDREWS, 1975). Assim, considerou-se como má oclusão de Classe II, o caso que além do molar, apresentasse a relação dos caninos em Classe II e uma sobressaliência aumentada.

Os grupos foram compatíveis quanto à severidade da má oclusão inicial (Tabela 7). Apesar da diferença do trespasse horizontal de 0,69 mm do Grupo Bionator em relação aos Grupos MARA (Figura 17), esta diferença não foi estatisticamente significante.

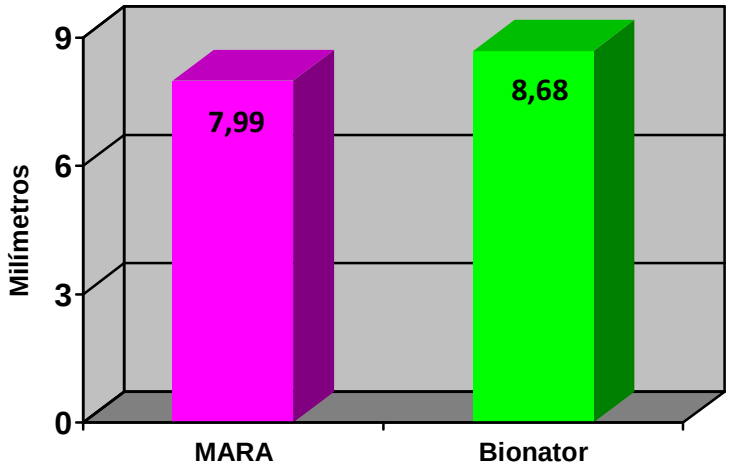

FIGURA 17 - Valores médios do trespasse horizontal inicial, medido nos modelos de gesso.

Para a seleção dos pacientes resultou, um dos critérios de inclusão, era jovens com um trespasse horizontal maior, que permitisse o avanço da mandíbula até a total correção da discrepância anteroposterior dos arcos, assim, excluía os pacientes com significativo grau de apinhamento ântero-superior e, por conseguinte, insuficiente quantidade de trespasse horizontal.

Considerando a relação molar, houve uma ligeira tendência de maior severidade da má oclusão no Grupo Bionator, pois dos 22 pacientes, 16 apresentavam Classe II completa ou ¾ de Classe II (Figura 18). Neste grupo, havia um maior número de pacientes na fase de dentadura mista enquanto que no Grupo MARA este percentual era ligeiramente menor. Certamente, a maior quantidade dos molares decíduos contribuiu para a maior severidade da relação molar do Grupo Bionator.

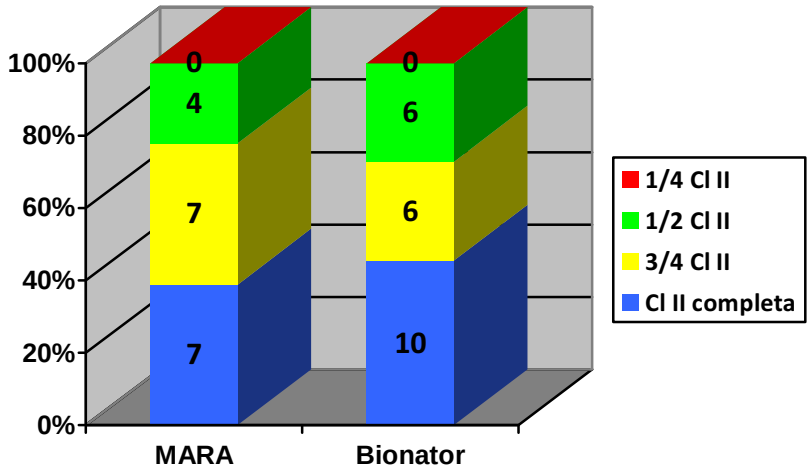

FIGURA 18 - Distribuição percentual e quantitativa da amostra quanto à severidade da má oclusão avaliada pela relação molar.

Quando os grupos foram comparados quanto à relação dos caninos, notou-se uma semelhança da severidade inicial (Tabela 7). A Figura 19 mostra que a Classe II completa ou ¾ de Classe II estavam presentes inicialmente em 11 pacientes do Grupo MARA e 12 do Grupo Bionator, revelando uma boa compatibilidade entre os grupos quanto à severidade inicial avaliada pela relação dos caninos (p=0,62).

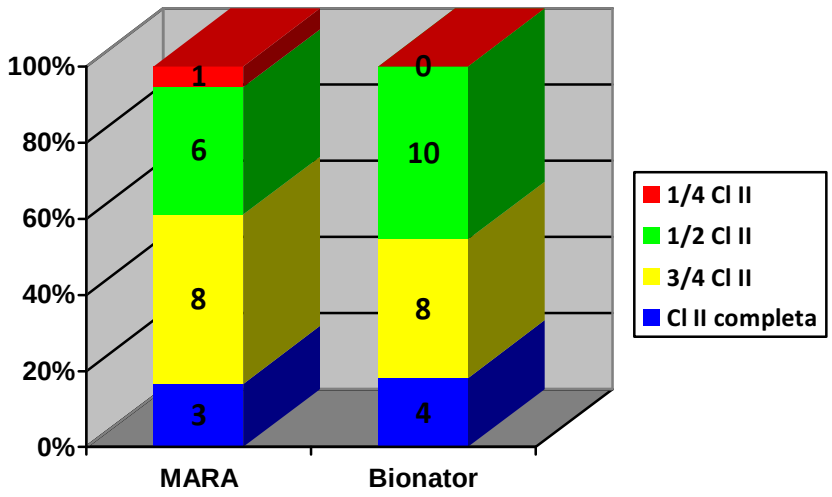

FIGURA 19 – Distribuição percentual e quantitativa da amostra quanto à severidade da má oclusão avaliada pela relação dos caninos.

Compatibilidade da distribuição dos gêneros

Em relação à distribuição dos gêneros entre os grupos, torna-se fundamental que esteja compatível a fim de evitar influências nos resultados desse estudo, uma vez que é reconhecida a existência de diferenças importantes entre os gêneros masculino e feminino no que diz respeito à época de maturação esquelética e dentária e às respostas biológicas a alguns protocolos de tratamento ortopédico-ortodôntico (BISHARA et al., 1981; FOLEY; MAMANDRAS, 1992; HAGG; TARANGER, 1982; MARTINS, D.R. et al., 1998). O gênero feminino apresenta a maturação mais precoce e um ritmo de crescimento mais acelerado; isso faz com que se espere que as melhores respostas ao tratamento ortopédico/ortodôntico ocorram em uma idade cronológica menor no gênero feminino do que no masculino (BISHARA et al., 1981; FOLEY; MAMANDRAS, 1992; HAGG; TARANGER, 1982; MARTINS, D.R. et al., 1998). Além disso, alguns autores observaram que há diferença entre os gêneros em relação ao nível de colaboração com o tratamento, o que poderia influenciar os resultados da terapia instituída (CURA et al., 1996). Neste contexto, esta pesquisa poderia ter os resultados influenciados se houvesse uma distribuição muito heterogênea dos gêneros entre os grupos, principalmente pelo fato do Grupo Bionator depender mais da colaboração dos pacientes do que o Grupo MARA, podendo assim ser influenciado positiva ou negativamente por essa suposta incompatibilidade.

Neste estudo, os pacientes do Grupo MARA foram selecionados prospectivamente, conforme os critérios descritos no capítulo Material e Métodos, sem se preocupar com o gênero. Foram tratados 18 jovens, sendo 12 do gênero masculino e 6 do feminino. Como a seleção do Grupo Bionator foi feita após a seleção do Grupo MARA, preocupou-se em selecionar pacientes com características semelhantes em relação à idade inicial, ao tempo de tratamento e à severidade da má oclusão; além daqueles pacientes cuja discrepância anteroposterior estivesse corrigida ao final do tratamento.

Assim, a semelhança dos grupos estudados em relação à distribuição dos gêneros, verificada na TABELA 7, foi de grande importância para a confiabilidade dos resultados obtidos, considerando que o potencial de crescimento presente é um fator importante na correção da Classe II, e a época do potencial máximo varia de

acordo com o gênero, como também, o sucesso dos diversos protocolos de correção desta má oclusão dependem, em algum grau, da cooperação do paciente (BARTON; COOK, 1997; BISHARA; ZIAJA, 1989; JANSON, G. et al., 2004; JANSON, G.; et al., 2003; WHEELER et al., 2002).

Compatibilidade cefalométrica inicial

A Tabela 8 mostra os resultados da compatibilidade cefalométrica inicial para as variáveis estudadas entre Grupos MARA e Bionator. Das 39 variáveis, 11 apresentarem diferença estatisticamente significante: Co-A, Co-Gn, Co-Go, AFAI, S-Go, 1.PP, 1-PP, 6-PP, 1-Pogperp, 1-GoMe, 6-GoMe, reveladas pelo teste t independente. Apesar desse número de variáveis significantes, os grupos eram compatíveis entre si, quanto à idade inicial, ao tempo de tratamento e à severidade inicial da má oclusão, resultando em características morfológicas craniofaciais expostas na Figura 20.

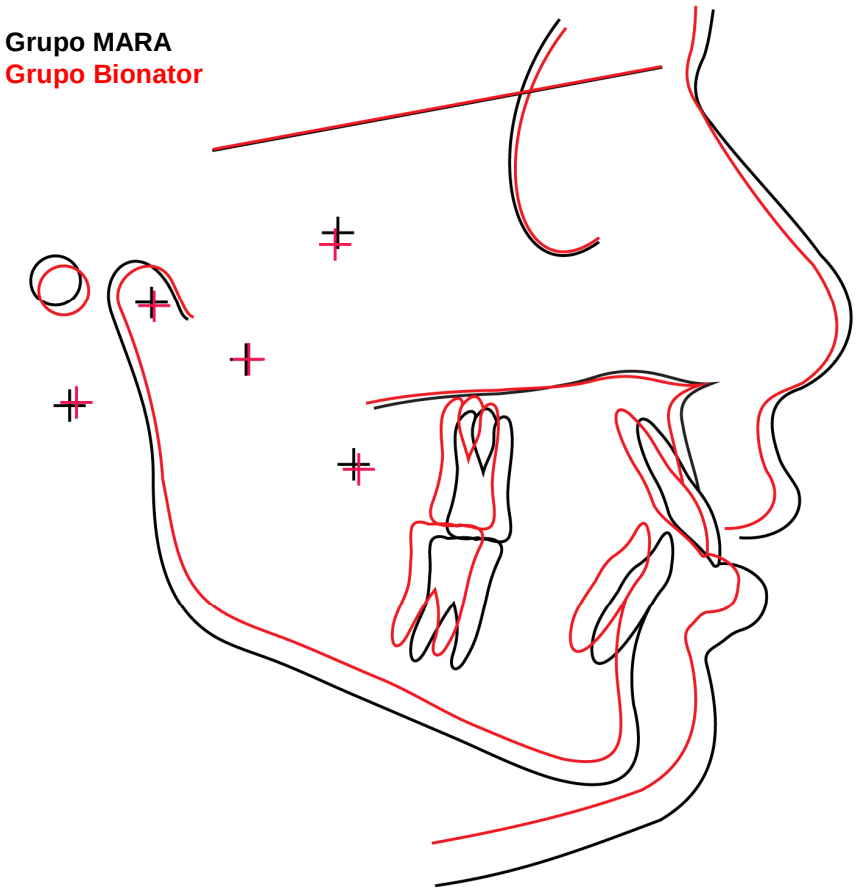

FIGURA 20 – Sobreposição dos traçados médios totais iniciais dos dois grupos.

As más oclusões podem resultar das combinações das desarmonias dentárias e esqueléticas, envolvendo diversos componentes craniofaciais. Analisando o componente maxilar, observa-se que a maxila apresentou uma posição sagital aceitável, dentro de uma normalidade em relação à base do crânio, nos dois grupos (Tabela 8). A diferença encontrada na variável Co-A mostrou que o comprimento efetivo da maxila era maior no Grupo MARA. A mandíbula apresentou uma posição retruída em relação à base do crânio, porém sem significância estatística. As variáveis Co-Gn e Co-Go mostraram que o comprimento efetivo da mandíbula e a altura do ramo mandibular não foram compatíveis entre os grupos, sendo maiores para o Grupo MARA (Tabela 8). De acordo com o Atlas de Crescimento Craniofacial (MARTINS, D.R. et al., 1998), no grupo MARA, o tamanho da mandíbula foi proporcional ao tamanho da maxila. Para o Grupo Bionator, o comprimento efetivo da maxila e da mandíbula está diminuído para a faixa etária dos jovens dessa pesquisa, que deveria ser em média 85 mm e 110 mm respectivamente (MARTINS, D.R. et al., 1998), porém estão proporcionais entre si. Já, o relacionamento maxilomandibular apresentou compatibilidade nas quatro variáveis apresentadas, embora fosse deficiente nos dois grupos. Este fato é um reflexo do posicionamento satisfatório da maxila no sentido sagital e do posicionamento mais retruído da mandíbula. Em relação ao padrão de crescimento facial, houve grande compatibilidade entre os dois grupos e de acordo com os valores médios das três variáveis utilizadas para estudar o padrão esquelético craniofacial: FMA, SN.GoGn e SNGn, correspondiam, em média, aos valores de pacientes braquicefálicos, que são mais favoráveis para o tratamento ortopédico, visto que a predominância do vetor horizontal do crescimento favorece a correção da Classe II. As variáveis AFAI e S-Go, exibiram diferenças significantes, sendo maiores no Grupo MARA (Tabela 8).

Apesar das idades iniciais serem compatíveis entre os grupos observa-se uma diferença de 7 meses entre as idades médias dos Grupos MARA e Bionator. Este intervalo poderia ter proporcionado um crescimento craniofacial ligeiramente maior no Grupo MARA, resultando em maiores valores do comprimento maxilar e mandibular, bem como do ramo da mandíbula e das alturas anteroinferior e posterior total neste grupo.

Avaliando os componentes dentoalveolares superior e inferior (Tabela 8, Figura 21 e 22), dentre as 16 variáveis, observou-se diferença em 1.PP, 1-PP, 6-PP, 1-GoMe, 6-GoMe, 1-PogPerp. A diferença encontrada na variável 1.PP entre os Grupos MARA e Bionator, mostra que uma maior inclinação vestibular dos incisivos superiores foi observada no Grupo Bionator. A variável 1.NA também demonstra esta inclinação vestibular maior neste grupo, porém sem significância estatística. Supõe-se que os dentes estivessem mais alinhados no Grupo Bionator devido à necessidade de trespasse horizontal suficiente para permitir o avanço mandibular promovido pelo aparelho. Maiores alturas dentoalveolares superior e inferior (anterior e posterior) foram observadas no Grupo MARA. A diferença entre as idades médias dos Grupos MARA e Bionator, poderia ter proporcionado um crescimento craniofacial ligeiramente maior no Grupo MARA, resultando em valores diferentes das alturas dentofaciais entre os grupos, mesmo com as idades iniciais compatíveis. Em relação aos incisivos inferiores, uma maior protrusão foi encontrada no Grupo MARA, representada pela variável 1-Pogperp. A variável 1-NB também demonstra esta inclinação vestibular maior neste grupo, porém sem significância estatística. Sugere-se que no Grupo MARA, os incisivos estivessem mais alinhados e consequentemente, mais protruídos ao início do tratamento.

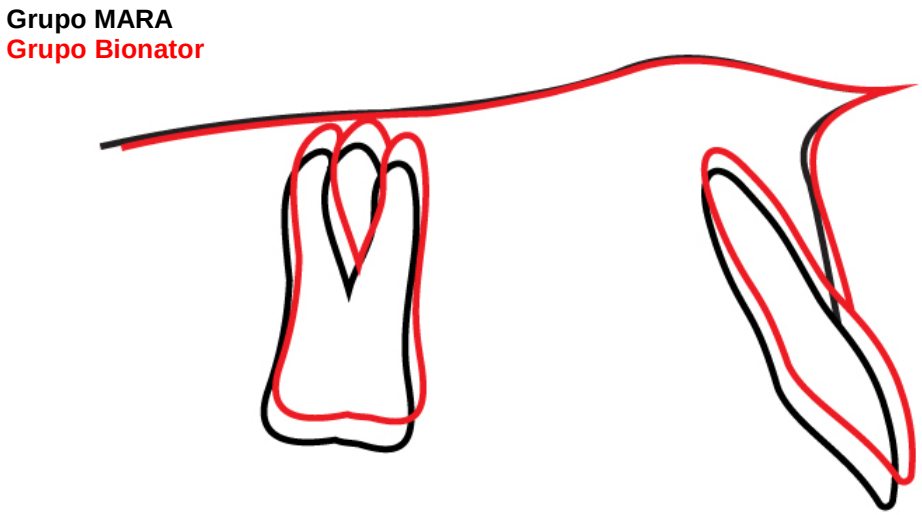

FIGURA 21 – Sobreposição do plano palatino centrado na ENA, dos traçados médios iniciais dos dois grupos.

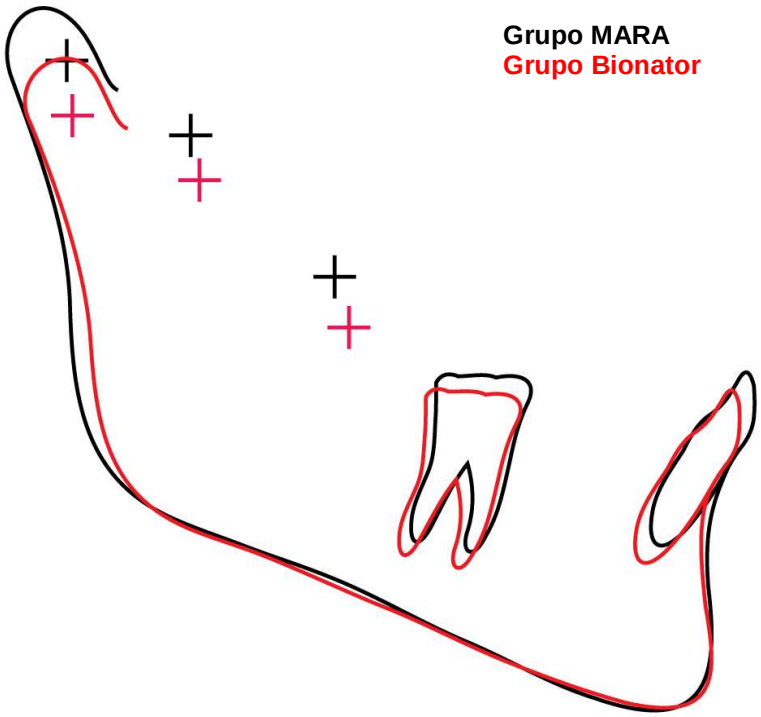

FIGURA 22 – Sobreposição do plano mandibular centrado em Me, dos traçados médios iniciais dos dois grupos.

No que se refere às relações dentárias, houve compatibilidade entre as variáveis TH, TV e Relação Molar nos dois grupos (Tabela 8). As características dentárias da má oclusão de Classe II, 1ª divisão desta amostra, associadas à discrepância das bases ósseas, foram responsáveis por um acentuado trespasse horizontal e consequente trespasse vertical.

6.5 Resultados das comparações intragrupos das fases inicial e final

Comparou-se todas as variáveis cefalométricas nas fases inicial e final por meio do teste t dependente, nos dois grupos avaliados, com o objetivo de avaliar quais variáveis apresentariam valores significantemente diferentes entre as fases comparadas. Os resultados da comparação intragrupo encontram-se nas Tabelas 9 e 10.

Considerando o **componente maxilar**, o tratamento com o aparelho MARA seguido do aparelho fixo, promoveu uma restrição do deslocamento anterior da maxila, demonstrada pela redução dos valores das variáveis SNA e A-Nperp, porém

esta diminuição não foi significante. Já, o tratamento com o aparelho Bionator seguido do aparelho ortodôntico, apresentou uma restrição do deslocamento anterior da maxila, não estatisticamente significante para a variável SNA, enquanto que para A-Nperp, essa diminuição foi suficiente para gerar uma diferença estatisticamente significante entre as fases inicial e final (Tabela 10 e Figura 24). Os dois grupos apresentaram um aumento estatisticamente significante no comprimento efetivo da maxila (Co-A). Neves (2007) (NEVES, 2007) e Chiqueto (2008) (CHIQUETO, 2008), encontraram resultados semelhantes a esta investigação em relação ao comprimento efetivo da maxila (Co-A).

Observa-se que, na comparação entre os grupos na fase final, não houve diferenças significantes (Tabela 12) e nas comparações intragrupos pôde-se observar diferenças com significância estatística. Desta maneira, apesar dos valores de SNA, A-Nperp e Co-A, na fase final serem semelhantes entre os grupos, o comportamento destas variáveis diferiu da fase inicial para a final.

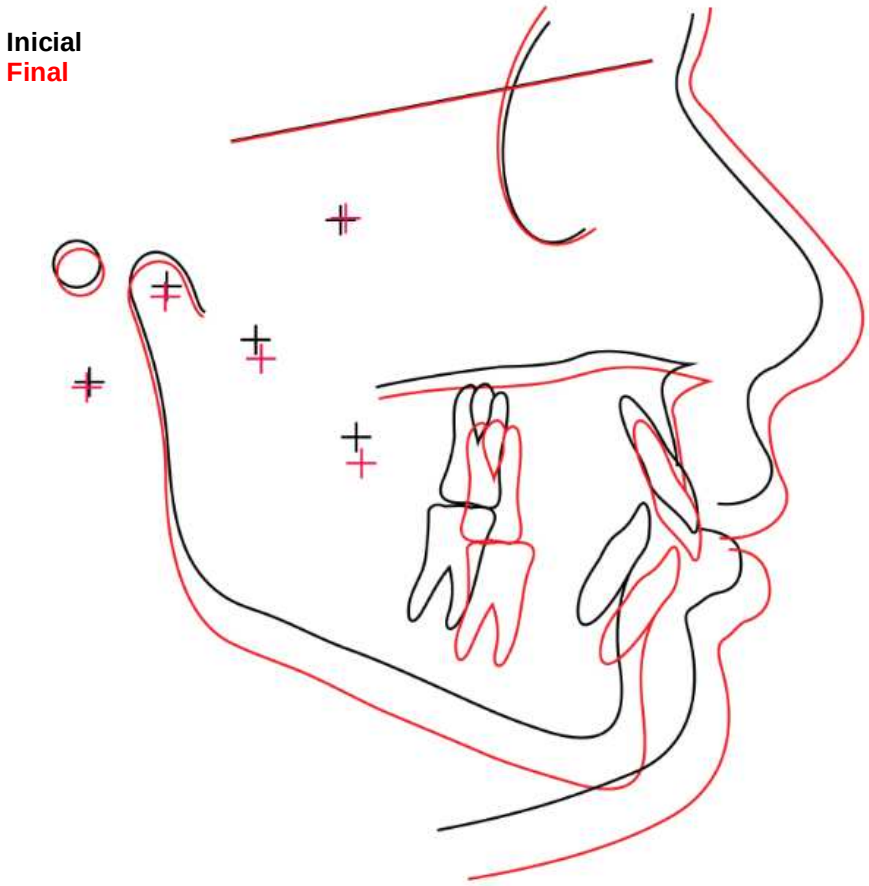

FIGURA 23 – Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do **Grupo MARA.**

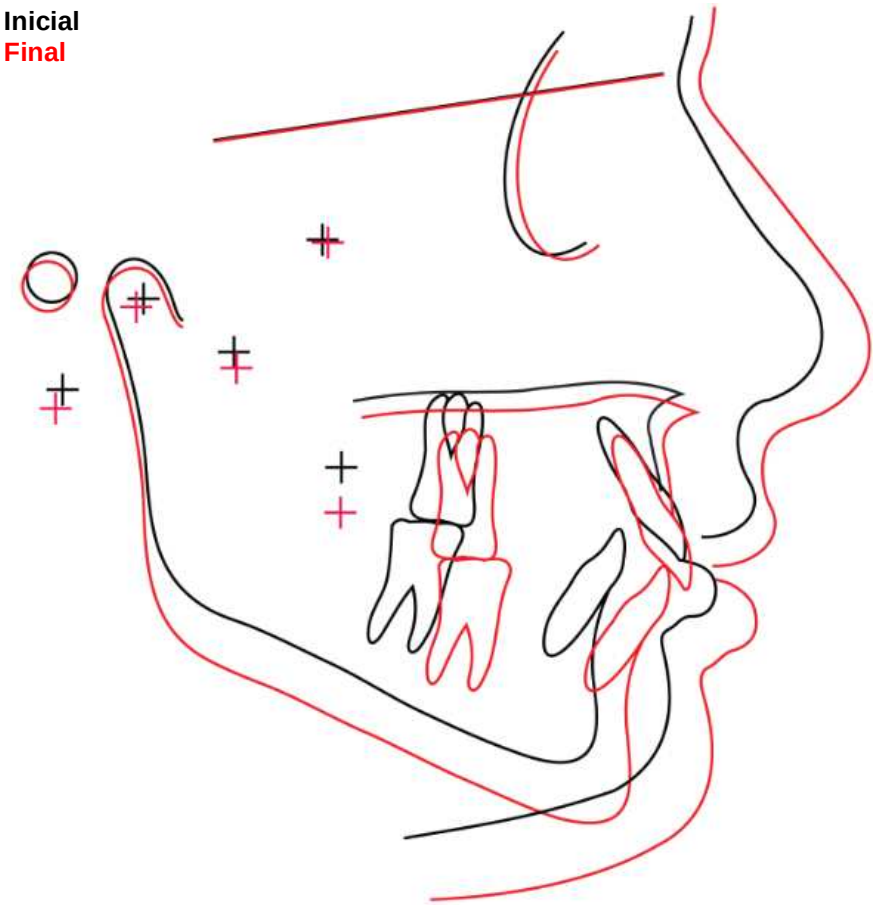

FIGURA 24 – Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do **Grupo Bionator.**

Com relação ao **componente mandibular**, observa-se que o posicionamento anteroposterior da mandíbula (SNB e P-Nperp) não mudou significantemente da fase inicial para a final no Grupo MARA. Já no Grupo Bionator, houve um deslocamento anterior da mandíbula estatisticamente significante entre estas duas fases. Quanto às variáveis lineares que avaliam o comprimento efetivo da mandíbula (Co-Gn), o comprimento da base mandibular (Go-Gn) e altura do ramo da mandíbula (Co-Go), os dois grupos mostraram comportamentos semelhantes. Houve um aumento significante desses comprimentos nos grupos avaliados. Chiqueto 2008 (CHIQUETO, 2008) encontrou diferença estatisticamente significante em todas as variáveis estudadas do componente mandibular entre a fase inicial e final do tratamento ortopédico com os aparelhos MARA e Bionator. Outros estudos sobre

ortopedia funcional também mostram este comportamento das grandezas cefalométricas, com protrusão mandibular e aumento do comprimento da mandíbula, após o uso de aparelhos funcionais fixos ou removíveis (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; BASS, 1982; COZZA et al., 2006; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; HENRIQUES et al., 1997; HENRIQUES et al., 2001; KARACAY et al., 2006; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003). Entretanto, Chiqueto (CHIQUETO, 2008), ressaltou que existia o crescimento craniofacial incorporado nestas alterações. Nesta pesquisa, não foram avaliadas as alterações provocadas pelo crescimento, já que os grupos tratados não foram comparados a um grupo controle, sem tratamento; sugerindo que os resultados encontrados são resultantes da mecânica empregada.

