

ÉRICA CRISTINA MARCHIORI

Cirurgiã-Dentista

**ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DA REPRODUÇÃO DO
PLANO OCLUSAL NA MONTAGEM DE MODELOS
EM ARTICULADOR SEMI-AJUSTÁVEL PARA
CIRURGIA ORTOGNÁTICA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Mestre em Clínica Odontológica – Área de Concentração em Cirurgia e Traumatologia Bucodentofaciais.

Orientador: Prof. Dr. Roger William Fernandes Moreira

PIRACICABA

2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Elis Regina Alves dos Santos – CRB-8ª. / 8099

M332a Marchiori, Érica Cristina.
Análise da importância da reprodução do plano oclusal na montagem de modelos em articulador semi-ajustável para cirurgia ortognática / Érica Cristina Marchiori. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2010.

Orientador: Roger William Fernandes Moreira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Oclusão dentária. 2. Cirurgia maxilofacial. 3. Articuladores dentários. I. Moreira, Roger William Fernandes. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(eras/fop)

Título em Inglês: Analysis of the importance of occlusal plane reproduction in mounting models in semi-adjustable articulator for orthognathic surgery

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Dental occlusion. 2. Maxillofacial surgery. 3. Dental articulators

Área de Concentração: Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais

Titulação: Mestre em Clínica Odontológica

Banca Examinadora: Roger William Fernandes Moreira, José Ricardo de Albergaria-Barbosa, Cecília Luiz Pereira-Stabile

Data da Defesa: 08-10-2010

Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 08 de Outubro de 2010, considerou a candidata ÉRICA CRISTINA MARCHIORI aprovada.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Roger Moreira".

Prof. Dr. ROGER WILLIAM FERNANDES MOREIRA

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Cecília Luiz Pereira Stable".

Profa. Dra. CECÍLIA LUIZ PEREIRA STABLE

A handwritten signature in black ink, appearing to read "José Ricardo de Albergaria Barbosa".

Prof. Dr. JOSÉ RICARDO DE ALBERGARIA BARBOSA

Dedico essa dissertação ao homem mais importante da minha vida – **Flávio Irineu Marchiori**. Meu pai, meu exemplo de dedicação, perseverança e competência. Pessoa honesta, humilde e humana. Pai presente, em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Finalizada essa etapa singular e de extrema importância em minha vida, não poderia deixar de agradecer a todos aqueles que fazem parte da minha história e que me fizeram uma pessoa mais humana e muito mais feliz.

À **Deus**, por me permitir viver. Por me permitir o fôlego da vida. Por me conceder a honra de ser filha de quem sou, de ser irmã de alguém tão especial, e por colocar em meu caminho amigos tão especiais.

À **Faculdade de Odontologia de Pernambuco** – Universidade de Pernambuco, na qual me graduei cirurgiã-dentista e onde tive o privilégio de conhecer e conviver com meus queridos professores, **Ricardo José de Holanda Vasconcellos** e **José Rodrigues Laureano Filho**, principais incentivadores no início da minha formação, em especial, em nossa especialidade.

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba** – Universidade Estadual de Campinas, pela possibilidade oferecida para minha formação e por toda infraestrutura disponível aos alunos.

Aos **pacientes**, pela confiança depositada. Por fazerem de mim uma profissional cada vez melhor.

À **Fapesp** – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo apoio financeiro para a realização dessa dissertação.

De forma especial ao meu orientador, **Roger William Fernandes Moreira**, pelos ensinamentos e, sobretudo, pela confiança e por acreditar e apostar inúmeras vezes que eu poderia ser uma aluna cada vez melhor. Por ter

sido amigo em todos os momentos que precisei e por me ensinar que um bom profissional precisa ser, em primeiro lugar, humilde e paciente. Meus sinceros agradecimentos.

Ao meu querido professor, **Márcio de Moraes**, pelo apoio constante dedicado, não só a mim, mas a todos os alunos dessa instituição. Por fazer de nós não apenas ótimos profissionais, mas pessoas íntegras. Sem dúvidas, um segundo pai para todos nós.

À querida professora e amiga, **Luciana Asprino**, pela valiosa ajuda que nos oferece diariamente. Uma pessoa realmente dedicada e diferenciada em nossa profissão.

Ao professor **Renato Sawazaki**, que me ensinou que paciência é uma virtude entre nós, e que a sabedoria depende de como se emprega o conhecimento conquistado ao longo dos anos. Muito obrigada.

Ao professor **José Ricardo de Albergaria Barbosa**, exemplo de humildade, felicidade e carreira cheia de êxito. Muito obrigada pela alegria transmitida diariamente a todos nós.

Ao professor **Renato Mazzonetto**, muito obrigada pela amizade e ensinamentos durante esses anos de vida acadêmica.

Ao **professor Robson Rodrigues Garcia**, por todo o carinho, dedicação, paciência e auxílio durante a execução deste trabalho. Sinceramente, muito obrigada.

À querida **Cecília Luiz Pereira Stabile**, um exemplo de profissional. Obrigada por todos os ensinamentos transmitidos no início da minha formação profissional.

Às funcionárias da área de cirurgia, **Antônia Ângela do Godoy Quinitones, Daiana Tonin, Keila Cristina Menegali, Gisele Digaspere Dias e à nossa gloriosa Edilaine Cristina Mendes Felipe**. Obrigada pela paciência, pela compreensão, pela organização e por proporcionar alegria a todos os nossos dias. Com certeza, nosso trabalho não seria o mesmo sem a ajuda de vocês.

Aos amigos que por esta casa já passaram, **Leandro Eduardo Klüppel, Rafael Grotta Gempel, Eduardo Serena Gomes, Heric Yamaschita, Miguel Angel Jaimes Pérez, Sergio Adrian Olate Morales, Adriano Freitas de Assis, Frederico Felipe Nascimento e Jaime Guisepe Rodriguez Chessa**, pelos ensinamentos, incentivo, amizade e companheirismo que compartilhamos. Agradeço de coração por todos os momentos que passamos juntos.

Aos meus companheiros e irmãos, **Sergio Monteiro Lima Júnior, Saulo Ellery Santos, José Luis Muñante Cárdenas e Patrício José de Oliveira Neto**, por serem pessoas de bem e fiéis à minha amizade. Pessoas que se prestam a dividir sempre as dificuldades do dia-a-dia, o peso das decisões, as experiências vividas e o conhecimento alcançado, além da conta do final de semana! Obrigada pela amizade sincera e espero que ela permaneça por toda a vida.

Aos meus amigos **Lucas Martins Castro e Silva, Gabriela Mayrink Gonçalves, Paulo Hemerson de Moraes, Simei André da Silva Rodrigues Freire, Maximiana Cristina de Souza Maliska, Marcelo Breno Meneses Mendes, Renato Rodrigues Marano, Evandro Portela Figueiredo, Rafael Ortega Lopes, Cláudio Ferreira Nóia, Henrique Duque, de Miranda Chaves**

Filho, Valdir Cabral Andrade e Castelo Pedro Vemba Cidade, por tornarem todos os meus dias muito mais felizes.

De forma sincera e especial, aos meus queridos amigos **Fábio Ricardo Loureiro Sato e Lucas Cavalieri Pereira**. Amigos que aprendi a amar de um jeito sincero, humano e totalmente dependente. Pessoas honestas, de caráter incomparável e bom coração.

Aos **estagiários** que por esta casa já passaram, por todo o auxílio, dedicação e amizade.

Ao meu **pai – Flávio Irineu Marchiori**, homem corajoso, honesto, humilde e extremamente competente. Meu grande exemplo em todos os aspectos da minha vida. Sem dúvidas, o homem mais importante da minha vida.

À minha **mamis – Sueli Pitarello Marchiori**, por ser MÃE todos os dias da minha vida. Indiscutivelmente, um exemplo de mãe. Não tenho palavras que expressem toda a minha gratidão por você.

Ao meu querido irmão, **Daniel Marchiori**. Aprendemos um com o outro que a única coisa que realmente vale a pena na vida é a família. Meu irmão, meu anjo da guarda, mesmo longe você é presença diária em meus pensamentos.

À minha tia, **Tânia Marchiori**. Insubstituível.

Ao meu amigo de ontem, hoje e sempre, **Josué Lolli Júnior**, pela amizade sincera e sempre presente. À grande amiga do coração, **Itana Fernandes**. Com ela aprendi que a distância não consegue separar amigos verdadeiros. Às amigas especiais, **Maylu Hafner e Juliana Zanata**, mulheres fortes, corajosas e leais. Amigas do coração.

Há muito mais a quem agradecer... A todos aqueles que, embora não nomeados, brindaram-me pelo simples fato de fazerem parte da minha vida, por fazerem parte da minha história. Muito obrigada!

“Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes”

Leonardo da Vinci

RESUMO

Nas cirurgias ortognáticas bimaxilares o registro e a transferência da inclinação do plano oclusal prévia à montagem dos modelos em articulador semi-ajustável são obtidos a partir do emprego do arco facial. No entanto, várias publicações demonstraram falhas na fidelidade desse registro ao se comparar a inclinação do plano oclusal dos modelos em articulador com a inclinação obtida nas telerradiografias de perfil dos pacientes estudados, enfatizando que o plano de Frankfurt não apresenta coincidência com o arco facial e, conseqüentemente, não pode ser considerado paralelo ao braço superior do articulador. Nesse sentido, este trabalho se propôs a avaliar se a alteração da inclinação do plano oclusal em 6° no sentido anti-horário acarreta alterações significativas nas cirurgias de modelos submetidos a reposicionamento superior de maxila e avanço mandibular. Cada grupo foi constituído por 10 modelos maxilares idênticos e 1 modelo mandibular, apresentando excesso vertical de maxila e retrognatismo mandibular, com trespasse horizontal de 6mm e vertical de 1mm, sem assimetrias. Os modelos do grupo controle apresentavam plano oclusal com inclinação de 13° , enquanto que os modelos do grupo de estudo tiveram essa angulação modificada para 7° . Empregando-se a plataforma de Erickson, todas as medidas pré-operatórias foram realizadas de acordo com o método descrito por Ellis III (1990). Adicionalmente, outros 2 modelos maxilares foram montados seguindo as mesmas características dos modelos do grupo controle, denominados modelo nº1 (M1) e modelo nº2 (M2), submetidos a reposicionamento superior de maxila de 6mm e 10mm, respectivamente. Finalizada a cirurgia dos modelos, 2 guias intermediários foram confeccionados, sendo utilizados posteriormente para o reposicionamento superior dos modelos maxilares de ambos os grupos. Considerando o plano oclusal do grupo controle com angulação maior do que o real em relação ao braço superior do articulador (13°) e, empregando-se o guia cirúrgico intermediário confeccionado a partir das cirurgias do modelo M1 e M2 nas cirurgias dos modelos pertencentes ao grupo de estudo (plano oclusal de 7° ,

considerado correto), aplicando-se o teste t *Student* pareado, observou-se que as medidas verticais e médio-laterais aferidas não sofreram variações estatisticamente significantes. No entanto, a cada 6mm de intrusão maxilar, a posição ântero-posterior do incisivo central foi alterada 0,48mm posteriormente ($p<0.05$). Adicionalmente, ao se realizar 10mm de intrusão maxilar, uma média de reposicionamento posterior de 0,94mm foi observada ($p<0.05$). Diante dos resultados obtidos, é possível concluir que o erro no registro do plano oclusal no sentido anti-horário é capaz de posicionar a maxila posteriormente nos casos em que o reposicionamento superior da maxila é executado. No entanto, embora as variações encontradas sejam estatisticamente significantes, clinicamente são irrelevantes.

Palavras-chave: oclusão dentária, cirurgia maxilofacial, articuladores dentários.

ABSTRACT

The face-bow is indicated to obtain the inclination of the occlusal plane in two-jaw surgeries before mounting the casts on the semi-adjustable articulator (SAA). However, there are many scientific data which shows inaccuracy of the face-bow transference when the inclination of the maxilla is compared on the articulator and on lateral cephalometric radiographs. This implies the Frankfurt horizontal plane is not parallel to the upper arm of the SAA. The aim of this study was to evaluate whether a 6° counterclockwise change in occlusal plane inclination would produce significant modifications on the final result of a maxillary impaction and mandible advancement model surgery. Four groups were used in this study. Each group had 10 identical maxillary casts mounted on the SAA and one mandibular cast. All groups were mounted on the SAA with vertical maxillary excess and mandibular retrognathism, with 6 millimeters of overjet and one millimeter of overbite, without asymmetry. The maxillary casts of the two control groups were mounted with an inclination of 13° of the occlusal plane, while the maxillary casts of the two study groups were mounted with an inclination of 7° of the occlusal plane. Two different impactions were tested, an impaction of six millimeters and an impaction of 10 millimeters. With the aid of the Erickson platform, preoperative measures of the casts were performed according to the method described by Ellis III (1990). To control the movement of the maxilla during model surgery, another two maxillary and mandibular casts were mounted on the SAA using the same references of the control group. These two SAA were used for splint fabrication. One splint for an impaction of 6 mm and another for an impaction of 10 mm. These splints were used in the study groups to simulate the proposed movement. The final measures of the maxillary casts after impaction were obtained using the Erickson platform. The results of control and study groups were compared using the t-test. There were no statistical differences between control groups and study groups in the vertical and latero-lateral movements of the models. The antero-posterior movement of the upper incisor was statistically

significant for both study groups. In the 6 millimeter impaction group the mean difference was 0,48 millimeters ($p < 0.05$) and in the 10 millimeter impaction group the mean difference was 0,94 millimeter ($p < 0.05$). In conclusion, mistakes in cast mounting on the SAA may produce a retruded final of the operated maxillary casts. Although statistically significant, the values are small to produce differences in the final clinical result.

