

**A utilização de biomodelo em cirurgia ortognática: Relato de caso clínico**

**The use of biomodels in orthognathic surgery: A clinical case report**

**El uso de biomodelos en cirugía ortognática: Reporte de un caso clínico**

Recebido: 11/11/2020 | Revisado: 20/11/2020 | Aceito: 21/11/2020 | Publicado: 27/11/2020

**Wellington dos Santos Junior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3370-3656>

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil

E-mail: [welingtonsantos866@gmail.com](mailto:welingtonsantos866@gmail.com)

**Fernando Matheus Santana Tunel**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7340-117X>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: [nandotunel@gmail.com](mailto:nandotunel@gmail.com)

**Gabrielle Vieira dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6858-4741>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: [gabriellevieira845@gmail.com](mailto:gabriellevieira845@gmail.com)

**Stephanie Evangelista Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-8565>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: [stephanieelimaa@hotmail.com](mailto:stephanieelimaa@hotmail.com)

**Luma Karolaine Monteiro dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3638-5737>

Faculdade Maria Milza, Brasil

E-mail: [lumamds@gmail.com](mailto:lumamds@gmail.com)

**Victor Benjamin da Silva Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6522-1072>

Faculdade Maria Milza, Brasil

E-mail: [vbenjamin1@outlook.com](mailto:vbenjamin1@outlook.com)

**Alexandre Júlio Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7651-3003>

Faculdade Maria Milza, Brasil

E-mail: [allex.odonto@gmail.com](mailto:allex.odonto@gmail.com)

**Juliana Balisa Maia**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2169-0261>

Faculdade Maria Milza, Brasil

E-mail: [julibalisa@gmail.com](mailto:julibalisa@gmail.com)

**Bruna Ribeiro Múltari**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4398-6741>

Faculdade Maria Milza, Brasil

E-mail: [brunamultari@hotmail.com](mailto:brunamultari@hotmail.com)

**Camila Regueira Freitas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1306-3732>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: [camilarfreitas@yahoo.com](mailto:camilarfreitas@yahoo.com)

**Maurício Santos Santana**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5340-4103>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: [mauriciosanttana10@gmail.com](mailto:mauriciosanttana10@gmail.com)

**Mateus Ferreira Nogueira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2417-1309>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: [mateusffnn@gmail.com](mailto:mateusffnn@gmail.com)

**Ivan Correia da Silva filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1724-0217>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: [ivan\\_correia@hotmail.com](mailto:ivan_correia@hotmail.com)

**Gabriela Alves dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5939-0953>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: [gabriela.alvess1@hotmail.com](mailto:gabriela.alvess1@hotmail.com)

**Antônio Márcio Teixeira Marchionni**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1701-046X>

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil

E-mail: [marchionni@uol.com.br](mailto:marchionni@uol.com.br)

## Resumo

O uso de biomodelo permite a simulação e auxilia na comunicação da equipe, pode ser utilizado como próteses, reduz o tempo cirúrgico, sendo a cópia fidedigna do tecido ósseo. Desta forma, este trabalho tem como objetivo relatar um caso clínico de uso do biomodelo em cirurgia ortognática, a fim de demonstrar os benefícios obtidos com o uso dos biomodelos no planejamento cirúrgico, como a redução do tempo, aumento da previsibilidade, pré-modelagem das placas de titânio utilizadas nas fixações ósseas. Paciente melanoderma, sexo masculino, procurou atendimento odontológico, com insatisfação da estética facial e dificuldade na fonação, mastigação e respiração. Após um detalhado exame físico e avaliação através de exames de imagem, identificou-se a classificação III esquelética de Angle, com indicação para tratamento cirúrgico. O trans-operatório foi simplificado e mais rápido por conta da prévia modelagem das placas e precisão de adaptação das mesmas na superfície óssea. O uso dos biomodelos e a prévia modelagem das placas de fixação favoreceu a uma maior precisão cirúrgica, através da diminuição da morbidade trans-operatória e redução do tempo cirúrgico. Desta forma, ressalta que esse tipo de abordagem pode ser um importante aliado no tratamento de correção das deformidades dento-faciais. Além disso, o conhecimento dessas novas ferramentas possibilitou um melhor diagnóstico e precisão cirúrgica.