Verificou-se que as alterações sagitais ocorridas nas bases ósseas contribuíram para a melhora da **relação maxilomandibular** nos dois grupos tratados, embora a variável ANB não tenha sido significante no Grupo MARA, pois as mudanças encontradas na maxila (SNA e A-NPerp) e na mandíbula (SNB e P-NPerp), desse grupo também não foram estatisticamente significantes. No Grupo Bionator, os valores de SNA não apresentaram alterações significantes, mas os valores de SNB e P-Nperp aumentaram significantemente, favorecendo a alteração do ANB para valores mais satisfatórios. O grau de convexidade do perfil ósseo (NAP) diminuiu significantemente nos dois grupos entre as fases inicial e final, em decorrência dos tratamentos ortopédicos realizados (CHIQUETO, 2008) e, foram mantidos pelo crescimento craniofacial, durante a mecânica ortodôntica, conforme observado no presente estudo. O maior crescimento da mandíbula em relação à maxila pode ser verificado pela redução estatisticamente significante da proporção Co-A/Co-Gn entre as fases iniciais e finais nos Grupos MARA e Bionator. Esta é uma tendência natural, pois a mandíbula tende a crescer mais que a maxila pós-nascimento (MARTINS, D.R. et al., 1998). Desta forma, verificou-se que a má oclusão de Classe II foi corrigida.

O tratamento com o aparelho MARA seguido do aparelho fixo, não apresentou diferenças significantes entres as fases inicial e final para as variáveis FMA, SN.GoGn, SnGn, SN.PP, SN.POF (**padrão de crescimento**). O tratamento com o aparelho Bionator seguido do aparelho ortodôntico, mostrou significância estatística entre a fase inicial e final, apenas para as variáveis SN.GoGn, PP.GoGn,

AFAI e S-Go. O ângulo FMA apresentou uma redução não significante nos dois grupos, no período avaliado. Com o crescimento, o ângulo FMA tende a diminuir (MARTINS, D.R. et al., 1998), uma vez que a altura facial posterior se desenvolve mais que a altura facial anteroinferior, como verificado por diversos estudos (BOLMGREN; MOSHIRI, 1986; CARTER, 1987; HENRIQUES et al., 1998; JANSON, G.R.P., 1990) e também no presente estudo. Logo, o tratamento com os aparelhos MARA e Bionator seguidos do aparelho fixo, não modificam significantemente o padrão de crescimento existente, permitindo que ocorram as alterações normais do crescimento.

Em relação à inclinação do plano oclusal funcional, os dois grupos não apresentaram alterações significantes entre as fases iniciais e finais. Entretanto, enquanto o grupo tratado com o aparelho MARA seguido do aparelho fixo, mostrou uma rotação antihoraria do plano oclusal, o Grupo Bionator mostrou uma rotação horária do ângulo SN.POF. Durante o uso do aparelho MARA, o avanço mandibular normalmente é acompanhado de uma desoclusão posterior (RONDEAU, B., 2002) proporcional à severidade da curva de Spee, ou seja, quanto mais acentuada for a curva de Spee inicial, maior será a desoclusão posterior. Durante o tratamento ortopédico ocorre uma melhora na oclusão pela erupção dos premolares, com rotação antihoraria do plano oclusal funcional e na fase ortodôntica, essa característica também é observada e, possivelmente, decorreu da planificação da curva de Spee pela acentuação do arco superior e reversão do arco inferior de nivelamento.

Com relação às alturas faciais anteroinferior e posterior total (AFAI e S-Go), houve um aumento estatisticamente significante nos dois grupos, provavelmente devido à erupção dos dentes posteriores. Entretanto, observa-se que a diferença das mensurações entre as fases final e inicial é maior no Grupo Bionator, sugerindo que este tratamento induz um aumento da AFAI maior que o esperado com o crescimento craniofacial (BOLMGREN; MOSHIRI, 1986; BRANGELI, 2000; CAVALCANTI, 2003; HENRIQUES et al., 1997; MARTINS, D.R. et al., 1998).

No **arco dentário superior**, os grupos MARA e Bionator apresentaram uma inclinação para lingual e retrusão dos incisivos mostradas pela diminuição nos valores das variáveis 1.PP, 1.NA, 1-NA e 1-ENAperp, com diferenças estatisticamente significante entre as fases inicial e final. Chiqueto 2008

(CHIQUETO, 2008) encontrou resultados significantes para as mesmas variáveis durante o tratamento ortopédico entre as fases inicial e final dos tratamentos com os aparelhos MARA e Bionator. Outros autores (LIMA, 2007; NEVES, 2007) avaliaram as alterações da inclinação e do posicionamento anteroposterior dos incisivos e corroboraram com os resultados desta pesquisa, no tratamento da má olcusão de Classe II, 1ª divisão com o aparelho ortopédico Bionator. Na fase ortodôntica, foram empregados arcos retangulares com torques de coroa (vestibular resistente) inseridos ao fio; os dentes superiores, unidos pelo aparelho fixo, formavam uma unidade e com o uso dos elásticos intermaxilares de Classe II, os incisivos eram retroinclinados (Figuras 25 e 26).

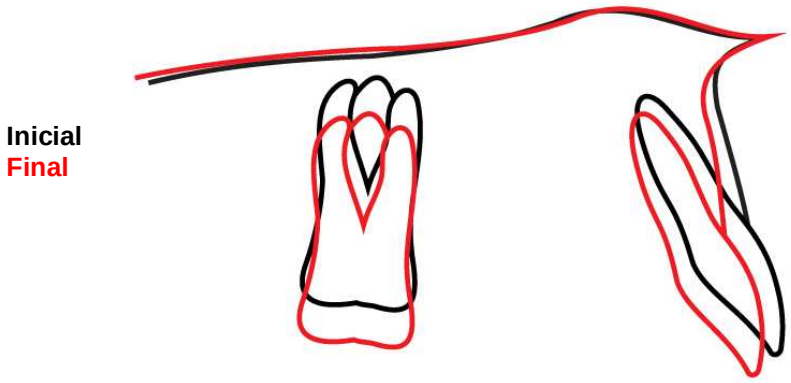

FIGURA 25 – Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do **Grupo MARA**.

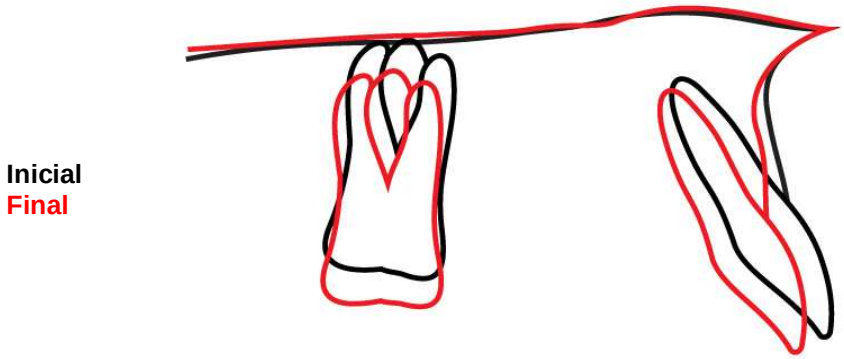

FIGURA 26 – Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do **Grupo Bionator**.

Em relação à altura alveolar anterior (1-PP) e posterior (6-PP), houve aumento significante entre as fases inicial e final nos dois grupos estudados. É esperado o aumento das alturas alveolares anterior e posterior em decorrência do crescimento e desenvolvimento craniofacial e/ou da inclinação dos incisivos para lingual. A altura dentoalveolar superior anterior por exemplo, foi mensurada a partir da borda incisal até o plano palatino, a verticalização dos incisivos poderia aumentar esta distância, levando a uma falsa extrusão.

Com relação às mudanças encontradas nos molares superiores, foi estatisticamente significante, a inclinação para mesial do longo eixo do molar nos dois grupos (Figura 25 e 26).

Um consenso amplamente aceito na literatura é que os aparelhos ortopédicos funcionais, de uma maneira geral, causam vestibularização dos incisivos inferiores. Este efeito é possivelmente uma consequência da força mesial resultante nos incisivos inferiores induzida pela protrusão mandibular. Na fase ortodôntica, essas alterações da inclinação dos incisivos inferiores foram mantidas e/ou controladas com torques de coroa (lingual resistente) inseridos nos arcos retangulares de nivelamento, mesmo utilizando bráquetes preajustados.

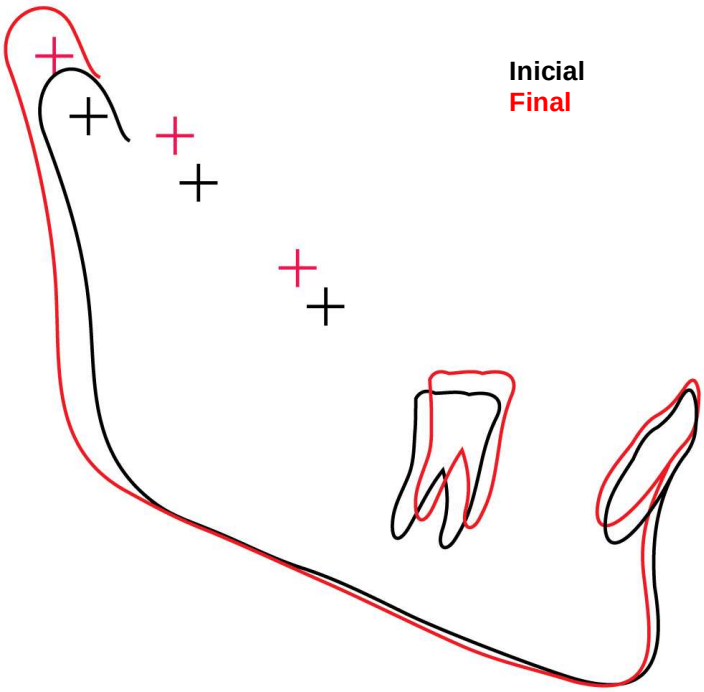

FIGURA 27 – Sobreposição no plano mandibular, centrado em Me, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do **Grupo MARA**

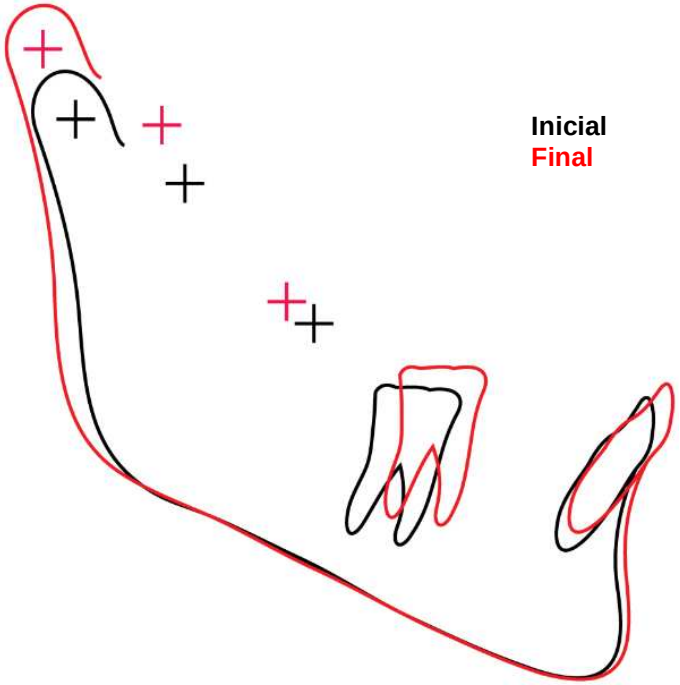

FIGURA 28 – Sobreposição no plano mandibular, centrado em Me, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do **Grupo Bionator**

Nesta pesquisa, os incisivos inferiores do Grupo MARA, apresentaram inclinação para vestibular e protrusão entre as fases inicial e final do tratamento, verificado pelo aumento significativo dos valores das variáveis IMPA, 1.NB e 1-NB. No Grupo Bionator os incisivos protruíram, representados pela variável 1-NB.

As alturas alveolares inferiores, anterior e posterior, avaliadas pelas variáveis 1-GoMe e 6-GoMe, apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre as fases inicial e final no Grupos tratados com o aparelho MARA e Bionator seguidos do aparelho fixo.

Os molares inferiores apresentaram comportamentos diferentes entre os grupos. No Grupo MARA, um deslocamento mesial estatisticamente significante foi observado. Contudo, no Grupo Bionator, uma suave tendência de mesialização dos molares inferiores entre as fases inicial e final, no entanto, sem significância estatística. Esta mesialização do molar inferior ocorre possivelmente em virtude da direção da força (para anterior) que os elásticos intermaxilares imprimem nos

molares inferiores e que é transferida aos dentes anteriores por estarem conjugados com o aparelho fixo.

Com relação à angulação do longo eixo dos molares, houve alterações estatisticamente significantes entre as fases inicial e final, nos dois grupos, apresentado uma angulação distal do longo eixo destes dentes. Foi estatisticamente maior no Grupo Bionator.

As mudanças nas **relações dentárias** mostraram uma diminuição estatisticamente significante dos trespasses horizontal e vertical nos grupos tratados entre as fases inicial e final do tratamento. Além disto, houve um aumento significante da variável relação molar durante o período de avaliação nos dois grupos, indicando uma correção desta relação que, inicialmente, era de Classe II. Esta correção da relação molar e dos trespasses horizontal e vertical provavelmente ocorreu devido a um somatório de alterações esqueléticas e dentárias; porém com maior participação de alterações dentárias que, conjuntamente, contribuíram para a obtenção dos resultados observados.

6.6 Comparação intergrupos da fase final

Ao final do período de avaliação, os grupos MARA e Bionator, diferiram-se entre si, mais expressivamente, nos componentes dentoalveolares superior e inferior, apresentando-se semelhantes nos outros componentes cefalométricos avaliados (Figura 29).

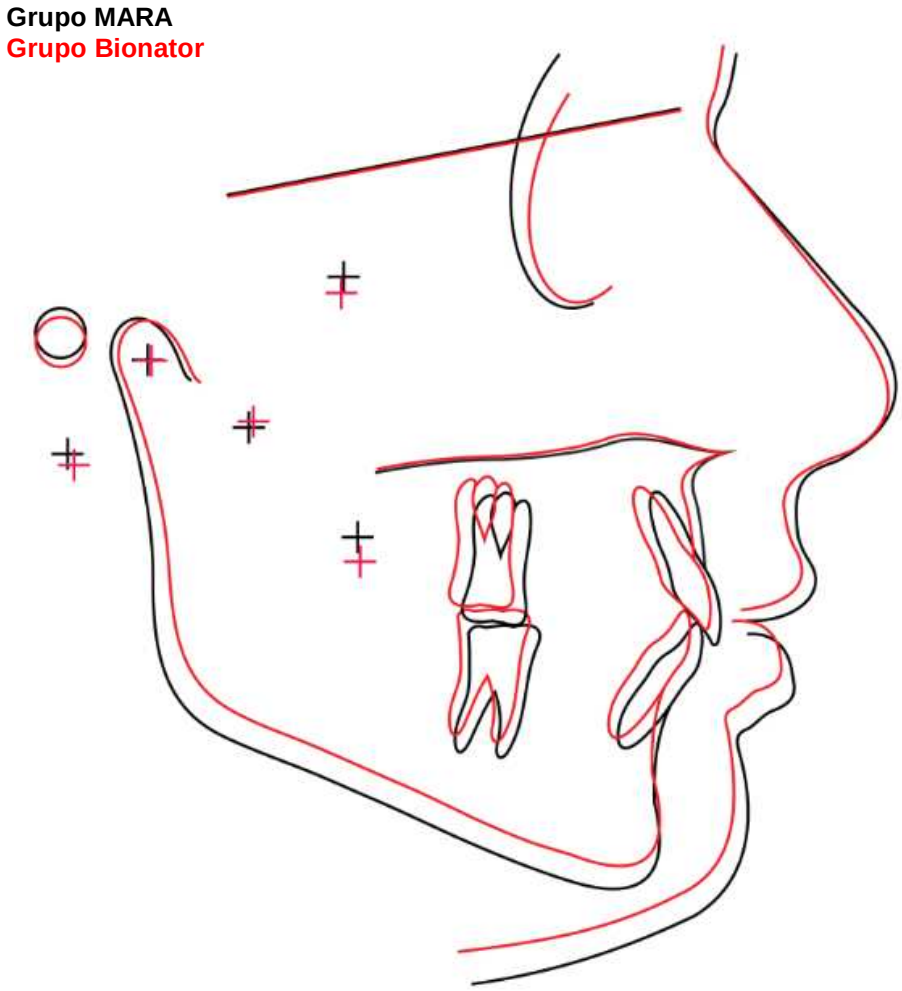

FIGURA 29 – Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais finais dos dois grupos avaliados.

Dentre as variáveis maxilares e da relação maxilomandibular, nenhuma delas apresentou diferença estatisticamente significante, ao final dos tratamentos instituídos. (Tabela 12)

Na comparação das variáveis do componente mandibular, a variável Co-Go, apresentou signifcância estatística ao final do período avaliado, sendo maior no Grupo MARA. Porém, não se pode afirmar se, houve um aumento da altura do ramo mandibular, pois ao início do tratamento, essa altura já encontrava-se significantemente maior no Grupo MARA em relação ao Grupo Bionator (Tabelas 8 e 12), e isto foi mantido no final do tratamento.

Quando se estuda os efeitos de aparelhos ortopédicos funcionais, este talvez seja um dos pontos mais controversos. A habilidade destes aparelhos em modificar o crescimento facial, especialmente o crescimento mandibular, de forma significante, tem sido avaliada por vários estudos clínicos randomizados, entretanto, até o momento, a questão não foi claramente definida (MEIKLE, 2005). De acordo com Meikle (2005), esta indefinição deve-se à variabilidade da época, magnitude e duração do surto de crescimento facial pubescente, aos diferentes níveis de motivação e colaboração dos pacientes, às limitações inerentes à cefalometria, bem como à questionável validade e precisão das próprias variáveis utilizadas para quantificar as variáveis ocorridas. Neste estudo, ao final do período de avaliação, não foi possível diferenciar, se alterações cefalométrica foram resultantes do tratamento mecânico ou do crescimento, pela ausência de um Grupo Controle para a comparação.

Ao final do tratamento, os grupos MARA e Bionator apresentaram valores semelhantes do padrão de crescimento, embora não significantes estaticamente. Como foi mostrado pelas Tabelas 9 e 10, as alturas faciais mostraram-se com valores significantes durante o período de avaliação para o Grupo MARA e o Bionator, porém não foram suficientes para gerar uma grande diferença nos valores finais, entre os grupos. Apenas a inclinação do plano oclusal funcional apresentou diferença estatisticamente significante entre os grupos ao final. O Grupo MARA apresenta um plano oclusal funcional mais plano, possivelmente pela maior planificação da curva de Spee alcançada durante o tratamento.

A inclinação do incisivo superior (1.PP) apresentou diferença estaticamente significante entre os dois grupos na fase final do tratamento. O posicionamento anteroposterior dos incisivos mostrou-se semelhantes estatisticamente entre os grupos (Tabela 12 e Figura 30).

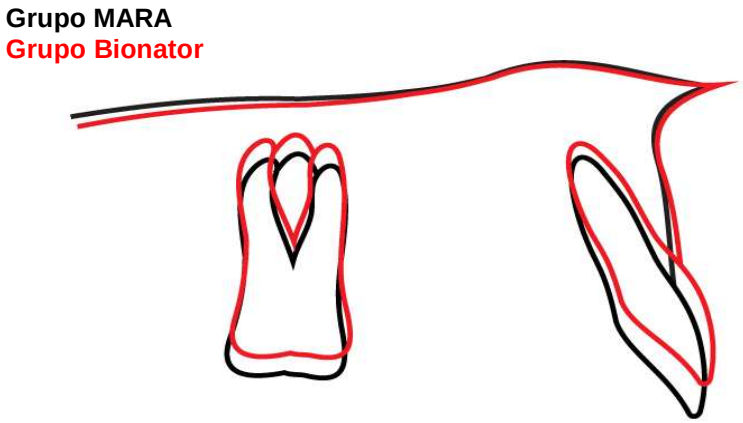

FIGURA 30 – Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios finais da maxila dos dois grupos avaliados.

As alturas dentoalveolares superiores anterior (1-PP) e posterior (6-PP) foram estatisticamente significantes entre os grupos, ao final do período de avaliação, sendo maiores no Grupo MARA. As variáveis 1.PP, 1-PP e 6-PP apresentavam diferenças significantes já ao início do tratamento e permaneceram ao final da terapia corretiva, mostrando que as alterações ocorridas entre as fases inicial e final dos grupos MARA e Bionator foram significantemente resultante do crescimento craniofacial.

Com relação à variável 6-ENAPerp, não apresentou-se significante nem ao início e tão pouco ao final do tratamento ortopédico/ortodôntico, como observado nas Tabelas 9 e 10.

A inclinação dos incisivos inferiores não apresentou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ao final do período de avaliação, porém, o posicionamento sagital representado pela variável 1-Pogperp apresentou significância estatística entre os grupos na fase final do tratamento. (Tabela 12 e Figura 31). Contudo, observa-se que o tratamento com os aparelhos MARA e Bionator seguidos do aparelho ortodôntico, levou os incisivos para uma inclinação mais vestibular e um posicionamento mais protruído em relação à base do crânio, porém sem significância estatística. As alturas dentoalveolares inferiores anterior (1-GoMe) e posterior (6-GoMe) foram semelhantes ao final da avaliação, mostrando que o aparelho MARA + o aparelho fixo, permitiram um maior desenvolvimento vertical dos incisivos e dos molares, em relação ao Grupo Bionator, uma vez que ao início eles já apresentavam uma altura dentoalveolar maior. Em relação aos molares

inferiores, houve uma diferença significante na variável 6-Pogperp entre os grupos, indicando que os molares apresentaram um posicionamento mais para mesial na fase final do tratamento e, quanto à angulação desses dentes, o Grupo Bionator apresentou uma maior angulação para distal em relação ao Grupo MARA. Essa alteração foi significante estatisticamente entre os dois grupos na fase final.

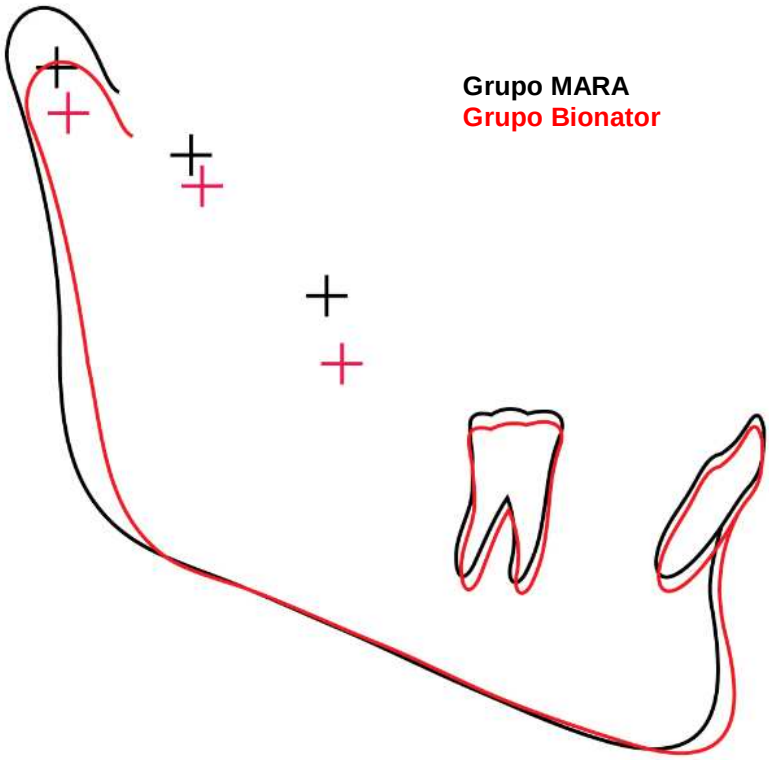

FIGURA 31 – Sobreposição no plano mandibular, centrado em Me, dos traçados médios finais da mandíbula dos dois grupos.