Key-words: dental occlusion, maxillofacial surgery, dental articulators.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Planejamento de cirurgias ortognáticas	4
2.2 Registro e transferência do arco facial	7
3 PROPOSIÇÃO	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS	16
4.1 Amostra – obtenção dos modelos de gesso	16
4.2 Seleção do articulador	17
4.3 Guia de registro da má-oclusão	18
4.4 Montagem dos modelos em articulador	21
4.4.1 Guia de registro maxilar	21
4.4.2 Grupo controle	23
4.4.3 Grupo de estudo	26
4.5 Cirurgias de modelo	30
4.5.1 Modelos M1 e M2	30
4.5.2 Grupo controle	34
4.5.3 Grupo de estudo	34
4.6 Forma de análise dos resultados	36
5 RESULTADOS	37
5.1 Medidas pré-operatórias – Grupo controle e grupo de estudo	37
5.2 Cirurgia dos modelos M1 e M2	39
5.3 Medidas pós-operatórias – Grupo controle	40
5.4 Medidas pós-operatórias – Grupo de estudo	42
6 DISCUSSÃO	45
7 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICES	53

1 INTRODUÇÃO

No planejamento de cirurgias ortognáticas, a análise facial é provavelmente o recurso diagnóstico mais importante e eficiente para definir o plano de tratamento. O objetivo é atender às necessidades estético-funcionais de acordo com a deformidade dento-esquelética apresentada pelo paciente. Ademais, convém ressaltar que o exame cefalométrico e a análise e cirurgia de modelos são recursos adicionais que proporcionam maior confiabilidade e segurança em relação ao que foi inicialmente planejado pelo cirurgião.

As cirurgias de modelos, além de permitirem uma visualização prévia dos movimentos planejados, finalizam com a obtenção de guias cirúrgicos intermediário e final. Guias cirúrgicos finais de cirurgias ortognáticas que envolvem apenas um dos maxilares podem ser obtidos quando os modelos são montados em articulador tipo Galetti, ou até mesmo em articuladores simples do tipo charneira. Isto porque será necessário apenas que os modelos sejam montados em normoclusão e máxima intercuspidação. Em contrapartida, o planejamento de cirurgias bimaxilares deve ser realizado em articulador semi-ajustável, no qual a posição espacial da maxila em relação ao eixo de rotação intercondilar da mandíbula pode ser reproduzida por meio de um registro do arco facial, cujo objetivo também é transferir o plano oclusal. Desta forma, o modelo superior pode ser fixado ao braço superior do articulador e sua relação oclusal com o modelo inferior é mantida por meio do registro interoclusal.

Destacando-se o modelo superior do articulador pode-se reposicioná-lo em um ou mais segmentos, com alterações verticais, transversais e ântero-posteriores, alterando ou preservando o plano oclusal de acordo com o que foi previamente planejado em relação às necessidades do tratamento. Obviamente tal reposicionamento deve ser compatível com o procedimento cirúrgico, respeitando-se condições biológicas e individuais de cada paciente, além de evitar estiramento

excessivo de mucosas com conseqüente comprometimento da irrigação da maxila.

Segundo Ellis III *et al.* (1992) deve-se considerar que os articuladores semi-ajustáveis não foram confeccionados para serem utilizados em cirurgia ortognática e sim em reabilitação oral. Portanto, não se pode considerar que o braço superior do articulador representa o plano de Frankfurt do paciente, uma vez que o arco facial foi desenhado para relacionar a maxila com o eixo de rotação intercondilar da mandíbula, permanecendo a porção final do mesmo alinhada ao centro do côndilo mandibular, e não ao *porion* (Gateno *et al.*, 2001).

No entanto, alguns autores são concordantes ao afirmar que a transferência da posição espacial da maxila para o articulador é um passo de extrema importância para a execução da cirurgia de modelos, e quando indevidamente realizado pode comprometer o que foi planejado e distorcer o resultado final (Ellis III *et al.*, 1992; Wolford & Galiano, 2007). De acordo com Ellis III *et al.* (1992) este fato é particularmente importante quando alterações verticais da maxila e/ou da mandíbula são planejadas, já que movimentos de rotação alteram a posição dos maxilares tanto no sentido vertical quanto no horizontal.

Ao se utilizar um articulador semi-ajustável em cirurgias ortognáticas é imperativo que o ângulo formado entre o plano oclusal e o plano de Frankfurt no paciente seja reproduzido no articulador, de forma que o ângulo estabelecido entre o plano oclusal e o braço superior do articulador tenha o mesmo valor. Se esses ângulos diferirem entre si, o reposicionamento cirúrgico da maxila será diferente do que foi planejado na cirurgia de modelos. Adicionalmente, a falha mais comum é a montagem do modelo superior com um ângulo maior em relação ao braço superior do articulador, permanecendo o modelo maxilar em uma posição mais inferiorizada e posteriorizada. Essa condição pode ocasionar um avanço bimaxilar menor do que o planejado. É importante observar que o resultado final da oclusão

é satisfatório, porém, os resultados estéticos nem sempre o são (Ellis III *et al.*, 1992).

Apesar de esses autores enfatizarem a necessidade de se reproduzir fielmente o plano oclusal do paciente em relação à base do crânio no articulador, convém ressaltar que os modelos são montados respeitando-se o registro interoclusal. Considerando-se que não houve equívoco nesse registro, caso a montagem do modelo superior tenha sido realizada com inclinação diferente do real devido a erro no registro do arco facial, essa alteração na inclinação será acompanhada pelo modelo inferior. Ademais, ainda que as medidas de posição do modelo superior sejam realizadas em relação ao braço superior do articulador (plano de Frankfurt), o guia intermediário é obtido a partir da nova relação do modelo maxilar com o mandibular, ou seja, do espaço entre eles. Embora existam técnicas para relacionar a maxila com o crânio durante a cirurgia (Masui & Honda, 1997), o mais comumente empregado é posicionar o guia intermediário sobre a mandíbula, objetivando estabelecer a nova posição da maxila. Desta forma, a referência para o posicionamento maxilar é a mandíbula e não o crânio, ou o plano de Frankfurt. Portanto, quando não existem assimetrias no sentido horizontal e/ou vertical que exijam o posicionamento espacial correto do modelo superior, e não há necessidade de reprodução do plano oclusal para definir se o mesmo deve ou não ser alterado, parece correto afirmar que o registro interoclusal tem fundamental importância na montagem dos modelos, mas pode-se imaginar hipoteticamente que a transferência do plano oclusal e sua relação com o plano de Frankfurt para o articulador poderia ser suprimida.

Por outro lado, não há na literatura informações suficientes para confirmar tal hipótese. Desta forma torna-se necessário pesquisar este assunto e desenvolver uma metodologia capaz de buscar tal resposta.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Planejamento de cirurgias ortognáticas

O plano de tratamento para cirurgias ortognáticas é provavelmente o passo mais importante para a obtenção do sucesso do resultado final. Enquanto que os traçados de previsão têm por finalidade estimar a quantidade e a direção dos movimentos maxilares e mandibulares planejados, a cirurgia de modelos em articulador semi-ajustável fornece uma avaliação precisa dos movimentos cirúrgicos, uma vez que essa estimativa é realizada em três dimensões. (Ellis III *et al.*, 1992).

Além disso, a transferência do modelo maxilar para o articulador utilizando-se o arco facial fornece uma estimativa confiável da distância existente entre a dentição e o eixo de rotação intercondilar. Quando apropriadamente montados, os modelos no articulador apresentam-se espacialmente similares à maxila e mandíbula em relação ao crânio do paciente. Desta forma, a cirurgia de modelos executada simula diretamente os movimentos cirúrgicos a serem realizados no paciente. No entanto, para que a montagem da maxila seja exata, duas observações devem ser respeitadas: a relação linear entre os dentes maxilares e o eixo de rotação intercondilar, e a relação angular entre o plano oclusal e a base do crânio. (Ellis III *et al.*, 1992).

A cirurgia de modelos para cirurgias ortognáticas é um procedimento de rotina com o propósito tanto de auxiliar no diagnóstico como no plano de tratamento de pacientes com deformidades dento-faciais. Entretanto, muitas técnicas descritas na literatura contêm erros potenciais que ocasionam dificuldades e imprecisão dos resultados, como montagem inadequada dos modelos no articulador, falhas na disposição das linhas de referência nos modelos de gesso, além de erros nas mensurações do deslocamento cirúrgico dos modelos seccionados (Ellis III, 1990).

Para se determinar os movimentos maxilares que serão realizados na cirurgia de modelos, a maioria dos cirurgiões demarca linhas de referência na base do modelo superior e, após o reposicionamento, essas linhas permitem direcionar e quantificar os movimentos ao longo do local proposto para a osteotomia. O guia cirúrgico intermediário é então fabricado, relacionando a maxila reposicionada com a mandíbula. No entanto, o deslocamento evidenciado entre as linhas de referência nem sempre é acompanhado pela dentição. A maxila pode ser deslocada no sentido ântero-posterior enquanto que a borda incisal do incisivo maxilar pode permanecer sem alterações. (Ellis III & Gallo, 1984).

Essas afirmações foram demonstradas alguns anos mais tarde no trabalho publicado por Ellis III (1990). O autor avaliou a precisão das cirurgias de modelos realizadas pelo método convencional em 20 pacientes consecutivos candidatos à cirurgia ortognática bimaxilar sem segmentação. Inicialmente o autor descreveu uma nova técnica para realização da cirurgia de modelos empregando-se um dispositivo denominado plataforma de Erickson, que possui um bloco metálico quadrangular ao qual é acoplado o modelo superior, permitindo que as medidas sejam tomadas antes, durante e após a cirurgia de modelos, utilizando-se um paquímetro digital fixado à base da plataforma. Foram descritas sete medidas do modelo superior: posição vertical de um dos incisivos e das cúspides méso-vestibulares dos primeiros molares bilateralmente; posição ântero-posterior da região mais proeminente do incisivo central; e posição transversal da linha média e faces vestibulares dos primeiros molares direito e esquerdo. Todas essas medidas foram realizadas e, em seguida, os modelos foram operados empregando-se o método convencional, utilizando-se linhas de referências demarcadas no modelo superior, além da disposição do pino guia e da porção horizontal do articulador para verificar a posição ântero-posterior e vertical da maxila, respectivamente. Posteriormente, os modelos foram novamente levados à plataforma de Erickson e novas aferições foram realizadas. A análise das diferenças entre os movimentos planejados e a posição pós-cirúrgica dos modelos

revelou erros estatisticamente significantes no reposicionamento maxilar para todas as mensurações efetuadas. O autor concluiu que o método convencional é variável, freqüentemente impreciso e em algumas circunstâncias induz a erros extremos. Empregando-se a técnica da plataforma de Erickson, erros no reposicionamento maxilar são eliminados, resultando em maior precisão na cirurgia de modelos. Adicionalmente, o fato das mensurações serem realizadas diretamente nos dentes assegura que a posição pós-cirúrgica não será alterada.

Em 1992, Ellis III *et al.* publicaram um trabalho clássico sobre a precisão na transferência do arco facial, no qual participaram 25 pacientes consecutivos candidatos ao tratamento ortodôntico-cirúrgico. Para a transferência e montagem do modelo superior no articulador foi empregado um arco facial arbitrário, denominado Hanau, que dispõe de olivas adaptadas ao conduto auditivo externo, além de um terceiro ponto de referência, o *orbitale*. Simultaneamente, foram realizados cefalogramas em telerradiografias laterais pré-operatórias, nas quais quatro pontos foram traçados: *porion*, *orbitale*, ponto mais inferior do braquete do incisivo superior e do primeiro molar superior. Com o auxílio de um compasso de ponta seca, foi realizada a medida no articulador entre a face inferior dos braquetes à base da placa de montagem do articulador. Essa mensuração foi transferida para o cefalograma, apoiando-se a ponta seca do compasso na região correspondente ao braquete do incisivo e do molar, e um semicírculo próximo à linha correspondente ao plano de Frankfurt foi desenhado. Em seguida, foi traçada uma linha tangenciando os dois semicírculos, e uma medida angular entre esta e o plano de Frankfurt foi estabelecida. Os autores observaram que essas linhas não eram coincidentes embora devessem ser, e que um ângulo médio de $6,8^\circ$ ($p < 0.01$) foi encontrado. Baseados nesses resultados, os autores afirmaram que a transferência da posição espacial da maxila em relação à base do crânio não é fielmente reproduzida utilizando-se o arco facial arbitrário, e isso é especialmente importante quando alterações no sentido vertical são planejadas.

2.2. Registro e transferência do arco facial

O emprego de articuladores com o propósito de relacionar a maxila e a mandíbula data de 1756, e foi apresentado por Phillip Pfaff. Hayes em 1889 patenteou o primeiro articulador com trajetória condilar descendente e, no mesmo ano, introduziu um dispositivo funcional semelhante ao arco facial definido como calibrador do articulador, objetivando posicionar corretamente os modelos de gesso no articulador a partir do registro da distância entre os côndilos mandibulares a um ponto situado na linha média da maxila. No entanto, não existem evidências de patência desse dispositivo (Starcke, 2000).

O desenvolvimento do arco facial como é conhecido hoje em dia foi atribuído à Snow (1899), o qual foi utilizado como protótipo para o desenvolvimento de vários outros tipos de arco facial disponíveis atualmente. As inovações deste pesquisador incluíram a introdução do garfo do arco facial com a finalidade de permitir a correta posição anatômica da maxila em relação aos côndilos mandibulares, além do emprego de pontos de referência nos tecidos moles, representados pela linha *asa-tragus* para estabelecer a orientação do plano oclusal. Antes dessa descoberta, os modelos maxilares eram montados de forma arbitrária em articuladores rudimentares, o que não permitia que a montagem obedecesse ao real posicionamento da maxila em relação à base do crânio (Starcke, 2000).