**Palavras-chave:** Anormalidades craniofaciais; Cirurgia ortognatias; Imageamento tridimensional.

## Abstract

The use of a biomodel allows for simulation and aids in team communication, can be used as prostheses, reduces surgical time, and is a reliable copy of bone tissue. Thus, this work aims to report a clinical case of using the biomodel in orthognathic surgery, in order to demonstrate the benefits obtained with the use of biomodels in surgical planning, such as reducing time, increasing predictability, pre-modeling of titanium plates used in bone fixations. Melanoderma patient, male, sought dental care, with dissatisfaction of facial aesthetics and difficulty in phonation, chewing and breathing. After a detailed physical examination and evaluation through imaging tests, Angle skeletal classification III was identified, with indication for surgical treatment. The trans-operative was simplified and faster due to the previous model of the plates and precision of adaptation of them in the bone surface. The use of biomodels and the previous modeling of fixation plates favored greater surgical precision, through the reduction of trans-operative morbidity and reduction of surgical time. Thus, it emphasizes that this type of approach can be an important ally in the treatment of correction

of dento-facial deformities. Furthermore, the knowledge of these new tools enabled a better diagnosis and surgical precision.

**Keywords:** Craniofacial abnormalities; Orthognathic surgery; Imaging three-dimensional.

## Resumen

El uso de un biomodelo permite la simulación y ayuda en la comunicación del equipo, puede usarse como prótesis, reduce el tiempo quirúrgico y es una copia confiable del tejido óseo. Así, este trabajo tiene como objetivo reportar un caso clínico de uso del biomodelo en cirugía ortognática, con el fin de demostrar los beneficios que se obtienen con el uso de biomodelos en la planificación quirúrgica, tales como reducción de tiempo, aumento de la predictibilidad, premodelado de placas de titanio utilizadas en fijaciones óseas. Paciente de sexo masculino con melanoderma que acude al dentista, con insatisfacción de la estética facial y dificultad en la fonación, masticación y respiración. Luego de un examen físico detallado y evaluación mediante pruebas de imagen, se identificó el ángulo esquelético de clasificación III, con indicación de tratamiento quirúrgico. El transoperatorio se simplificó y agilizó debido al modelo anterior de las placas y la precisión de adaptación de las mismas en la superficie ósea. El uso de biomodelos y el modelado previo de placas de fijación favorecieron una mayor precisión quirúrgica, mediante la reducción de la morbilidad transoperatoria y la reducción del tiempo quirúrgico. Así, destaca que este tipo de abordaje puede ser un aliado importante en el tratamiento de la corrección de las deformidades dento-faciales, además, el conocimiento de estas nuevas herramientas permitió un mejor diagnóstico y precisión quirúrgica.

**Palabras clave:** Anomalías craneofaciales; Cirugía ortognática; Imagenología tridimensional.

## 1. Introdução

A cirurgia ortognática é um procedimento que busca solucionar as deformidades dentofaciais severas não tratáveis por compensação ortodôntica. Esta abordagem tem como finalidade corrigir a deficiência funcional através do reposicionamento das bases ósseas, no qual são realizados movimentos de avanço, recuo, giros horários e anti-horários, intrusão e extrusão dos maxilares (Safira et al., 2013). O correto diagnóstico e decisão cirúrgica deve ser baseado na queixa principal do paciente, estudo da oclusão dentária, achados cefalométricos, análise facial e estudo dos biomodelos (Safira et al., 2013; Puricelli et al., 2015). Simultaneamente, a cirurgia buco-maxilo-facial tem acompanhado a evolução das tecnologias com fins de diagnóstico e planejamento, utilizando como recurso a confecção dos