As relações dentárias apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, apenas para a variável TH (Tabela 12). Todavia, houve uma melhora nas relações dentárias após o tratamento ortodôntico fixo. O valor positivo da relação molar indica que o molar inferior está mais para mesial em relação do molar superior, representando uma relação molar corrigida nos grupos tratados, com o aparelho MARA e Bionator, seguidos do aparelho fixo.

6.7 Comparação das alterações cefalométricas

As alterações cefalométricas foram comparadas para verificar as diferenças entre os tratamentos com o aparelho MARA e Bioantor seguidos do aparelho ortodôntico (Tabela 11).

Componente maxilar:

Na comparação do posicionamento anteroposterior da maxila (SNA e A-Nperp) e do comprimento efetivo da maxila, não foi observada diferença significante entre os Grupos MARA e Bionator, embora tenha ocorrido restrição do deslocamento anterior da maxila e aumento do tamanho efetivo da maxila (Figura 32).

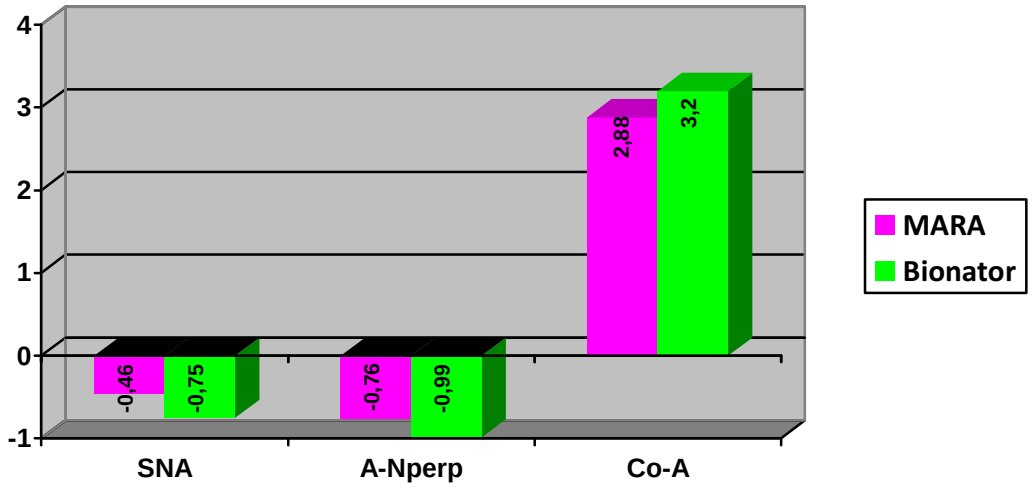

FIGURA 32 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do COMPONENTE MAXILAR nos dois grupos estudados.

Esta diminuição do ângulo SNA e da variável A-Nperp, são também visualizadas ao final do tratamento ortopédico com os aparelhos MARA e Bionator, apresentando significância estatística (CHIQUETO, 2008) e indicam que os aparelhos apresentam um efeito esquelético restritivo na maxila. Pangrazio-Kulbersh et al. (2003) (PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003) avaliaram os efeitos do MARA e apesar de os valores de SNA e A-Nperp indicarem uma restrição do deslocamento anterior da maxila, esta alteração não foi estatisticamente significante em relação ao

controle, apesar da diminuição de 0,4graus e 0,2mm nos valores anualizados de SNA e A-Nperp. Almeida et al. (2006) também não encontrou alterações significantes na posição sagital da maxila após tratamento com o aparelho Herbst, não obstante se observou uma maior diminuição no ângulo SNA (-0,9graus) no grupo Herbst comparado ao controle (-0,5graus). Porém, em geral, os aparelhos funcionais fixos promovem uma pequena restrição do crescimento sagital da maxila (CROFT et al., 1999; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; PANCHERZ, 1979).

Chiqueto, 2008 (CHIQUETO, 2008), avaliou as alterações resultantes do tratamento da má oclusão de Classe II apenas na fase ortopédica com os aparelhos MARA e Bionator. Posteriormente, os jovens foram submetidos à terapia corretiva, por meio do aparelho fixo, que constituíram a amostra desta pesquisa. Após a obtenção de uma adequada relação maxilomandibular, conseguida pela correção da relação molar e redução do trespasse horizontal, os pacientes foram submetidos à segunda fase do tratamento. No Grupo Bionator, a grande maioria dos pacientes utilizou como contenção ativa: o aparelho extrabucal, algumas vezes associado ou não aos elásticos de Classe II ou apenas os elásticos de Classe II. No Grupo MARA, na fase dos arcos retangulares, foram inseridos os elásticos de Classe II. Sabe-se que o aparelho extrabucal e os elásticos intermaxilares de Classe II são dispositivos que também exercem uma força distal no complexo dentoalveolar superior (ADAMS et al., 1972; NAHAS, 2004; TULLOCH et al., 1997), reforçando a ação do Bionator e do MARA. No entanto, neste estudo torna-se difícil separar as alterações provocadas pelo aparelho ortopédico e pelo aparelho ortodôntico, já que o objetivo foi avaliar o tratamento completo, englobando as duas fases.

Conclui-se, com base nesses resultados, que as duas formas de tratamento promovem efeitos similares na maxila.

Componente mandibular:

Não houve diferença estatisticamente significante entre os dois grupos quanto às alterações das cinco variáveis mandibulares avaliadas (Tabela 11 e Figura 33), embora observada uma protrusão mandibular e aumento do comprimento efetivo da mandíbula, da base e do ramo em ambos os grupos, que muito contribuiu para a correção da má oclusão de Classe II (HARVOLD; VARGERVIK, 1971).

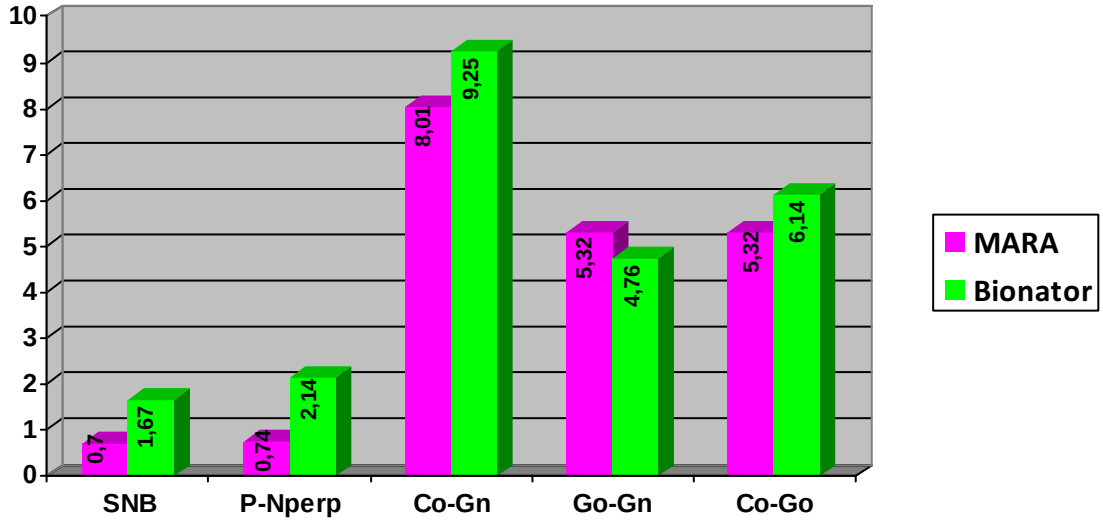

FIGURA 33 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do COMPONENTE MANDIBULAR nos dois grupos estudados.

O efeito da terapia com os aparelhos ortopédicos funcionais no crescimento mandibular é o que apresenta maiores controvérsias e divergências entre os autores (JENA; DUGGAL; PARKASH, 2006).

Pangrazio-Kulbersh et al. (2003) (PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003) encontraram um aumento estatisticamente significante no comprimento mandibular e uma protrusão após o tratamento com o MARA em relação a um grupo Controle.

Alguns estudos também relatam uma protrusão mandibular significante após o tratamento com outros tipos de aparelhos funcionais fixos como Jasper Jumper (KARACAY et al., 2006; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007), enquanto que diferentes estudos não encontraram nenhuma alteração significante no crescimento ou posicionamento sagital da mandíbula (COVELL et al., 1999; LIMA, 2007; NEVES, 2007; OLIVEIRA JR, J. N., 2002).

Em relação ao Bionator, diversos autores acreditam que há um aumento na protrusão mandibular, no comprimento efetivo e no corpo mandibular (ALMEIDA, M. R., 2000; BASS, 1983; DEVINCENZO, J.P., 1991; TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT, 1998). Entretanto, outros autores não evidenciaram alterações na protrusão e comprimento mandibulares. (HARVOLD; VARGERVIK, 1971; JENA; DUGGAL; PARKASH, 2006; VARGERVIK; HARVOLD, 1985).

De acordo com Johnston (1996) (JOHNSTON, 1996), os aparelhos funcionais promovem um deslocamento mandibular anterior rápido durante a primeira fase do

tratamento, sendo este de natureza temporária. Este reposicionamento anterior da mandíbula estende os tecidos retrodiscais que, por sua vez, transmitem as forças para o côndilo e fossa articular, estimulando o processo de remodelação óssea nesta região (VOUDOURIS et al., 2003a). Removido o estímulo, o processo gradativamente perde a intensidade, até alcançar os níveis ósseos anteriores (VOUDOURIS; KUFTINEC, 2000).

No presente estudo, as alterações promovidas pelos aparelhos ortopédicos e ortodônticos foram avaliadas conjuntamente. Assim, não foi possível avaliar o comportamento das variáveis do componente mandibular logo após a fase ortopédica. O que se pode afirmar é que ao final do tratamento completo não houve diferenças estatisticamente significantes das alterações das variáveis do componente mandibular entre os grupos (TABELA 11).

Não se sabe se, durante a fase ortodôntica houve recidiva das alterações esqueléticas mandibulares ocorridas na fase ortopédica do tratamento. De Vincenzo (DEVINCENZO, J.P., 1991) observou em seu estudo que a principal recidiva do aumento do comprimento mandibular em decorrência do tratamento ortopédico funcional ocorre durante o início da fase ortodôntica.

Componente Relação Maxilomandibular

Houve uma melhora do relacionamento entre as bases ósseas, bem como da convexidade do perfil ósseo semelhante entre os grupos, no entanto sem significado estatístico (Tabela 11 e Figura 34).

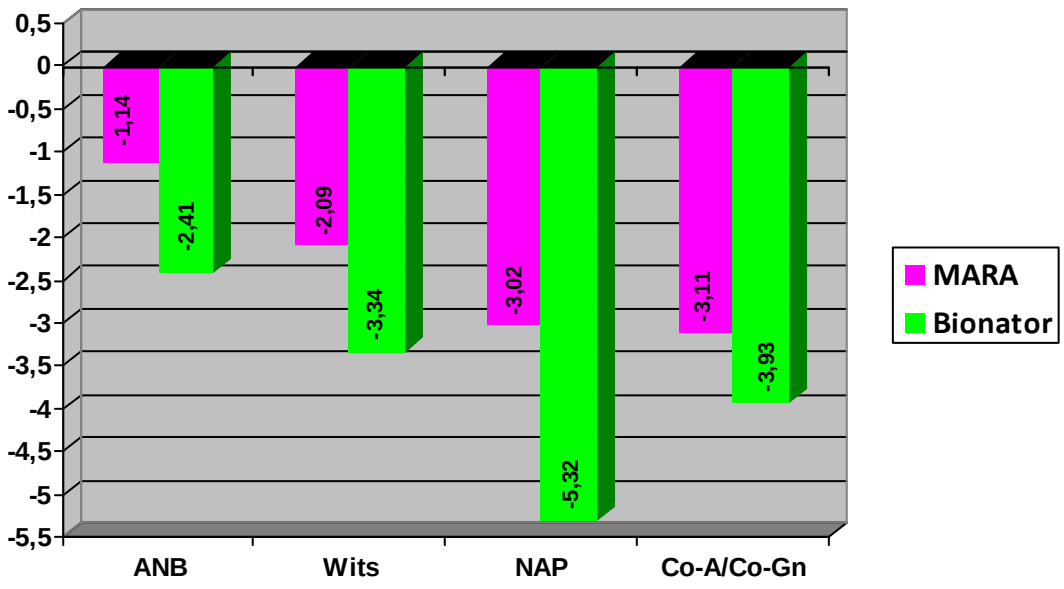

FIGURA 34 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do COMPONENTE RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR nos dois grupos estudados.

As alterações no relacionamento maxilomandibular, podem ocorrer em virtude da combinação de vários efeitos nas estruturas dentoesqueléticas, associada ao crescimento normal craniofacial dos indivíduos (ALMEIDA, M. R., 2000; URSI, W. J. S. , 1993).

Nesta pesquisa, a melhora no relacionamento entre as bases ósseas e na convexidade facial parece ter ocorrido como resultado da restrição do deslocamento anterior da maxila nos dois grupos, associada ao crescimento e deslocamento anterior normal da mandíbula para anterior. Além disso, alguns efeitos dentoalveolares podem ter influenciado esses resultados. Segundo Pancherz (1979, 1985, 1997)(PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997), Valant; Sinclair (1989) (VALANT; SINCLAIR, 1989), Croft et al. (1999) (CROFT et al., 1999) a restrição do crescimento maxilar e o estímulo do crescimento mandibular resultam em uma melhora sensível da relação maxilomandibular. Para Franchi, Baccetti; Mcnamara Jr (1999) (FRANCHI; BACCETTI; MCNAMARA, 1999) a correção da relação de Classe II se dá pela associação de alterações dentárias (1/3) e alterações esqueléticas (2/3).

Normalmente, o ajuste anteroposterior entre as bases ósseas ocorre pelo crescimento diferencial entre a maxila e a mandíbula (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003), aqui avaliado pela variável Co-A/Co-Gn. Assim, observa-se que, apesar dos

tratamentos realizados não demonstrarem alterações significantes, o crescimento maxilar foi restringido nos dois grupos, o crescimento mandibular ocorreu normalmente e os incrementos do comprimento efetivo da mandíbula foram consideravelmente maiores que os do comprimento efetivo da maxila.

Componente Padrão de Crescimento

Torna-se importante conhecer as alterações verticais decorrentes dos tratamentos realizados, pois o padrão de crescimento influencia diretamente a relação anteroposterior das bases ósseas (MCNAMARA, 1984), favorecendo ou não a correção da má oclusão de Classe II.

De acordo com as variáveis que avaliam a orientação do padrão de crescimento da face, em ambos os grupos ocorreu uma rotação mandibular no sentido antihorario, porém não estatisticamente significantes (Tabela 11 e Figura 35). Este fato indicou que este tratamento não alterou significantemente o padrão de crescimento da face, já que com o crescimento normal, há uma tendência de rotação mandibular no sentido antihorario (MARTINS, D.R. et al., 1998), uma vez que a altura facial posterior se desenvolve mais que anterior (HENRIQUES et al., 1998). Os principais fatores que podem alterar o posicionamento vertical mandibular são: a direção do crescimento condilar e o desenvolvimento vertical maior na região dos molares, o que leva a uma rotação no sentido horário, aumentado a AFAI (SCHUDY, 1965).

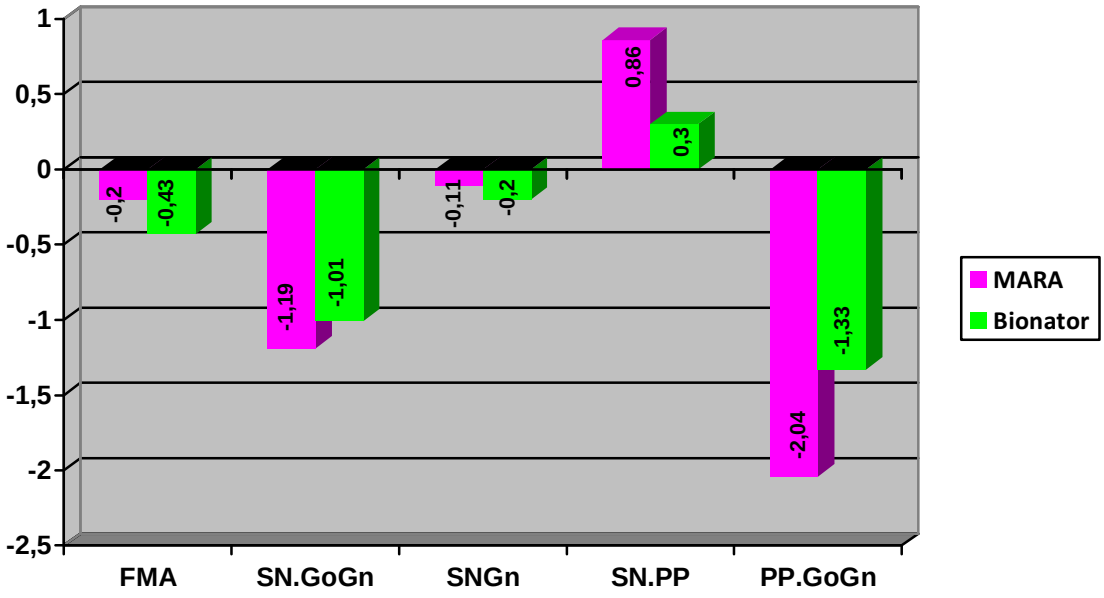

FIGURA 35 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do PADRÃO DE CRESCIMENTO nos dois grupos estudados.

Os Grupos MARA e Bionator mostraram um comportamento muito semelhante, ou seja, houve uma diminuição dos valores médios do início ao final do tratamento das variáveis FMA, SN.GoGn e PP.GoGn, indicando que o tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, realizado com aparelhos ortopédicos funcionais, seguidos do aparelho fixo não provocaram o aumento no ângulo do plano mandibular, corroborando os achados de Ursi (1997), Oliveira Jr (2002), McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990), Nahás (2004) e Siqueira (2004) que estudaram aparelhos de protrusão mandibular (MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990; NAHAS, 2004; OLIVEIRA JR, J. N., 2002; SIQUEIRA, 2004; URSI, W. J. S.; MCNAMARA, 1997).

Outros estudos também não encontraram alterações verticais significantes decorrentes do uso do Bionator e aparelhos funcionais fixos (ALMEIDA-PEDRIN, R. R., 2003; ALMEIDA, M. R., 2000; ALMEIDA, M. R. et al., 2004; DE ALMEIDA; HENRIQUES; URSI, 2002; HENRIQUES et al., 2001). Porém, outros trabalhos encontraram aumento do vetor de crescimento vertical após o tratamento por meio do Bionator ou aparelhos funcionais fixos (BOLMGREN; MOSHIRI, 1986; KARACAY et al., 2006; SCHULHOF; ENGEL, 1982; WIESLANDER; LAGERSTROM, 1979).

As alterações da inclinação do plano palatino (SN.PP) também não obtiveram semelhança estatística entre os grupos, concordando com os trabalhos da literatura, que relatam que os tratamento ortopédicos ou ortopédico/ortodônticos realizados não alteram significantemente a inclinação do plano palatino em relação à base do crânio (CHIQUETO, 2008; COVELL et al., 1999; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; LIMA, 2007; MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990; NEVES, 2007).

As alterações da inclinação do plano oclusal funcional (POF) em relação à base do crânio (SN) também não mostraram-se significantemente diferentes entre os grupos (Figura 36), apesar de ter havido uma rotação antihoraria no POF no Grupo MARA e uma rotação horária no Grupo Bionator. Na fase ortopédica do Grupo Bionator, provavelmente, os desgastes posteroinferiores no acrílico permitiram a extrusão apenas dos dentes inferiores em direção aos superiores, sem que houvesse alterações no plano oclusal dos dentes superiores e na posição vertical desse grupo de dentes. Na fase ortodôntica, não havia acrílico em contato com os dentes superiores, que extruíram resultando em rotação horária do plano oclusal. No tratamento com o aparelho MARA, as coroas metálicas restringem o desenvolvimento vertical nos molares superiores e inferiores (CHIQUETO, 2008; ECKHART; WHITE, 2003; PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003) e os premolares erupcionam e ocorre uma melhora na oclusão. Essas alterações dentárias resultam em rotação antihoraria do plano oclusal, que se mantêm na fase ortodôntica, como verificada nesta pesquisa.

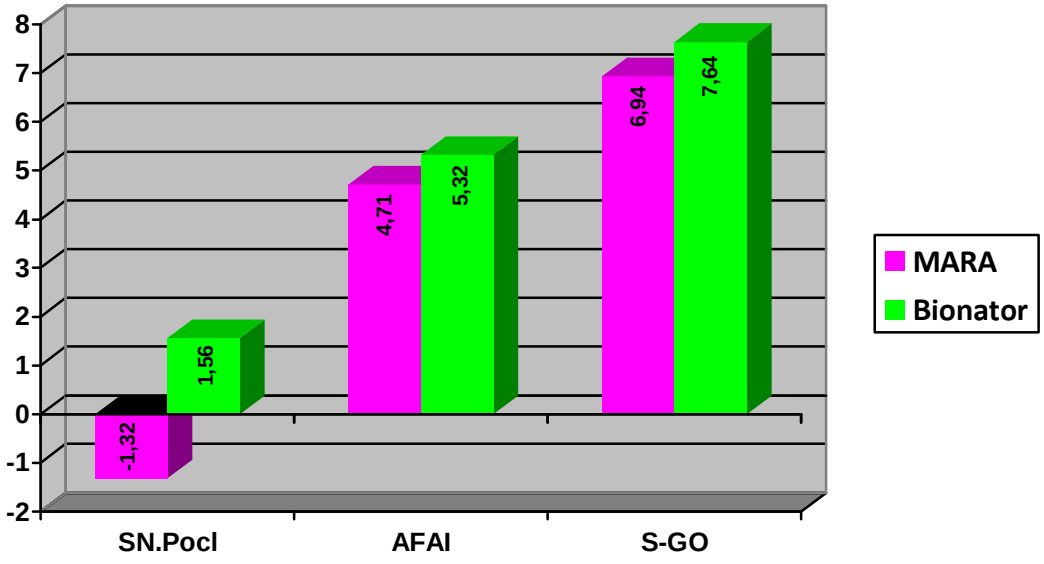

FIGURA 36 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do PLANO OCLUSAL E DAS ALTURAS FACIAIS nos dois grupos estudados.

As grandezas lineares AFAI e S-Go (Figura 36) tiveram um comportamento muito semelhante entre os dois grupos, o que resultou na ausência de diferenças estatisticamente significantes (Tabela 11).

A altura facial posterior (S-Go) aumentou nos dois grupos, entretanto, sem diferença estatisticamente significante. De acordo com Karacay et al. (2006) (KARACAY et al., 2006), o aumento da altura facial posterior está relacionado ao crescimento condilar, o que pode explicar a semelhança no aumento desta altura posterior neste estudo, visto que os grupos não diferiram em relação ao aumento do comprimento mandibular (Co-Gn).

Componente dentoalveolar superior

As alterações dentoalveolares foram avaliadas neste estudo, com o auxílio de 16 grandezas cefalométricas. Inicialmente foram verificadas as modificações dos incisivos superiores pelas medidas 1.PP, 1.NA, 1-NA, 1-ENAPerp e 1-PP. O comportamento dos molares superiores foi verificado por meio das medidas 6-ENAPerp, 6-PP e 6.PP.

Observa-se entre os grupos MARA e Bionator, que as alterações da inclinação e do posicionamento anteroposterior dos incisivos e molares superiores embora não tenham apresentado significância estatística, mostraram que os incisivos apresentaram uma inclinação lingual e retrusão e os molares apresentaram mesialização de coroa, extrusão e uma angulação mesial do seu longo eixo (Tabela 11 e Figuras 37 e 38).

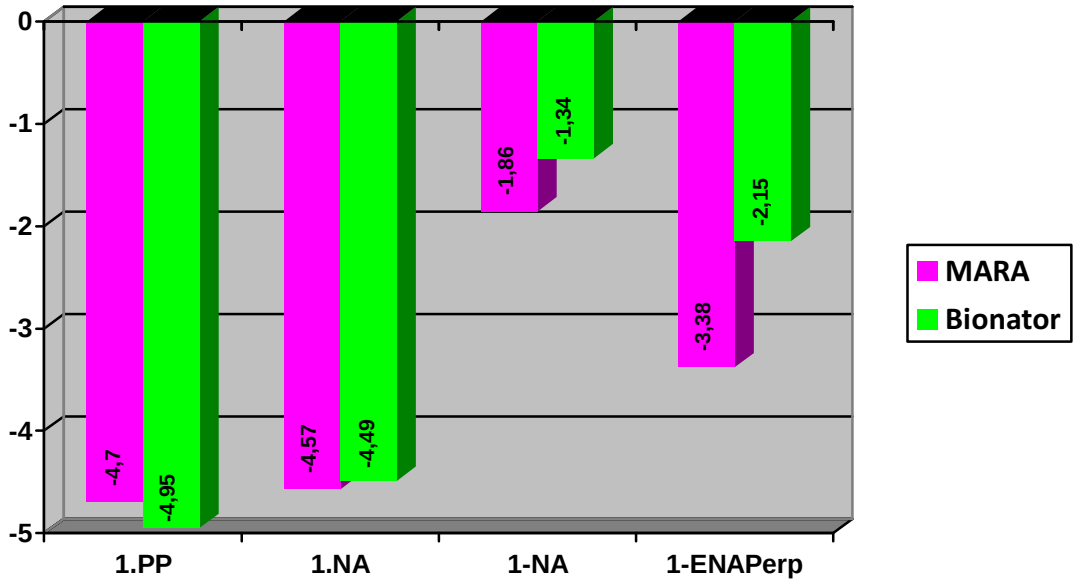

FIGURA 37 - Valores médios das alterações das variáveis 1.PP, 1.NA, 1-NA e 1-ENAPerp nos dois grupos estudados.