Desde a introdução do arco facial por Snow em 1899, as pesquisas subseqüentes objetivaram o desenvolvimento de métodos para a determinação da posição vertical do plano oclusal, de forma a permitir a montagem do modelo maxilar tridimensionalmente, a partir do emprego de um terceiro ponto de referência, ou ponto de referência anterior. Wadsworth (1921) foi o primeiro pesquisador a preocupar-se com essa questão, e introduziu um dispositivo em forma de "T". Após a adaptação do arco facial e do garfo de mordida no paciente, a porção posterior do braço horizontal daquele dispositivo era adaptada à região

condilar, enquanto que a porção anterior, unida ao braço vertical do dispositivo, era ajustada até dividir ao meio o ângulo formado por duas linhas imaginárias: a linha *asa-tragus*, e uma linha que se estendia do *tragus* ao canto externo do olho. Essa conformação era denominada pelo pesquisador de triângulo naso-óptico-condilar. Esse dispositivo era agora transferido para o articulador, e a posição horizontal ajustada no mesmo plano do braço superior do mesmo, o que permitia reproduzir a posição vertical do plano oclusal (Walker, 1980).

Em 1984, Bailey & Nowlin demonstraram a imprecisão do registro do arco facial de Hanau utilizando o ponto infra-orbital como referência anterior em 10 pacientes voluntários. A partir da realização de telerradiografias em norma lateral, os autores verificaram diferenças estatisticamente significantes entre a inclinação do plano oclusal obtido nos cefalogramas e nos modelos montados em articulador semi-ajustável. Com a média de variação encontrada de 7° a mais para o plano oclusal dos modelos em relação às telerradiografias, os autores afirmaram que a relação entre o plano de Frankfurt e o plano oclusal do paciente não são transferidas ao articulador.

Palik *et al.* em 1985 avaliaram as variações existentes na determinação do eixo de rotação intercondilar verdadeiro, empregando-se o arco facial cinemático de Hanau, com o eixo de rotação arbitrário utilizando-se o arco facial Earpiece em 18 pacientes candidatos à reabilitação oral. O primeiro utilizou margem orbitária inferior e o eixo de rotação condilar como pontos de referência, sendo este último localizado pela palpação dos côndilos mandibulares durante movimentos de abertura e fechamento bucal, enquanto que o segundo utilizou além do rebordo infraorbitário, o meato acústico externo. Os autores relataram que o eixo de rotação arbitrário determinado pelo arco facial Earpiece apresentou variações estatisticamente significantes em relação ao eixo intercondilar verdadeiro no sentido ântero-posterior, observando uma localização mais anterior em 92% da amostra estudada, podendo localizar-se até 13mm e 6mm a frente do meato acústico externo e do eixo de rotação intercondilar verdadeiro,

respectivamente. Diante dos resultados obtidos, os autores concluíram que o arco facial estudado não é capaz de reproduzir o eixo de rotação intercondilar verdadeiro.

Marko (1986) por meio de análises matemáticas e geométricas, avaliou o uso do articulador de Galetti e de articulador semi-ajustável com o objetivo de definir quais os tipos de cirurgias cada um deles estaria mais bem indicado. O autor observou que o emprego do articulador de Galetti deve se restringir às cirurgias mandibulares e cirurgias maxilares subapicais anteriores e transversais. Entretanto, a utilização de articuladores semi-ajustáveis nestas situações não causaria prejuízos ao resultado.

O posicionamento dos primeiros molares maxilares foi avaliado por Goska & Christesen (1988) a partir da montagem de modelos da arcada superior empregando-se quatro diferentes arcos faciais em 10 estudantes de odontologia, utilizando-se o mesmo articulador (Hanau H2): arco facial Hanau cinemático, arco facial Hanau, arco facial Hanau Earpiece 159, e o arco facial Hanau Twirl Earpiece, sendo o primeiro utilizado como grupo controle. Para as mensurações, os autores utilizaram um dispositivo denominado *contour meter*, acoplado a uma plataforma móvel à qual os modelos eram fixados. A avaliação dos resultados demonstrou diferenças estatisticamente significantes entre os três grupos quando comparados ao grupo controle. Os autores atribuíram esses achados às variações anatômicas do meato acústico externo dos pacientes que compuseram a amostra, e relataram que não foi possível estabelecer superioridade clínica entre os arcos faciais estudados.

Em uma amostra que constou de 5 pacientes portadores de deformidades dento-esqueléticas, Bamber *et al.* (1996) avaliaram comparativamente a reprodutibilidade de dois sistemas arbitrários de transferência do arco facial (Denar Slidematic; Dentatus tipo AEB Standard). O primeiro utiliza o meato acústico externo como referência posterior para a adaptação das olivas, e

um ponto situado 43mm acima da borda distal do incisivo central direito como referência anterior. Já o arco facial Dentatus possui como referência posterior um ponto situado 13mm à frente da borda mais posterior do *tragus*, o que corresponde à sobreposição arbitrária do pólo lateral do côndilo mandibular, e o ponto *orbitale* como referência anterior. Foram obtidos doze registros de cada paciente para cada sistema, por dois operadores, obtendo-se um total de 120 registros. Os autores observaram que não houve diferença estatisticamente significativa em relação às mensurações avaliadas considerando o tipo de deformidade apresentada pelos pacientes e entre os operadores. No entanto, as diferenças encontradas no registro de ambos os arcos faciais estudados obtiveram significância estatística, principalmente nas mensurações realizadas no sentido ântero-posterior e transversal. Os autores atribuíram ao erro no registro do arco facial o fato de ambos os dispositivos utilizarem o meato acústico externo como referência, considerado uma estrutura anatômica variável. Adicionalmente, embora os parafusos do arco facial Dentatus estivessem firmemente apertados, são capazes de sofrer movimentações mesmo com pressões digitais de baixa magnitude, o que pode ter ocorrido durante o transporte desse dispositivo para o laboratório. Em virtude dos resultados observados, os autores concluíram que, embora ambos os arcos faciais avaliados não tenham permitido boa reprodutibilidade da posição espacial da maxila, são aceitáveis para o planejamento de cirurgias ortognáticas, sendo o arco facial Dentatus tipo AEB considerado mais preciso.

Em 1999 um estudo foi conduzido por Choi *et al.* com o objetivo de verificar a variabilidade existente entre três cirurgiões-dentistas durante a montagem de modelos maxilares utilizando o arco facial arbitrário da marca Slidematic, utilizando o meato acústico externo como ponto de referência posterior, e o ponto infra-orbitário como referência anterior. Para investigar as alterações na posição espacial da maxila, um microscópio com precisão de mensuração de 1µm foi utilizado, e três esferas de aço com aproximadamente

1mm de diâmetro foram cimentadas nas cúspides vestibulares dos primeiros molares e borda incisal do incisivo central esquerdo. Além disso, a porção central do modelo de gesso foi removida, o que possibilitava a passagem de um parafuso conectado à placa de montagem do articulador. A este parafuso outra esfera de aço do mesmo tamanho foi cimentada, utilizada como referência constante para a execução das mensurações, que foram obtidas pelo mesmo investigador. Os autores verificaram que o emprego desse tipo de arco facial pode produzir uma taxa de erro de $\pm 1,2\text{mm}$ na posição vertical dos dentes avaliados, inerente ao operador.

O'Malley & Milosevic (2000) compararam as alterações produzidas na inclinação do plano oclusal empregando-se três sistemas de articuladores e seus respectivos arcos faciais (Dentatus Type ARL, Denar Mark II e Whipmix Quickmount 8800) em 20 pacientes candidatos à cirurgia ortognática, com a inclinação verificada nas radiografias cefalométricas. Foram obtidas as medidas angulares entre o garfo do arco facial e a haste horizontal do mesmo, assim como a medida entre o plano horizontal de Frankfurt e o plano oclusal nos cefalogramas realizados. Os resultados obtidos demonstraram diferenças estatisticamente significantes para os três sistemas de articuladores avaliados quando comparados com o valor obtido nos cefalogramas ($14,6^\circ \pm 8,7^\circ$). Para o arco facial Whipmix, uma diferença de $-1,9^\circ$ foi encontrada, enquanto que para o arco facial Dentatus e Denar, $5,2^\circ$ e $6,5^\circ$, respectivamente. Os autores ainda ressaltaram que para cada grau de mudança do registro do plano oclusal, ocorre a modificação de 1° na inclinação dos incisivos superiores e inferiores. Ainda citaram o exemplo de que, quando se planeja impacção maxilar em casos de maior inclinação do plano oclusal, a resultante final do movimento não é apenas no sentido vertical, mas também no sentido anterior, embora de menor magnitude, o que também determina menor auto-rotação mandibular.

Com o objetivo de aferir o posicionamento do plano oclusal em 22 pacientes candidatos à cirurgia ortognática, Gateno *et al.* (2001), desenvolveram

uma nova técnica de registro do arco facial, comparando-a com a inclinação obtida empregando-se o arco facial da marca SAM e o arco facial de Erickson, além daquela observada nas radiografias cefalométricas. A técnica descrita pelos autores incluía a realização de uma telerradiografia em norma lateral dos pacientes com o garfo do arco facial de SAM em posição. Nos cefalogramas, 4 pontos foram identificados: *porion*, *orbitale*, centro das olivas e ponto mais anterior da extremidade do garfo de mordida. A partir deste ponto, uma linha horizontal até o centro das olivas representando o arco facial foi traçada paralelamente ao plano de Frankfurt, e o comprimento total desta foi calculado a partir do comprimento real do arco facial adicionando-se a este valor a magnificação do aparelho de raios-x utilizado. Finalmente, a distância vertical entre a extremidade do garfo do arco facial e a extremidade da linha traçada foi obtida, subtraindo-se o valor correspondente à magnificação do aparelho de raios-x. Com o auxílio de um paquímetro digital, essa mensuração era transferida ao paciente, e o eixo orbital do arco facial permanecia, portanto, paralelo ao plano de Frankfurt. Os resultados obtidos demonstraram que a inclinação do plano oclusal verificada nas radiografias cefalométricas foi de $6,1^{\circ} \pm 4,5^{\circ}$. Já a inclinação do plano oclusal dos modelos de gesso empregando-se o arco facial de SAM e o arco facial de Erickson apresentou uma média de $7,8^{\circ}$ e $4,4^{\circ}$ acima do valor real, respectivamente, considerado estatisticamente significativo. Essas variações podem ser explicadas porque o arco facial de SAM leva em consideração o posicionamento das olivas e o rebordo infraorbitário, e como o *porion* permanece acima das olivas, não se pode considerar que o braço superior do articulador esteja ao mesmo nível do plano de Frankfurt. Como o arco facial de Erickson posiciona o arco 6,8mm inferiormente ao ponto orbital, essa variação foi menor. Em relação à técnica desenvolvida pelos autores, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as mensurações encontradas nos modelos de gesso e aquelas visualizadas nas radiografias cefalométricas, observando-se uma variação média de $0,9^{\circ}$ na inclinação do plano oclusal, sendo a forma mais precisa entre as técnicas estudadas na reprodução do plano oclusal.

Em 2007, Wolford & Galiano descreveram seis razões que tornam o arco facial um aparato impreciso na reprodução do plano oclusal: 1) as posições vertical, ântero-posterior e/ou médio-lateral do meato acústico externo ou dos côndilos mandibulares do paciente podem diferir de um lado a outro quando comparados com as posições fixas e simétricas das hastes do arco facial; 2) o plano horizontal de Frankfurt do paciente determinado pelo arco facial pode ser significativamente diferente da angulação do braço superior do articulador, que corresponde ao plano horizontal fixo do mesmo; 3) o manuseio do arco facial exige sensibilidade técnica uma vez que pode ser inserido no meato acústico externo do paciente de forma incorreta, ou então a posição final dos seus componentes pode ser alterada quando os parafusos são apertados durante o registro do plano oclusal da maxila; 4) variações anatômicas dos maxilares e da base do crânio podem estar presentes, não sendo reproduzíveis no articulador; 5) estruturas anatômicas eventualmente ausentes acarretam a montagem do arco facial de maneira totalmente arbitrária; 6) a manipulação durante a montagem do modelo superior pode modificar a posição do garfo do arco facial, alterando portanto, a inclinação do plano oclusal do paciente.

Wilcox *et al.* em 2008 questionaram a precisão e conseqüente confiabilidade do arco facial Whip Mix que possui um valor fixo do *nasion*. Para este estudo foram utilizadas radiografias cefalométricas de 114 pacientes, nas quais a distância linear entre o ponto orbital e o *nasion* perpendicular ao plano horizontal de Frankfurt foi determinada. Os autores encontraram uma distância média de 26,8mm, variando de 15,9mm a 39,4mm, enquanto que o valor fixo no arco facial estudado era de 25,4mm. Desta forma, considerando apenas a média dos valores encontrados nas radiografias cefalométricas, a diferença entre esta e o valor fixo do arco facial foi menor que 2mm e, portanto, presumivelmente irrelevante clinicamente. No entanto, considerando os pacientes avaliados individualmente, pode-se observar que os valores encontrados variaram

consideravelmente e, portanto, a utilização do arco facial em questão tornou-se impraticável clinicamente.