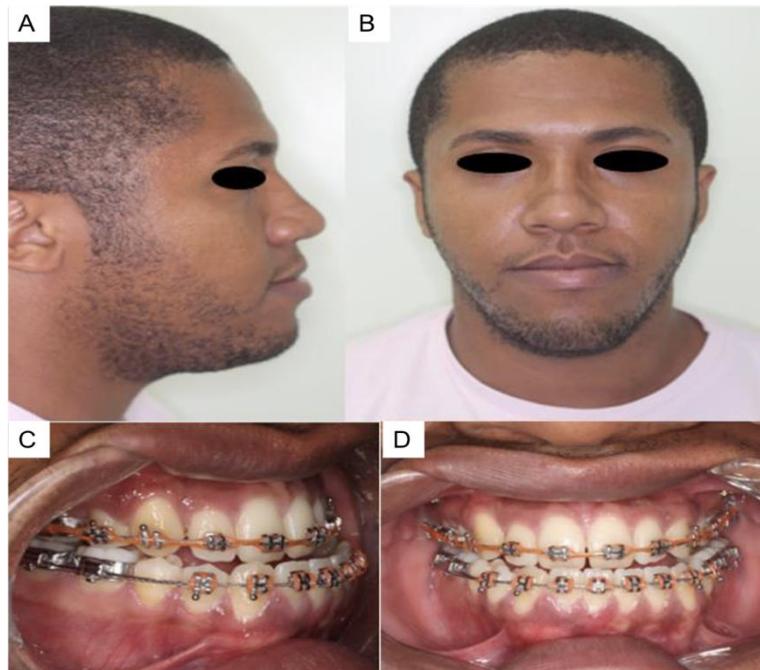
biomodelos, desenvolvidos por meio dos sistemas de prototipagem rápida, utilizando softwares CAD (Com-puter-Aided Design) e CAM (Computer-Aided Manufacturing). O uso dos biomodelos no planejamento cirúrgico aumentam a previsão cirúrgica por meio da confecção de guias de corte, diminuindo o tempo trans-operatório e consequentemente as comorbidades sistêmicas (Puricelli et al., 2015).

A prototipagem é um modelo virtual, reproduzido em computador, com a intenção de adquirir um modelo físico, sendo confeccionado através de tomografias computadorizadas, ressonância magnética e ultrassonografia, buscando características anatômicas idênticas, podendo este, ser utilizado para diversos fins. Essa técnica é fundamentada na reprodução de estruturas anatômicas, para a confecção de biomodelos como um grande recurso para cirurgia ortognática. (Laureano-Filho, 2005; Camardella et al., 2015) Desta forma, o objetivo deste trabalho é relatar um caso clínico de uso do biomodelo em cirurgia ortognática, a fim de demonstrar os benefícios obtidos com o uso dos biomodelos no planejamento cirúrgico, como a redução do tempo, aumento da previsibilidade, pré-modelagem das placas de titânio utilizadas nas fixações ósseas.