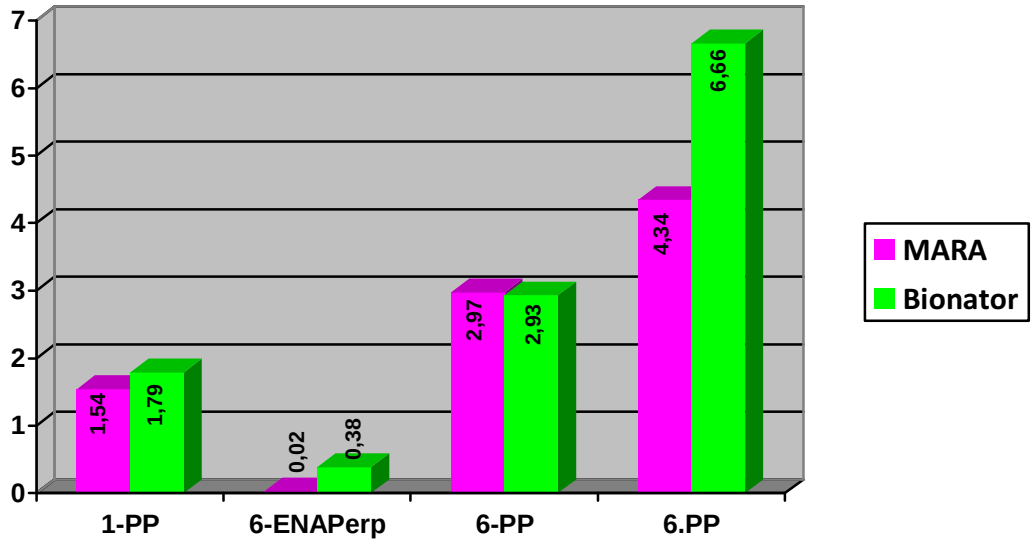

FIGURA 38 - Valores médios das alterações das variáveis 1-PP, 6-ENAPerp, 6-PP, 6.PP nos dois grupos estudados.

Especula-se que, para a avaliação do posicionamento anteroposterior dos incisivos, a variável 1-ENAperp torna-se mais confiável, pois esta utiliza como referência o plano palatino e a espinha nasal anterior e quantifica as alterações dos incisivos, sem interferência das alterações ocorridas na própria base óssea. No caso da grandeza cefalométrica 1-NA, utiliza-se como referência um ponto na base de crânio e, portanto, mais distante da região avaliada, que é o ponto N, e outro na maxila, o ponto A. Sabe-se que o ponto A é altamente passível de variações em decorrência de tratamentos ortopédicos e/ou ortodônticos, principalmente quando há movimentações ou inclinações extensas dos incisivos superiores (CARELS; REYCHLER; VAN DER LINDEN, 1997; KARACAY et al., 2006; MCNAMARA, 1984; URSI, W. J. S. , 1993). No entanto, optou-se por manter a variável 1-NA neste estudo devido à sua ampla utilização nas pesquisas científicas com avaliações por meio da cefalometria. Assim, seria possível obter mais parâmetros na literatura para comparações aos resultados alcançados com esta investigação.

Neste estudo a inclinação dos incisivos superiores não alterou significantemente numa comparação entre os grupos, apesar de que, clinicamente a inclinação lingual ocorrida foi significativa.

Com a utilização dos aparelhos MARA e Bionator, a força retrusiva da musculatura em decorrência do avanço mandibular atua diretamente sobre os incisivos superiores, que tendem a verticalizar e retruir em suas bases ósseas. Almeida et. al. 2000 (ALMEIDA, M. R., 2000), atribui os efeitos nos incisivos superiores ao arco vestibular do aparelho Bionator, que entra em contato com os incisivos durante o uso do aparelho, particularmente durante o sono. Entretanto, esta participação primordial do arco vestibular nos movimentos dos incisivos superiores foi questionada por McNamara Jr.; Howe; Dischinger, em 1990 (MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990). Os autores compararam os efeitos dos tratamentos com o aparelho de Herbst e com o de Fränkel, e observaram que, com a utilização de ambos os aparelhos, houve a retroinclinação dos incisivos superiores. Os autores ressaltaram que o aparelho de Fränkel possui um arco vestibular que toca a região anterosuperior, enquanto que o aparelho de Herbst não apresenta esse arco. Semelhante ao Herbst, o aparelho MARA, composto apenas de coroas nos molares superiores e inferiores, sem nenhum dispositivo anterior que toque os dentes

superiores. Assim, o papel do arco vestibular superior na inclinação lingual dos incisivos superiores foi questionado.

O que parece mesmo acontecer com o uso do Bionator é a atuação de uma força para trás na maxila, que também é transmitida aos dentes superiores, em especial, os posteriores; algumas vezes reportada como "*headgear effect*" ou "efeito extrabucal dos aparelhos ortopédicos funcionais; fazendo com que se movimentem nesta mesma direção, desta maneira os incisivos são lingualizados e/ou retruídos.

Pelo fato dos pacientes iniciarem o aparelho fixo após a remoção dos aparelhos funcionais, a não significância da alteração da inclinação dos incisivos superiores poderia ser atribuída à expressão da prescrição do aparelho ortodôntico (COVELL et al., 1999). Devido à tendência de recidiva das correções dentoalveolares (COVELL et al., 1999), torna clara a indicação da sobrecorreção. Outra razão para que neste estudo o tratamento dos Grupos MARA e Bionator tenha promovido a retrusão e mantido a inclinação dos incisivos superiores, foi o emprego de arcos retangulares com torques de coroa (vestibular resistente) inseridos ao fio, mesmo utilizando bráquetes preajustados. Além disso, o aparelho fixo une os dentes superiores formando uma unidade e com o uso dos elásticos intermaxilares de Classe II, os incisivos são retroinclinados.

Enfim, a verticalização e retrusão dos incisivos superiores são altamente favoráveis nos casos com trespasse horizontal acentuado e incisivos superiores vestibularizados e protruídos, características estas freqüentemente observadas na má oclusão de Classe II, 1ª divisão (BISHARA; ZIAJA, 1989; CARTER, 1987; DRELICH, 1948). Por outro lado, a lingualização excessiva desses dentes pode limitar o avanço mandibular (URSI, W. J. S. 1993).

Ao se avaliar as alterações da altura do processo alveolar superior anterior e posterior, os grupos apresentaram semelhança entre sim. Notou-se extrusão dos incisivos e molares superiores após o uso do aparelho ortodôntico fixo nos dois grupos.

Em relação aos molares superiores, não houve alterações significantes. Entretanto, a mecânica corretiva promoveu: extrusão, mesialização de coroa e angulação mesial do longo eixo dos molares superiores nos dois grupos tratados. Neves (2007) (NEVES, 2007) e Siqueira (2004) (SIQUEIRA, 2004), também não encontraram resultados estatisticamente significantes para as alterações da variável

6-PP em seus estudos. Quanto à mesialização da coroa, Stucki; Ingervall (STUCKI; INGERVALL, 1998) descreveram que, após o período ativo do uso do Jasper Jumper, os dentes apresentariam uma tendência de mesialização (recidiva) durante a finalização do caso com o aparelho ortodôntico fixo. Efeito semelhante ao observado neste estudo.

Componente dentoalveolar inferior

As alterações anteroposteriores dos incisivos inferiores resultantes do tratamento com os aparelhos MARA e Bionator, seguidos do aparelho fixo, foram apresentadas na Tabela 11 e representadas por meio de gráficos, nas Figuras 39 e 40. De todas as variáveis estudadas, apenas 6.GoMe, que representa a angulação do longo eixo dos molares inferiores, apresentou resultado estatisticamente significante.

Nesta pesquisa, embora não tenha havido diferença significante nas variáveis 1.NB, IMPA, 1-Pogperp e 1-NB entre os grupos; no que se refere às alterações das inclinações, os incisivos inclinaram para vestibular e, na avaliação das alterações do posicionamento anteroposterior, observou-se uma tendência de protrusão incisivos inferiores nos dois grupos. Em ambos os tratamentos, com o aparelho MARA e Bionator, seguidos do aparelho ortodôntico, o uso de elástico de Classe II, muitas vezes foi necessário. Ao aplicar a força nos molares inferiores, a resultante é para anterior e os efeitos de mesialização dos molares são refletidos também nos incisivos. Desta forma, ocorre a vestibularização destes dentes.

No uso do Bionator, a protrusão mandibular resulta em uma força mesial nos incisivos inferiores. Assim, o recobrimento dos incisivos inferiores com acrílico é indicado pra prevenir ou minimizar esses efeitos. Entretanto, alguns autores relataram que o recobrimento de acrílico não preveniu a vestibularização destes dentes (BOLMGREN; MOSHIRI, 1986; CHIQUETO, 2008; NEVES, 2007).

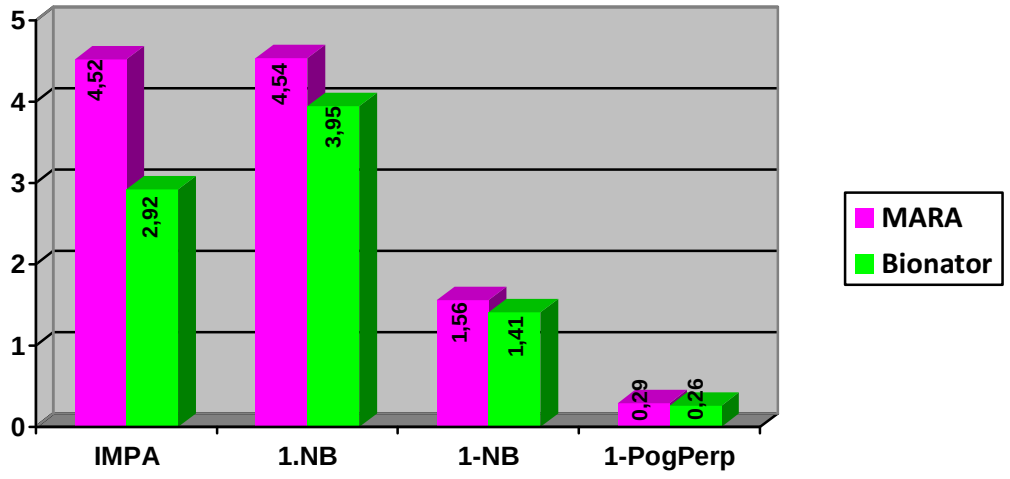

FIGURA 39 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam a INCLINAÇÃO e a POSIÇÃO SAGITAL dos incisivos inferiores nos dois grupos estudados.

Em relação, a alteração do posicionamento vertical dos incisivos e molares inferiores (Figura 40), observa-se que houve uma extrusão desses dentes nos dois grupos, sendo maior no Grupo Bionator, porém, sem significância estatística entre os grupos.

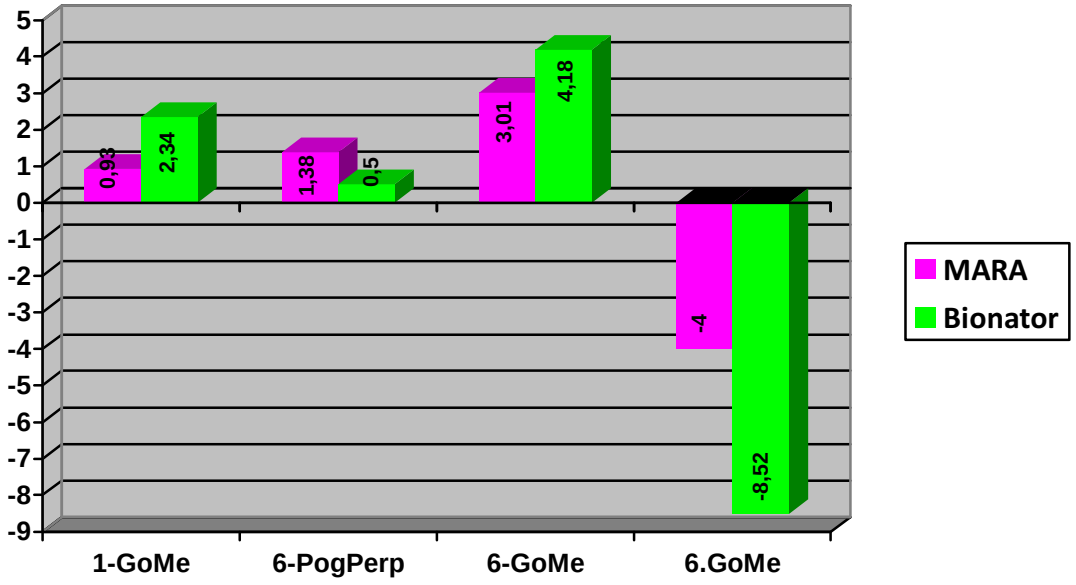

FIGURA 40 - Valores médios das alterações das variáveis 1-GoMe, 6-GoMe, 6-PogPerp, 6.GoMe nos dois grupos estudados.

Além disso, ocorreu uma mesialização dos molares em ambos os tratamentos, sem resultados estatisticamente significantes. Na correção da má oclusão de Classe II é desejável que os molares movimentem-se para mesial. Neves (2007) (NEVES, 2007) e Lima (2007) (LIMA, 2007), estudaram também os efeitos dos tratamentos em duas fases, com aparelhos ortopédicos funcionais + aparelhos ortodônticos e, encontraram em suas pesquisas, uma mesialização dos molares com significância estatística.

A angulação mesiodistal dos molares também foi investigada, apresentando diferença estatisticamente significante. Nos dois grupos, houve uma angulação distal do longo eixo dos molares, sendo maior no grupo tratado com o aparelho Bionator, seguido de aparelho ortodôntico fixo. O que houve de fato foi uma verticalização dos molares provocada pela mecânica corretiva. Também, o uso de elástico intermaxilares promove esse efeito, já que a força aplicada no molar, não incide no centro de resistência desse dente e, dessa forma, não ocorre movimento de corpo; há uma verticalização representada cefalometricamente pela variável 6.GoMe.

Componente Relações Dentárias

Os trespasses, horizontal e vertical, foram reduzidos pelos tratamentos realizados e a variável relação molar, por sua vez, aumentou nos dois grupos, indicando uma correção da relação molar inicial de Classe II; entretanto, essas alterações não foram significantes estatisticamente entre os grupos comparados (Figura 41). Estas correções resultam de um somatório de alterações de natureza dentoalveolar e esquelética.

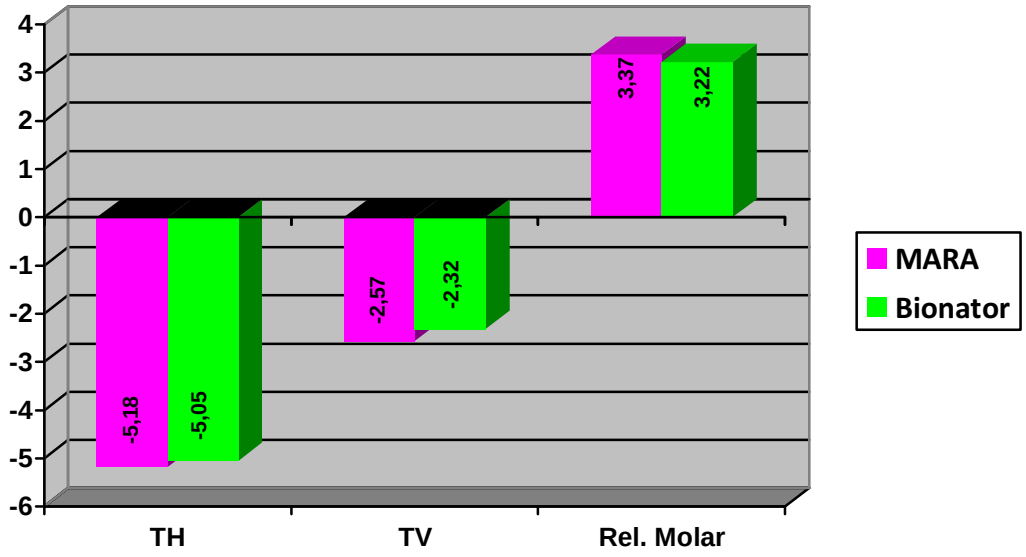

FIGURA 41 - Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam as RELAÇÕES DENTÁRIAS, nos dois grupos estudados.

No trabalho de Chiqueto (2008) (CHIQUETO, 2008), a correção da má oclusão de Classe II com o aparelho ortopédico MARA, ocorreu devido à 61% de alterações dentárias e 39% de alterações esqueléticas. Outros estudos de ortopedia funcional, também encontraram alterações predominantemente dentárias na correção da Classe II (BISHARA; ZIAJA, 1989; HIRZEL; GREWE, 1974; WEILAND; BANTLEON, 1995; WOODSIDE; METAXAS; ALTUNA, 1987). Por outro lado, uma equilibrada relação de alterações esqueléticas (47%) e dentárias (53%) foram encontradas por Pangrazio-Kulbersh (2003) (PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003) na correção de 5,8mm da relação molar de Classe II, utilizando o aparelho MARA. Neves (2007) (NEVES, 2007), ao comparar os efeitos do tratamento da má olcusão de Classe II, 1ª divisão com os aparelhos Jasper Jumper e Bionator, associados ao aparelho fixo, encontrou no Grupo Bionator a redução do trespasse horizontal provocado por maiores alterações dentárias que esqueléticas. Alguns autores (DRAGE; HUNT, 1990) relataram o predomínio das alterações dentoalveolares na correção do trespasse horizontal por meio do Bionator, entretanto, Jena; Duggal; Parkashi (JENA; DUGGAL; PARKASH, 2006) encontraram 57,77% de contribuição esquelética para a referida correção. Os autores justificaram esta elevada participação das alterações esqueléticas na redução do trespasse horizontal em

função da época em que o tratamento foi realizado, no pico de velocidade do surto de crescimento pubescente.

Chiqueto 2008 (CHIQUETO, 2008) demonstrou que, quando o aparelho MARA é instalado, os incisivos superiores e inferiores ficam de topo e impedem a erupção um do outro. Ao mesmo tempo esta relação incisal abre a mordida posterior, favorecendo uma maior erupção dos dentes posteriores (GRABER, T. M.;; RAKOSI; PETROVIK, 1999). Tem-se assim, a correção do trespasse vertical. Ainda relatou que, durante o tratamento com o MARA, observou-se em alguns casos, o aparecimento de um trespasse horizontal positivo, eliminando a relação de topo dos incisivos, que dificultava o controle do desenvolvimento vertical dos mesmos. E conclui que, a utilização do aparelho MARA, sem o aparelho ortodôntico fixo, pode dificultar a correção da sobremordida. No tratamento por meio do Bionator, Neves (2007), descreveu os principais fatores que contribuíram para a redução do trespasse vertical: desenvolvimento vertical normal dos molares superiores, extrusão significante dos molares inferiores e vestibularização dos incisivos inferiores. Além dos fatores citados, em sua pesquisa utilizou a acentuação e reversão da Curva de Spee nos arcos de aço durante a fase corretiva nos casos que ainda apresentaram sobremordida profunda após a fase ortopédica.

Quanto à relação molar, considerando o tratamento com o Bionator, Jena; Duggal; Parkash (JENA; DUGGAL; PARKASH, 2006) revelaram que a correção ocorre, em grande parte, devido ao crescimento diferencial da mandíbula em relação à maxila. Os autores observaram que as alterações esqueléticas contribuíram em 73,3% na correção da relação molar com o Bionator. Almeida et al. (ALMEIDA, M. R. et al., 2004) relataram que os principais efeitos do tratamento com o Bionator são dentoalveolares, com menores efeitos esqueléticos significantes. Chiqueto 2008 (CHIQUETO, 2008), encontrou esses mesmos efeitos na correção da relação molar com o aparelho ortopédico funcional MARA.

A mecânica utilizada não teve influência sobre os componentes maxilar, madibular, dentoalveolar superior, nas relações maxilomandibulares e dentárias, bem como no padrão de crescimento e desenvolvimento craniofacial. Partindo da premissa que os dois grupos analisados apresentavam uma similaridade dentoesquelética ao início do tratamento, e que ambas terapias foram efetivas na correção da Classe II, 1ª divisão, recai-se na dúvida: qual seria o aparelho ideal para

este tipo de discrepância sagital? Segundo Von Bremen; Pancherz (VON BREMEN; PANCHERZ, 2002), os dispositivos fixos para o avanço mandibular, utilizados se possível na fase de dentadura permanente, são os métodos mais efetivos para a correção da Classe II, 1ª divisão.

6.8 Considerações Clínicas

A má oclusão de Classe II pode ser tratada de diferentes maneiras e a cada dia novos aparelhos são desenvolvidos para esta finalidade. Contudo, torna-se necessário conhecer as características, o modo de ação e os efeitos desses aparelhos para saber aplicá-los da forma mais apropriada nos diferentes casos de Classe II. Daí a importância dos estudos que avaliam as alterações do tratamento da Classe II por meio dos diversos aparelhos existentes.

Os resultados apresentados neste estudo, para a correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, foram semelhantes para os protocolos de tratamento utilizados: o aparelho MARA e Bionator seguidos do aparelho ortodôntico fixo. Do ponto de vista clínico, os dois tipos de tratamento promoveram resultados satisfatórios para a correção da má oclusão, melhorando a relação maxilomandibular e as relações dentárias, embora não significante estatisticamente entre si.

Os protocolos de tratamento avaliados não produziram alterações mandibulares significantes, o que permite questionar o fato de que a principal indicação para o tratamento combinado ortopédico funcional e ortodôntico seja a presença da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com retrognatismo mandibular. Assim, de acordo com os resultados deste estudo, a retrusão mandibular não deve ser a principal indicação do tratamento combinado ortopédico/ortodôntico, e não se deve esperar um maior crescimento ou protrusão mandibular do que os advindos do crescimento normal.

Além das diferenças das alterações cefalométricas entre os tipos de tratamento, outros dois importantes fatores devem ser considerados: o tempo de tratamento e a necessidade de colaboração do paciente.

Atualmente, há uma tendência em se optar por protocolos de tratamento mais eficientes, ou seja, que alcancem bons resultados em um menor tempo de tratamento. Cançado et al. (CANÇADO, 2005) destacaram que o tempo total de

tratamento foi a variável responsável por conferir uma maior eficiência ao protocolo de tratamento em uma fase. No entanto, nesta pesquisa, os dois tratamentos são em 2 fases: tratamento ortopédico + tratamento ortodôntico, dessa forma torna-se impossível avaliar a eficiência do tratamento em relação ao tempo total de tratamento.

Uma vantagem do tratamento realizado pelo aparelho MARA em relação ao aparelho Bionator consiste na redução da necessidade de colaboração do paciente no uso do aparelho. Como o MARA é fixo, não há a dependência da motivação e cooperação do paciente em usar o aparelho, fato que acontece com o Bionator, apesar de ser um dos aparelhos ortopédicos funcionais removíveis mais aceitos por parte dos pacientes. A dificuldade na fala e na mastigação são fatores que podem levar o paciente a não usar o aparelho de acordo com a recomendação. Desta maneira, torna-se clara a dependência da colaboração do paciente para se obter sucesso do tratamento com o Bionator (NEVES, 2007). Diferentemente dos aparelhos removíveis, os dispositivos fixos minimizam a necessidade de cooperação do paciente, e assim, encurtam o tempo de tratamento (KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007).

Por outro lado, um bom relacionamento profissional/paciente, a informação ao paciente dos objetivos do tratamento, métodos, e o seu papel para se obter um bom resultado, além de oferecer informações a respeito do uso do aparelho podem aumentar potencialmente a colaboração do paciente. Desta maneira, torna-se clara a dependência da colaboração do paciente para se obter sucesso do tratamento com o Bionator, além do que, a regularidade de uso do aparelho relaciona-se com a duração do tratamento (SAHM; BARTSCH; WITT, 1990). Ainda, após a remoção do Bionator deve-se utilizar como contenção ativa o próprio aparelho (apenas para dormir), ou dispositivos removíveis como o aparelho extrabucal, aumentando a necessidade de colaboração do paciente. Apesar de o MARA ser um dispositivo fixo, ele não elimina completamente a dependência da cooperação do paciente com o tratamento, uma vez que é necessário manter o aparelho limpo e evitar quebras (ECKHART; WHITE, 2003), devido ao alto custo e o prolongamento do tempo de tratamento.

