

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO DE FIXAÇÃO INTERNA RÍGIDA APÓS OSTEOTOMIA SAGITAL DE RAMO MANDIBULAR PELO MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

Rodrigues A.F.A, Gertz L.C., Özkömür A., Hernandez P. A. G.
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

Introdução

Imagens de tomografias e escaneamento intraoral permitem que novos procedimentos e técnicas sejam utilizados por profissionais da área da odontologia para auxiliar na tomada de decisões e a comunicação com pacientes (Silva et al, 2020). Na área das cirurgias ortognáticas, além do planejamento proporcionado pelos vários programas dedicados, os desenvolvimentos de sistema de fixação interna rígida (FIR) com novos designs, espessura de placas e materiais, tem sido utilizado para proporcionar melhores resultados em cirurgia maxilomandibular (Sato, 2012).

Objetivos

Avaliar o comportamento biomecânico de fixação interna rígida (FIR) na estabilização da osteotomia sagital de mandíbula (OSRM), através do Método de Elementos Finitos.

Metodologia

Para realizar este trabalho foi confeccionado um modelo tridimensional de mandíbula edêntula a partir do programa SolidWorks. Foram instituídas as propriedades mecânicas, na malha, do osso trabecular e cortical, tomando como base propriedades previamente descritas na literatura (Albougha et al., 2015, Oguz et al., 2009, Sato et al., 2012). O contorno anatômico tridimensional e desenho externo da mandíbula foi adquirido através de tomografias computadorizadas selecionadas, pré-existentes e exportadas para o programa SolidWorks. A mandíbula assim como as placas e parafusos são considerados isotrópicos, homogêneos e linearmente elásticos (Albougha et al., 2015, Oguz et al., 2009, Sato et al., 2012, Stringhini et al., 2016). O sistema de fixação foi considerado totalmente adaptado a região cortical óssea. As análises através do Método de Elementos Finitos de tensões, deformações e deslocamentos foram realizadas no programa ANSYS (Stringhini et al., 2016).

Resultados

Os resultados obtidos através do modelo numérico foram equivalentes aos encontrados em experimento realizado por Souza, 2020, com modelos construído em ABS. Ambos utilizando a técnica de fixação com duas microplacas do sistema 1.5, no formato em L, invertido de quatro parafusos monocorticais com comprimento de 5 mm. O teste mecânico realizado por Santos, 2020 apresentou um deslocamento médio de 0.700 mm sob uma força de 6N. O teste virtual apresentou para o modelo correspondente um deslocamento de 0.708 mm sob uma força de 6N.