## **2. Relato de Caso**

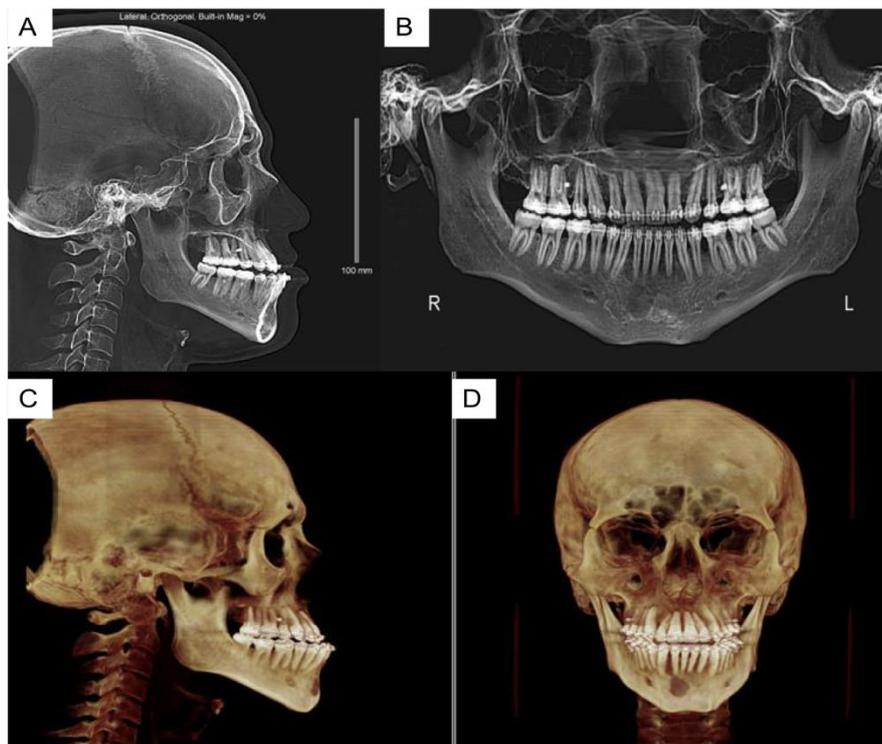
Paciente melanoderma, sexo masculino, 26 anos de idade, procurou atendimento ambulatorial em um consultório odontológico, referindo queixas estéticas na face, dificuldades de fonação, mastigação e respiração. A anamnese mostrou bom estado geral de saúde. Durante o exame físico maxilofacial observou-se desproporção entre os terços faciais, assimetria das hemifaces e prognatismo mandibular (Figura 1A e B). Após o exame intraoral (Figura 1C e D) e avaliação dos exames de imagem (tomografia computadorizada, radiografia panorâmica e teleradiografia de perfil), para fins ortodônticos e cirúrgicos, foi feito o diagnóstico de deformidade esquelética de classe III, com indicação para tratamento cirúrgico (Figura 2A, B, C e D). Para a elaboração do presente artigo científico, o respectivo paciente concordou e assinou o Termo de Consentimento Livre e Assistido (TCLE).

**Figura 1.** Pré-operatório (fotos extra orais e intra orais) (A): Perfil; (B): Frontal. (C): Direita; (D): Frontal.



Fonte: Autores.

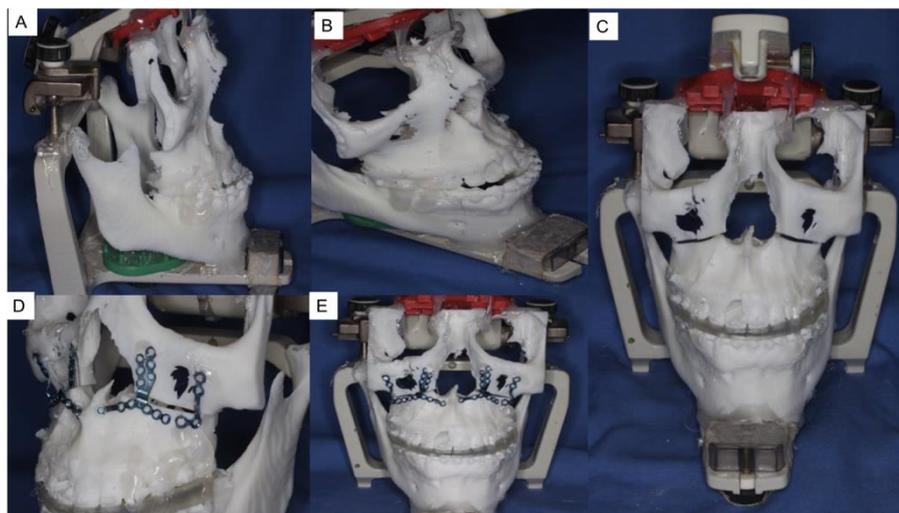
**Figura 2.** (A) Telerradiografia de perfil evidenciando prognatismo mandibular. (B) Radiografia panorâmica. (C e D) Imagem 3D perfil e frontal. Nas imagens frontais percebe-se a assimetria da mandíbula.



Fonte: Autores.