Walker *et al.* (2008) desenvolveram um arco facial a partir da substituição do ponto orbital do arco facial da marca Dentatus por um dispositivo nomeado nivelador sagital. A montagem dos modelos maxilares foi realizada em 6 pacientes, empregando-se ambos os arcos faciais, e a medida angular do plano oclusal foi comparada com aquela obtida nas radiografias cefalométricas em norma lateral dos pacientes que participaram do estudo. Os autores encontraram que a diferença entre a média dos valores angulares obtidos nos cefalogramas e no grupo do arco facial desenvolvido pelos autores foi de apenas 1° ($p>0.05$), ao contrário do que foi observado nos modelos montados empregando-se o arco facial Dentatus em comparação às radiografias cefalométricas, cujos valores apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Baseados nos resultados encontrados, os autores afirmaram que o arco facial estudado é consideravelmente mais preciso para a montagem dos modelos maxilares, permitindo a reprodução dos dentes no articulador de forma similar daquela observada no paciente, o que é essencial para o planejamento de cirurgias ortognáticas e procedimentos protéticos.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo da presente dissertação é avaliar a interferência da alteração da inclinação do plano oclusal na montagem de modelos em articulador semi-ajustável, para cirurgias de modelos de pacientes candidatos à cirurgia ortognática bimaxilar.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Amostra – Obtenção dos Modelos de Gesso

A amostra deste estudo foi composta por vinte e três modelos de gesso maxilares (Figura 1) e três modelos mandibulares (Figura 2), confeccionados a partir da moldagem de um manequim odontológico da marca Mom[®] constituído por todos os dentes em classe I (Figura 3), utilizando-se hidrocolóide irreversível tipo II (presa normal) Jeltrate[®] da marca Dentsply[®] e moldeiras de inox Evolution da marca PR[®]. O pó e a água foram acrescentados a uma cubeta plástica (8,5g de pó e 18ml de água) e espatulados manualmente por aproximadamente 60 segundos, segundo as orientações do fabricante. O molde obtido foi considerado aceitável quando não houve nenhum contato dos dentes com a moldeira ou quando não foram observados bolhas ou rompimentos que pudessem comprometer a qualidade do modelo.

Posteriormente realizou-se a espatulação do gesso empregando-se 20ml de água e 100g de gesso pedra especial tipo IV Durone[®] da marca Dentsply[®], por aproximadamente 45 segundos, de acordo com as orientações do fabricante, até a obtenção de uma mistura homogênea. O vazamento do gesso foi realizado com o auxílio de uma espátula nº7 da marca Millenium[®], iniciando pelas extremidades posteriores, em pequenas porções e sob vibração, permitindo que o gesso preenchesse inicialmente as áreas mais profundas do molde - superfícies oclusais e incisais dos dentes moldados, até que o preenchimento de todos os dentes fosse concluído. Após a perda do brilho superficial do gesso pedra especial, a superfície palatina do molde superior e a porção lingual do molde inferior foram preenchidas com gesso comum, da marca Gesso-Rio[®], obedecendo-se à proporção pó/água de 1:2. Sessenta minutos após o término do vazamento, o modelo foi removido do molde no sentido do longo eixo dos dentes, evitando-se desta forma fratura dos mesmos. Em seguida, os excessos do gesso e o nivelamento das bases dos modelos foram realizados com o auxílio de um

recortador de gesso da marca VH Softline[®], e pequenas bolhas que pudessem interferir no plano oclusal durante a articulação dos modelos removidas com espátula Lecron da marca Millenium[®].

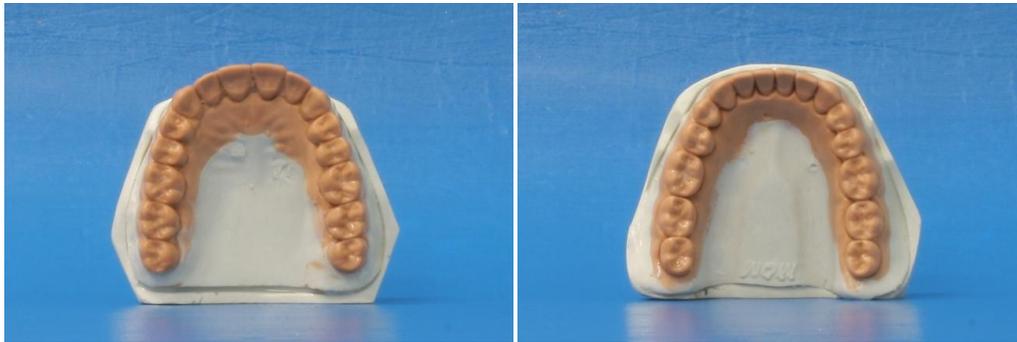


Figura 1 - Modelo maxilar

Figura 2 - Modelo mandibular

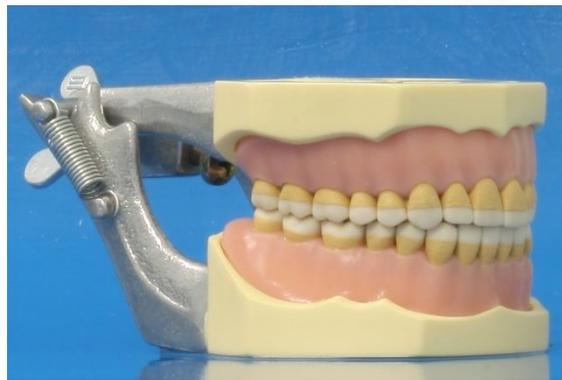


Figura 3 - Manequim odontológico simulando oclusão classe I

4.2 Seleção do Articulador

Para o presente estudo foi selecionado o articulador semi-ajustável da marca Bio-Art[®], tipo arcon, modelo 4.000, ângulo de Bennet e ângulo da guia condílica ajustados em 15° e 30°, respectivamente, além de distância intercondilar fixa em 110mm (Figura 4).



Figura 4 - Articulador semi-ajustável Bio-Art®, tipo arcon, modelo 4.000

4.3 Guia de Registro da Má-oclusão

A amostra foi dividida em dois grupos, nomeados grupo de estudo e grupo controle. Cada grupo foi composto por dez modelos maxilares e por um único modelo mandibular. Todos os modelos simularam retrognatismo mandibular e excesso vertical de maxila, com trespasse horizontal de 6mm, trespasse vertical de 1mm e sem assimetrias, tanto no sentido horizontal como no sentido vertical. Desta forma, a linha média maxilar foi considerada correta e coincidente com a linha média mandibular, não havendo, portanto, correção de linha média nas cirurgias de modelos.

Para garantir que todos os modelos obedecessem à mesma má-oclusão descrita anteriormente, um par de modelos inicial foi montado em articulador do tipo Galetti da marca Gnatus®, e um guia de registro daquela má-oclusão foi confeccionado empregando-se resina acrílica quimicamente ativada da marca Vipi Flash® (Figuras 5, 6 e 7). Para evitar retenção da resina aos modelos

de gesso, estes foram isolados com vaselina líquida da marca Rioquímica[®], e o pó e o líquido acrescidos a um recipiente de vidro com tampa seguindo as recomendações do fabricante (14g de pó e 6,5ml de líquido). Após aguardar a fase plástica da resina, ou fase de trabalho, a mesma foi removida do recipiente, manipulada manualmente até se obter uma mistura homogênea, e levada à superfície oclusal do modelo mandibular em forma de arco. Em seguida, o modelo maxilar foi levado em oclusão e os excessos mais evidentes de resina removidos com auxílio de uma tesoura. O articulador foi mantido com os modelos ocluídos até que a polimerização da resina se completasse. Para o acabamento foi utilizado peça de mão da marca Kavo[®], broca de desgaste oval da marca Microdont[®] e micro motor odontológico da marca Beltec[®] LB 100. Adicionalmente, um polimento químico foi realizado com a finalidade de melhorar a lisura superficial dos guias. Além disso, o guia foi mantido em um recipiente com água para evitar desidratação e conseqüente deformação do mesmo durante todo o período de confecção desta dissertação.

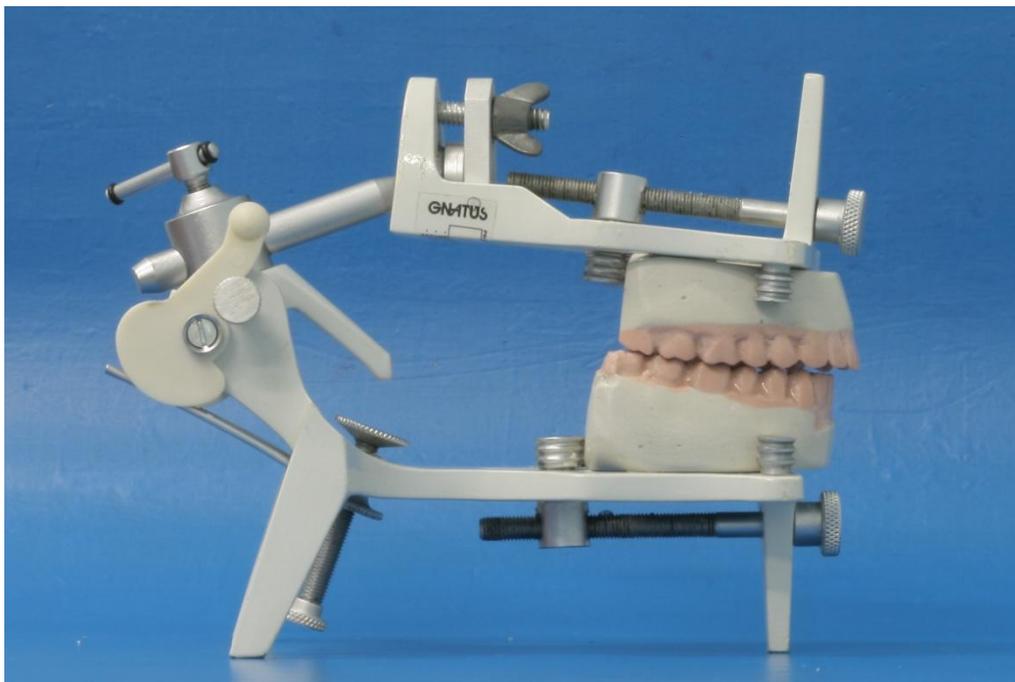


Figura 5 - Modelos montados em articulador do tipo Galetti



Figura 6 - Guia de registro da má-oclusão

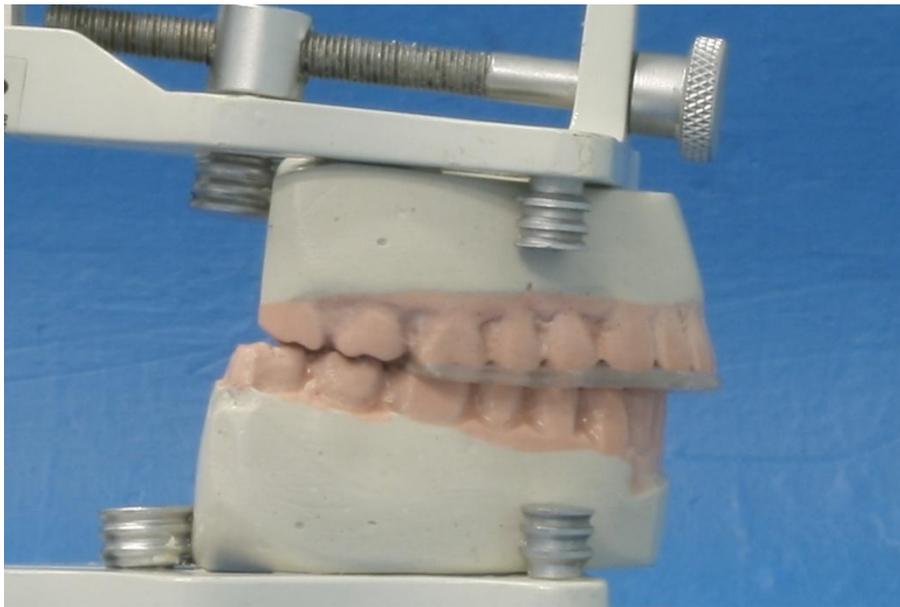


Figura 7 - Modelos montados em articulador do tipo Galetti e guia de registro da má-oclusão

4.4 Montagem dos Modelos em Articulador

4.4.1 Guia de Registro Maxilar

Para que os modelos maxilares de ambos os grupos fossem montados em posições similares foram confeccionados dois guias de resina acrílica quimicamente ativada da marca Vipi Flash[®], obedecendo às mesmas orientações do fabricante descritas anteriormente. A diferença entre estes e o guia de registro da má-oclusão confeccionado foi que apenas as bordas incisais e oclusais dos dentes maxilares foram registradas, permanecendo a superfície inferior dos guias de forma plana. O propósito de confeccionar guias desta forma foi permitir que os mesmos fossem fixados à mesa oclusal dos dispositivos empregados para a montagem dos modelos maxilares sem interferências que pudessem dificultar a fixação dos mesmos (Figuras 8 e 9).



Figura 8 - Guia de registro maxilar – superfície superior.



Figura 9 - Guia de registro maxilar – superfície inferior plana.

4.4.2. Grupo Controle

Os dez modelos de gesso pertencentes ao grupo controle foram montados em um mesmo articulador semi-ajustável, utilizando placas de montagem de plástico da marca Bio-Art[®], obedecendo à seguinte situação: plano oclusal com inclinação de 13° em relação ao braço superior do articulador. Para garantir que o plano oclusal obedecesse à inclinação desejada, os modelos foram montados utilizando-se o plano de camper da marca Bio-Art[®], dispositivo largamente empregado em reabilitação oral, fixado ao braço inferior do articulador (Figura 10). No cefalograma, esse plano estende-se da espinha nasal anterior ao *porion*, e nos tecidos moles é representado por uma linha que se estende da porção inferior da asa do nariz ao *tragus*. Idealmente, o plano de camper é considerado paralelo ao plano oclusal e possui inclinação aproximada de 15° em relação ao plano de Frankfurt, o que permite sua utilização em procedimentos com finalidade protética. No entanto, essa medida angular não pôde ser confirmada em nosso estudo. Com o propósito de verificar se a inclinação da mesa oclusal daquele dispositivo era correspondente ao valor informado pelo fabricante, um torneiro mecânico, com o auxílio de um paquímetro digital junto a um torno mecânico encontrou uma diferença de aproximadamente 2° entre a medida real da mesa oclusal e a medida informada pelo fabricante. Portanto, a medida angular do plano de camper empregado neste estudo foi de 13°.



Figura 10 - Plano de camper fixado à porção inferior do articulador

À mesa oclusal deste dispositivo foi fixado um dos guias de registro maxilar confeccionados anteriormente empregando-se resina acrílica quimicamente ativada em suas porções laterais. Essa região do plano de camper possui linhas de orientação verticais em ambos os lados direito e esquerdo, além de linhas no sentido horizontal em sua porção mais inferior, distantes entre si aproximadamente 3mm. Desta forma, todos os modelos superiores foram montados na mesma posição espacial em relação ao eixo de rotação condilar, braço superior e pino guia do articulador na marca zero.