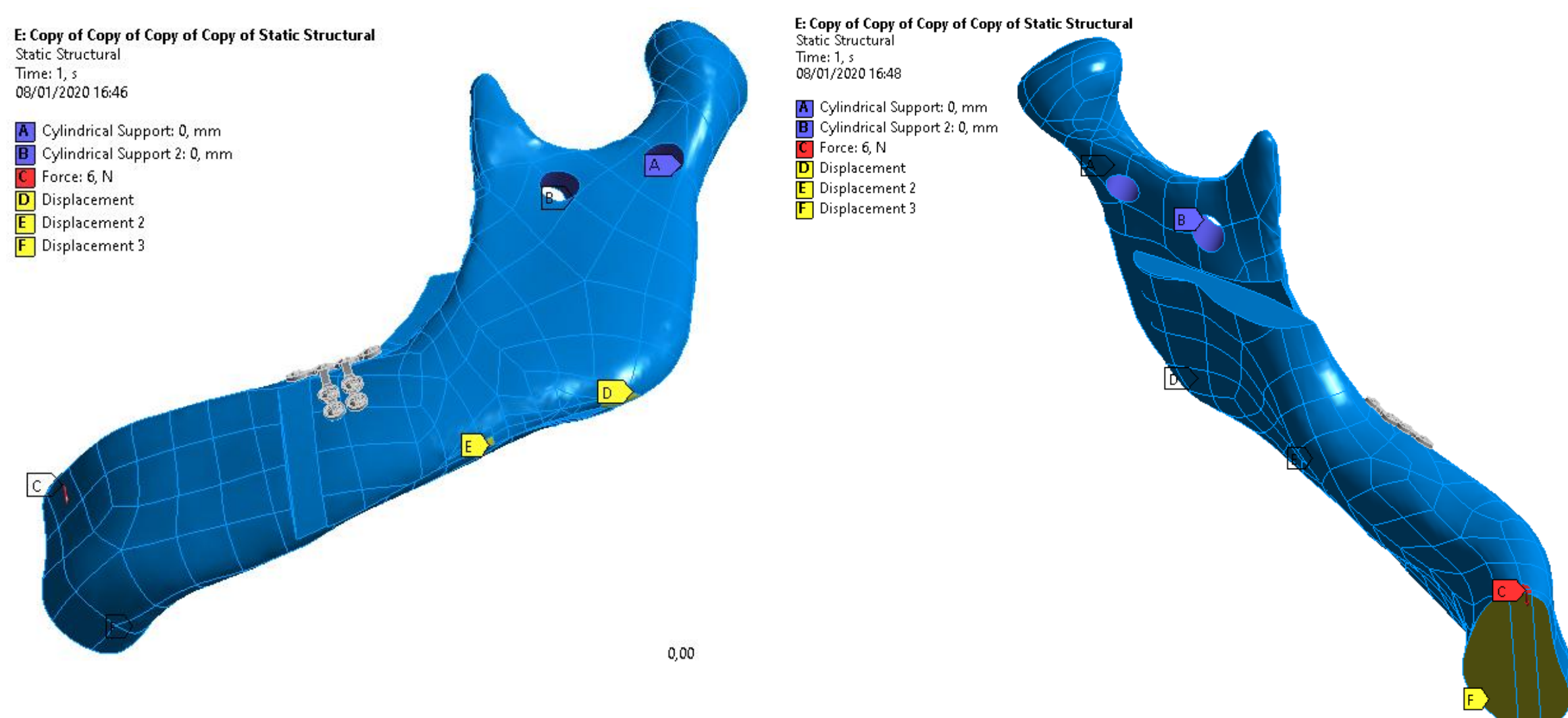


Figura 1. Locais de restrição e de aplicação de carga.