A partir do arquivo DICOM da tomografia computadorizada, foram confeccionados os biomodelos os mesmos são reproduções fiéis dos detalhes anatômicos das estruturas ósseas maxilares (Figura 3A e B). Com estes arquivos em DICOM foi feita toda a cirurgia no programa DOLPHIN versão 11.5 de forma digital e criado os guias cirúrgicos digitais que foram impressos em impressora 3D. Os biomodelos foram montados em articulador semi-ajustável nas mesmas posições reais do paciente em relação à base de crânio (Figura 3C). A partir dessa montagem os segmentos foram reposicionados de acordo com os movimentos cirúrgicos planejados, sendo utilizados guias cirúrgicos. Com este reposicionamento as placas de fixação interna rígida (em titânio) foram modeladas nos biomodelos (Figura 3D e E). Desta forma, foi possível modelar com precisão as placas de fixação e torná-las um indicador auxiliar no posicionamento dos segmentos ósseos no período transcirúrgico (Figura 3 D e E).

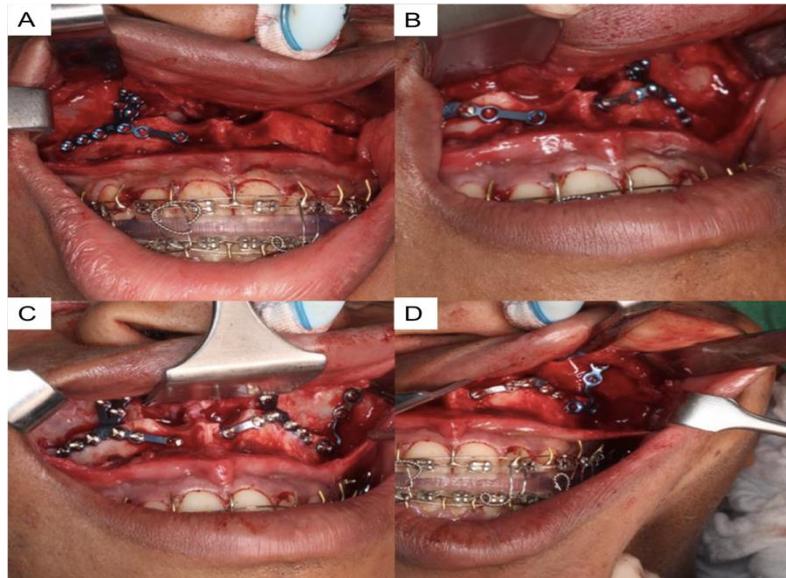
**Figura 3.** Utilização dos biomodelos. (A) e (B): Montagem do biomodelo em articulador (C): Osteotomia Le Fort I, (D) e (E): Modelagem das placas bilaterais da maxila.



Fonte: Autores.

Foram realizadas todas as condutas pré-operatórias necessárias. O paciente foi submetido ao procedimento de cirurgia ortognática bimaxilar, sob anestesia geral no Hospital Santo Amaro, em Salvador/BA. A técnica cirúrgica utilizada na maxila consistiu da osteotomia do tipo Le Fort I com fixação interna rígida, utilizando placas de mini/micro-fragmentos do sistema 2.0 (Figura 4A). Na cirurgia da mandíbula foi realizada a osteotomia tipo Obwegeser bilateral.