De acordo com Karacay et al. (KARACAY et al., 2006), os aparelhos ortopédicos funcionais fixos rígidos, proporcionam a estimulação do crescimento

mandibular por posicionar a mandíbula mais anteriormente em relação aos aparelhos flexíveis. Seria necessário desenvolver uma pesquisa para verificar se realmente os dispositivos fixos rígidos induzem o maior crescimento mandibular quando comparados aos flexíveis. O aparelho MARA apresenta uma boa proporção de sucesso, com poucos problemas clínicos de quebras do aparelho, de colaboração do paciente e de ajustes necessários (CHIQUETO, 2008; ECKHART; WHITE, 2003). Desta forma, as maiores vantagens deste aparelho são: a maior liberdade de movimentos para a mandíbula, já que não está conectada permanentemente com a maxila; o paciente tem uma grande amplitude dos movimentos; e o aparelho é fixo, não podendo ser removido pelo paciente (ECKHART; WHITE, 2003; RONDEAU, B., 2002).

O tratamento em duas fases também apresenta suas indicações e vantagens. Uma indicação que é freqüentemente citada na literatura consiste na presença de uma estética facial desagradável que afeta negativamente o convívio social e a auto-estima da criança ou adolescente, o que justificaria uma intervenção ainda na fase da dentadura mista. Outro fator a ser considerado é a diminuição da incidência de traumas aos incisivos superiores (TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983). Pacientes com trespasse horizontal aumentado e excessiva vestibularização dos incisivos superiores apresentam maior probabilidade de sofrerem traumatismos nestes dentes (KOROLUK; TULLOCH; PHILLIPS, 2003); assim, a realização do tratamento em duas fases, iniciando na fase da dentadura mista, poderia contribuir para a diminuição da incidência de traumas nestes dentes. Contudo, Koroluk; Tulloch; Phillips (KOROLUK; TULLOCH; PHILLIPS, 2003) argumentam que a maioria dos traumatismos são pequenos e as possibilidades terapêuticas apresentam menor custo quando comparadas a um tratamento ortopédico/ortodôntico realizado em duas fases.

Dentre os aparelhos ortopédicos funcionais removíveis, o Bionator apresenta boa aceitação pelo paciente (EIREW, 1981). É um aparelho de simples confecção, boa adaptabilidade e grande facilidade de uso e manipulação (ASCHER, 1977; HENRIQUES et al., 2001; HENRIQUES et al., 1991), causando pouco ou nenhum desconforto ao paciente (ASCHER, 1977).

Dessa forma, a escolha por um determinado protocolo de tratamento deve se basear no conhecimento dos efeitos esperados, na correta indicação e das

vantagens inerentes a cada tipo de aparelho. Tão importante quanto se obter bons resultados, é manter os resultados alcançados em longo prazo. Neste contexto, observa-se na literatura a escassez de estudos avaliando a estabilidade em longo prazo do tratamento da Classe II por meio de aparelhos ortopédicos funcionais. Caffer (CAFFER, 2002), estudou a estabilidade do tratamento da Classe II, 1ª divisão por meio do Ativador associado ao aparelho extrabucal, seguido do aparelho ortodôntico fixo, e considerou que o tratamento ortopédico da Classe II, deve ser finalizado com aparelhos fixos completos para se obter uma melhor oclusão estática e funcional. Estudando a estabilidade em longo prazo do tratamento da má oclusão de Classe II por meio de aparelhos funcionais, Hansen; Pancherz; Hagg (HANSEN; KOUTSONAS; PANCHERZ, 1997) observaram que quando a maxila e a mandíbula encontram-se bem relacionadas em uma relação estável e relação molar de Classe I, a força do crescimento maxilar pode ser transmitida à mandíbula e vice-versa. Para tanto, torna-se fundamental finalizar o tratamento com a melhor intercuspidação possível (PANCHERZ, 1985).

Sugestões para trabalhos futuros:

- Avaliar a estabilidade dos resultados oclusais com o aparelho MARA seguido do aparelho fixo, obtidos 1, 3 e 5 anos pós tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão.
- Comparar as alterações cefalométricas do tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão entre um grupo de jovens tratado por meio do aparelho MARA seguido do aparelho fixo (2 fases) e outro tratado apenas com aparelho ortodôntico fixo (1 fase).
- Comparar as alterações cefalométricas do tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão por meio do MARA e outro aparelho funcional fixo, como o Jasper Jumper, por exemplo.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos neste trabalho, de acordo com a metodologia utilizada, conclui-se que:

7.1 – Componente maxilar:

As duas modalidades de tratamento não propiciaram alterações significantes no posicionamento e crescimento maxilar, quando comparados entre si.

7.2 – Componente mandibular:

Ambos os tratamentos alteraram semelhantemente o comprimento efetivo da mandíbula, do ramo e do corpo mandibular, mas entre eles não houve significância estatística. Também não foi observada diferença significativa, entre os grupos, no posicionamento anteroposterior da mandíbula.

7.3 – Relação maxilomandibular:

Os dois protocolos de tratamento promoveram uma melhora na relação maxilomandibular e na redução da convexidade facial; porém, entre eles, sem significância estatística.

7.4 – Padrão de crescimento:

Nos dois grupos estudados, houve uma tendência de rotação mandibular no sentido antihorario, entretanto não estatisticamente significante entre eles.

As alterações da inclinação do plano palatino (SN.PP) também não obtiveram semelhanças estatísticas entre os grupos. As alterações da inclinação do plano oclusal funcional (POF) em relação à base do crânio (SN) não mostraram-se significantemente diferentes entre os dois grupos.

As grandezas lineares AFAI e S-Go tiveram um comportamento muito semelhante entre os grupos, resultando na ausência de diferenças estatisticamente significantes, entre os dois grupos tratados.

7.5 – Componente dentoalveolar superior:

Sugere-se uma inclinação para lingual, retrusão e extrusão dos incisivos superiores e, mesialização, extrusão e angulação mesial do longo eixo dos molares, mais expressiva no Grupo Bionator; porém, quando comparados os dois grupos não houve significância estatística.

7.6 – Componente dentoalveolar inferior:

De todas as variáveis estudadas neste tópico, apenas 6.GoMe apresentou resultado estatisticamente significante. Nos dois grupos, houve uma angulação distal do longo eixo dos molares, sendo maior no grupo Bionator, seguido de aparelho ortodôntico fixo.

7.7 – Relações dentárias:

As duas formas de tratamento promoveram correção dos trespasses horizontal e vertical, bem como da relação molar. Entretanto, comparando-se estas alterações entre os dois grupos avaliados, não houve resultado significante estatisticamente.

Referências

REFERÊNCIAS

Ackerman JL, Proffit WR. The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis. Am J Orthod. 1969;56(5):443-54.

Adams CD, Meikle MC, Norwick KW, Turpin DL. Dentofacial remodelling produced by intermaxillary forces in Macaca mulatta. Arch Oral Biol. 1972;17(11):1519-35.

Aelbers CM, Dermaut LR. Orthopedics in orthodontics: Part I, Fiction or reality--a review of the literature. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;110(5):513-9.

Aidar L, Scanavini M. Estudo comparativo cefalométrico radiográfico dos padrões de crescimento facial em pacientes portadores de oclusão normal e más oclusões de Classe I, Classe II, divisão 1, Classe II, divisão 2 e Classe III de Angle, de acordo com Sriwat & Jarabak. Ortodontia. 1989;22:31-52.

Allen-Noble PS. Clinical Management of the MARA - A Manual for Orthodontists and Staff. Sturtevant, WI: AOA/PRO - Ormco Corporation. 2002.

Almeida-Pedrin RR. Efeitos cefalométricos do aparelho extrabucal conjugado (Splint Maxilar) e do Bionator, no tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2003.

Almeida-Pedrin RR, Pinzan A, Almeida RR, Almeida MR, Henriques JFC. Efeitos do AEB conjugado e do Bionator no tratamento da Classe II, 1a divisão. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2005;10(5):37-54.

Almeida MR. Avaliação cefalométrica comparativa da interceptação da má oclusão de Classe II, 1ª divisão utilizando o aparelho de Fränkel e o Bionator de Balters. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2000.

Almeida MR, Almeida RR, Insabralde CMB. Um método alternativo de tratamento para a correção da Classe II deAngle utilizando o aparelho Jones Jig. Relato de um caso clínico. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 1999;4(4):37-44.

Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Ursi W. Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with an untreated Class II sample. Eur J Orthod. 2004;26(1):65-72.

Altuna G, Niegel S. Bionators in Class II treatment. J Clin Orthod. 1985;19(3):185-91.

Andrews LF. The straight wire appliance. Syllabus of philosophy and techniques 1975. p. 109-41.

Angelieri F. Avaliação cefalométrica pós-distalização realizada por meio do aparelho Pendulum, em pacientes em tratamento ortodôntico com aparelho fixo. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2005.

Angle EH. Classification of malocclusion. Dent Cosmos. 1899;41:246-64.

Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth. 7th ed. Philadelphia; 1907.

Araujo AM, Buschang PH, Melo AC. Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy--an implant study. Eur J Orthod. 2004;26(5):515-22.

Ascher F. The Bionator. In: Graber, T. M.; Neumann, B. Removable orthodontic aplliances. In: Saunders, editor. Philadelphia; 1977. p. 229-46.

Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr., Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;111(5):502-9.

Barton S, Cook PA. Predicting functional appliance treatment outcome in Class II malocclusions--a review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112(3):282-6.

Bass NM. Dento-facial orthopaedics in the correction of class II malocclusion. Br J Orthod. 1982;9(1):3-31.

Bass NM. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. Am J Orthod. 1983;84(5):361-83.

Baumrind S, Korn EL, Molthen R, West EE. Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. Am J Orthod. 1981;80(1):17-30.

Bertoz FA, Santos ECA, Mendonça MR, Cuoghi OA, Reis PMP, Torres ICP. Características cefalométricas de pacientes com ma oclusão Classe II. Rev APEO. 2003;1(1):35-41.

Bigliazzi R, Kessner CA, Fautim Jr K. Estudos das alterações anatômicas e morfológicas em pacientes Classe II, divisão 1ª, com retrognatismo mandibular tratados com o bionator de Balters, empregando-se a análise das contrapartes de enlow. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2000;5(2):9-19.

Bishara SE. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;113(6):661-73.

Bishara SE, Bayati P, Jakobsen JR. Longitudinal comparisons of dental arch changes in normal and untreated Class II, Division 1 subjects and their clinical implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;110(5):483-9.

Bishara SE, Cummins DM, Jorgensen GJ, Jakobsen JR. A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part I: Methodology and reliability. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995;107(6):633-9.

Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. Angle Orthod. 1997;67(1):55-66.

Bishara SE, Jamison JE, Peterson LC, DeKock WH. Longitudinal changes in standing height and mandibular parameters between the ages of 8 and 17 years. Am J Orthod. 1981;80(2):115-35.

Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989;95(3):250-8.

Bjork A. The face in profile: an anthoropological x-ray investigation on Swedish children and conscripts. Am J Orthod. 1948;34:619-29.

Bolmgren GA, Moshiri F. Bionator treatment in Class II, division 1. Angle Orthod. 1986;56(3):255-62.

Brandão AMB, Domínguez-Rodríguez GC, Capelozza Filho L. Avaliação comparativa entre as características da má oclusão de Classe II, divisão 1, obtidas pela cefalometria e análise facial subjetiva. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2001;6(2):33-40.

Brangeli LAM. Avaliação comparativa da influência do tratamento com ortopedia nas estruturas faciais esqueléticas e tegumentares, de jovens Classe II, 1ª Divisão de Angle. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2000.

Broadbent BH. A new X-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod. 1931;1(2):45-66.

Buschang PH, Stroud J, Alexander RG. Differences in dental arch morphology among adult females with untreated Class I and Class II malocclusion. Eur J Orthod. 1994;16(1):47-52.

Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A, LaPalme L, Turkewicz J. Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. Eur J Orthod. 1988;10(3):227-34.

Buschang PH, Tanguay R, Turkewicz J, Demirjian A, La Palme L. A polynomial approach to craniofacial growth: description and comparison of adolescent males with normal occlusion and those with untreated Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1986;90(5):437-42.

Caffer DDC. Estabilidade da correção da Classe II, divisão 1 com o aparelho extrabucal conjugado ao ativador seguido da mecânica "Edgewise".
Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2002.

Calvez X. The universal bite jumper. J Clin Orthod. 1998;32(8):493-500.

Cançado RH. Estudo comparativo dos resultados oclusais e da eficiência dos protocolos de tratamento em uma e duas fases da má oclusão de Classe II 1a divisão [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2005.

Carels C, Reychler A, van der Linden FP. Cephalometric evaluation of dento-skeletal changes during treatment with the Bionator type 1. J Oral Rehabil. 1997;24(11):841-8.

Carter NE. Dentofacial changes in untreated Class II division 1 subjects. Br J Orthod. 1987;14(4):225-34.

Castanon R, Valdes MS, White LW. Clinical use of the Churro jumper. J Clin Orthod. 1998;32(12):731-45.

Cavalcanti CT. Alterações verticais decorrentes da interceptação da classe II com o aparelho Bionator. [Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2003.

Chang HF, Wu KM, Chen KC, Cheng MC. Effects of activator treatment on Class II, division 1 malocclusion. J Clin Orthod. 1989;23(8):560-3.

Chiqueto KFG. Comparação das alterações cefalométricas produzidas pelos aparelhos MARA e bionator no tratamento da classe II, 1ª divisão. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2008.

Chung CH, Wong WW. Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: a longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;122(6):619-26.

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

Coben S. Growth and Class II treatment. Am J Orthod. 1971;59(1):5-26.

Coelho Filho CM. Mandibular protaction appliances for Class II treatment. J Clin Orthod. 1995;29(5):319-36.

Conti ACCF. Avaliação da posição condilar e disfunção temporomandibular em pacientes com má oclusão de classe II submetidos a protusão mandibular ortopédica. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2004.

Costa LA, Suguino R. Aparelho de protação mandibular: uma nova abordagem na confecção do aparelho. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2006;4(6):16-29.

Covell DA, Jr., Trammell DW, Boero RP, West R. A cephalometric study of class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. Angle Orthod. 1999;69(4):311-20.

Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA, Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;129(5):599 e1-12; discussion e1-6.

Creekmore TD. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. Angle Orthod. 1967;37(4):285-97.

Creekmore TD, Radney LJ. Frankel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? Am J Orthod. 1983;83(2):89-108.

Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;116(4):435-43.

Cruz KS, Henriques JFC, Dainese EA, Janson G. Efeitos dos aparelhos funcionais na correção da má oclusão de Classe II. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2000;5(4):43-52.

Cura N, Sarac M, Ozturk Y, Surmeli N. Orthodontic and orthopedic effects of Activator, Activator-HG combination, and Bass appliances: a comparative study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;110(1):36-45.

Cureton SL, Regennitter F, Orbell MG. An accurate, inexpensive headgear timer. J Clin Orthod. 1991;25(12):749-54.

Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. New York; 1940.

De Almeida MR, Henriques JF, Ursi W. Comparative study of the Frankel (FR-2) and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;121(5):458-66.

DeVincenzo J. The Eureka Spring: a new interarch force delivery system. J Clin Orthod. 1997;31(7):454-67.

DeVincenzo JP. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991;99(3):241-57.

Dorsey J, Korabik K. Social and psychological motivations for orthodonti treatment. Am J Orthod. 1977;72(4):460.

Drage KJ, Hunt NP. Overjet relapse following functional appliance therapy. Br J Orthod. 1990;17(3):205-13.

Drelich R. A cephalometric study of untreated Class II, division 1 malocclusion. Angle Orthod. 1948;18(3-4):70-5.

Eckhart JE, White LW. Class II therapy with the Mandibular Anterior Repositioning Appliance. World J Ortod. 2003;4(2):135-44.

Eirew HL. The bionator. Br J Orthod. 1981;8(1):33-6.

Faltin KJ, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, McNamara JA, Jr. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. Angle Orthod. 2003;73(3):221-30.

Feldmann I, Lundstrom F, Peck S. Occlusal changes from adolescence to adulthood in untreated patients with Class II Division 1 deepbite malocclusion. Angle Orthod. 1999;69(1):33-8.

Fisk G, Culbert M, Grainger R, Hemrend B, Moyers R. The morphology and physiology of distocclusion. Am J Orthod. 1953;35:3-12.

Foley TF, Mamandras AH. Facial growth in females 14 to 20 years of age. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992;101(3):248-54.

Franchi L, Baccetti T, McNamara JA, Jr. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;115(4):429-38.

Freitas BV, Vigorito JW. Estudo das alterações esqueléticas e dentárias em pacientes do sexo feminino com má-oclusão de Classe II, div. 1 com retrognatismo mandibular, tratados por meio do bionator de Balters, no periodo pré-puberal. Ortodontia. 1999;32(1):29-43.

Freitas M, Freitas D, Pinheiro F, Freitas K. Prevalência das más oclusões em pacientes inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru- USP. Rev Fac Odontol Bauru. 2002;10(3):164-9.

Freitas MR, Santos MA, Freitas KM, Janson G, Freitas DS, Henriques JF. Cephalometric characterization of skeletal Class II, division 1 malocclusion in white Brazilian subjects. J Appl Oral Sci. 2005;13(2):198-203.

Furquim LZ. Casos de Classe II com protrusão maxilar, associada com suave retrognatismo mandibular. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 1996;1(1):86-107.

Gesch D. A longitudinal study on growth in untreated children with Angle Class II, Division 1 malocclusion. J Orofac Orthop. 2000;61(1):20-33.

Gianelly AA, Valentini V. The role of "orthopedics" and orthodontics in the treatment of class II, division 1 malocclusions. Am J Orthod. 1976;69(6):668-78.

Gonner U, Ozkan V, Jahn E, Toll DE. Effect of the MARA appliance on the position of the lower anteriors in children, adolescents and adults with Class II malocclusion. J Orofac Orthop. 2007;68(5):397-412.

Graber TM. Combined extraoral and functional appliance. In: Graber, T. M.; Rakosi, T.; Petrovic, A. G. Dentofacial Orthopedics with functional appliances. In: Louis S, editor. 2nd ed. Mosby; 1997. p. 379-416.

Graber TM, Neumann B. Aparelhos ortodonticos removíveis. 2a ed. São Paulo; 1987.

Graber TM, Rakosi T, Petrovik AG. Ortopedia dentofacial com aparelhos funcionais. 2a ed. Rio de Janeiro; 1999.

Gurgel JA, Almeida RR, Pinzan A. Avaliação comparativa das dimensões maxilomandibulares entre jovens, do sexo masculino, com má oclusão de Classe II, 1a divisão, não tratados e com oclusão normal. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2000;52:20-8.

Gurgel JA, Almeida RR, Pinzan A. Avaliação comparativa das alterações esqueléticas maxilomandibulares entre jovens, do sexo masculino, tratados ortodonticamente da má oclusão de Classe II, 1a divisão e com oclusão normal. . Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2001;6(1):39-50.

Hagg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. Am J Orthod. 1982;82(4):299-309.

Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991;100(3):212-9.

Hansen K, Koutsonas TG, Pancherz H. Long-term effects of Herbst treatment on the mandibular incisor segment: a cephalometric and biometric investigation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112(1):92-103.

Harris JE, Kowalski CJ, Walker GF. Discrimination between normal and class II individuals using Steiner's analysis. Angle Orthod. 1972;42(3):212-20.

Harvold EP. The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. Am J Orthod. 1968;54(12):883-98.

Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. Am J Orthod. 1971;60(5):478-90.

Henriques JFC, Almeida MR, Janson G, Freitas MR, Almeida RR. Tratamento da má oclusao de Classe II, 1a divisão, com retrusão mandibular, utilizando o bionator previamente à aparelhagem fixa: relato de um caso clínico. Ortodontia. 1997;30(3):74-81.

Henriques JFC, Brangeli LAM, ;, Almeida RR, Janson G. Avaliação da influência do tratamento com Bionator nas estruturas faciais tegumentares de jovens com Classe II, 1a divisão de Angle. Ortodontia. 2001;34(3):57-64.

Henriques JFC, Freitas MR, Pinzan A, Santos ECA, Cuoghi OA. Tratamento ortodôntico: considerações gerais e relato de um caso clínico. Ortodontia. 1991;24(3):25-31.

Henriques JFC, Maltagliati LA, Pinzan A, Freitas MR. Estudo longitudinal das características da má oclusão de Classe II, 1a divisão, sem tratamento, em jovens brasileiros, leucodermas, por um período médio de 3 anos e 4 meses. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 1998;3(3):52-66.

Herbst E. New ideas and apparatus in orthodontics. Int J Ortod. 1932;18(9):962-9.

Hirzel HC, Grewe JM. Activators: a practical approach. Am J Orthod. 1974;66(5):557-70.

Hitchcock HP. A cephalometric description of Class II, Division 1 malocclusion. Am J Orthod. 1973;63(4):414-23.

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

Hug HU. Periodontal status and its relationship to variations in tooth position. An analysis of the findings reported in the literature. SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd. 1982;92(11):1073-86.

Jakobsson SO, Paulin G. The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II: 1 cases. A roentgenocephalometric study. Eur J Orthod. 1990;12(2):174-84.

Janson G, Caffer Dde C, Henriques JF, de Freitas MR, Neves LS. Stability of Class II, division 1 treatment with the headgear-activator combination followed by the edgewise appliance. Angle Orthod. 2004;74(5):594-604.

Janson G, Souza JEP, Henriques JFC, Freitas MR, Pinzan A. Avaliação do grau de colaboração e aceitação dos pacientes na utilização de dois diferentes tipos de aparelhos removíveis. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2003;8(2):31-40.

Janson GRP. Estudo longitudinal e comparativo do crescimento facial - dos 13 aos 18 anos de idade - em jovens brasileiros leucodermas, utilizando a análise cefalométrica de McNamara Jr. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de São Paulo; 1990.

Janson I. A cephalometric study of the efficiency of the bionator. Trans Europ Orthod Soc. 1977;28:283-98.

Janson IR, Noachtar R. Functional appliance therapy with the Bionator. Sem Orthod. 1998;4(1):33-45.

Janson M, Hasund A. Functional problems in orthodontic patients out of retention. Eur J Orthod. 1981;3(3):173-9.

Jena AK, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dentoalveolar effects of Twin-block and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion: a comparative study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;130(5):594-602.

Johnson BE. Distal movement of the maxillary molar using an active removable appliance and extraoral force: a case report. Quintessence Int. 1994;25(1):43-8.

Johnston LE, Jr. Functional appliances: a mortgage on mandibular position. Aust Orthod J. 1996;14(3):154-7.

Jorgensen SE. Activators in orthodontic treatment: indications and advantages. Am J Orthod. 1974;65(3):260-9.

Kamache NG, Iani TMS, Oliveira AG, Oliveira Jr G, Oliveira JNJ, Oliveira Jr JN. Estudo cefalométrico comparativo dos efeitos esqueléticos e dentários promovidos pelos aparelhos APM3 (Aparelho de Protração Mandibular) e Jasper Jumper nas fases inicial e imediatamente após avanço mandibular. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2006;11(4):53-65.

Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D. Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. Angle Orthod. 2006;76(4):666-72.

Karlsen AT, Krogstad O. Morphology and growth in convex profile facial patterns: a longitudinal study. Angle Orthod. 1999;69(4):334-44.

Kerr WJ, Hirst D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions--a longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987;92(3):207-12.

Kim J, Nielsen IL. A longitudinal study of condylar growth and mandibular rotation in untreated subjects with class II malocclusion. Angle Orthod. 2002;72(2):105-11.

Kinzinger G, Ostheimer J, Forster F, Kwandt PB, Reul H, Diedrich P. Development of a new fixed functional appliance for treatment of skeletal class II malocclusion first report. J Orofac Orthop. 2002;63(5):384-99.

Klapper L. The SUPERspring II: a new appliance for non-compliant Class II patients. J Clin Orthod. 1999;33(1):50-4.

Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Skeletal Class II patterns in the primary dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;121(6):596-601.

Kloehn S. Orthodontics - force or persuasion. Angle Orthod. 1953;23(56-66).

Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112(1):87-91.

Koroluk LD, Tulloch JF, Phillips C. Incisor trauma and early treatment for Class II Division 1 malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;123(2):117-25; discussion 25-6.

Kucukkeles N, Ilhan I, Orgun IA. Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the jasper jumper. Angle Orthod. 2007;77(3):449-56.

Lagerstrom LO, Nielsen IL, Lee R, Isaacson RJ. Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990;97(6):495-504.

Lange DW, Kalra V, Broadbent BH, Jr., Powers M, Nelson S. Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator. Angle Orthod. 1995;65(6):423-30.

Lima KJS. Comparação das alterações dentoesqueléticas promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e Ativador combinado à ancoragem extrabucal seguido de aparelho fixo, no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2007.

Livieratos FA, Johnston LE, Jr. A comparison of one-stage and two-stage nonextraction alternatives in matched Class II samples. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995;108(2):118-31.

Maia FA. Estudo cefalométrico das características da má oclusão de Classe II/1, em brasileiros da região nordeste, em fase de dentadura mista (parte 1). Ortodontia. 1998;31(2):53-68.

Maia JE, Oliveira AG, Oliveira GJ, Oliveira JNJ, Silveira CA. Estudo cefalométrico comparativo da inclinação axial mésio-distal dos molares superiores, da altura facial ântero-inferior e do ângulo nasolabial após o emprego de dois sistemas de distalização intrabucal: distal jet e Jones jig. J Bras Ortodon Ortop Facial. 2004;9(50):121-33.

Maltagliati LA, Henriques JF, Janson G, Almeida RR, Freitas MR. Influence of orthopedic treatment on hard and soft facial structures of individuals presenting with Class II, Division 1 malocclusion: a comparative study. J Appl Oral Sci. 2004;12(2):164-70.