A montagem de todos os modelos maxilares foi realizada da mesma maneira. Inicialmente, foram realizadas ranhuras no modelo superior para permitir retenção mecânica do gesso. O modelo foi então acomodado ao guia de registro maxilar, estabilizado com auxílio de elásticos e, em seguida, uma pequena porção de gesso pedra especial tipo IV Durone[®] da marca Dentsply[®] foi inserida conectando-se o modelo maxilar à placa de montagem fixada ao braço superior do articulador (Figura 11). Após aproximadamente 60 minutos, esse conjunto foi removido do articulador, e toda a região entre o modelo e a placa de montagem

preenchida por gesso comum da marca Gesso-Rio®. Esse mesmo processo foi realizado todos os modelos pertencentes ao grupo controle.



Figura 11 - Montagem dos modelos do grupo controle

Após a montagem de todos os modelos maxilares, o guia de registro da má-oclusão confeccionado anteriormente foi agora utilizado para a montagem do modelo mandibular. Um dos modelos superiores foi fixado ao braço superior do articulador, e o guia de registro da má-oclusão acomodado à superfície oclusal dos dentes maxilares. Isso permitiu a colocação do modelo mandibular, e esse conjunto foi estabilizado com auxílio de elásticos. Ao braço inferior do articulador, uma placa de montagem foi adaptada, e o modelo mandibular montado da mesma maneira descrita anteriormente para a montagem do modelo superior (Figura 12).



Figura 12 - Modelos do grupo controle montados obedecendo à má-oclusão descrita anteriormente

Desta forma, o grupo controle foi composto por dez modelos maxilares e um modelo mandibular, plano oclusal com 13° de inclinação em relação ao braço superior do articulador com pino guia na marca zero, má-oclusão classe II, com trespasse horizontal de 6mm, trespasse vertical de 1mm e sem assimetrias, tanto no sentido vertical como no sentido horizontal.

4.4.3 Grupo de Estudo

O grupo de estudo foi composto por outros dez modelos maxilares montados no mesmo articulador utilizado para a montagem dos modelos do grupo controle, simulando a mesma má oclusão, utilizando-se outras dez placas de montagem de plástico do mesmo fabricante. Entretanto, para a montagem dos modelos superiores foi utilizado um dispositivo de aço inoxidável confeccionado especialmente para este estudo por um torneiro mecânico, que possui mesa oclusal com inclinação de 7° em relação ao braço superior do articulador e, da mesma forma que o plano de camper, é parafusado à porção inferior do

articulador (Figura 13). Sobre a mesa oclusal desse dispositivo também foram confeccionadas as linhas de orientação no sentido vertical e horizontal, o que permitiu que o guia de registro maxilar fosse fixado em posições similares em ambos os dispositivos.



Figura 13 - Dispositivo empregado para montagem dos modelos do grupo de estudo

A montagem dos modelos maxilares e do modelo mandibular do grupo de estudo foi realizada da mesma maneira do grupo controle (Figura 14). Desta forma, o grupo de estudo foi constituído por dez modelos maxilares e um modelo mandibular, plano oclusal com 7° de inclinação em relação ao braço superior do articulador com pino guia na marca zero, má-oclusão classe II, com trespasse horizontal de 6mm, trespasse vertical de 1mm e sem assimetrias, tanto no sentido vertical como no sentido horizontal. Portanto, a única diferença entre os modelos de ambos os grupos foi a inclinação do plano oclusal (Figuras 15 e 16).



Figura 14 - Modelos do grupo de estudo montados obedecendo à má-occlusão descrita anteriormente



Figura 15 - Grupo controle – plano oclusal com inclinação de 13°

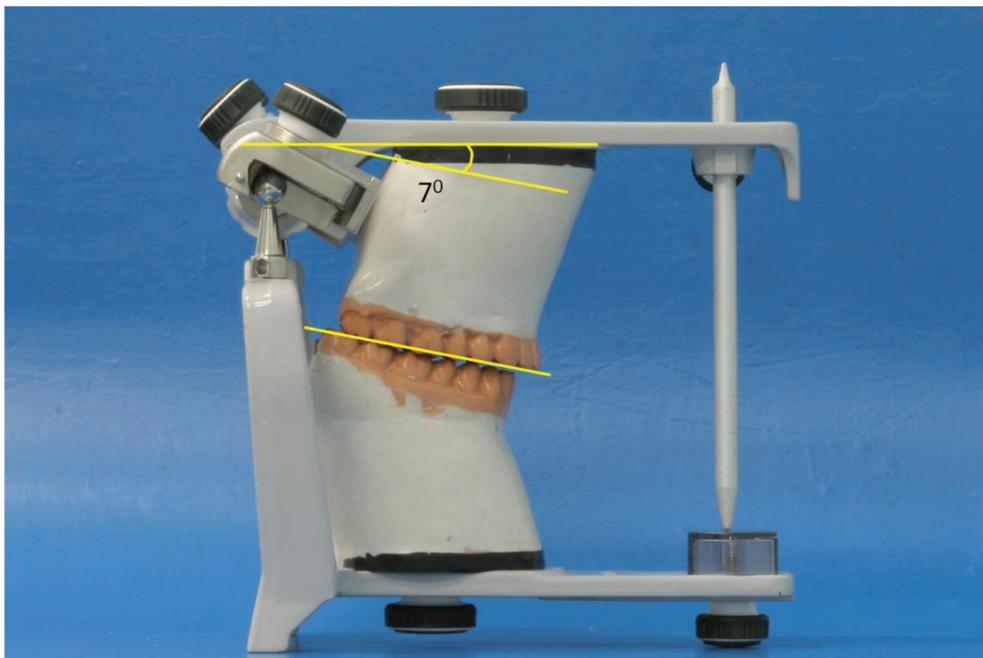


Figura 16 - Grupo de estudo – plano oclusal com inclinação de 7°

4.5 Cirurgias de Modelo

4.5.1 Modelos M1 e M2

Para a cirurgia de modelos, outros dois modelos maxilares foram montados seguindo as mesmas etapas descritas anteriormente, utilizando-se o plano de camper, denominados modelo nº1 (M1) e modelo nº2 (M2). Após a correta montagem dos modelos em articulador, alguns parâmetros foram conferidos: pino incisal do articulador tocando a mesa incisal do mesmo, e pino incisal ajustado ao ponto zero, sendo que este foi mantido em posição durante todo o procedimento. Com estes ajustes concluídos, o lado direito dos modelos foi identificado e marcado à lápis e, para maior confiabilidade e segurança das aferições, quatro pontos também foram demarcados em cada modelo, sendo eles:

1. Linha média maxilar (LM);
2. Borda incisal do incisivo central direito (IC);
3. Cúspide méso-vestibular do primeiro molar direito (MD);
4. Cúspide méso-vestibular do primeiro molar esquerdo (ME).

Esses pontos foram utilizados como referência durante a realização das aferições.

A cirurgia de modelos realizada no modelo M1 incluiu reposição superior de 6mm da maxila, sem alteração do plano oclusal e sem avanço maxilar, utilizando-se a técnica da plataforma de Erickson de acordo com o método descrito por Ellis III (1990). Inicialmente, o modelo M1 foi parafusado ao bloco metálico referencial da plataforma de Erickson (Figura 17) e, com o auxílio de um paquímetro digital da marca Mitutoyo[®], fixado à base da plataforma, medidas de sete posições do modelo foram obtidas (medidas pré-operatórias):

1. Posição vertical do incisivo central direito;
2. Posição vertical da cúspide méso-vestibular do primeiro molar direito;
3. Posição vertical da cúspide méso-vestibular do primeiro molar esquerdo;
4. Posição ântero-posterior do incisivo central direito;
5. Posição médio-lateral da linha média entre os incisivos centrais;
6. Posição médio-lateral da cúspide méso-vestibular do primeiro molar direito;
7. Posição médio-lateral da cúspide méso-vestibular do primeiro molar esquerdo.

Todas essas medidas foram tabuladas em planilha do software Excel 2007.

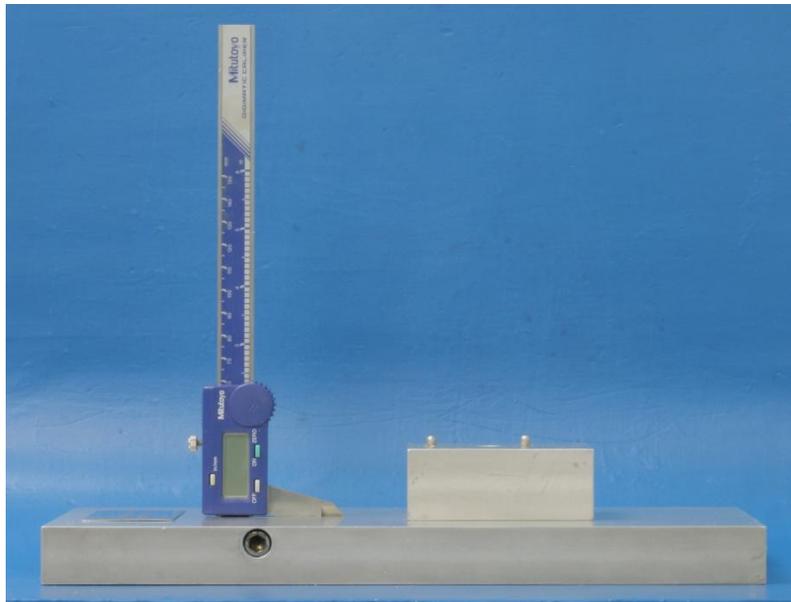


Figura 17 - Plataforma de Erickson

Em seguida, o modelo foi removido do bloco metálico referencial da plataforma, e separado da base que contém a placa de montagem utilizando-se uma serra fina e afiada. Após a confecção do corte, realizou-se um desgaste da porção que contém a placa de montagem com o auxílio de um recortador de gesso VH Softline[®] para permitir que o modelo maxilar fosse reposicionado superiormente conforme o que foi planejado, e a mesma foi novamente

parafusada ao bloco metálico da plataforma. Empregando-se massa epóxi da marca Durepoxi[®], o modelo foi adaptado à base e movimentado até que as sete posições finais fossem obtidas. Por fim, uma camada de cera rosa n^o7 da marca Wilson[®] foi aquecida e dispensada ao redor da interface gerada pelo corte para evitar o deslocamento do modelo, permitindo que a posição final do mesmo não fosse alterada na etapa subsequente (Figura 18). As medidas obtidas após a movimentação do modelo (medidas pós-operatórias finais) também foram tabuladas em planilha do software Excel 2007, e as diferenças entres estas e as medidas pós-operatórias ideais registradas.



Figura 18 - Cirurgia do modelo M1 – reposicionamento superior de 6mm

Posteriormente, um guia intermediário de resina acrílica quimicamente ativada da marca Vipi-Flash[®] foi confeccionado, obedecendo-se os mesmos princípios utilizados para a confecção do guia de registro da má-oclusão descrito anteriormente (Figura 19).



Figura 19 - Guia intermediário confeccionado após a cirurgia do modelo M1

Todas essas etapas da cirurgia de modelos descritas anteriormente foram realizadas de maneira similar com o modelo M2, com a diferença de que neste caso uma reposição superior de 10mm foi realizada. Ao final da cirurgia de modelo, um guia intermediário também foi confeccionado. Desta forma, dois guias intermediários foram obtidos, sendo o primeiro de 6mm e o segundo de 10mm de altura (Figuras 20 e 21), ambos mantidos em um recipiente com água durante todo o experimento para evitar distorção do mesmos.



Figura 20 - Guia intermediário de 6mm

Figura 21 - Guia intermediário de 10mm

4.5.2 Grupo Controle

Os modelos do grupo controle foram inicialmente enumerados de C1 a C10. As sete posições iniciais empregando-se a plataforma de Erickson foram registradas e, em seguida, os modelos maxilares foram separados de suas bases. O modelo mandibular do grupo controle foi parafusado à porção inferior do articulador, e à superfície oclusal dos dentes inferiores o guia intermediário de 6mm foi adaptado. O modelo maxilar foi, portanto, acomodado ao guia e o conjunto estabilizado com elásticos. O mesmo procedimento já descrito para inserção de gesso pedra especial e gesso comum foi realizado. Após a presa final deste material, as medidas pós-operatórias finais foram obtidas e tabuladas em planilha do software Excel 2007, e as diferenças entre estas e as medidas pós-operatórias ideais registradas. Este processo foi empregado para todos os modelos do grupo controle, ou seja, todos os modelos maxilares foram submetidos à reposição superior de 6mm.

Após o registro das medidas pós-operatórias finais de todos os modelos do grupo controle, estes foram novamente desmontados, e os mesmo procedimentos realizados empregando-se neste momento o guia intermediário de 10mm. Novamente, as medidas pós-operatórias finais foram obtidas e tabuladas em planilha do software Excel 2007, e as diferenças entre estas e as medidas pós-operatórias ideais registradas.

4.5.3 Grupo de Estudo

Os modelos do grupo de estudo foram enumerados de E1 a E10, as medidas pré-operatórias empregando-se a plataforma de Erickson registradas, e os modelos separados de suas bases. Posteriormente, o modelo inferior do grupo de estudo foi parafusado ao articulador, e a cirurgia de modelos realizada empregando-se o guia intermediário de 6mm (Figuras 22 e 23).