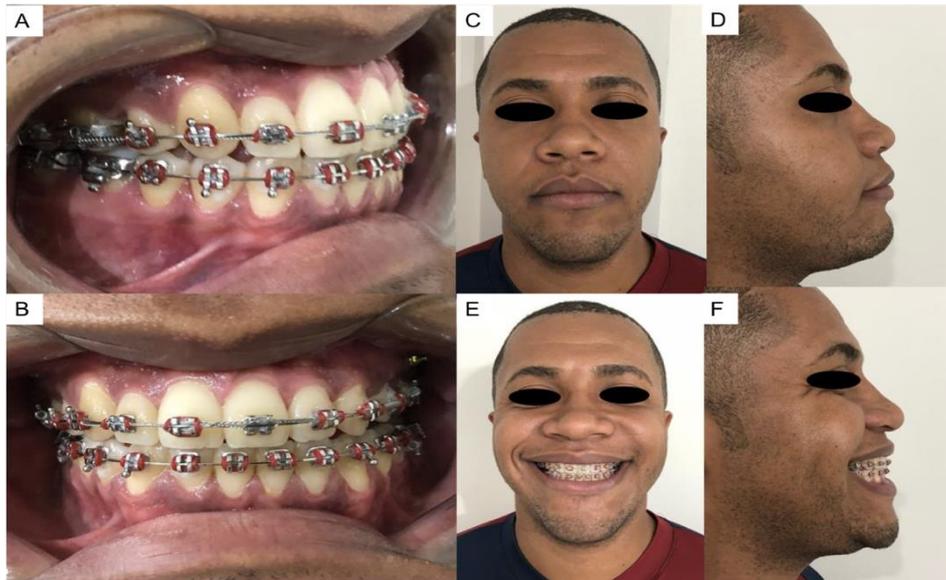
**Figura 4.** Trans-cirúrgico. (A) e (B): As placas que foram previamente modeladas no biomodelo, foram devidamente adaptadas ao Transcirúrgico. (C) e (D): Após a instalação do guia cirúrgico intermediário, realizou-se a fixação das placas previamente modeladas, em cada maxila.



Fonte: Autores.

No pós-operatório, o paciente foi medicado com anti-inflamatório (Diclofenaco de Sódio), corticosteroide (Dexametasona), antibiótico (Ampicilina), analgésico (Dipirona) e descongestionante nasal. Compressas com gelo foram aplicadas intermitentemente nas primeiras 24 horas. Além disso, utilizou-se um curativo compressivo. O paciente obteve ganhos estéticos faciais, com melhor proporção dos terços faciais e boa simetria. Houve ainda uma melhora do espaço respiratório. (Figura 5A e B). O avanço e reposicionamento superior da maxila acarretaram em uma forma mais harmônica do arcabouço nasal.

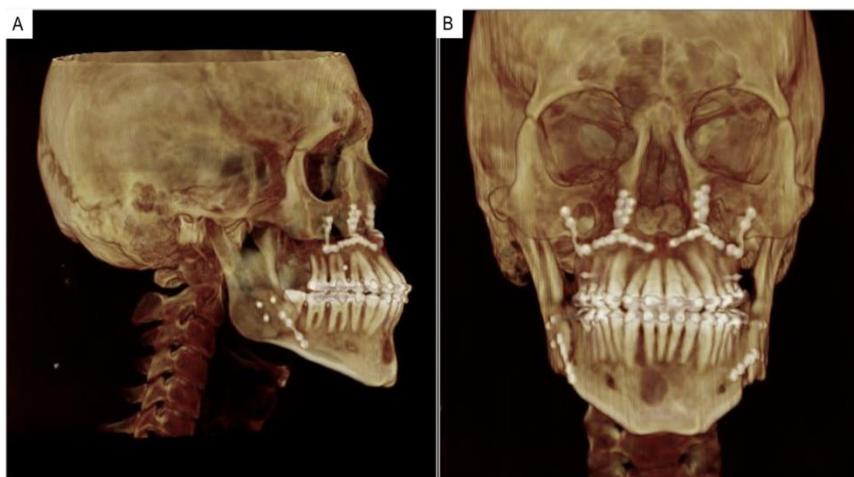
**Figura 5.** Tomografia computadorizada (TC) pós-operatória. (A): Perfil, (B): Frontal.



Fonte: Autores.

Devido ao benefício antecipado, a linha média dentária superior coincidiu corretamente com a linha média da face e do mento (Figura 6A, B, C, D, E e F). Entretanto, a linha média dentária inferior ficou desviada para esquerda conforme demonstra a Figura 6B, a mesma será corrigida após o término do tratamento ortodôntico.

**Figura 6.** Pós-operatório (fotos intra orais e extra orais): (A): intra oral direita, (B): Intra oral frontal. (C): Frontal, (D): Lateral direita, (E): Sorrindo frontal, (F): Sorrindo lateral.



Fonte: Autores.