Mamandras AH, Allen LP. Mandibular response to orthodontic treatment with the Bionator appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990;97(2):113-20.

Martins DR, Janson GRP, Almeida RR, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MR. Atlas de crescimento craniofacial. São Paulo. 1998.

Martins LP, Cirelli CC, Pinto AS, Paulin RF, Melo ACM, Martins RP. Tratamento da Classe II, divisão 1, com o aparelho Bionator de Balters: relato de caso clínico. J Bras Ortodon Ortop Facial. 2001;6(31):59-63.

McNamara Jr., JA. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. Angle Orthod. 1981;51(3):177-202.

McNamara Jr., JA. A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod. 1984;86(6):449-69.

McNamara Jr., JA., Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on class II patients. Am J Orthod. 1985;88(2):91-110.

McNamara Jr., JA., Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990;98(2):134-44.

Meach CL. A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics. Am J Orthod. 1966;52(5):353-70.

Meikle MC. Guest editorial: what do prospective randomized clinical trials tell us about the treatment of class II malocclusions? A personal viewpoint. Eur J Orthod. 2005;27(2):105-14.

Melo ACM, Gandini Jr., LG, Pinto AS, Araujo AM, Gonçanves JR. Avaliação cefalométrica do efeito do tratamento da má oclusão Classe II, divisão 1, com o bionator de Balters: estudo com implantes metálicos. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2006;11(3):18-31.

Miguel JA, Cunha DL, Calheiros Ade A, Koo D. Rationale for referring class II patients for early orthodontic treatment. J Appl Oral Sci. 2005;13(3):312-7.

Mitani H. Entrevista. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2000;5(3):1-6.

Nahas ACR. Estudo cefalométrico das alterações dento-esqueléticas da má oclusão de Classe I, divisão 1 tratada com o aparelho de Herbst e o aparelho extrabucal de tração occipital [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2004.

Nascimento JE, Carvalho LS. Tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1a, através de recursos ortodonticos e ortopédicos faciais (funcionais e mecânicos): relato de caso. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2003;2(4):81-91.

Neves LS. Estudo comparativo dos efeitos do tratamento da má oclusão de Classe II 1a divisão com os aparelhos Jasper Jamper e Bionator, associados ao aparelho fixo [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2007.

Ngan PW, Byczek E, Scheick J. Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. Semin Orthod. 1997;3(4):222-31.

Oliveira AJ, Oliveira AG, Oliveira Jr G, Oliveira JN, Pereira AM. Avaliação cefalométrica comparativa das alterações esqueléticas, dentárias e faciais ocorridas em pacientes com má oclusão de classe II, divisão 1, tratados com tração extra bucal ortopédica e com Bionator de Balters. J Bras Ortodon Ortop Facial. 1997;2(10):51-63.

Oliveira Jr JN. Avaliação comparativa das alterações dentoesqueléticas promovidas pelos aparelhos Jasper Jamper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, Divisão 1, de Angle. [Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2002.

Oliveira Jr JN, Almeida RR. Avaliação cefalométrica comparativa das alterações dentoesqueléticas promovidas pelos aparelhos Jasper Jamper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2004;9(2):50-68.

Oppenheim A. Prognathism from the anthropological and orthodontic viewpoints. Dent Cosmos. 1928;70(12):1070-187.

Ormiston JP, Huang GJ, Little RM, Decker JD, Seuk GD. Retrospective analysis of long-term stable and unstable orthodontic treatment outcomes. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;128(5):568-74; quiz 669.

Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. Am J Orthod. 1979;76(4):423-42.

Pancherz H. The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. Am J Orthod. 1985;87(1):1-20.

Pancherz H, Fischer S. Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. Angle Orthod. 2003;73(5):493-501.

Pancherz H, Hansen K. Mandibular anchorage in Herbst treatment. Eur J Orthod. 1988;10(2):149-64.

Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. Angle Orthod. 1997;67(2):111-20.

Pangrazio-Kulbersh V. Entrevista. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 2008;13(2):29-33.

Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Chermak DS, Kaczynski R, Simon ES, Haerian A. Treatment effects of the mandibular anterior repositioning appliance on patients with Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;123(3):286-95.

Pfeiffer JP. Should orthopaedic treatment of severe class II malocclusions be related to growth? Eur J Orthod. 1980;2(4):249-56.

Pfeiffer JP, Grobety D. The class II malocclusion: differential diagnosis and clinical application of activators, extraoral traction, and fixed appliances. Am J Orthod. 1975;68(5):499-544.

Proffit WR. Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. Angle Orthod. 1994;64(6):407-14.

Proffit WR, Tulloch JF. Preadolescent Class II problems: treat now or wait? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;121(6):560-2.

Proffit WR, White RP. Surgicalorthodontic treatment. St. Louis; 1991.

Rabie AB, Leung FY, Chayanupatkul A, Hagg U. The correlation between neovascularization and bone formation in the condyle during forward mandibular positioning. Angle Orthod. 2002;72(5):431-8.

Rabie AB, She TT, Hagg U. Functional appliance therapy accelerates and enhances condylar growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;123(1):40-8.

Rabie AB, Wong L, Tsai M. Replicating mesenchymal cells in the condyle and the glenoid fossa during mandibular forward positioning. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;123(1):49-57.

Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1, and Class II, division 2 malocclusions. Angle Orthod. 1948;18(1-2):12-5.

Riesmeijer AM, Prahl-Andersen B, Mascarenhas AK, Joo BH, Vig KW. A comparison of craniofacial Class I and Class II growth patterns. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;125(4):463-71.

Roberts GL. Functional appliances: which one, when? Part 1--Rationale for selection. Aust Orthod J. 1985;9(1):160-78.

Rondeau B. MARA appliance. Funct Orthod. 2002;19(2):4-12, 4-6.

Rondeau BH. Class II malocclusion in mixed dentition. J Clin Pediatr Dent. 1994;19(1):1-11.

Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? Angle Orthod. 1995;65(1):49-62.

Rothstein T, Phan XL. Dental and facial skeletal characteristics and growth of females and males with Class II Division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited). Part II. Anteroposterior and vertical circumpubertal growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;120(5):542-55.

Rothstein TL. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, Division 1 Malocclusion: a comparative roentgenographic cephalometric study. Am J Orthod. 1971;60(6):619-20.

Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. Eur J Orthod. 1998;20(4):375-88.

Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;115(6):607-18.

Ruf S, Pancherz H. Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. Angle Orthod. 2000;70(3):183-99.

Sahm G, Bartsch A, Witt E. Reliability of patient reports on compliance. Eur J Orthod. 1990;12(4):438-46.

Sandler PJ. Reproducibility of cephalometric measurements. Br J Orthod. 1988;15(2):105-10.

Santos MAC. Caracterização cefalométrica da Classe II, 1a divisão, esquelética Universidade Estadual de Londrina e Faculdade de Odontolgia de Bauru - Universidade de São Paulo (Programa Interinstitucional); 2003.

Sassouni V. A classification of skeletal facial types. Am J Orthod. 1969;55(2):109-23.

Sassouni V. The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. Angle Orthod. 1970;40(4):334-41.

Schudy FF. The Rotation of the Mandible Resulting from Growth: Its Implications in Orthodontic Treatment. Angle Orthod. 1965;35:36-50.

Schulhof RJ, Engel GA. Results of Class II functional appliance treatment. J Clin Orthod. 1982;16(9):587-99.

Servoss JM. Classification of occlusion. ASDC J Dent Child. 1975;42(1):28-30.

Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). Parte I: relação sagital. Rev Fac Odontol Univ São Paulo. 1990;4(2):130-7.

Siqueira DF. Estudo comparativo, por meio de análise cefalométrica em norma lateral, dos efeitos dentoesqueléticos e tegumentares produzidos pelo aparelho extrabucal cervical e pelo aparelho de protração mandibular, associados ao aparelho fixo, no tratamento da Classe II, 1ª divisão de Angle. [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2004.

Steiner CC. Cephalometrics for you and me. Am J Orthodont. 1953;39(10):729-55.

Stucki N, Ingervall B. The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. Eur J Orthod. 1998;20(3):271-81.

Trulsson U, Linlav L, Mohlin B, Strandmark M. Age dependence of compliance with orthodontic treatment in children with large overjet. An interview study. Swed Dent J. 2004;28(2):101-9.

Tsamtsouris A, Vedrenne D. The use of the bionator appliance in the treatment of Class II, division 1 malocclusion in the late mixed dentition. J Pedod. 1983;8(1):78-104.

Tulloch JF, Medland W, Tuncay OC. Methods used to evaluate growth modification in Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990;98(4):340-7.

Tulloch JF, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;111(4):391-400.

Tulloch JF, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;113(1):62-72, quiz 3-4.

Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;111(5):533-42.

Ursi WJS. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Frankel (FR-2) e Herbst, no tratamento das más-oclusões de Classe II, primeira divisão de Angle. . [Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 1993.

Ursi WJS, McNamara JA, Jr. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusões de Classe II e oclusão normal, entre os 10 e os 12 anos de idade. Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial. 1997;2(5):49-59.

Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of the Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989;95(2):138-47.

Vale DMVD. Avaliação cefalométrica das estruturas dentoesqueléticas em jovens portadores de Classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea [Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 1985.

Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. Am J Orthod. 1985;88(3):242-51.

Vig PS, Vig KW. Hybrid appliances: a component approach to dentofacial orthopedics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1986;90(4):273-85.

Vigorito JW. Estudo comparativo de algumas características mandibulares em maloclusões de Classe I e Classe II, divisão 1, de Angle
Rev Fac Odontol USP. 1973;11(1):75-82.

Von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;121(1):31-7.

Voudouris JC, Kuftinec MM. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in treatment and long-term retention: growth relativity. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;117(3):247-66.

Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Angelopoulos G, Bourque PJ, Lacouture CY, et al. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment, Part 2. Results and conclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003a;124(1):13-29.

Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Kuftinec MM, Angelopoulos G, Bourque PJ. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during herbst treatment, part 1. New technological methods. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003b;123(6):604-13.

Wheeler TT, McGorray SP, Dolce C, Taylor MG, King GJ. Effectiveness of early treatment of Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;121(1):9-17.

Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993;104(4):319-29.

Wieslander L, Lagerstrom L. The effect of activator treatment on class II malocclusions. Am J Orthod. 1979;75(1):20-6.

Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;113(1):11-4.

Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987;92(3):181-98.

Yokota S, Murakami T, Shimizu K. A growth control approach to Class II, Division 1 cases during puberty involving the simultaneous application of maxillary growth restriction and mandibular forward induction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993;104(3):211-23.

Apêndices

APÊNDICE A - Características individuais dos pacientes do **Grupo MARA** considerando gênero, idades inicial e final, tempo de tratamento e a severidade da má oclusão inicial avaliada nos modelos de gesso (trespasse horizontal, relação molar e relação dos caninos).

Pacientes	Gênero	Idade Inicial	Idade Final	Tempo de tratamento	TH	Relação Molar*	Relação Canino*
BEG	F	10,93	14,86	3,93	8,30	1/2 CL II	1/2 Cl II
BMC	F	11,63	15,78	4,15	8,00	CL II completa	3/4 Cl II
BZV	F	10,32	14,84	4,52	7,50	1/2 CL II	3/4 Cl II
CHM	M	11,21	15,85	4,64	7,40	3/4 CL II	1/2 Cl II
GAB	M	11,28	15,25	3,97	8,20	CL II completa	Cl II completa
GAN	M	12,11	15,37	3,26	13,00	CL II completa	Cl II completa
GCS	F	13,83	16,34	2,51	7,40	3/4 CL II	3/4 Cl II
HZP	M	12,34	16,55	4,21	8,90	CL II completa	3/4 Cl II
ISV	M	13,06	15,11	2,05	4,80	1/2 CL II	1/4 CL II
JCD	M	14,99	17,08	2,09	6,40	3/4 CL II	1/2 Cl II
LEC	M	11,82	15,47	3,65	6,50	1/2 CL II	1/2 Cl II
LHS	M	12,83	16,39	3,55	6,20	CL II completa	Cl II completa
LRJ	M	11,14	14,95	3,81	7,90	3/4 CL II	1/2 Cl II
MGM	F	10,29	12,61	2,32	10,00	3/4 CL II	3/4 Cl II
MPM	M	13,53	15,74	2,22	9,70	CL II completa	3/4 Cl II
PBL	F	10,79	14,63	3,84	5,30	3/4 CL II	3/4 Cl II
ROM	M	11,32	14,98	3,66	9,20	3/4 CL II	1/2 Cl II
VHZM	M	11,88	15,94	4,06	9,10	CL II completa	3/4 Cl II

* Considerou-se a avaliação do lado mais severo.

APÊNDICE B – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	SNA 1	SNA 2	SNA 2-1	A - Nperp 1	A-Perp 2	A-Perp 2-1	Co-A 1	Co-A 2	Co-A 2-1
BEG	80,70	73,80	-6,90	-4,70	-4,60	0,10	82,80	83,30	0,50
BMC	85,40	84,30	-1,10	7,00	-0,20	-7,20	79,80	79,40	-0,40
BZV	83,30	80,10	-3,20	4,90	0,70	-4,20	80,70	81,10	0,40
CHM	82,00	84,40	2,40	1,20	5,90	4,70	85,50	93,10	7,60
GAB	81,20	86,20	5,00	3,80	9,30	5,50	86,70	94,60	7,90
GAN	90,20	87,40	-2,80	15,00	12,30	-2,70	90,40	91,40	1,00
GCS	82,00	83,90	1,90	3,20	3,80	0,60	86,10	84,90	-1,20
HZP	77,50	76,10	-1,40	-3,00	-3,20	-0,20	83,30	88,30	5,00
ISV	82,70	79,80	-2,90	3,20	3,10	-0,10	87,70	90,20	2,50
JCD	87,10	83,20	-3,90	3,40	0,90	-2,50	97,70	95,00	-2,70
LEC	77,90	76,50	-1,40	0,20	-2,80	-3,00	86,00	90,40	4,40
LHS	77,90	75,30	-2,60	-2,00	-4,80	-2,80	84,10	87,00	2,90
LRJ	85,30	86,40	1,10	5,10	6,70	1,60	86,70	86,70	0,00
MGM	85,40	91,90	6,50	3,40	3,60	0,20	77,00	80,30	3,30
MPM	75,90	75,00	-0,90	-2,30	-3,90	-1,60	82,70	84,60	1,90
PBL	85,30	86,20	0,90	7,50	7,70	0,20	82,00	88,40	6,40
ROM	79,30	82,70	3,40	-0,50	-0,50	0,00	82,30	92,20	9,90
VHZM	82,40	80,10	-2,30	3,80	1,60	-2,20	86,70	89,20	2,50

APÊNDICE C – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	SNB 1	SNB 2	SNB 2-1	P – Nperp 1	P - Nperp 2	P - Nperp 2-1	Co-Gn 1	Co-Gn 2	Co-Gn 2-1
BEG	76,80	72,70	-4,10	-13,70	-10,00	3,70	104,10	110,80	6,70
BMC	79,20	80,30	1,10	2,20	-9,80	-12,00	101,60	108,60	7,00
BZV	75,40	73,20	-2,20	-2,70	-12,40	-9,70	99,60	100,80	1,20
CHM	79,20	79,40	0,20	-6,70	0,10	6,80	108,10	119,00	10,90
GAB	76,00	80,80	4,80	-3,60	8,70	12,30	105,90	118,40	12,50
GAN	78,60	79,50	0,90	10,00	10,40	0,40	109,30	117,00	7,70
GCS	76,00	77,20	1,20	-5,00	-5,40	-0,40	107,80	107,20	-0,60
HZP	73,90	72,80	-1,10	-14,70	-12,60	2,10	103,50	114,50	11,00
ISV	77,20	76,10	-1,10	-3,00	0,60	3,60	106,60	115,50	8,90
JCD	81,30	83,50	2,20	-2,20	4,80	7,00	122,70	125,40	2,70
LEC	72,00	73,20	1,20	-12,20	-15,10	-2,90	102,70	115,00	12,30
LHS	75,40	70,80	-4,60	-7,40	-15,10	-7,70	103,30	109,20	5,90
LRJ	81,70	82,10	0,40	4,70	10,20	5,50	105,70	110,30	4,60
MGM	78,80	81,20	2,40	-5,60	-10,20	-4,60	95,70	96,90	1,20
MPM	72,50	75,50	3,00	-7,20	-4,40	2,80	103,60	115,20	11,60
PBL	80,20	83,10	2,90	2,80	7,70	4,90	101,10	115,80	14,70
ROM	75,10	78,30	3,20	-6,70	-7,40	-0,70	101,10	113,90	12,80
VHZM	77,40	79,60	2,20	1,00	3,30	2,30	108,30	121,40	13,10

APÊNDICE D – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	Go-Gn 1	Go-Gn 2	Go-Gn 2-1	Co-Go 1	Co-G 2	Co-Go 2-1	ANB 1	ANB 2	ANB 2-1
BEG	68,90	72,10	3,20	47,70	48,00	0,30	3,80	1,00	-2,80
BMC	65,30	69,00	3,70	50,40	54,80	4,40	6,30	4,00	-2,30
BZV	62,30	67,70	5,40	48,80	45,70	-3,10	7,90	7,00	-0,90
CHM	72,90	79,50	6,60	48,30	56,90	8,60	2,80	5,00	2,20
GAB	67,10	75,80	8,70	53,50	58,60	5,10	5,20	5,40	0,20
GAN	68,40	73,00	4,60	57,00	62,60	5,60	11,70	7,90	-3,80
GCS	72,90	72,20	-0,70	51,30	54,40	3,10	5,90	6,60	0,70
HZP	70,40	76,80	6,40	50,40	56,10	5,70	3,60	3,30	-0,30
ISV	70,00	73,40	3,40	51,90	63,30	11,40	5,50	3,80	-1,70
JCD	79,90	82,50	2,60	66,00	67,70	1,70	5,80	-0,20	-6,00
LEC	66,20	72,20	6,00	50,50	59,80	9,30	5,80	3,40	-2,40
LHS	67,80	69,80	2,00	48,80	52,90	4,10	2,50	4,50	2,00
LRJ	71,80	79,30	7,50	54,40	58,40	4,00	3,60	4,30	0,70
MGM	63,50	65,70	2,20	44,30	46,30	2,00	6,60	10,60	4,00
MPM	68,30	76,90	8,60	51,80	57,40	5,60	3,40	-0,50	-3,90
PBL	65,60	74,00	8,40	47,20	54,70	7,50	5,10	3,10	-2,00
ROM	67,10	74,80	7,70	47,30	57,20	9,90	4,20	4,40	0,20
VHZM	74,20	83,70	9,50	51,70	62,30	10,60	5,00	0,50	-4,50

APÊNDICE E – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	Wits 1	Wits 2	Wits 2-1	NAP 1	NAP 2	NAP 2-1	Co-A:CoGn 1	Co-A:CoGn 2	Co-A:CoGn 2-1
BEG	3,50	0,00	-3,50	4,80	0,50	-4,30	79,60	75,20	-4,40
BMC	4,70	-0,30	-5,00	13,70	8,70	-5,00	78,60	73,20	-5,40
BZV	7,40	4,10	-3,30	14,20	14,10	-0,10	81,00	80,40	-0,60
CHM	-0,80	1,80	2,60	9,40	11,40	2,00	79,10	78,20	-0,90
GAB	5,50	5,30	-0,20	12,40	10,30	-2,10	81,90	79,90	-2,00
GAN	12,90	6,70	-6,20	22,30	15,00	-7,30	82,70	78,10	-4,60
GCS	2,90	0,60	-2,30	11,70	13,40	1,70	79,90	79,20	-0,70
HZP	2,20	1,50	-0,70	8,80	5,30	-3,50	80,50	77,10	-3,40
ISV	3,50	3,00	-0,50	10,50	5,90	-4,60	82,20	78,00	-4,20
JCD	6,00	-0,80	-6,80	9,10	-2,90	-12,00	79,60	75,70	-3,90
LEC	4,80	2,20	-2,60	13,50	8,40	-5,10	83,70	78,60	-5,10
LHS	1,10	1,80	0,70	4,80	6,70	1,90	81,40	79,70	-1,70
LRJ	3,40	3,90	0,50	6,40	3,60	-2,80	82,00	78,70	-3,30
MGM	2,80	3,50	0,70	14,60	20,60	6,00	80,40	82,80	2,40
MPM	4,40	0,20	-4,20	2,90	-3,60	-6,50	79,90	73,50	-6,40
PBL	0,50	-2,80	-3,30	13,70	8,20	-5,50	81,10	76,40	-4,70
ROM	3,70	6,70	3,00	6,50	6,80	0,30	81,40	80,90	-0,50
VHZM	6,00	-0,60	-6,60	7,30	-0,10	-7,40	80,00	73,40	-6,60

APÊNDICE F – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	FMA 1	FMA 2	FMA 2-1	SN.GoGn 1	SN.GoGn 2	SN.GoGn 2-1	SN.Gn 1	SN.Gn 2	SN.Gn 2-1
BEG	31,10	34,00	2,90	31,30	43,20	11,90	66,20	74,80	8,60
BMC	23,30	31,10	7,80	34,90	34,70	-0,20	71,00	70,80	-0,20
BZV	24,90	31,30	6,40	35,40	38,90	3,50	67,80	71,20	3,40
CHM	27,40	23,70	-3,70	35,80	33,20	-2,60	68,70	69,20	0,50
GAB	22,50	17,80	-4,70	33,50	28,90	-4,60	70,90	65,90	-5,00
GAN	16,50	15,80	-0,70	30,70	29,90	-0,80	69,00	69,30	0,30
GCS	25,80	23,80	-2,00	35,60	30,70	-4,90	72,00	70,20	-1,80
HZP	26,90	25,90	-1,00	33,80	34,50	0,70	70,80	72,00	1,20
ISV	21,20	17,90	-3,30	30,60	26,60	-4,00	66,50	65,90	-0,60
JCD	17,00	13,70	-3,30	21,60	18,30	-3,30	63,60	61,80	-1,80
LEC	25,60	25,20	-0,40	36,00	34,40	-1,60	71,40	70,70	-0,70
LHS	24,50	29,50	5,00	32,10	37,00	4,90	68,50	73,50	5,00
LRJ	13,60	10,20	-3,40	22,30	19,30	-3,00	61,80	60,50	-1,30
MGM	28,50	29,30	0,80	35,70	29,20	-6,50	69,10	65,50	-3,60
MPM	21,10	22,20	1,10	31,10	31,20	0,10	70,20	69,40	-0,80
PBL	25,20	23,90	-1,30	36,70	33,50	-3,20	71,60	68,20	-3,40
ROM	23,00	20,40	-2,60	31,60	24,90	-6,70	68,90	66,10	-2,80
VHZM	18,60	17,40	-1,20	28,20	27,10	-1,10	65,80	66,80	1,00

APÊNDICE G – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	SN.PP 1	SN.PP 2	SN.PP 2-1	SN.POF 1	SN.POF 2	SN.POF 2-1	PP.GoGn 1	PP.GoGn 2	PP.GoGn 2-1
BEG	1,80	8,80	7,00	14,30	21,50	7,20	29,60	34,40	4,80
BMC	3,20	2,30	-0,90	14,30	16,30	2,00	31,70	32,40	0,70
BZV	6,00	8,80	2,80	10,70	23,00	12,30	29,50	30,20	0,70
CHM	9,70	10,10	0,40	18,00	12,40	-5,60	26,10	23,10	-3,00
GAB	5,10	7,60	2,50	17,00	18,30	1,30	28,40	21,30	-7,10
GAN	0,90	3,80	2,90	14,40	12,50	-1,90	29,80	26,10	-3,70
GCS	8,00	7,80	-0,20	18,10	24,60	6,50	27,60	22,90	-4,70
HZP	7,40	7,50	0,10	23,20	18,30	-4,90	26,40	27,00	0,60
ISV	11,00	10,60	-0,40	20,80	17,50	-3,30	19,60	16,00	-3,60
JCD	-0,20	0,90	1,10	11,70	10,20	-1,50	21,70	17,40	-4,30
LEC	8,00	6,60	-1,40	21,60	14,00	-7,60	28,00	27,70	-0,30
LHS	13,20	15,00	1,80	19,20	22,30	3,10	18,90	22,00	3,10
LRJ	3,70	3,10	-0,60	11,50	7,00	-4,50	18,50	16,20	-2,30
MGM	6,10	2,70	-3,40	22,70	16,50	-6,20	29,60	26,50	-3,10
MPM	14,20	14,60	0,40	20,70	21,30	0,60	16,90	16,50	-0,40
PBL	10,20	9,30	-0,90	21,80	15,10	-6,70	26,40	24,20	-2,20
ROM	7,00	5,80	-1,20	21,10	13,30	-7,80	24,60	19,10	-5,50
VHZM	2,40	7,80	5,40	16,60	9,90	-6,70	25,80	19,30	-6,50