Figura 22 - Montagem dos modelos do grupo de estudo empregando-se o guia intermediário obtido a partir da cirurgia do modelo M1



Figura 23 - Preenchimento da base do modelo maxilar com gesso comum

Desta forma, todos os modelos do grupo de estudo, cujo plano oclusal apresentava inclinação de 7° em relação ao braço superior do articulador foram remontados com a utilização do guia intermediário de 6mm, confeccionado a partir da cirurgia do modelo M1, cuja inclinação do plano oclusal era de 13°. Desta maneira, tornou-se possível avaliar se a reprodução incorreta da inclinação do plano oclusal durante a montagem do modelo maxilar alterou a posição final da maxila após a realização da cirurgia de modelos, considerando apenas movimento de intrusão maxilar.

Após o registro das medidas pós-operatórias finais de todos os modelos do grupo de estudo, estes foram novamente desmontados, e os mesmos procedimentos realizados empregando-se neste momento o guia intermediário de 10mm. Novamente, as medidas pós-operatórias finais foram obtidas e tabuladas em planilha do software Excel 2007, e as diferenças entre estas e as medidas pós-operatórias ideais registradas.

4.6 Forma de Análise dos Resultados

Os resultados obtidos foram analisados para significância estatística pelo teste t *Student* pareado, a partir do emprego do software BioEstat 5.0[®] (Tefé, Amazonas, Brasil), o qual permitiu a realização dos cálculos estatísticos.

5 RESULTADOS

5.1 Medidas pré-operatórias – Grupo controle e grupo de estudo

Observando-se a tabela 1, na qual os valores mínimos e máximos das medidas pré-operatórias dos modelos do grupo controle foram inseridas, pode-se notar que a maior variação entre elas foi de 0,45mm, correspondente à posição médio-lateral do primeiro molar superior direito. Ademais, a posição transversal da linha média foi a que menos sofreu variação, correspondendo a 0,28mm. Da mesma forma, avaliando as aferições iniciais dos modelos pertencentes ao grupo de estudo, pode-se observar na tabela 2 que a posição ântero-posterior do incisivo central direito sofreu uma variação de 0,48mm entre o valor mínimo e o valor máximo encontrado, ao passo que a menor modificação observada foi de 0,16mm para a posição vertical do incisivo central direito.

Tabela 1 - Valores mínimos x valores máximos das medidas pré-operatórias do grupo controle

Região	Medida Pré-Op	Medida Pré-Op	Medida Pré-Op
Vertical	Valor Mínimo	Valor Máximo	Diferença/mm
IC	98,39	98,78	-0,39
MD	92,1	92,41	-0,31
ME	92,14	92,46	-0,32
Ântero-Posterior			
IC	61,9	62,27	-0,37
Médio-lateral			
LM	42,03	42,31	-0,28
MD	68,51	68,96	-0,45
ME	68,6	68,99	-0,39

Tabela 2 - Valores mínimos x valores máximos das medidas pré-operatórias do grupo de estudo

Região	Medida Pré-Op	Medida Pré-Op	Medida Pré-Op
Vertical	Valor Mínimo	Valor Máximo	Diferença/mm
IC	92,11	92,27	-0,16
MD	88,22	88,4	-0,18
ME	88,13	88,4	-0,27
Ântero-Posterior			
IC	61,41	61,89	-0,48
Médio-lateral			
LM	41,92	42,26	-0,34
MD	68,65	68,92	-0,27
ME	68,58	68,93	-0,35

Na tabela 3 pode-se verificar as médias dos valores obtidos na montagem dos modelos de ambos os grupos.

Tabela 3 - Médias das medidas pré-operatórias do grupo controle e grupo de estudo

Região	Medida Pré-Op	Medida Pré-Op	
Vertical	Grupo Controle	Grupo de Estudo	Diferença/mm
IC	98,59	92,19	6,4
MD	92,28	88,28	4
ME	92,29	88,29	4
Ântero-Posterior			
IC	62,12	61,78	0,34
Médio-lateral			
LM	42,12	42,09	0,03
MD	68,76	68,78	0,02
ME	68,82	68,83	0,01

5.2 Cirurgia dos modelos M1 e M2

As aferições realizadas antes e após o reposicionamento superior dos modelos M1 e M2 são demonstradas nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Medidas pré e pós-operatórias do modelo M1

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença mm
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,67	-6	92,67	92,41	0,26
MD	92,29	-6	86,29	86,19	0,1
ME	92,25	-6	86,25	86,14	0,11
Ântero-Posterior					
IC	62,02	0	62,02	62,24	-0,22
Médio-lateral					
LM	42,12	0	42,12	42,12	0
MD	68,77	0	68,77	68,84	-0,07
ME	68,68	0	68,68	68,78	-0,1

Tabela 5 - Medidas pré e pós-operatórias do modelo M2

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença mm
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,7	-10	88,7	88,58	0,12
MD	92,4	-10	82,4	82,23	0,17
ME	92,35	-10	82,35	82,26	0,09
Ântero-Posterior					
IC	62	0	62	62,12	-0,12
Médio-lateral					
LM	42	0	42	41,89	0,11
MD	68,88	0	68,88	68,73	0,15
ME	68,9	0	68,9	68,77	0,13

A maior variação encontrada entre os valores pós-operatórios finais e ideais na cirurgia do modelo M1 ocorreu na posição vertical do incisivo central (0,26mm), ao passo que a medida transversal da linha média não sofreu alterações. Em relação ao modelo M2, pode-se observar uma diferença de 0,17mm na medida vertical do molar direito, e de 0,09 na mesma medida do molar esquerdo.

5.3 Medidas pós-operatórias – Grupo controle

As tabelas 6 e 7 ilustram as diferenças observadas entre as médias das medidas pós-operatórias finais, encontradas após ter-se realizado o reposicionamento superior dos modelos maxilares do grupo controle empregando-se os guias intermediários de 6mm e 10mm, e as medidas pós-operatórias ideais.

Tabela 6 – Médias das medidas pós-operatórias dos modelos do grupo controle – reposição superior de 6mm

Região	Medida Pré-op	Movimento	Medida Pós-op	Medida Pós-op	Diferença mm	<i>p</i>
Vertical			Ideal	Final		
IC	98,59	-6	92,59	92,64	-0,05	0.2620
MD	92,28	-6	86,28	86,26	0,02	0.3573
ME	92,29	-6	86,29	86,23	0,06	0.0753
Ântero-Posterior						
IC	62,12	0	62,12	62,15	-0,03	0.2881
Médio-lateral						
LM	42,12	0	42,12	42,06	0,06	0.1925
MD	68,76	0	68,76	68,75	0,01	0.3650
ME	68,82	0	68,82	68,88	-0,06	0.1800

$p < 0.05$

Tabela 7 – Médias das medidas pós-operatórias dos modelos do grupo controle – reposição superior de 10mm

Região	Medida Pré-op	Movimento	Medida Pós-op	Medida Pós-op	Diferença mm	p
Vertical			Ideal	Final		
IC	98,59	-10	88,59	88,56	0,03	0.645
MD	92,28	-10	82,28	82,29	-0,01	0.756
ME	92,29	-10	82,29	82,30	-0,01	0.740
Ântero-Posterior						
IC	62,12	0	62,12	62,09	0,03	0.651
Médio-lateral						
LM	42,12	0	42,12	42,13	-0,01	0.738
MD	68,76	0	68,76	68,80	-0,04	0.480
ME	68,82	0	68,82	68,89	-0,07	0.098

$p < 0.05$

Em ambas as tabelas pode-se observar que os valores de tais medidas foram muito próximos, confirmando a reprodutibilidade dos guias intermediários obtidos a partir das cirurgias dos modelos M1 e M2. A maior variação encontrada foi na posição médio-lateral do molar esquerdo quando se realizou reposicionamento superior de 10mm, correspondendo a -0,07mm.

A comparação das médias das medidas pós-operatórias finais entre os modelos do grupo controle e os modelos M1 e M2 é demonstrada na tabela 8. Avaliando-se os valores obtidos, pode-se verificar que os mesmos são muito semelhantes entre si, o que sugere reprodutibilidade adequada dos movimentos realizados nas cirurgias dos modelos M1 e M2 a partir do emprego dos guias intermediários confeccionados.

Tabela 8 – Comparação das médias das medidas pós-operatórias finais dos modelos do grupo controle e os modelos M1 e M2

Região	Grupo Controle	Modelo M1	Grupo Controle	Modelo 2
Vertical	-6mm	-6mm	-10mm	-10mm
IC	92,64	92,41	88,56	88,58
MD	86,26	86,19	82,29	82,23
ME	86,23	86,14	82,30	82,26
Ântero-Posterior				
IC	62,15	62,24	62,09	62,12
Médio-lateral				
LM	42,06	42,12	42,13	41,89
MD	68,75	68,84	68,80	68,73
ME	68,88	68,78	68,89	68,77

5.4 Medidas pós-operatórias – Grupo de estudo

As diferenças encontradas entre as médias das medidas pós-operatórias ideais (objetivo) e as medidas pós-operatórias finais, que foram obtidas a partir do reposicionamento superior dos modelos empregando-se os mesmos guias intermediários utilizados nas cirurgias dos modelos do grupo de estudo, são ilustradas nas tabelas 9 e 10. Na primeira, é possível verificar que a menor diferença encontrada entre as aferições iniciais e finais ocorreu na posição médio-lateral de ambos os molares superiores (-0,02mm). Em contrapartida, a posição ântero-posterior do incisivo central foi alterada posteriormente 0,48mm, apresentando diferença estatisticamente significativa ($p=0.0001$). Desta forma, a cada 6mm de intrusão maxilar dos modelos do grupo de estudo, cuja inclinação do plano oclusal é de 7°, empregando-se os guias intermediários confeccionados a partir da cirurgia do modelo M1, que possuem inclinação do plano oclusal de 13°, observa-se retrusão maxilar média de 0,48mm.

Tabela 9 – Médias das medidas pós-operatórias dos modelos do grupo de estudo – reposição superior de 6mm

Região	Medida Pré-op	Movimento	Medida Pós-op	Medida Pós-op	Diferença mm	p
Vertical			Ideal	Final		
IC	92,19	-6	86,19	86,23	-0,04	0.0822
MD	88,28	-6	82,28	82,22	0,06	0.0825
ME	88,29	-6	82,29	82,22	0,07	0.0692
Ântero-Posterior						
IC	61,78	0	61,78	61,3	0,48	0.0001
Médio-lateral						
LM	42,09	0	42,09	42,05	-0,04	0.1835
MD	68,78	0	68,78	68,8	-0,02	0.2919
ME	68,83	0	68,83	68,85	-0,02	0.3834

$p < 0.05$

Resultados semelhantes podem ser observados analisando-se a tabela 10. É possível verificar que a menor diferença encontrada entre as aferições iniciais e finais ocorreu na posição médio-lateral da linha média (0,03mm). Em contrapartida, ao se utilizar o guia intermediário de 10mm, a posição ântero-posterior do incisivo central foi alterada posteriormente 0,94mm, considerado estatisticamente significativo ($p=0.0001$) Ou seja, a cada 10mm de reposicionamento superior da maxila, observa-se retrusão maxilar média de 0,94mm.

Tabela 10 – Médias das medidas pós-operatórias dos modelos do grupo de estudo – reposição superior de 10mm

Região	Medida Pré-op	Movimento	Medida Pós-op Ideal	Medida Pós-op Final	Diferença mm	<i>p</i>
Vertical						
IC	92,19	-10	82,19	82,13	0,06	0,0949
MD	88,28	-10	78,28	78,36	-0,08	0,0637
ME	88,29	-10	78,29	78,35	-0,06	0,1443
Ântero-Posterior						
IC	61,78	0	61,78	60,84	0,94	0,0001
Médio-Lateral						
LM	42,09	0	42,09	42,06	0,03	0,2147
MD	68,78	0	68,78	68,86	-0,08	0,0053
ME	68,83	0	68,83	68,78	0,05	0,1901

$p < 0.05$

6 DISCUSSÃO

A cirurgia ortognática é um procedimento cirúrgico odontológico que se destina à correção de deformidades dento-facias através da reposição cirúrgica da maxila e da mandíbula, visando principalmente o restabelecimento da oclusão do paciente, além de resultar em melhorias estéticas faciais. Adicionalmente, um correto planejamento ortodôntico-cirúrgico envolve, além das análises facial e cefalométrica, a análise e cirurgia de modelos, que permite uma avaliação prévia dos movimentos cirúrgicos planejados e resultam na obtenção de guias cirúrgicos trans-operatórios intermediário e final que, por sua vez, determinam a posição final da maxila e da mandíbula, respectivamente, quando a cirurgia é iniciada pela maxila.

Apesar de muitos autores enfatizarem a importância de se reproduzir a inclinação do plano oclusal do paciente para a montagem dos modelos de gesso em articulador semi-ajustável no planejamento de cirurgia ortognática, como descrito por Ellis *et al.* (1992), a literatura apresenta questionamentos quanto à fidelidade desse registro, o que poderia acarretar em um posicionamento incorreto dos modelos no articulador, não reproduzindo a real relação entre a máxima e a mandíbula, e entre estas e o restante do esqueleto do crânio, como foi ressaltado por Bailey & Nowlin em 1984; Ellis III *et al.* em 1992; O'Malley & Milosevic em 2000 e Gateno *et al.* em 2001. Embora esta não seja a única causa para uma eventual montagem incorreta dos modelos, como sugerido por Bamber *et al.* em 1996 e Wolford & Galiano em 2007, é certamente uma etapa de difícil controle, uma vez que pretende transferir para o articulador as relações esquelética a partir de referências externas localizadas na face do paciente.