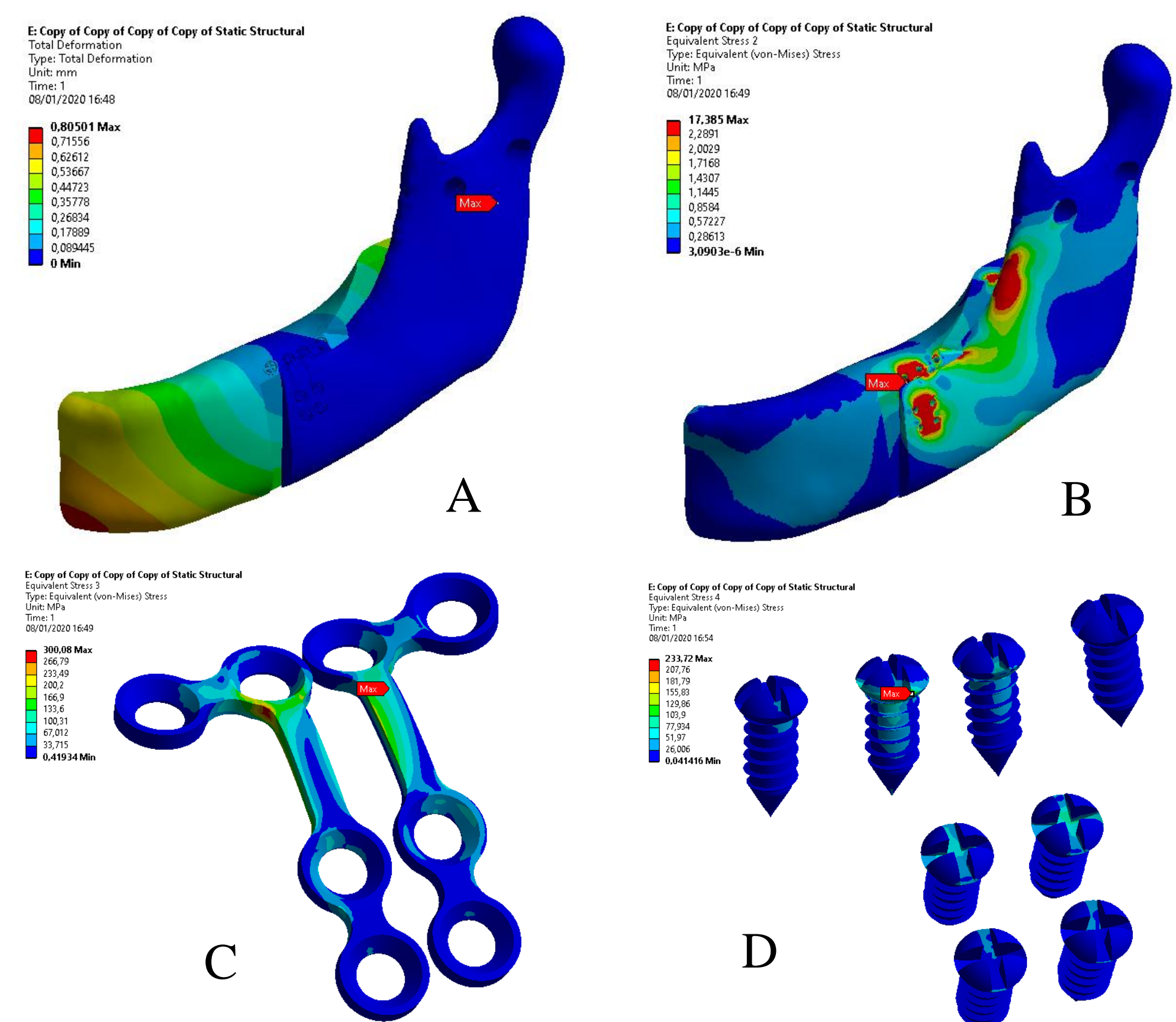


Figura 2. (A) Deslocamento na maxila; (B) Distribuição de tensão na maxila; (C) Distribuição de tensão na placa L; (D) Distribuição de tensão nos parafusos.

Conclusão

Analisando os resultados obtidos pelo modelo computacional da mandíbula fixada com duas microplacas em L invertido, pode-se ver que o comportamento mecânico é semelhante aos apresentados pelo teste realizado com modelo de ABS de Souza, 2020.

A distribuição tensões sobre o segmento mandibular apresentou valores inferiores a metade do limite suportado; a distribuição de tensão sobre as placas assim como nos parafusos não apresentou tensões relevantes. Pode-se concluir então que a placa em L de 1.5 oferece estabilidade dos fragmentos com boa resistência mecânica.

Referências

- Albougha S, Darwich K, Darwich KMA, Albougha MH. Assessment of sagittal split ramus osteotomy rigid internal fixation techniques using a finite element method. *Int. Journal of Oral e Maxillofacial Surgery*. 2015, Fev.
- ASM Handbook, Volume 2, Properties and Selection:
- Oguz Y, Uckan S, Ozden AU, Uckan E, Eser A, Turkey A, et al. Stability of locking and conventional 2.0-mm miniplate/screw systems after sagittal split ramus osteotomy: finite element analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2009;108(2):174–177.
- Santos MS, Estudo de viabilidade da utilização do ferro para substituir o titânio em elementos de fixação interna rígida, Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais e Processos Sustentáveis da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2020.
- Sato FRL, Asprino L, Noritomi PY, Silva JVL, Moraes M. Comparison of Five different fixation techniques of sagittal split ramus osteotomy using three-dimensional finite elements analysis. *Int. Journal of Oral e Maxillofacial Surgery*. 2012;41:934-941.
- Silva, L.A.M., Silva, L.F.B., Silva, G.G., Paiva, D.F., Lima, J.G.C., & Pinheiro, J.C. A utilização de tecnologias virtuais no planejamento de cirurgias ortognáticas. 2020. *Pubsáude*, 3, a042. DOI: <https://dx.doi.org/10.31533/pubsau3.a042>.
- Stringhini DJ, Sommerfeld R, Uetanabaro LC,Leonardi DP, et al. Resistance and Stress Finite Element Analysis of Different Types of Fixation for Mandibular Orthognathic Surgery. *Brazilian Dental Journal*. 2016;27(3):284-29.