### 3. Discussão

Devido à alta complexidade dos casos cirúrgicos para correção das deformidades dentofaciais o uso da prototipagem auxilia no transoperatório, visando diminuir o tempo cirúrgico, aumentar a previsibilidade cirúrgica e reduzir o tempo cirúrgico com consequente redução das comorbidades. Os exames de imagem que auxiliam no diagnóstico e para definição do plano de tratamento são: tomografia computadorizada cone beam (Safira et al., 2013).

Talwar e Chemaly (2008) em seu estudo, demonstraram que a tomografia computadorizada é capaz de registrar todos os elementos ósseos do complexo maxilofacial. Entretanto, outros autores ressaltaram que a tomografia computadorizada multislice não possui uma grande precisão em unidades dentárias. Ressalta-se que o uso da tomografia computadorizada helicoidal permite uma precisão na escala de 1:1 na representação das estruturas anatômicas (Camardella et al., 2015; Kamburoglu et al., 2015). Com isso, foi utilizado no caso em discussão a tomografia multislice para obter uma boa acurácia em tecidos moles e duros, sendo uma boa escolha para a confecção dos biomodelos.

A partir da obtenção da tomografia computadorizada são confeccionados os biomodelos a partir das imagens. A esteriolitografia é uma técnica de impressão dos biomodelos, que atualmente é a mais utilizada para fins cirúrgicos, pois tem uma maior precisão para confecção dos modelos prototipados. Sendo considerada padrão ouro, essa técnica foi eleita para produção do biomodelo (Assis, 2010).

Os recursos tecnológicos tridimensionais e utilização da prototipagem, auxiliam a cirurgia ortognática. Além disso, o uso de biomodelos proporcionam a confecção de guia cirúrgicos, possibilitando a dobragem das placas de fixação e simplificando os passos cirúrgicos. O uso de protótipos agrega grandes vantagens aos procedimentos de correção das deformidades dentofaciais Camardella et al., 2015; Kamburoglu et al., 2015). Khalifa (2004) ressaltou que uma das vantagens é a diminuição do tempo intra-operatório e consequentemente a ocorrência de menores danos aos tecidos abordados no transoperatório. Por conseguinte, Olsson et al. (2015) afirmam que o planejamento virtual com o uso de protótipos melhora o resultado cirúrgico nos aspectos estéticos e funcionais.

Anvier et al. (1994) demonstraram que uma das desvantagens dos biomodelos, é a necessidade de uma emergência, devido ao tempo requerido para sua aquisição. Devido as vantagens compensarem as desvantagens, o uso do boimodelo foi de fundamental importância para o sucesso do procedimento do presente caso, facilitando a adaptação do material de

osteossíntese e fornecendo ao paciente um padrão estético funcional satisfatório além de ter reduzido em aproximadamente 30 minutos o tempo de cirurgia.

A utilização do tratamento ortodôntico-cirúrgico convencional para correção de deformidades dentofaciais classe III possui um caráter funcional e estético, que após o diagnóstico e o plano de tratamento, possui uma fase de ortodontia pré-cirúrgica, sendo que a cirurgia ortognática propriamente dita e uma fase de finalização ortodôntica. Entretanto, é necessário que o paciente tenha um tempo de espera para realização da cirurgia, tendo uma piora estética facial do seu caso devido a descompensação ortodôntica. Apesar da cirurgia ortognática ter como objetivo final as melhoras funcionais, na grande maioria das vezes os pacientes decidem pela cirurgia devido ao apelo estético (Luther, Morris, Karnezi., 2007).

A cirurgia ortognática com benefício antecipado, comparada com a cirurgia convencional, exibe bons resultados, devido a redução do tempo e da piora momentânea da estética facial, possibilitando a realização uma cirurgia mais rápida. Em contra partida, como limitações, a curva de Spee acentuada apresenta maior dificuldade de correção assim como as assimetrias verticais (Faber, 2010). Balanceando os benefícios e limitações, optou-se no caso pelo tratamento do benefício antecipado devido o comprometimento estético-funcional que excluía o paciente do seu convívio social. Por este motivo a linha média dentária ficou com desvio para a esquerda, contudo o paciente já estava ciente desta limitação antes do procedimento.

#### **4. Considerações Finais**

O uso dos biomodelos e a prévia modelagem das placas de fixação favoreceu a uma maior precisão cirúrgica, através da diminuição da morbidade trans-operatória e redução do tempo cirúrgico. Desta forma, ressalta que esse tipo de abordagem pode ser um importante aliado no tratamento de correção das deformidades dento-faciais Além disso, o conhecimento dessas novas ferramentas possibilitou um melhor diagnóstico e precisão cirúrgica.

#### **Referências**

Arvier, J. F., Barker, T. M., Yau, Y. Y., Atkinson, R. L., McDermant, G. R. (1994). Maxillofacial biomodelling. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 36, 276-283

Assis, G. M. (2010). Auxílio do prototipagem na reconstrução mandibular: caso clínico. *Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.* 10(3), 13-18.

Camardella, L. T., Ongkosuwito, E. M., Waard, O., & Breuning, K. H. (2015). A utilização do fluxo de trabalho digital no tratamento ortodôntico e orto-cirúrgico. *Orthod. Sci Pract.* 8(31), 305-14.

Faber, J. (2010). Benefício Antecipado: uma nova abordagem para o tratamento com cirurgia ortognática que elimina o preparo ortodôntico convencional. *Dental Press J. Orthod.* 15(1), 144-57.

Kamburoglu, K., Kursun, S., Kiliç, C., & Ozen, T. (2015). Accuracy of virtual models in the assessment of maxillary defects. *Imaging Science in Dentistry.* 45, 23-9.

Khalifa, A. S. (2004). Customer value: a review of recente literature and na integrative configuration. *Management Decision.* 42(5), 645-66.

Laureano-Filho, A. (2005). Alterações estéticas em discrepâncias anteroposteriores na cirurgia ortognática. *Cir Tramadol. Buco-Maxilo-Fac.* 5(1), 45-52.

Luther, F., Morris, D. O., & Karnezi, K. (2007). Orthodontic Treatment Following Orthognatic Surgery: How Long Does It Take and Why? A Retrospective Study. *J Oral Maxillofac Surg.* 65, 1969-1976.

Olsson, P., Nvsjo, F., Rodriguez-Lorenzo, A., Thor, A., Hirsch, J. M, Carlbom, I. B. (2015). Haptics-assisted Virtual Planning of Bone, Soft Tissue, and Vessels in Fibula Osteocutaneous Free Flaps. *PRS Global Open.* 1(1), 1-9.

Puricelli, E., Ponzoni, D., Corsetti, A., & Quevedo, A. S. (2015). Abordagens técnicas inovadoras em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 69(3), 280-287.

Safira, L. C., Bastos, L. C., Beal, V. E., Azevedo, R. A., Francischone, C. E., & Sarmiento, V. A. (2013). Accuracy of rapid prototyping biomodels plotted by three dimensional printing technique: ex vivo study. *Advances in Computed Tomography*. 2(1), 41-5.

Talwar, R. M., & Chemaly, D. (2008). Information and computer technology in oral and maxillofacial surgery. *Oral Maxillofacial Srg Clin*. 20, 79-89.

### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Wellington dos Santos Junior – 15%  
Fernando Matheus Santana Tunel – 5%  
Gabrielle Vieira dos Santos – 5%  
Stephanie Evangelista Lima – 5%  
Luma Karolaine Monteiro dos Santos – 5%  
Victor Benjamin da Silva Oliveira – 5%  
Allexandre Júlio Rocha – 5%  
Juliana Balisa Maia – 5%  
Bruna Ribeiro Múltari – 5%  
Camila Regueira Freitas – 5%  
Maurício Santos Santana – 5%  
Mateus Ferreira Nogueira – 5%  
Ivan Correia da Silva filho – 5%  
Gabriela Alves dos Santos – 5%  
Antônio Márcio Teixeira Marchionni – 20%