Várias publicações demonstraram falhas na fidelidade do registro do arco facial ao se comparar a inclinação do plano oclusal dos modelos em articulador com a inclinação obtida nas telerradiografias de perfil dos pacientes estudados, enfatizando que o plano de Frankfurt não apresenta coincidência com

o arco facial e, conseqüentemente, não pode ser considerado paralelo ao braço superior do articulador. Em 1984 Bailey & Nowlin demonstraram a imprecisão do arco facial de Hanau no registro do plano oclusal ao verificarem uma diferença média de 7° entre o ângulo do plano oclusal aferido nas telerradiografias de perfil dos pacientes e o ângulo do plano oclusal obtido a partir da montagem dos modelos maxilares em articulador, sendo este maior do que o valor real em todos os pacientes. Resultados semelhantes foram encontrados por Ellis III *et al.* (1992) em um estudo conduzido em 25 pacientes, no qual uma diferença média de 6,8° entre a medida angular do plano oclusal nos cefalogramas e nos modelos de gesso montados em articulador semi-ajustável utilizando-se o arco facial de Hanau foi encontrada o que, conseqüentemente, poderia ocasionar a incorporação de erros no momento da cirurgia de modelos, uma vez que a transferência da posição espacial da maxila não é representada fielmente a partir do registro do arco facial. Essas afirmações também foram constatadas por O'Malley & Milosevic (2000). Comparando a inclinação do plano oclusal de 20 pacientes a partir do registro de 3 arcos faciais distintos (Dentatus Type ARL, Denar Mark II e Whipmix Quickmount 8800) com a angulação obtida nas telerradiografias de perfil, os autores verificaram diferenças estatisticamente significantes entre os arcos faciais estudados e as medidas obtidas nos cefalogramas, enfatizando a necessidade de se verificar a inclinação do plano oclusal previamente à realização das cirurgias de modelos. Empregando-se uma metodologia semelhante, Gateno *et al.* (2001) demonstraram que a inclinação real do plano oclusal aferida nos cefalogramas apresentou valores reduzidos ($p < 0.05$) em relação às medidas angulares dos modelos maxilares a partir do registro de dois arcos faciais distintos (SAM e Erickson), concluindo que os mesmos não garantem fidelidade no registro do plano oclusal.

A comparação entre os diversos arcos faciais disponíveis para o registro da inclinação do plano oclusal tanto em procedimentos protéticos como para o planejamento ortodôntico-cirúrgico têm sido bem estabelecida na literatura.

Bamber *et al.* (1996) encontraram diferenças estatisticamente significantes no registro do plano oclusal entre dois arcos faciais estudados (Denar Slidematic e Dentatus tipo AEB Standard), e atribuíram ao erro nesse registro o fato de ambos os dispositivos utilizarem o meato acústico externo como referência posterior para a adaptação das olivas, considerando esta uma estrutura anatômica variável. Concluíram, portanto, que os arcos faciais estudados não permitiram reprodutibilidade adequada da posição espacial da maxila. Adicionalmente, Goska & Christesen em 1988 encontraram diferenças estatisticamente significantes no posicionamento dos primeiros molares superiores ao se utilizar 4 arcos faciais distintos (Hanau cinemático, Hanau, Hanau *Earpiece* 159 e Hanau *Twirl Earpiece*), relatando que não foi possível estabelecer superioridade clínica entre os arcos faciais estudados.

O método do presente estudo foi desenvolvido com base nos resultados encontrados na publicação clássica de Ellis III *et al.* em 1992, que propôs uma forma de conferência do registro do arco facial empregando-se telerradiografias em norma lateral dos pacientes que participaram do estudo, utilizando um compasso para a aferição de medidas lineares dos modelos montados em articulador, realizando a transposição de tais aferições para os cefalogramas, o que permitiu aos autores verificar a coincidência ou não do plano de Frankfurt com o arco facial estudado. Os autores observaram variações estatisticamente significantes, encontrando uma média de 6,8° entre o plano de Frankfurt e o eixo do arco facial, concluindo que a transferência da posição espacial da maxila em relação à base do crânio não é fielmente reproduzida utilizando-se o arco facial arbitrário. Apesar dos resultados obtidos, os autores afirmaram que a reprodução da inclinação do plano oclusal é imperativa, pois fornece informações precisas sobre os movimentos que serão realizados, tanto no plano horizontal como no plano vertical e que a montagem do modelo maxilar com um ângulo maior do que o real é o erro mais comum, permanecendo a maxila posicionada mais inferiormente e posteriormente, o que é especialmente

importante nos casos de impacção maxilar e avanço de mandíbula. Nessas condições, quando se realiza impacção maxilar durante a cirurgia de modelos, o resultado no trans-operatório é o reposicionamento superior e posterior da maxila, o que também acarreta menor avanço mandibular do que o planejado. Desta forma, os procedimentos cirúrgicos que serão realizados no articulador não simularão corretamente os que serão realizados no trans-operatório. Baseados nessas afirmações, o presente trabalho objetivou verificar se uma alteração no sentido anti-horário da inclinação do plano oclusal da maxila de 6° acarretaria alterações na posição dos dentes maxilares no sentido vertical, ântero-posterior e médio-lateral, empregando-se a plataforma de Erickson para a realização da cirurgia de modelos. Considerando o plano oclusal do grupo controle com angulação maior do que o real em relação ao braço superior do articulador (13°) e, empregando-se o guia cirúrgico intermediário confeccionado a partir das cirurgias do modelo M1 e M2 nas cirurgias dos modelos pertencentes ao grupo de estudo (plano oclusal de 7°, considerado correto), observou-se que as medidas verticais e médio-laterais aferidas não sofreram variações estatisticamente significantes. No entanto, além de impacção maxilar, os modelos do grupo de estudo permaneceram retroposicionados em relação ao que foi previamente planejado. Portanto, um erro de reprodução do plano oclusal de 6° no sentido anti-horário acarretou, a cada 6mm de reposicionamento superior, uma média de retrusão maxilar de 0,48mm. Adicionalmente, ao se realizar 10mm de impacção maxilar, uma média de reposicionamento posterior de 0,94mm foi observada.

Além disso, pode-se observar na tabela 3 que a diferença da média das medidas verticais do incisivo central superior e do primeiro molar superior entre ambos os grupos estudados foi de 6,4mm e 4mm, respectivamente. Desta forma, a cada 1° de erro na inclinação do plano oclusal no sentido anti-horário, ocorre uma modificação na posição vertical do incisivo central de -1,06mm e -0,67mm na posição dos molares.

Ao se comparar a tomada do arco facial com a metodologia demonstrada neste estudo, uma série de vantagens são observadas, a saber: menor tempo de trabalho e menor sensibilidade técnica; menor número de variáveis; os desvios das medidas são previsíveis; além da utilização de um dispositivo fixo, que não sofre alteração na posição durante a montagem dos modelos em articulador semi-ajustável. Em contrapartida, a montagem dos modelos empregando-se o plano de camper é uma técnica imprecisa quando comparada ao patamar ideal e não reproduz existe desnivelamento maxilar e assimetrias tridimensionalmente, o que por vezes é necessário para a elaboração do diagnóstico previamente à cirurgia de modelos.

O presente estudo, apesar de não desenvolvido a partir do registro do plano oclusal de pacientes, apresenta aplicabilidade clínica uma vez que foi capaz de confirmar que o erro no registro do plano oclusal no sentido anti-horário é capaz de posicionar a maxila posteriormente nos casos em que o reposicionamento superior da maxila é executado. No entanto, embora as variações encontradas sejam estatisticamente significantes, clinicamente são irrelevantes. Adicionalmente, torna-se necessário avaliar se a alteração do plano oclusal interfere na confecção do guia cirúrgico intermediário quando outros movimentos maxilares são realizados, tanto movimentos isolados como em dois planos, e em casos de assimetrias.

7 CONCLUSÃO

1. A montagem de modelos com inclinações do plano oclusal diferentes e cirurgias de modelos baseadas no mesmo planejamento não alterou a confecção do guia cirúrgico intermediário;

2. A reprodução exata do plano oclusal na montagem dos modelos em articulador semi-ajustável não é fundamental para a correta confecção do guia cirúrgico intermediário no reposicionamento superior da maxila.

REFERÊNCIAS¹

Bailey JO, Nowlin TP. Evaluation of the third point of reference for mounting maxillary casts on the Hanau articulator. *J Prosthet Dent.* 1984; 51(2): 199-201.

Bamber MA, Firouzal R, Harris M, Linney A. A comparative study of two arbitrary face-bow transfer systems for orthognathic surgery planning. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996; 25: 339-43.

Choi DG, Bowley JF, Marx DB, Lee S. Reliability of an ear-bow arbitrary face-bow transfer instrument. *J Prosthet Dent.* 1999; 82: 150-6.

Ellis III E, Gallo WJ. A Method to accurately predict the position of the maxillary incisor in two-jaw surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42: 402-9.

Ellis III E. Accuracy of model surgery: evaluation of an old technique and introduction of a new one. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990; 48: 1161-7.

Ellis III E, Tharanon W, Gambrell K. Accuracy of face-bow transfer: effect on surgical prediction and postsurgical result. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992; 50(6): 562-7.

Gateno J, Forrest KK, Camp B. A comparison of 3 methods of face-bow transfer recording: implications for orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59(6): 635-40.

Gonzales JB, Kingery RH. Evaluation of planes of reference for orienting maxillary casts on articulators. *J Am Dent Assoc.* 1968; 76:329-36.

¹ De acordo com a norma da Unicamp/FOP baseada na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos de acordo com o Medline

Goska JR, Christensen LV. Comparison of cast positions by using four face-bows. J Prosthet Dent. 1988; 59(1): 42-4.

Marko JV. Simple hinge and semiadjustable articulators in orthognathic surgery. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1986; 90:(1): 37-44.

Masui I, Honda T, Uji T Two-step repositioning of the maxilla in bimaxillary orthognathic surgery. Br J Oral Maxillofac Surg. 1997; 35(1): 64-6.

O'Malley AM, Milosevic A. Comparison of three facebow / semi-adjustable articulator systems for planning orthognathic surgery. Brit J Oral and Maxillofac Surg. 2000; 38: 185-90.

Palik JF, Nelson DR, White JT. Accuracy of an earpiece face bow. J Prosthet Dent. 1985; 53: 800-4.

Starcke EN. The history of articulators: the appearance and early history of facebows. J Prosthodont. 2000; 9:161-5.

Walker F, Ayoub AF, Moos KF, Barbenel J. Face bow and articulator for planning orthognathic surgery: 1 face bow. Brit J Oral Maxillofac Surg. 2008; 46: 567-72.

Walker PM. Discrepancies between arbitrary and true hinge axes. J Prosthet Dent. 1980; 43(3): 279-85.

Wilcox CW, Sheets JL, Wilwerding TM. Accuracy of a fixed value nasion relator in facebow design. J Prosthodont. 2008; 17: 31-4.

Wolford LM, Galiano, A. A simple and accurate method for mounting models in orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2007; 65:1406-9.

APÊNDICES

Modelo C1

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
ICI	98,49	-6	92,49	92,86	-0,37
MD	92,1	-6	86,1	86,31	-0,21
ME	92,14	-6	86,14	86,21	-0,07
Ântero-Posterior					
IC	62,26	0	62,26	62,25	0,01
Médio-lateral					
LM	42,1	0	42,1	41,9	0,2
MD	68,89	0	68,89	68,75	0,14
ME	68,69	0	68,69	68,65	0,04

Modelo C1

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
ICI	98,49	-10	88,49	88,49	-0,04
MD	92,1	-10	82,1	82,1	-0,11
ME	92,14	-10	82,14	82,14	-0,16
Ântero-Posterior					
IC	62,26	0	62,26	62,26	0,16
Médio-lateral					
LM	42,1	0	42,1	42,1	-0,15
MD	68,89	0	68,89	68,89	0,03
ME	68,69	0	68,69	68,69	-0,09

Modelo C2

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical					
			Ideal	Final	
IC	98,68	-6	92,68	92,7	-0,02
MD	92,4	-6	86,4	86,23	0,17
ME	92,45	-6	86,45	86,16	0,29
Ântero-Posterior					
ICI	62	0	62	61,92	0,08
Médio-lateral					
LM	42,06	0	42,06	42,04	0,02
MD	68,91	0	68,91	68,77	0,14
ME	68,88	0	68,88	68,9	-0,02

Modelo C2

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical					
			Ideal	Final	
IC	98,68	-10	88,68	88,61	0,07
MD	92,4	-10	82,4	82,33	0,07
ME	92,45	-10	82,45	82,39	0,06
Ântero-Posterior					
IC	62	0	62	62	0
Médio-lateral					
LM	42,06	0	42,06	42,19	-0,13
MD	68,91	0	68,91	68,89	0,02
ME	68,88	0	68,88	68,97	-0,09

Modelo C3

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-6	92,55	92,32	0,23
MD	92,4	-6	86,4	86,1	0,3
ME	92,2	-6	86,2	86,15	0,05
Ântero-Posterior					
IC	62,2	0	62,15	61,9	0,25
Médio-lateral					
LM	42,1	0	42,11	41,9	0,21
MD	68,9	0	68,9	68,77	0,13
ME	68,6	0	68,6	68,8	-0,2

Modelo C3

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-10	88,55	88,6	-0,05
MD	92,4	-10	82,4	82,3	0,1
ME	92,2	-10	82,2	82,29	-0,09
Ântero-Posterior					
IC	62,2	0	62,15	62,1	0,05
Médio-lateral					
LM	42,1	0	42,11	42,11	0
MD	68,9	0	68,9	68,87	0,03
ME	68,6	0	68,6	68,89	-0,29

Modelo C4

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,4	-6	92,39	92,51	-0,12
MD	92,1	-6	86,13	86,27	-0,14
ME	92,3	-6	86,25	86,21	0,04
Ântero-Posterior					
IC	61,9	0	61,9	62,21	-0,31
Médio-lateral					
LM	42,1	0	42,06	42	0,06
MD	68,7	0	68,66	68,85	-0,19
ME	69	0	68,99	68,92	0,07

Modelo C4

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,4	-10	88,39	88,5	-0,11
MD	92,1	-10	82,13	82,27	-0,14
ME	92,3	-10	82,25	82,27	-0,02
Ântero-Posterior					
IC	61,9	0	61,9	62	-0,1
Médio-lateral					
LM	42,1	0	42,06	42,11	-0,05
MD	68,7	0	68,66	68,71	-0,05
ME	69	0	68,99	68,89	0,1