APÊNDICE H – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	AFAI 1	AFAI 2	AFAI 2-1	S-Go 1	S-Go 2	S-Go 2-1	1.PP 1	1.PP 2	1.PP 2-1
BEG	62,40	65,00	2,60	63,70	62,80	-0,90	116,00	114,60	-1,40
BMC	63,50	71,20	7,70	66,60	73,60	7,00	109,30	98,80	-10,50
BZV	60,90	67,70	6,80	62,50	64,10	1,60	115,20	103,20	-12,00
CHM	62,10	70,80	8,70	66,60	77,20	10,60	114,50	110,90	-3,60
GAB	62,60	65,20	2,60	69,60	75,80	6,20	109,90	108,70	-1,20
GAN	69,70	73,10	3,40	73,30	82,20	8,90	118,00	112,10	-5,90
GCS	68,90	69,20	0,30	71,30	76,10	4,80	107,00	107,50	0,50
HZP	65,90	72,70	6,80	68,90	75,90	7,00	110,40	106,90	-3,50
ISV	59,00	64,40	5,40	69,90	78,60	8,70	108,80	111,20	2,40
JCD	69,50	68,80	-0,70	86,00	89,90	3,90	119,50	108,10	-11,40
LEC	65,50	71,30	5,80	67,70	77,20	9,50	108,60	100,80	-7,80
LHS	55,40	62,00	6,60	67,60	71,40	3,80	116,90	114,10	-2,80
LRJ	56,50	60,80	4,30	71,60	78,90	7,30	118,60	106,40	-12,20
MGM	57,70	61,90	4,20	60,50	67,10	6,60	122,80	102,90	-19,90
MPM	61,50	66,40	4,90	72,50	78,10	5,60	123,90	120,10	-3,80
PBL	58,60	63,50	4,90	65,20	72,30	7,10	118,50	114,90	-3,60
ROM	60,40	67,50	7,10	68,60	82,80	14,20	112,50	116,90	4,40
VHZM	64,50	67,80	3,30	72,00	85,10	13,10	105,50	113,20	7,70

APÊNDICE I – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	1. NA 1	1. NA 2	1. NA 2-1	1 - NA 1	1 - NA 2	1 - NA 2-1	1-ENAPerp 1	1-ENAPerp 2	1-ENAPerp 2-1
BEG	33,60	32,00	-1,60	7,90	8,20	0,30	0,60	-1,80	-2,40
BMC	20,70	12,10	-8,60	4,10	4,20	0,10	0,70	-0,80	-1,50
BZV	26,00	14,30	-11,70	3,10	-1,30	-4,40	7,20	1,60	-5,60
CHM	22,90	16,40	-6,50	6,50	-0,20	-6,70	3,90	-2,60	-6,50
GAB	23,60	14,90	-8,70	5,40	1,40	-4,00	1,20	-1,00	-2,20
GAN	26,90	20,90	-6,00	1,10	-0,80	-1,90	8,00	4,80	-3,20
GCS	17,10	15,80	-1,30	2,50	0,60	-1,90	5,10	4,70	-0,40
HZP	25,50	23,30	-2,20	6,10	5,70	-0,40	3,40	2,80	-0,60
ISV	15,10	20,80	5,70	0,10	1,70	1,60	3,80	2,20	-1,60
JCD	32,60	24,00	-8,60	3,30	5,80	2,50	2,80	2,50	-0,30
LEC	22,70	17,60	-5,10	3,40	2,80	-0,60	3,40	-3,40	-6,80
LHS	25,80	23,80	-2,00	4,40	3,50	-0,90	3,60	1,40	-2,20
LRJ	29,50	16,90	-12,60	6,30	-1,10	-7,40	5,40	-1,20	-6,60
MGM	31,20	18,30	-12,90	6,40	-3,80	-10,20	7,40	-0,40	-7,80
MPM	33,80	30,50	-3,30	7,00	6,40	-0,60	1,80	1,50	-0,30
PBL	23,00	19,40	-3,60	3,70	1,90	-1,80	0,70	-2,00	-2,70
ROM	26,20	28,40	2,20	5,70	3,90	-1,80	6,00	1,30	-4,70
VHZM	20,70	25,20	4,50	3,80	8,40	4,60	2,80	-2,70	-5,50

APÊNDICE J – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	1-PP 1	1-PP 2	1-PP 2-1	6 - ENAPerp 1	6 – ENAPerp 2	6 - ENAPerp 2-1	6-PP 1	6-PP 2	6-PP 2-1
BEG	28,90	29,10	0,20	-29,50	-27,90	1,60	20,50	22,90	2,40
BMC	26,60	33,00	6,40	-27,60	-28,30	-0,70	22,60	26,50	3,90
BZV	24,60	29,80	5,20	-32,60	-34,30	-1,70	20,90	23,50	2,60
CHM	27,70	29,20	1,50	-29,50	-31,80	-2,30	21,20	25,50	4,30
GAB	29,40	27,70	-1,70	-33,20	-30,30	2,90	21,90	26,10	4,20
GAN	29,20	31,40	2,20	-36,60	-37,00	-0,40	23,50	26,70	3,20
GCS	31,50	31,20	-0,30	-35,00	-36,30	-1,30	23,00	23,10	0,10
HZP	27,60	31,50	3,90	-34,60	-32,50	2,10	19,60	24,30	4,70
ISV	25,10	25,80	0,70	-31,90	-33,10	-1,20	19,60	22,20	2,60
JCD	31,10	31,10	0,00	-33,90	-32,80	1,10	25,70	26,60	0,90
LEC	28,50	32,70	4,20	-34,20	-29,70	4,50	21,00	27,00	6,00
LHS	22,60	25,40	2,80	-30,90	-32,50	-1,60	18,30	20,60	2,30
LRJ	24,00	23,30	-0,70	-33,80	-33,20	0,60	18,50	20,50	2,00
MGM	25,00	26,00	1,00	-32,00	-35,30	-3,30	16,50	18,20	1,70
MPM	23,80	26,70	2,90	-31,80	-29,80	2,00	22,70	26,70	4,00
PBL	24,20	24,70	0,50	-25,60	-26,30	-0,70	19,40	21,20	1,80
ROM	28,10	28,00	-0,10	-30,60	-35,20	-4,60	21,50	25,40	3,90
VHZM	30,40	29,40	-1,00	-32,40	-29,00	3,40	23,20	26,00	2,80

APÊNDICE K – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	6.PP 1	6.PP 2	6.PP 2-1	IMPA 1	IMPA 2	IMPA 2-1	1.NB 1	1.NB 2	1.NB 2-1
BEG	76,70	79,50	2,80	91,00	86,60	-4,40	22,50	24,50	2,00
BMC	74,40	81,10	6,70	98,80	95,90	-2,90	34,40	32,80	-1,60
BZV	75,10	81,20	6,10	94,70	96,70	2,00	27,70	31,80	4,10
CHM	80,60	84,40	3,80	86,80	94,80	8,00	22,70	29,40	6,70
GAB	74,50	87,50	13,00	98,10	101,40	3,30	29,40	33,50	4,10
GAN	76,30	78,30	2,00	99,40	110,00	10,60	31,60	41,20	9,60
GCS	76,90	79,20	2,30	94,10	104,30	10,20	27,20	35,60	8,40
HZP	74,70	78,90	4,20	101,00	107,50	6,50	30,90	36,70	5,80
ISV	85,00	85,70	0,70	97,50	100,70	3,20	26,50	27,90	1,40
JCD	79,50	83,50	4,00	97,50	100,10	2,60	22,30	25,10	2,80
LEC	75,10	75,80	0,70	102,30	105,90	3,60	32,30	35,00	2,70
LHS	82,00	80,00	-2,00	94,10	106,20	12,10	23,90	36,60	12,70
LRJ	76,60	82,70	6,10	106,20	102,90	-3,30	32,10	26,60	-5,50
MGM	70,80	66,50	-4,30	94,10	110,10	16,00	30,10	43,10	13,00
MPM	83,90	88,40	4,50	96,10	101,40	5,30	21,40	30,00	8,60
PBL	80,30	88,50	8,20	95,30	88,00	-7,30	33,70	27,00	-6,70
ROM	77,00	83,50	6,50	97,50	100,60	3,10	25,70	26,10	0,40
VHZM	73,60	86,40	12,80	98,20	111,00	12,80	26,10	39,40	13,30

APÊNDICE L – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	1 – NB 1	1 - NB 2	1 – NB 2-1	1 - PogPerp 1	1 - PogPerp 2	1 - PogPerp 2-1
BEG	3,50	5,40	1,90	-8,40	-9,70	-1,30
BMC	3,90	7,20	3,30	-6,80	-5,40	1,40
BZV	4,50	5,50	1,00	-6,30	-7,20	-0,90
CHM	3,00	4,20	1,20	-6,10	-8,60	-2,50
GAB	4,60	7,10	2,50	-3,80	-4,80	-1,00
GAN	5,40	8,20	2,80	-6,50	-3,70	2,80
GCS	5,00	7,20	2,20	-6,90	-2,50	4,40
HZP	3,80	7,80	4,00	-4,90	-3,40	1,50
ISV	2,80	3,90	1,10	-7,10	-6,30	0,80
JCD	1,70	1,80	0,10	-7,50	-6,30	1,20
LEC	4,70	5,00	0,30	-2,90	-3,60	-0,70
LHS	1,80	7,40	5,60	-7,90	-5,20	2,70
LRJ	3,20	1,40	-1,80	-5,00	-8,00	-3,00
MGM	5,30	7,10	1,80	-7,30	-3,60	3,70
MPM	2,20	3,30	1,10	-7,50	-9,10	-1,60
PBL	6,30	3,20	-3,10	-5,00	-10,30	-5,30
ROM	4,50	5,80	1,30	-5,70	-4,20	1,50
VHZM	3,20	6,00	2,80	-7,60	-6,00	1,60

APÊNDICE M– Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	1-GoMe 1	1-GoMe 2	1-GoMe 2-1	6 – PogPerp 1	6 – PogPerp 2	6 - PogPerp 2-1
BEG	38,00	38,60	0,60	-29,50	-30,20	-0,70
BMC	37,30	40,80	3,50	-28,60	-27,50	1,10
BZV	34,70	37,90	3,20	-28,80	-28,40	0,40
CHM	39,90	43,20	3,30	-31,20	-30,50	0,70
GAB	39,40	39,50	0,10	-30,10	-28,00	2,10
GAN	42,20	41,70	-0,50	-28,90	-27,00	1,90
GCS	41,60	39,60	-2,00	-29,60	-29,00	0,60
HZP	42,50	42,80	0,30	-31,90	-28,10	3,80
ISV	38,10	39,90	1,80	-31,90	-29,40	2,50
JCD	39,40	39,30	-0,10	-31,50	-30,70	0,80
LEC	38,60	39,80	1,20	-27,60	-24,30	3,30
LHS	36,40	37,10	0,70	-29,90	-28,80	1,10
LRJ	38,50	37,10	-1,40	-33,00	-30,80	2,20
MGM	37,00	35,10	-1,90	-31,50	-27,50	4,00
MPM	37,70	40,60	2,90	-29,80	-31,60	-1,80
PBL	39,00	39,10	0,10	-28,30	-28,80	-0,50
ROM	37,20	40,70	3,50	-30,10	-27,00	3,10
VHZM	39,60	41,10	1,50	-30,40	-30,10	0,30

APÊNDICE N– Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	6 – GoMe 1	6 - GoMe 2	6 - GoMe 2-1	6,GoMe 1	6,GoMe 2	6.GoMe 2-1
BEG	27,40	26,80	-0,60	77,00	70,90	-6,10
BMC	27,10	30,90	3,80	80,00	72,00	-8,00
BZV	24,50	27,90	3,40	83,00	75,10	-7,90
CHM	28,30	34,20	5,90	79,00	72,60	-6,40
GAB	25,60	28,70	3,10	87,00	75,70	-11,30
GAN	28,20	31,90	3,70	84,50	82,20	-2,30
GCS	30,80	32,30	1,50	82,50	79,00	-3,50
HZP	31,40	34,30	2,90	84,20	75,90	-8,30
ISV	28,00	31,70	3,70	78,00	82,20	4,20
JCD	32,20	31,90	-0,30	84,00	82,00	-2,00
LEC	28,70	32,50	3,80	79,00	76,90	-2,10
LHS	27,10	29,90	2,80	78,50	77,90	-0,60
LRJ	27,20	30,70	3,50	86,80	85,00	-1,80
MGM	24,90	28,00	3,10	84,00	86,20	2,20
MPM	30,20	31,60	1,40	82,00	77,00	-5,00
PBL	28,40	31,50	3,10	78,80	78,90	0,10
ROM	26,60	31,30	4,70	86,10	82,00	-4,10
VHZM	27,80	32,50	4,70	85,00	75,90	-9,10

APÊNDICE O– Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	TH 1	TH 2	TH 2-1	TV 1	TV 2	TV 2-1	REL MOL 1	REL MOL 2	REL MOL 2-1
BEG	9,40	5,00	-4,40	4,30	3,00	-1,30	1,30	1,70	0,40
BMC	8,00	2,90	-5,10	0,20	1,80	1,60	-3,20	1,50	4,70
BZV	8,20	3,50	-4,70	-0,40	2,20	2,60	-1,00	1,60	2,60
CHM	8,60	2,90	-5,70	6,20	2,80	-3,40	-1,00	2,30	3,30
GAB	9,20	5,40	-3,80	5,90	2,00	-3,90	-1,60	2,40	4,00
GAN	12,50	2,70	-9,80	5,80	1,70	-4,10	-3,50	1,60	5,10
GCS	6,90	4,20	-2,70	6,00	2,00	-4,00	1,20	2,30	1,10
HZP	9,00	2,70	-6,30	5,50	1,80	-3,70	-2,70	1,40	4,10
ISV	7,30	3,90	-3,40	5,50	2,40	-3,10	-0,20	2,30	2,50
JCD	9,90	4,50	-5,40	2,20	2,50	0,30	-0,90	2,30	3,20
LEC	7,20	3,20	-4,00	2,40	1,00	-1,40	-1,00	1,50	2,50
LHS	6,90	2,80	-4,10	5,40	1,20	-4,20	0,60	2,20	1,60
LRJ	9,10	2,70	-6,40	6,80	1,10	-5,70	-1,50	2,20	3,70
MGM	11,40	2,00	-9,40	5,20	0,70	-4,50	-1,70	2,40	4,10
MPM	9,70	4,70	-5,00	1,90	1,80	-0,10	-0,60	2,20	2,80
PBL	5,70	3,00	-2,70	3,60	0,80	-2,80	-1,00	4,60	5,60
ROM	9,00	5,40	-3,60	6,20	3,10	-3,10	-2,60	1,90	4,50
VHZM	9,80	3,10	-6,70	7,80	2,40	-5,40	-1,60	3,30	4,90

APÊNDICE P - Características individuais dos pacientes do **Grupo Bionator** considerando gênero, idades inicial e final, tempo de tratamento e a severidade da má oclusão inicial avaliada nos modelos de gesso (trespasse horizontal, relação molar e relação dos caninos).

Pacientes	Gênero	Idade Inicial	Idade Final	Tempo de tratamento	TH	Relação Molar*	Relação Canino*
ACLK	F	12,99	15,66	2,67	6,50	Cl II completa	Cl II completa
ALOG	F	11,27	13,32	2,05	8,50	Cl II completa	3/4 Cl II
BLTG	F	10,82	14,79	3,97	4,50	3/4 Cl II	1/2 Cl II
CCPM	M	11,29	14,64	3,35	10,00	3/4 Cl II	3/4 Cl II
CLB	M	9,73	14,01	4,28	8,00	Cl II completa	3/4 Cl II
CLSSO	M	11,28	15,05	3,78	11,50	3/4 Cl II	1/2 Cl II
CSC	M	11,41	16,37	4,96	4,50	1/2 Cl II	1/2 Cl II
DAM	M	12,33	15,33	3,00	15,00	Cl II completa	Cl II completa
DGBM	M	11,33	15,83	4,50	9,00	3/4 Cl II	3/4 Cl II
EMZ	M	9,99	15,43	5,44	8,50	Cl II completa	1/2 Cl II
FLR	M	10,79	13,22	2,43	11,00	Cl II completa	Cl II completa
FVF	M	11,21	16,63	5,42	5,00	1/2 Cl II	1/2 Cl II
GCH	F	11,55	12,99	1,45	12,00	Cl II completa	3/4 Cl II
HSM	M	12,33	17,49	5,16	6,50	3/4 Cl II	1/2 Cl II
JDFFV	F	14,00	15,52	1,51	10,50	Cl II completa	3/4 Cl II
JGBZ	M	9,27	15,59	6,32	7,00	Cl II completa	3/4 Cl II
LBS	F	12,17	19,50	7,33	10,50	Cl II completa	3/4 Cl II
NCM	F	12,01	14,19	2,18	6,00	1/2 Cl II	1/2 Cl II
PF	F	12,28	16,14	3,85	7,00	1/2 Cl II	1/2 Cl II
PSCT	M	9,84	14,84	5,00	10,00	3/4 Cl II	1/2 Cl II
TDF	F	10,84	16,40	5,56	13,00	1/2 Cl II	Cl II completa
VV	M	11,71	14,38	2,67	6,50	1/2 Cl II	1/2 Cl II

* Considerou-se a avaliação do lado mais severo.

APÊNDICE Q – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	SNA 1	SNA 2	SNA 2-1	A - Nperp 1	A-Perp 2	A-Perp 2-1	Co-A 1	Co-A 2	Co-A 2-1
ACLK	76,30	76,90	0,60	-0,50	-0,10	0,40	79,70	82,10	2,40
ALOG	83,80	86,00	2,20	1,00	0,70	-0,30	87,70	87,70	0,00
BLTG	85,70	84,50	-1,20	3,30	3,20	-0,10	81,40	88,30	6,90
CCPM	80,60	82,20	1,60	4,30	3,40	-0,90	82,60	86,90	4,30
CLB	81,50	78,70	-2,80	-4,80	-5,10	-0,30	81,50	82,80	1,30
CLSSO	79,60	77,40	-2,20	-2,70	-7,10	-4,40	82,50	84,60	2,10
CSC	82,40	81,20	-1,20	3,50	0,30	-3,20	87,30	90,80	3,50
DAM	78,00	74,80	-3,20	-0,80	-4,70	-3,90	86,70	86,60	-0,10
DGBM	80,60	84,80	4,20	3,20	2,50	-0,70	79,30	83,40	4,10
EMZ	76,30	76,00	-0,30	-4,10	-5,90	-1,80	81,90	90,10	8,20
FLR	83,50	82,30	-1,20	1,50	-1,20	-2,70	80,50	82,50	2,00
FVF	85,70	84,30	-1,40	7,40	5,10	-2,30	86,00	90,90	4,90
GCH	84,70	81,90	-2,80	-0,40	-1,80	-1,40	80,60	78,90	-1,70
HSM	83,60	82,30	-1,30	-2,30	-0,80	1,50	81,70	88,20	6,50
JDFFV	87,50	86,60	-0,90	6,30	6,50	0,20	86,20	86,70	0,50
JGBZ	79,80	78,80	-1,00	-0,80	-0,70	0,10	77,20	86,90	9,70
LBS	82,20	80,40	-1,80	1,50	1,90	0,40	84,20	84,90	0,70
NCM	78,60	77,30	-1,30	1,90	1,30	-0,60	79,60	82,50	2,90
PF	82,70	82,30	-0,40	-0,10	0,60	0,70	75,40	78,70	3,30
PSCT	80,50	79,70	-0,80	-2,20	-3,90	-1,70	84,90	86,80	1,90
TDF	81,50	81,90	0,40	-3,20	-2,20	1,00	77,50	79,50	2,00
VV	83,40	81,80	-1,60	2,60	0,80	-1,80	83,30	88,30	5,00

APÊNDICE R – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	SNB 1	SNB 2	SNB 2-1	P – Nperp 1	P - Nperp 2	P - Nperp 2-1	Co-Gn 1	Co-Gn 2	Co-Gn 2-1
ACLK	75,80	76,60	0,80	1,20	2,40	1,20	102,40	109,20	6,80
ALOG	77,00	82,00	5,00	-8,60	-5,90	2,70	99,20	104,40	5,20
BLTG	80,80	82,30	1,50	1,80	6,30	4,50	102,30	111,80	9,50
CCPM	76,30	78,90	2,60	1,60	0,70	-0,90	102,90	108,60	5,70
CLB	77,10	78,80	1,70	-13,20	-4,70	8,50	96,30	106,70	10,40
CLSSO	76,30	77,20	0,90	-8,80	-9,60	-0,80	103,90	116,40	12,50
CSC	74,70	74,90	0,20	-9,30	-14,20	-4,90	104,10	114,90	10,80
DAM	71,70	73,10	1,40	-7,20	-4,20	3,00	101,30	109,60	8,30
DGBM	75,30	79,10	3,80	-1,80	-4,10	-2,30	102,10	111,80	9,70
EMZ	72,50	71,30	-1,20	-14,70	-19,20	-4,50	102,00	116,20	14,20
FLR	74,60	76,80	2,20	-11,10	-13,30	-2,20	98,60	104,30	5,70
FVF	77,00	81,00	4,00	-1,70	3,40	5,10	106,00	120,00	14,00
GCH	78,30	78,20	-0,10	-8,60	-7,20	1,40	96,80	99,70	2,90
HSM	82,10	83,90	1,80	-5,80	2,10	7,90	104,80	121,60	16,80
JDFFV	78,50	79,10	0,60	-0,80	1,30	2,10	105,30	106,50	1,20
JGBZ	73,70	74,20	0,50	-10,90	-6,30	4,60	93,90	112,20	18,30
LBS	77,00	79,20	2,20	-4,70	4,30	9,00	101,00	111,10	10,10
NCM	71,80	72,10	0,30	-6,90	-5,00	1,90	97,30	107,30	10,00
PF	77,20	78,00	0,80	-7,40	-3,70	3,70	97,80	102,80	5,00
PSCT	72,50	74,50	2,00	-19,70	-17,40	2,30	102,30	109,70	7,40
TDF	75,10	78,80	3,70	-14,30	-10,10	4,20	95,40	103,80	8,40
VV	73,00	75,00	2,00	-12,50	-11,90	0,60	95,60	106,30	10,70

APÊNDICE S – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	Go-Gn 1	Go-Gn 2	Go-Gn 2-1	Co-Go 1	Co-G 2	Co-Go 2-1	ANB 1	ANB 2	ANB 2-1
ACLK	66,50	69,70	3,20	47,30	52,60	5,30	0,50	0,30	-0,20
ALOG	67,50	68,60	1,10	46,50	52,40	5,90	6,80	4,00	-2,80
BLTG	71,70	73,60	1,90	48,20	57,20	9,00	4,90	2,20	-2,70
CCPM	70,10	71,60	1,50	44,20	47,90	3,70	4,20	3,30	-0,90
CLB	64,40	71,90	7,50	41,70	47,20	5,50	4,40	-0,10	-4,50
CLSSO	68,80	73,30	4,50	48,70	60,10	11,40	3,30	0,20	-3,10
CSC	70,20	76,40	6,20	46,70	54,50	7,80	7,70	6,30	-1,40
DAM	74,50	78,30	3,80	48,50	56,10	7,60	6,30	1,70	-4,60
DGBM	64,90	72,80	7,90	50,30	53,70	3,40	5,30	5,60	0,30
EMZ	60,60	73,70	13,10	52,90	55,10	2,20	3,80	4,70	0,90
FLR	66,60	67,30	0,70	44,10	49,50	5,40	8,90	5,50	-3,40
FVF	68,70	77,00	8,30	49,30	55,00	5,70	8,70	3,20	-5,50
GCH	65,80	65,90	0,10	45,10	50,30	5,20	6,40	3,70	-2,70
HSM	73,90	82,50	8,60	48,40	58,60	10,20	1,50	-1,60	-3,10
JDFFV	68,30	72,10	3,80	48,80	44,70	-4,10	9,00	7,50	-1,50
JGBZ	63,00	69,90	6,90	38,60	52,40	13,80	6,10	4,60	-1,50
LBS	72,00	74,80	2,80	45,00	55,00	10,00	5,20	1,30	-3,90
NCM	64,10	63,60	-0,50	42,10	54,00	11,90	6,80	5,20	-1,60
PF	67,20	66,80	-0,40	45,60	51,90	6,30	5,50	4,40	-1,10
PSCT	63,10	74,20	11,10	51,20	50,20	-1,00	8,00	5,10	-2,90
TDF	61,20	68,50	7,30	48,50	53,10	4,60	6,40	3,10	-3,30
VV	63,10	68,50	5,40	41,50	46,70	5,20	10,30	6,70	-3,60

APÊNDICE T – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	Wits 1	Wits 2	Wits 2-1	NAP 1	NAP 2	NAP 2-1	Co-A:CoGn 1	Co-A:CoGn 2	Co-A:CoGn 2-1
ACLK	1,00	0,80	-0,20	-2,70	-3,00	-0,30	77,80	75,20	-2,60
ALOG	6,20	-0,10	-6,30	14,90	9,40	-5,50	88,50	84,00	-4,50
BLTG	4,50	1,50	-3,00	5,80	-0,20	-6,00	79,60	79,00	-0,60
CCPM	3,30	0,60	-2,70	7,90	6,60	-1,30	80,20	80,00	-0,20
CLB	4,10	0,90	-3,20	5,60	-6,20	-11,80	84,60	77,60	-7,00
CLSSO	2,60	-0,20	-2,80	4,00	-4,90	-8,90	79,40	72,60	-6,80
CSC	4,30	1,60	-2,70	17,50	14,00	-3,50	83,80	79,00	-4,80
DAM	8,20	2,60	-5,60	7,50	-5,10	-12,60	85,60	79,00	-6,60
DGBM	5,70	4,30	-1,40	9,10	8,60	-0,50	77,70	74,60	-3,10
EMZ	3,90	7,50	3,60	7,10	5,90	-1,20	80,30	77,50	-2,80
FLR	8,60	-0,10	-8,70	15,40	11,50	-3,90	81,60	79,10	-2,50
FVF	4,40	-1,20	-5,60	17,70	6,80	-10,90	81,10	75,80	-5,30
GCH	6,10	0,80	-5,30	10,40	4,90	-5,50	83,30	79,20	-4,10
HSM	1,30	-1,70	-3,00	1,70	-3,60	-5,30	78,00	72,60	-5,40
JDFFV	8,90	3,90	-5,00	15,10	12,90	-2,20	81,90	81,40	-0,50
JGBZ	2,60	3,30	0,70	10,40	4,60	-5,80	82,20	77,50	-4,70
LBS	5,60	0,00	-5,60	9,10	-0,60	-9,70	83,40	76,40	-7,00
NCM	2,10	1,10	-1,00	12,50	8,40	-4,10	81,80	76,80	-5,00
PF	3,90	5,20	1,30	8,00	5,40	-2,60	77,00	76,50	-0,50
PSCT	7,70	3,10	-4,60	16,00	9,70	-6,30	83,00	79,10	-3,90
TDF	7,50	0,00	-7,50	10,10	6,20	-3,90	81,30	76,60	-4,70
VV	7,90	3,00	-4,90	19,70	14,40	-5,30	87,00	83,10	-3,90