Modelo C5

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-6	92,56	92,86	-0,3
MD	92,3	-6	86,33	86,31	0,02
ME	92,3	-6	86,3	86,21	0,09
Ântero-Posterior					
IC	62	0	62,03	62,25	-0,22
Médio-lateral					
LM	42	0	42,04	42,18	-0,14
MD	68,7	0	68,7	68,73	-0,03
ME	68,9	0	68,89	68,79	0,1

Modelo C5

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-10	88,56	88,53	0,03
MD	92,3	-10	82,33	82,22	0,11
ME	92,3	-10	82,3	82,25	0,05
Ântero-Posterior					
IC	62	0	62,03	62,13	-0,1
Médio-lateral					
LM	42	0	42,04	42,27	-0,23
MD	68,7	0	68,7	68,8	-0,1
ME	68,9	0	68,89	68,97	-0,08

Modelo C6

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-6	92,55	92,65	-0,1
MD	92,4	-6	86,35	86,36	-0,01
ME	92,3	-6	86,28	86,32	-0,04
Ântero-Posterior					
IC	62,1	0	62,09	62,1	-0,01
Médio-lateral					
LM	42,2	0	42,22	42,02	0,2
MD	69	0	68,96	68,71	0,25
ME	68,8	0	68,79	68,82	-0,03

Modelo C6

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-10	88,55	88,58	-0,03
MD	92,4	-10	82,35	82,38	-0,03
ME	92,3	-10	82,28	82,31	-0,03
Ântero-Posterior					
IC	62,1	0	62,09	61,99	0,1
Médio-lateral					
LM	42,2	0	42,22	42,16	0,06
MD	69	0	68,96	68,86	0,1
ME	68,8	0	68,79	68,98	-0,19

Modelo C7

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,8	-6	92,78	92,48	0,3
MD	92,2	-6	86,23	86,33	-0,1
ME	92,3	-6	86,3	86,23	0,07
Ântero-Posterior					
IC	62,1	0	62,06	62,43	-0,37
Médio-lateral					
LM	42,2	0	42,17	42,54	-0,37
MD	68,7	0	68,66	68,58	0,08
ME	68,9	0	68,89	69,43	-0,54

Modelo C7

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,8	-10	88,78	88,59	0,19
MD	92,2	-10	82,23	82,3	-0,07
ME	92,3	-10	82,3	82,32	-0,02
Ântero-Posterior					
IC	62,1	0	62,06	61,97	0,09
Médio-lateral					
LM	42,2	0	42,17	42,2	-0,03
MD	68,7	0	68,66	68,76	-0,1
ME	68,9	0	68,89	68,88	0,01

Modelo C8

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-6	92,61	92,82	-0,21
MD	92,2	-6	86,15	86,38	-0,23
ME	92,3	-6	86,27	86,39	-0,12
Ântero-Posterior					
IC	62,3	0	62,25	62,15	0,1
Médio-lateral					
LM	42,3	0	42,31	42	0,31
MD	68,7	0	68,71	68,77	-0,06
ME	68,8	0	68,79	68,72	0,07

Modelo C8

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-10	88,61	88,52	0,09
MD	92,2	-10	82,15	82,28	-0,13
ME	92,3	-10	82,27	82,21	0,06
Ântero-Posterior					
IC	62,3	0	62,25	62,19	0,06
Médio-lateral					
LM	42,3	0	42,31	42	0,31
MD	68,7	0	68,71	68,79	-0,08
ME	68,8	0	68,79	68,88	-0,09

Modelo C9

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,7	-6	92,7	92,46	0,24
MD	92,4	-6	86,41	86,22	0,19
ME	92,5	-6	86,46	86,24	0,22
Ântero-Posterior					
IC	62,3	0	62,27	62,36	-0,09
Médio-lateral					
LM	42,1	0	42,12	41,9	0,22
MD	68,5	0	68,51	68,67	-0,16
ME	68,9	0	68,88	68,88	0

Modelo C9

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,7	-10	88,7	88,6	0,1
MD	92,4	-10	82,41	82,32	0,09
ME	92,5	-10	82,46	82,34	0,12
Ântero-Posterior					
IC	62,3	0	62,27	62,26	0,01
Médio-lateral					
LM	42,1	0	42,12	42,07	0,05
MD	68,5	0	68,51	68,7	-0,19
ME	68,9	0	68,88	68,98	-0,1

Modelo C10

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-6	92,56	92,7	-0,14
MD	92,3	-6	86,29	86,05	0,24
ME	92,3	-6	86,25	86,16	0,09
Ântero-Posterior					
IC	62,1	0	62,14	61,96	0,18
Médio-lateral					
LM	42	0	42,03	42,13	-0,1
MD	68,7	0	68,74	68,87	-0,13
ME	68,8	0	68,83	68,9	-0,07

Modelo C10

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	98,6	-10	88,56	88,63	-0,07
MD	92,3	-10	82,29	82,31	-0,02
ME	92,3	-10	82,25	82,34	-0,09
Ântero-Posterior					
IC	62,1	0	62,14	62,18	-0,04
Médio-lateral					
LM	42	0	42,03	42	0,03
MD	68,7	0	68,74	68,76	-0,02
ME	68,8	0	68,83	68,77	0,06

Modelo E1

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,25	-6	86,25	86,28	-0,03
MD	88,25	-6	82,25	82,26	-0,01
ME	88,34	-6	82,34	82,41	-0,07
Ântero-Posterior					
IC	61,89	0	61,89	61,4	0,49
Médio-lateral					
LM	42,02	0	42,02	41,99	0,03
MD	68,71	0	68,71	68,77	-0,06
ME	68,76	0	68,76	68,88	-0,12

Modelo E1

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,25	-10	82,3	82,1	0,11
MD	88,25	-10	78,3	78,4	-0,2
ME	88,34	-10	78,3	78,4	-0
Ântero-Posterior					
IC	61,89	0	61,9	60,7	1,22
Médio-lateral					
LM	42,02	0	42	42	0,02
MD	68,71	0	68,7	68,8	-0,1
ME	68,76	0	68,8	68,9	-0,1

Modelo E2

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,15	-6	86,15	86,24	-0,09
MD	88,34	-6	82,34	82,14	0,2
ME	88,28	-6	82,28	82,23	0,05
Ântero-Posterior					
IC	61,84	0	61,84	61,37	0,47
Médio-lateral					
LM	42	0	42	42,02	-0,02
MD	68,88	0	68,88	68,76	0,12
ME	68,88	0	68,88	68,87	0,01

Modelo E2

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,15	-10	82,2	82,3	-0,2
MD	88,34	-10	78,3	78,4	-0,1
ME	88,28	-10	78,3	78,6	-0,3
Ântero-Posterior					
IC	61,84	0	61,8	61,1	0,73
Médio-lateral					
LM	42	0	42	42	0,05
MD	68,88	0	68,9	68,9	-0
ME	68,88	0	68,9	68,8	0,11

Modelo E3

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,2	-6	86,2	86,17	0,03
MD	88,33	-6	82,33	82,17	0,16
ME	88,13	-6	82,13	82,23	-0,1
Ântero-Posterior					
IC	61,83	0	61,83	61,45	0,38
Médio-lateral					
LM	42,06	0	42,06	42	0,06
MD	68,83	0	68,83	68,88	-0,05
ME	68,87	0	68,87	68,74	0,13

Modelo E3

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,2	-10	82,2	82	0,2
MD	88,33	-10	78,3	78,4	-0,1
ME	88,13	-10	78,1	78,4	-0,3
Ântero-Posterior					
IC	61,83	0	61,8	60,5	1,35
Médio-lateral					
LM	42,06	0	42,1	42,1	-0
MD	68,83	0	68,8	68,9	-0,1
ME	68,87	0	68,9	68,8	0,1

Modelo E4

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,23	-6	86,23	86,19	0,04
MD	88,22	-6	82,22	82,27	-0,05
ME	88,22	-6	82,22	82,1	0,12
Ântero-Posterior					
IC	61,85	0	61,85	61,37	0,48
Médio-lateral					
LM	42,24	0	42,24	42,08	0,16
MD	68,65	0	68,65	68,85	-0,2
ME	68,93	0	68,93	68,98	-0,05

Modelo E4

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,23	-10	82,2	82,2	0,02
MD	88,22	-10	78,2	78,5	-0,3
ME	88,22	-10	78,2	78,5	-0,2
Ântero-Posterior					
IC	61,85	0	61,9	60,8	1,02
Médio-lateral					
LM	42,24	0	42,2	42,1	0,16
MD	68,65	0	68,7	68,9	-0,2
ME	68,93	0	68,9	68,7	0,22

Modelo E5

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,27	-6	86,27	86,17	0,1
MD	88,28	-6	82,28	82,11	0,17
ME	88,31	-6	82,31	82,18	0,13
Ântero-Posterior					
IC	61,41	0	61,41	61,35	0,06
Médio-lateral					
LM	42,01	0	42,01	42	0,01
MD	68,81	0	68,81	68,69	0,12
ME	68,87	0	68,87	68,88	-0,01

Modelo E5

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,27	-10	82,3	82,2	0,08
MD	88,28	-10	78,3	78,3	0
ME	88,31	-10	78,3	78,4	-0,1
Ântero-Posterior					
IC	61,41	0	61,4	61,3	0,08
Médio-lateral					
LM	42,01	0	42	42,1	-0,1
MD	68,81	0	68,8	68,9	-0,1
ME	68,87	0	68,9	68,8	0,09

Modelo E6

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,11	-6	86,11	86,15	-0,04
MD	88,22	-6	82,22	82,14	0,08
ME	88,36	-6	82,36	82,16	0,2
Ântero-Posterior					
IC	61,89	0	61,89	61,46	0,43
Médio-lateral					
LM	41,92	0	41,92	42,16	-0,24
MD	68,74	0	68,74	68,87	-0,13
ME	68,82	0	68,82	68,76	0,06

Modelo E6

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,11	-10	82,1	82,2	-0,1
MD	88,22	-10	78,2	78	0,22
ME	88,36	-10	78,4	78,1	0,25
Ântero-Posterior					
IC	61,89	0	61,9	61	0,89
Médio-lateral					
LM	41,92	0	41,9	42,1	-0,2
MD	68,74	0	68,7	68,9	-0,1
ME	68,82	0	68,8	68,9	-0,1

Modelo E7

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,12	-6	86,12	86,22	-0,1
MD	88,26	-6	82,26	82,18	0,08
ME	88,31	-6	82,31	82,19	0,12
Ântero-Posterior					
IC	61,77	0	61,77	61,21	0,56
Médio-lateral					
LM	42,21	0	42,21	42,01	0,2
MD	68,92	0	68,92	68,76	0,16
ME	68,8	0	68,8	68,88	-0,08

Modelo E7

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,12	-10	82,1	81,9	0,23
MD	88,26	-10	78,3	78,52	-0,3
ME	88,31	-10	78,3	78,3	0,06
Ântero-Posterior					
IC	61,77	0	61,8	60,8	0,98
Médio-lateral					
LM	42,21	0	42,2	42	0,18
MD	68,92	0	68,9	68,9	0,04
ME	68,8	0	68,8	68,8	0,02

Modelo E8

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,15	-6	86,15	86,22	-0,07
MD	88,23	-6	82,23	82,26	-0,03
ME	88,27	-6	82,27	82,19	0,08
Ântero-Posterior					
IC	61,82	0	61,82	61,34	0,48
Médio-lateral					
LM	42,13	0	42,13	42,02	0,11
MD	68,75	0	68,75	68,82	-0,07
ME	68,84	0	68,84	68,7	0,14

Modelo E8

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,15	-10	82,2	82	0,15
MD	88,23	-10	78,2	78,5	-0,3
ME	88,27	-10	78,3	78,4	-0,1
Ântero-Posterior					
IC	61,82	0	61,8	60,9	0,96
Médio-lateral					
LM	42,13	0	42,1	42,2	-0
MD	68,75	0	68,8	68,8	-0
ME	68,84	0	68,8	68,8	0,09

Modelo E9

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,23	-6	86,23	86,34	-0,11
MD	88,22	-6	82,22	82,4	-0,18
ME	88,23	-6	82,23	82,35	-0,12
Ântero-Posterior					
IC	61,67	0	61,67	61,11	0,56
Médio-lateral					
LM	42,08	0	42,08	42,17	-0,09
MD	68,71	0	68,71	68,76	-0,05
ME	68,97	0	68,97	68,88	0,09

Modelo E9

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,23	-10	82,2	82	0,19
MD	88,22	-10	78,2	78,5	-0,3
ME	88,23	-10	78,2	78,2	0,04
Ântero-Posterior					
IC	61,67	0	61,7	60,4	1,26
Médio-lateral					
LM	42,08	0	42,1	42	0,07
MD	68,71	0	68,7	68,9	-0,2
ME	68,97	0	69	68,9	0,1

Modelo E10

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,22	-6	86,22	86,28	-0,06
MD	88,4	-6	82,4	82,23	0,17
ME	88,4	-6	82,4	82,2	0,2
Ântero-Posterior					
IC	61,83	0	61,83	60,9	0,93
Médio-lateral					
LM	42,26	0	42,26	42,07	0,19
MD	68,78	0	68,78	68,83	-0,05
ME	68,58	0	68,58	68,88	-0,3

Modelo E10

Região	Medida Pré-Op	Movimento	Medida Pós-Op	Medida Pós-Op	Diferença
Vertical			Ideal	Final	
IC	92,22	-10	82,2	82,3	-0,1
MD	88,4	-10	78,4	78,2	0,21
ME	88,4	-10	78,4	78,3	0,09
Ântero-Posterior					
IC	61,83	0	61,8	60,9	0,94
Médio-lateral					
LM	42,26	0	42,3	42,1	0,2
MD	68,78	0	68,8	68,9	-0,1
ME	68,58	0	68,6	68,8	-0,2