APÊNDICE U – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	FMA 1	FMA 2	FMA 2-1	SN.GoGn 1	SN.GoGn 2	SN.GoGn 2-1	SN.Gn 1	SN.Gn 2	SN.Gn 2-1
ACLK	21,50	23,00	1,50	33,20	33,60	0,40	68,80	68,60	-0,20
ALOG	21,90	20,80	-1,10	27,00	23,60	-3,40	64,10	61,60	-2,50
BLTG	19,30	14,30	-5,00	25,70	21,00	-4,70	61,80	61,40	-0,40
CCPM	24,40	24,60	0,20	36,40	34,20	-2,20	67,30	66,50	-0,80
CLB	28,00	23,60	-4,40	29,00	27,40	-1,60	62,70	61,30	-1,40
CLSSO	26,00	25,30	-0,70	31,60	28,30	-3,30	68,90	68,40	-0,50
CSC	29,70	32,20	2,50	38,80	38,80	0,00	72,50	74,70	2,20
DAM	16,00	13,90	-2,10	25,30	22,10	-3,20	67,30	67,20	-0,10
DGBM	24,80	32,20	7,40	35,40	35,90	0,50	71,00	70,30	-0,70
EMZ	28,90	34,10	5,20	36,00	40,50	4,50	73,50	76,40	2,90
FLR	30,30	30,60	0,30	36,80	35,30	-1,50	69,20	69,80	0,60
FVF	27,00	27,10	0,10	37,20	36,40	-0,80	71,40	68,80	-2,60
GCH	25,30	23,40	-1,90	28,00	27,00	-1,00	65,40	66,10	0,70
HSM	24,00	23,80	-0,20	26,10	27,50	1,40	62,40	64,40	2,00
JDFFV	25,90	27,00	1,10	33,20	35,20	2,00	66,80	67,10	0,30
JGBZ	32,40	28,40	-4,00	39,60	36,70	-2,90	71,70	70,70	-1,00
LBS	21,50	17,10	-4,40	29,10	26,70	-2,40	65,70	64,10	-1,60
NCM	29,50	29,10	-0,40	41,60	41,50	-0,10	70,90	71,80	0,90
PF	28,00	23,50	-4,50	32,90	29,40	-3,50	68,10	67,40	-0,70
PSCT	31,70	32,10	0,40	36,80	36,90	0,10	71,30	69,80	-1,50
TDF	28,00	26,20	-1,80	30,50	29,10	-1,40	67,30	67,40	0,10
VV	30,40	32,70	2,30	38,40	39,20	0,80	72,00	71,80	-0,20

APÊNDICE V – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	SN.PP 1	SN.PP 2	SN.PP 2-1	SN.POF 1	SN.POF 2	SN.POF 2-1	PP.GoGn 1	PP.GoGn 2	PP.GoGn 2-1
ACLK	8,20	9,60	1,40	14,10	18,00	3,90	25,00	23,90	-1,10
ALOG	11,80	8,90	-2,90	12,80	18,00	5,20	15,30	14,70	-0,60
BLTG	6,40	7,90	1,50	13,70	14,40	0,70	19,30	13,20	-6,10
CCPM	9,50	9,40	-0,10	19,60	17,00	-2,60	26,90	24,80	-2,10
CLB	6,80	7,30	0,50	19,40	16,10	-3,30	22,20	20,10	-2,10
CLSSO	7,40	6,20	-1,20	29,50	19,30	-10,20	24,20	22,10	-2,10
CSC	10,20	14,20	4,00	23,50	31,60	8,10	28,70	24,60	-4,10
DAM	7,50	8,20	0,70	18,20	24,90	6,70	17,80	13,90	-3,90
DGBM	9,50	8,30	-1,20	16,10	15,30	-0,80	25,90	27,60	1,70
EMZ	8,00	9,80	1,80	23,30	20,70	-2,60	28,00	30,80	2,80
FLR	5,70	6,00	0,30	25,80	26,30	0,50	31,10	29,20	-1,90
FVF	10,50	9,90	-0,60	21,20	23,40	2,20	26,70	26,50	-0,20
GCH	10,60	11,50	0,90	17,00	27,80	10,80	17,50	15,50	-2,00
HSM	4,60	6,00	1,40	13,00	12,20	-0,80	21,60	21,50	-0,10
JDFFV	5,40	5,20	-0,20	8,90	22,50	13,60	27,90	29,90	2,00
JGBZ	6,50	5,50	-1,00	26,50	20,80	-5,70	33,10	31,20	-1,90
LBS	4,30	4,70	0,40	19,50	13,50	-6,00	24,80	22,00	-2,80
NCM	10,80	12,30	1,50	24,20	32,80	8,60	30,80	29,20	-1,60
PF	2,90	2,20	-0,70	21,10	18,60	-2,50	30,00	27,30	-2,70
PSCT	7,90	8,50	0,60	26,40	25,90	-0,50	28,90	28,40	-0,50
TDF	8,20	7,20	-1,00	12,20	23,40	11,20	22,30	22,00	-0,30
VV	9,60	10,00	0,40	24,60	22,40	-2,20	28,80	29,20	0,40

APÊNDICE W – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	AFAI 1	AFAI 2	AFAI 2-1	S-Go 1	S-Go 2	S-Go 2-1	1.PP 1	1.PP 2	1.PP 2-1
ACLK	53,20	58,20	5,00	63,20	68,50	5,30	118,30	124,10	5,80
ALOG	50,60	53,90	3,30	64,40	71,00	6,60	123,90	116,60	-7,30
BLTG	53,90	56,90	3,00	66,00	76,90	10,90	118,90	117,70	-1,20
CCPM	57,20	59,80	2,60	59,80	66,80	7,00	115,50	119,60	4,10
CLB	50,80	54,20	3,40	60,90	67,00	6,10	114,70	121,50	6,80
CLSSO	60,80	68,40	7,60	70,30	84,00	13,70	133,30	109,70	-23,60
CSC	65,30	72,20	6,90	66,10	78,20	12,10	107,30	105,80	-1,50
DAM	54,70	59,50	4,80	71,60	83,60	12,00	121,70	114,10	-7,60
DGBM	61,60	73,90	12,30	66,40	74,00	7,60	123,30	111,60	-11,70
EMZ	64,90	78,70	13,80	73,90	82,40	8,50	116,30	106,00	-10,30
FLR	64,60	66,30	1,70	62,10	69,40	7,30	118,20	108,70	-9,50
FVF	63,80	67,40	3,60	66,60	72,30	5,70	117,40	122,70	5,30
GCH	52,50	54,80	2,30	65,70	71,20	5,50	129,40	120,80	-8,60
HSM	57,60	69,40	11,80	68,30	80,90	12,60	118,30	124,10	5,80
JDFFV	60,80	63,70	2,90	65,80	65,20	-0,60	112,50	105,80	-6,70
JGBZ	61,20	69,10	7,90	58,30	70,30	12,00	114,90	110,50	-4,40
LBS	56,60	58,90	2,30	65,30	71,90	6,60	117,90	115,90	-2,00
NCM	56,10	61,60	5,50	58,10	65,30	7,20	110,50	110,40	-0,10
PF	61,70	62,60	0,90	66,20	72,10	5,90	112,70	108,10	-4,60
PSCT	63,60	66,40	2,80	67,50	70,20	2,70	120,40	112,90	-7,50
TDF	57,00	65,70	8,70	63,90	73,20	9,30	131,80	113,50	-18,30
VV	61,10	65,10	4,00	62,50	66,60	4,10	114,30	102,40	-11,90

APÊNDICE X – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	1. NA 1	1. NA 2	1. NA 2-1	1 - NA 1	1 - NA 2	1 - NA 2-1	1-ENAPerp 1	1-ENAPerp 2	1-ENAPerp 2-1
ACLK	33,90	37,60	3,70	6,90	6,60	-0,30	0,60	0,30	-0,30
ALOG	28,30	21,70	-6,60	4,30	2,70	-1,60	-1,20	-2,60	-1,40
BLTG	26,80	25,30	-1,50	2,50	3,40	0,90	1,00	0,80	-0,20
CCPM	25,40	28,00	2,60	4,60	5,60	1,00	-1,30	-1,20	0,10
CLB	26,40	35,60	9,20	4,10	7,00	2,90	-1,20	-0,10	1,10
CLSSO	46,40	26,20	-20,20	9,90	8,00	-1,90	-0,30	-0,70	-0,40
CSC	14,70	10,50	-4,20	0,90	-1,30	-2,20	4,40	2,00	-2,40
DAM	36,20	31,00	-5,20	7,60	3,60	-4,00	2,90	-2,50	-5,40
DGBM	33,20	18,60	-14,60	7,90	0,90	-7,00	5,40	-2,60	-8,00
EMZ	32,00	20,30	-11,70	6,20	2,60	-3,60	6,80	0,90	-5,90
FLR	28,90	20,40	-8,50	4,70	3,70	-1,00	2,80	3,90	1,10
FVF	21,20	28,50	7,30	2,70	5,40	2,70	-1,70	0,90	2,60
GCH	34,10	27,40	-6,70	5,50	4,30	-1,20	0,30	-2,10	-2,40
HSM	30,10	35,80	5,70	6,10	7,50	1,40	2,90	-0,80	-3,70
JDFFV	19,60	14,00	-5,60	0,90	-1,90	-2,80	5,60	1,40	-4,20
JGBZ	28,60	26,20	-2,40	3,60	4,80	1,20	2,70	2,90	0,20
LBS	31,40	30,80	-0,60	6,10	5,60	-0,50	1,00	-0,30	-1,30
NCM	21,10	20,90	-0,20	1,20	1,90	0,70	5,00	4,50	-0,50
PF	27,10	23,60	-3,50	3,50	1,00	-2,50	6,60	5,00	-1,60
PSCT	32,00	24,70	-7,30	7,30	4,30	-3,00	1,60	-3,50	-5,10
TDF	42,10	24,40	-17,70	10,10	4,50	-5,60	2,70	-2,90	-5,60
VV	21,30	10,60	-10,70	2,10	-0,90	-3,00	6,90	2,80	-4,10

APÊNDICE Y – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	1-PP 1	1-PP 2	1-PP 2-1	6 - ENAPerp 1	6 – ENAPerp 2	6 - ENAPerp 2-1	6-PP 1	6-PP 2	6-PP 2-1
ACLK	23,20	24,20	1,00	-26,40	-27,40	1,00	20,00	22,20	2,20
ALOG	21,10	22,00	0,90	-28,30	-27,80	-0,50	18,30	18,30	0,00
BLTG	20,60	22,40	1,80	-30,40	-30,30	-0,10	18,80	21,00	2,20
CCPM	25,10	25,00	-0,10	-32,80	-34,00	1,20	19,70	20,90	1,20
CLB	21,90	22,80	0,90	-29,10	-26,70	-2,40	17,10	20,80	3,70
CLSSO	23,60	29,20	5,60	-34,20	-28,70	-5,50	19,10	25,20	6,10
CSC	27,50	27,90	0,40	-33,50	-31,50	-2,00	20,10	23,50	3,40
DAM	24,90	24,70	-0,20	-31,40	-30,60	-0,80	17,00	20,20	3,20
DGBM	26,10	29,60	3,50	-29,40	-34,40	5,00	21,60	26,40	4,80
EMZ	26,70	31,00	4,30	-31,30	-33,00	1,70	19,50	26,80	7,30
FLR	28,90	30,70	1,80	-36,10	-36,00	-0,10	21,70	20,90	-0,80
FVF	26,70	28,30	1,60	-33,70	-27,30	-6,40	20,90	25,70	4,80
GCH	22,10	23,00	0,90	-30,20	-31,10	0,90	19,30	19,70	0,40
HSM	25,50	27,70	2,20	-30,30	-30,50	0,20	22,00	26,70	4,70
JDFFV	26,50	28,10	1,60	-31,60	-34,60	3,00	21,70	22,20	0,50
JGBZ	24,90	29,00	4,10	-33,40	-30,70	-2,70	17,30	21,80	4,50
LBS	24,80	26,10	1,30	-31,20	-28,40	-2,80	18,40	20,10	1,70
NCM	25,00	25,40	0,40	-30,20	-31,00	0,80	16,10	20,20	4,10
PF	28,30	27,50	-0,80	-34,10	-34,50	0,40	20,60	22,40	1,80
PSCT	23,90	27,30	3,40	-31,20	-32,10	0,90	18,80	20,90	2,10
TDF	24,60	28,40	3,80	-29,20	-28,60	-0,60	19,40	23,60	4,20
VV	24,80	25,80	1,00	-35,80	-36,30	0,50	17,00	19,30	2,30

APÊNDICE Z – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	6.PP 1	6.PP 2	6.PP 2-1	IMPA 1	IMPA 2	IMPA 2-1	1.NB 1	1.NB 2	1.NB 2-1
ACLK	77,90	88,10	-1,60	87,20	95,00	7,80	17,60	27,60	10,00
ALOG	88,90	90,00	0,30	108,40	106,30	-2,10	34,50	33,90	-0,60
BLTG	76,40	89,50	-0,70	99,70	100,70	1,00	28,00	26,40	-1,60
CCPM	78,80	84,90	-2,70	90,70	103,70	13,00	25,50	38,50	13,00
CLB	82,20	89,90	2,40	96,50	96,40	-0,10	24,40	24,50	0,10
CLSSO	75,40	82,90	-0,90	93,30	101,50	8,20	23,10	29,30	6,20
CSC	76,40	86,80	-5,90	92,00	96,40	4,40	27,50	32,60	5,10
DAM	84,80	81,20	-1,30	107,50	108,50	1,00	26,40	26,20	-0,20
DGBM	73,10	85,30	-3,80	93,60	82,00	-11,60	26,70	21,30	-5,40
EMZ	74,90	81,50	-2,70	95,50	91,10	-4,40	26,40	25,10	-1,30
FLR	68,20	74,40	-2,20	94,70	99,60	4,90	27,90	33,50	5,60
FVF	77,80	85,10	-0,80	110,10	96,30	-13,80	46,20	35,30	-10,90
GCH	81,70	85,60	0,40	80,40	111,30	30,90	8,80	39,00	30,20
HSM	82,20	90,30	1,70	99,40	91,50	-7,90	29,40	26,10	-3,30
JDFFV	80,80	77,90	1,00	87,30	95,40	8,10	21,40	32,20	10,80
JGBZ	71,40	79,50	2,30	92,60	89,80	-2,80	28,00	22,90	-5,10
LBS	75,30	81,70	1,90	95,40	96,70	1,30	23,40	24,70	1,30
NCM	76,10	78,50	-0,90	87,90	103,60	15,70	22,60	38,80	16,20
PF	77,20	77,20	1,90	98,50	99,20	0,70	30,90	29,10	-1,80
PSCT	72,30	86,30	-1,20	97,90	99,70	1,80	29,10	32,70	3,60
TDF	72,30	86,00	1,90	99,20	99,60	0,40	26,90	30,20	3,30
VV	70,70	78,70	-1,00	92,70	100,50	7,80	25,70	37,30	11,60

APÊNDICE AA – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	1 – NB 1	1 - NB 2	1 – NB 2-1	1 - PogPerp 1	1 - PogPerp 2	1 - PogPerp 2-1
ACLK	-0,30	3,70	4,00	-10,90	-8,50	2,40
ALOG	4,30	4,30	0,00	-2,40	-2,00	0,40
BLTG	3,40	2,70	-0,70	-7,70	-7,50	0,20
CCPM	2,40	6,30	3,90	-9,80	-5,70	4,10
CLB	2,70	3,20	0,50	-7,60	-9,40	-1,80
CLSSO	2,20	4,80	2,60	-8,10	-9,80	-1,70
CSC	5,20	5,00	-0,20	-6,10	-8,60	-2,50
DAM	1,50	2,60	1,10	-16,40	-7,90	8,50
DGBM	6,20	4,60	-1,60	-7,50	-13,10	-5,60
EMZ	5,60	6,20	0,60	-6,50	-13,30	-6,80
FLR	6,00	7,70	1,70	-7,80	-3,30	4,50
FVF	9,40	7,00	-2,40	-4,90	-9,20	-4,30
GCH	-1,80	5,80	7,60	-11,40	-4,30	7,10
HSM	2,50	1,70	-0,80	-7,10	-11,80	-4,70
JDFFV	1,90	5,40	3,50	-11,20	-8,50	2,70
JGBZ	4,20	6,60	2,40	-8,60	-9,70	-1,10
LBS	1,90	2,40	0,50	-8,00	-7,80	0,20
NCM	2,80	7,30	4,50	-9,50	-6,00	3,50
PF	5,20	3,50	-1,70	-7,80	-8,20	-0,40
PSCT	5,60	7,80	2,20	-4,70	-6,50	-1,80
TDF	4,30	5,40	1,10	-5,50	-4,40	1,10
VV	3,40	5,70	2,30	-8,70	-7,00	1,70

APÊNDICE AB – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	1-GoMe 1	1-GoMe 2	1-GoMe 2-1	6 – PogPerp 1	6 – PogPerp 2	6 - PogPerp 2-1
ACLK	30,50	34,50	-4,00	-31,20	-30,00	1,20
ALOG	33,90	33,60	0,30	-27,00	-26,30	0,70
BLTG	34,50	36,50	-2,00	-31,20	-31,90	-0,70
CCPM	35,80	36,50	-0,70	-33,70	-33,80	-0,10
CLB	33,40	33,80	-0,40	-31,90	-30,90	1,00
CLSSO	36,60	39,80	-3,20	-35,50	-34,00	1,50
CSC	39,50	44,40	-4,90	-30,90	-29,40	1,50
DAM	37,10	36,70	0,40	-33,60	-30,30	3,30
DGBM	40,00	47,00	-7,00	-31,40	-34,70	-3,30
EMZ	42,50	48,40	-5,90	-29,90	-32,70	-2,80
FLR	38,40	37,30	1,10	-30,50	-29,20	1,30
FVF	38,70	40,20	-1,50	-32,10	-33,20	-1,10
GCH	34,60	34,00	0,60	-31,90	-29,80	2,10
HSM	34,90	43,60	-8,70	-29,90	-31,40	-1,50
JDFFV	36,20	35,90	0,30	-32,40	-32,30	0,10
JGBZ	35,20	41,60	-6,40	-31,80	-31,00	0,80
LBS	36,40	36,30	0,10	-32,00	-29,00	3,00
NCM	32,40	35,40	-3,00	-28,80	-29,00	-0,20
PF	36,00	35,50	0,50	-32,10	-28,60	3,50
PSCT	39,60	41,70	-2,10	-30,10	-30,70	-0,60
TDF	36,10	39,70	-3,60	-25,90	-25,60	0,30
VV	37,90	39,20	-1,30	-31,70	-30,60	1,10

APÊNDICE AC – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	6 – GoMe 1	6 - GoMe 2	6 - GoMe 2-1	6,GoMe 1	6,GoMe 2	6.GoMe 2-1
ACLK	21,80	24,50	2,70	85,00	76,90	1,50
ALOG	24,20	28,40	4,20	90,00	78,00	-1,10
BLTG	25,30	28,90	3,60	87,80	80,00	-5,00
CCPM	22,40	25,30	2,90	77,10	73,90	0,20
CLB	23,20	24,50	1,30	86,00	74,90	-4,40
CLSSO	27,50	32,00	4,50	88,90	77,00	-0,70
CSC	28,70	36,90	8,20	79,00	71,80	2,50
DAM	27,10	32,20	5,10	89,00	81,00	-2,10
DGBM	26,10	33,90	7,80	85,50	70,80	7,40
EMZ	31,10	36,90	5,80	77,70	71,00	5,20
FLR	24,90	28,30	3,40	83,00	79,10	0,30
FVF	27,30	30,50	3,20	81,00	69,40	0,10
GCH	24,50	27,40	2,90	86,30	78,20	-1,90
HSM	24,40	33,40	9,00	78,40	72,20	-0,20
JDFFV	23,40	24,70	1,30	82,50	74,00	1,10
JGBZ	25,60	31,50	5,90	78,00	73,20	-4,00
LBS	25,00	28,40	3,40	85,80	80,00	-4,40
NCM	24,30	27,70	3,40	76,30	72,00	-0,40
PF	24,80	25,80	1,00	75,00	75,50	-4,50
PSCT	29,70	32,10	2,40	87,10	70,00	0,40
TDF	24,60	32,40	7,80	89,00	75,90	-1,80
VV	26,90	29,00	2,10	85,80	71,90	2,30

APÊNDICE AD – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	TH 1	TH 2	TH 2-1	TV 1	TV 2	TV 2-1	REL MOL 1	REL MOL 2	REL MOL 2-1
ACLK	7,80	4,30	-3,50	1,90	0,80	-1,70	-1,90	2,00	3,90
ALOG	8,70	4,00	-4,70	5,30	1,20	-3,80	-2,80	2,00	4,80
BLTG	5,60	5,10	-0,50	1,70	2,60	0,70	1,40	1,80	0,40
CCPM	9,50	4,00	-5,50	5,60	1,30	-4,20	0,40	2,60	2,20
CLB	8,80	5,50	-3,30	5,70	3,40	-2,70	-2,60	2,00	4,60
CLSSO	13,60	4,50	-9,10	0,00	0,90	-0,50	-1,60	1,50	3,10
CSC	7,10	5,20	-1,90	2,40	1,60	-1,30	0,30	2,30	2,00
DAM	15,60	6,00	-9,60	9,90	2,80	-6,70	-0,90	2,30	3,20
DGBM	9,20	5,10	-4,10	5,00	4,00	-1,30	-1,60	1,90	3,50
EMZ	7,80	5,00	-2,80	4,10	3,30	-1,10	1,00	1,40	0,40
FLR	13,40	5,30	-8,10	5,40	1,30	-4,50	-1,70	4,80	6,50
FVF	5,50	4,40	-1,10	1,40	0,50	-1,30	-0,30	2,00	2,30
GCH	16,50	6,90	-9,60	8,60	2,30	-5,10	-3,00	2,10	5,10
HSM	6,90	5,00	-1,90	3,60	2,20	-1,50	2,30	3,60	1,30
JDFFV	10,50	5,30	-5,20	5,50	2,00	-3,60	-3,60	1,10	4,70
JGBZ	7,20	5,20	-2,00	0,40	2,60	1,30	1,20	2,50	1,30
LBS	12,80	5,40	-7,40	6,20	4,20	-2,40	-3,50	1,90	5,40
NCM	7,90	3,60	-4,30	3,80	-0,10	-5,00	-0,30	2,10	2,40
PF	7,50	5,70	-1,80	3,90	2,40	-1,90	-0,20	3,30	3,50
PSCT	12,30	5,70	-6,60	-1,20	2,50	1,70	-2,30	2,10	4,40
TDF	13,60	5,30	-8,30	4,90	2,60	-2,60	-0,50	1,80	2,30
VV	13,10	3,30	-9,80	4,60	2,20	-3,60	-1,60	2,00	3,60

Anexos

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (14)3235-8356
mferrari@fob.usp.br

Processo nº 024/2010

Bauru, 31 de maio de 2010.

Senhor Professor,

Informamos que após o envio da documentação solicitada referente ao projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa ***"Comparação das alterações cefalométricas e tagumentares no tratamento da má oclusão de classe II, 1ª divisão com aparelhos Mara Bionator, associado ao aparelho fixo"***, de autoria de Amanda Amaral Vassoler, sob sua orientação foi novamente analisado e considerado **APROVADO** por este Colegiado, em reunião realizada no dia **26 de maio de 2010.**

Solicitamos que ao término do trabalho, seja enviado a este Comitê um relatório final para novo parecer, o qual será utilizado para publicação científica.

Atenciosamente,

Profª Drª Maria Teresa Atta
Coordenadora

Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques
Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – Brasil – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (14)3235-8356
e-mail: mferrari@fob.usp.br

Proc. CEP nº 024/2010

Bauru, 28 de fevereiro de 2011.

Senhor Professor,

Informamos Vossa Senhoria que após análise por um Relator deste Comitê de Ética em Pesquisa, o relatório final do trabalho de pesquisa **Comparação das alterações cefalométricas e tegumentares no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com os aparelhos Mara e Bionator, associados ao aparelho fixo**,de autoria de Amanda Amaral Vassoler, sob sua orientação, foi **APROVADO** em reunião deste Comitê, realizada no dia **23 de fevereiro de 2011.**

Atenciosamente,

Prof. Dr. Flávio Augusto Cardoso de Faria
Coordenador

Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques
Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva