



ESTUDO DO USO DE MAGNÉSIO COMO MATERIAL SUBSTITUTO AO TITÂNIO PARA FIXAÇÃO EM CIRURGIA ORTOGNÁTICA: ANÁLISE DE ELEMENTOS FINITOS

Autor Principal: Andry Tscheika

Co-autores: Antonio Flávio Aires Rodrigues

Marcos Almeida do Couto

Ahmet Özekömür

Orientador: Pedro Antonio González Hernández

pedroantonio.hernandez@ulbra.br

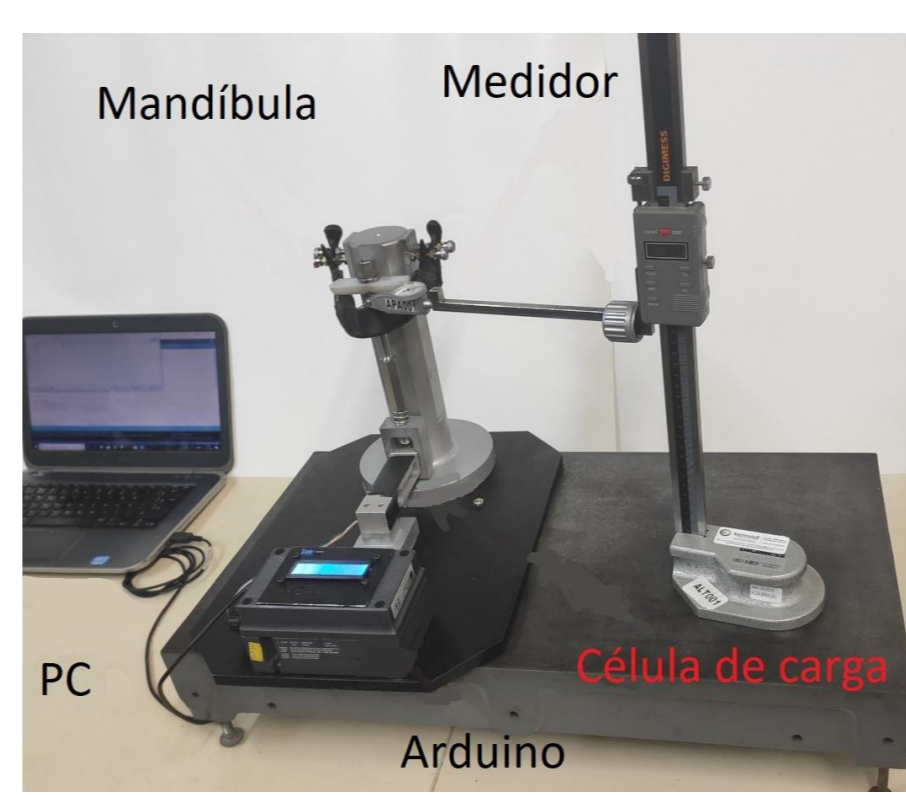
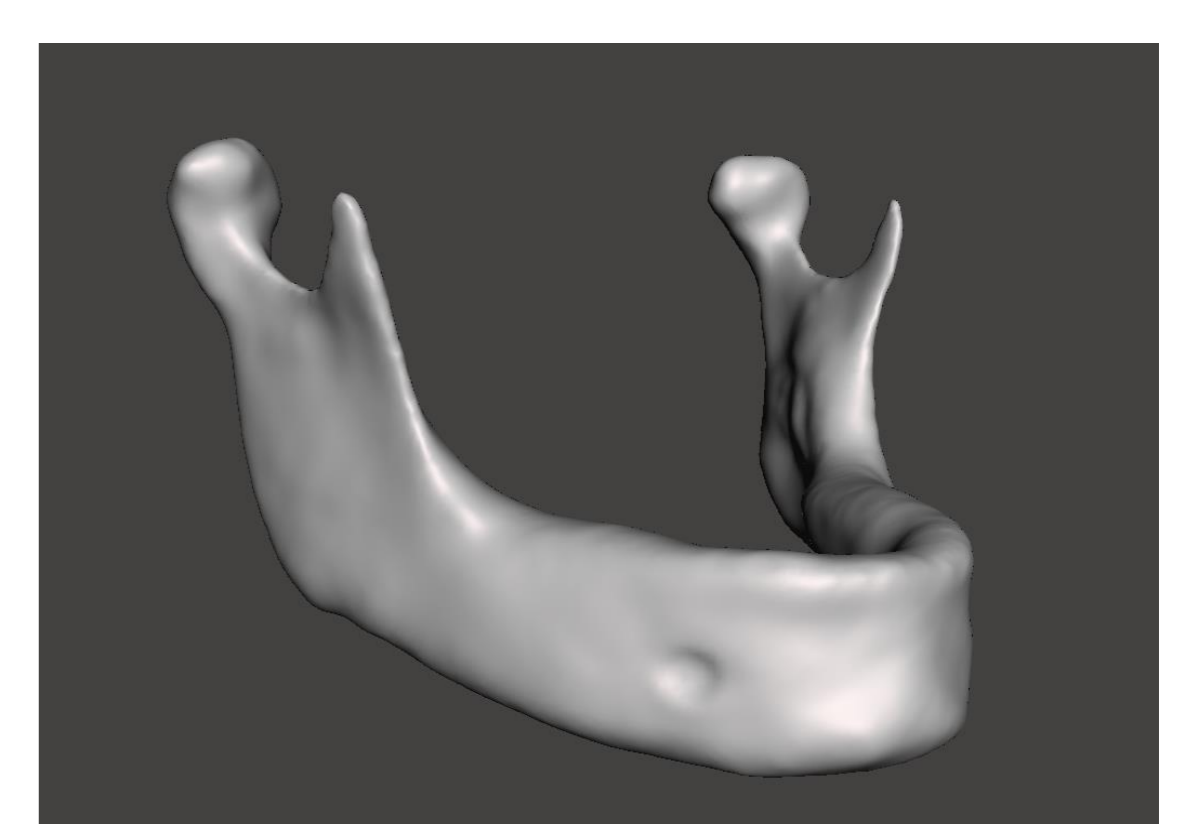
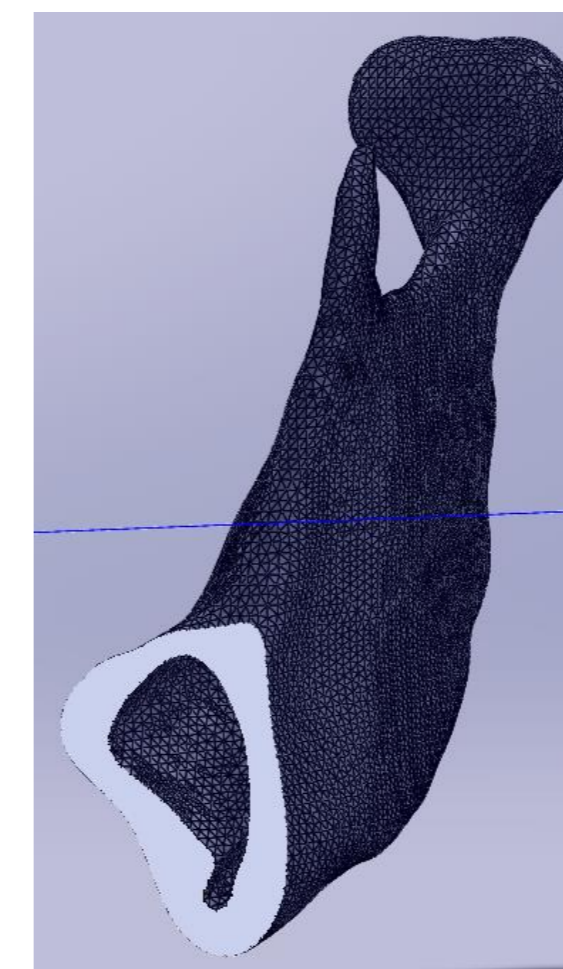
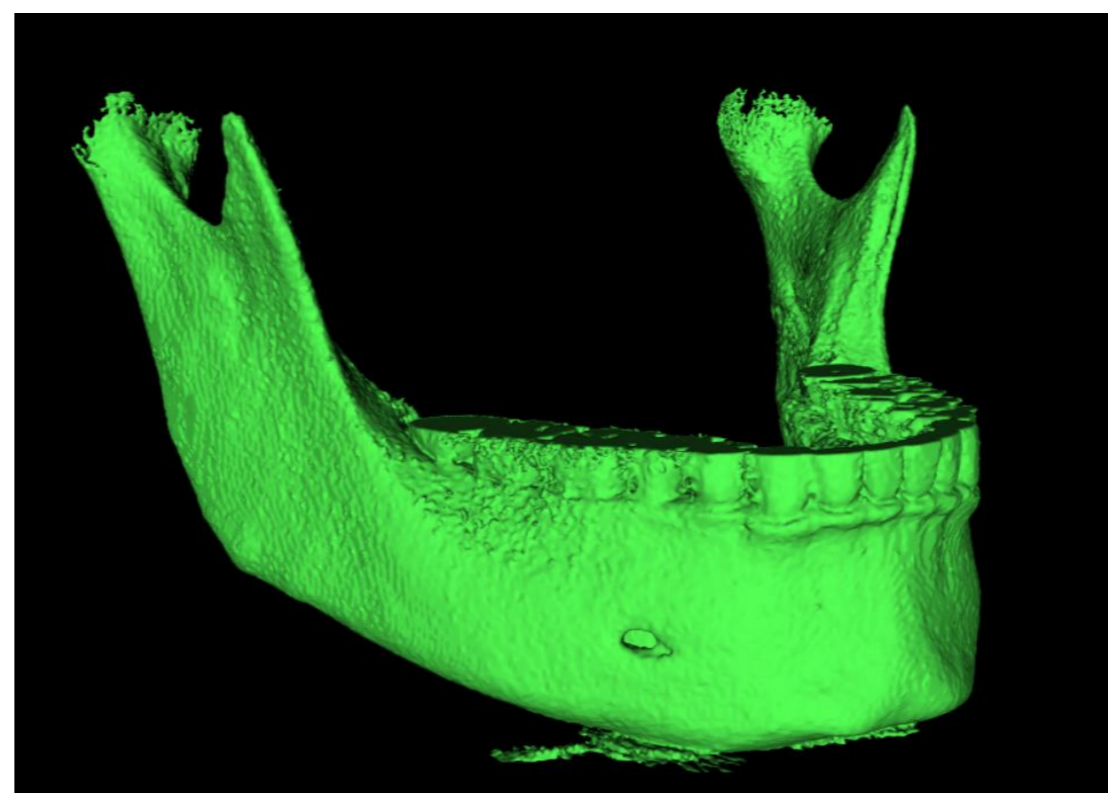
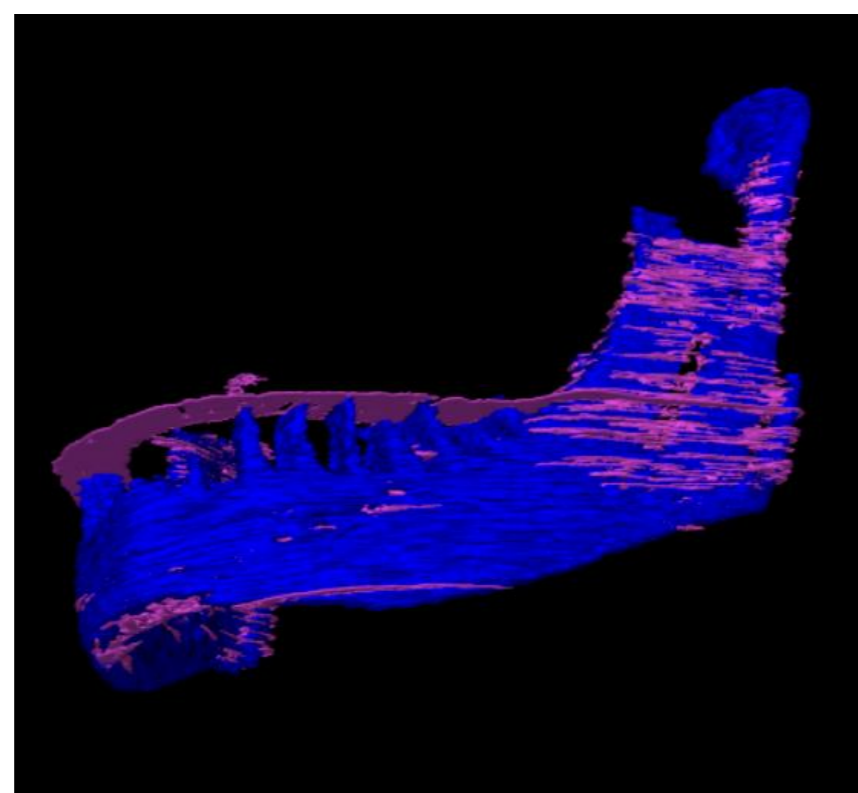
Professor do curso de Odontologia

da Universidade Luterana do Brasil

Introdução: Estudos de diferentes técnicas em cirurgias ortognáticas estão cada vez mais avançados e modernizados para proporcionar melhorias estéticas e funcionais nos pacientes. Com a utilização de micro placas construídas em material bioabsorvível, os resultados são realmente surpreendentes quando comparados com os modelos de titânio utilizados atualmente.

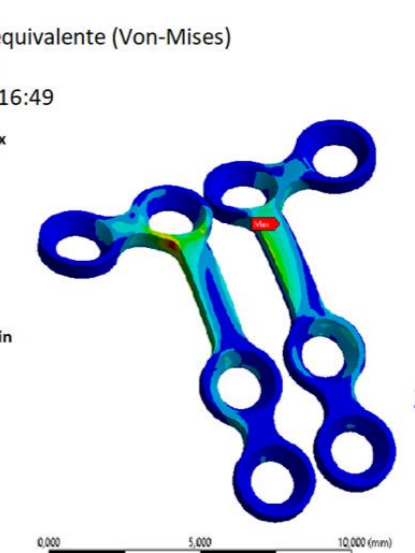
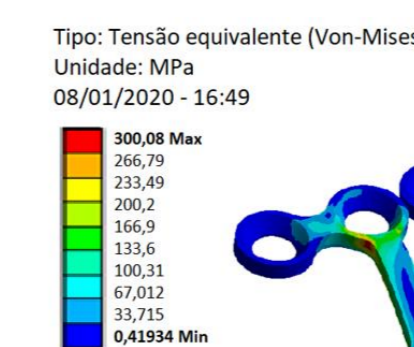
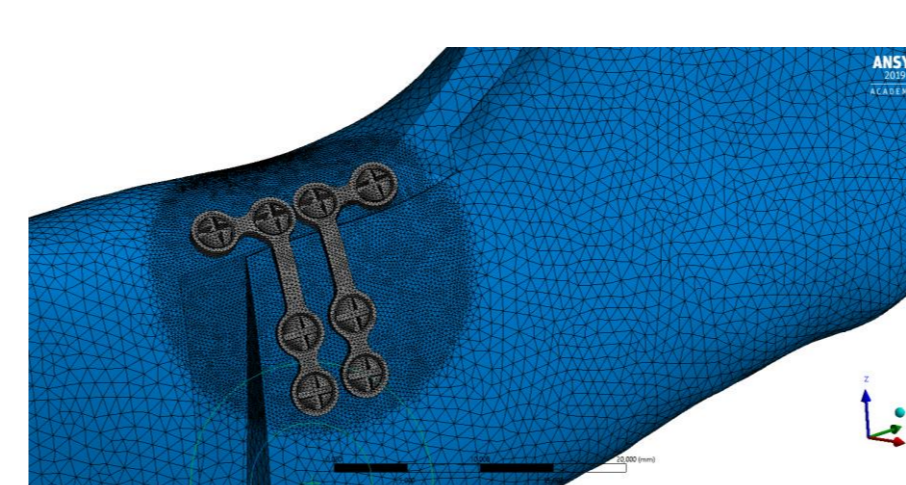
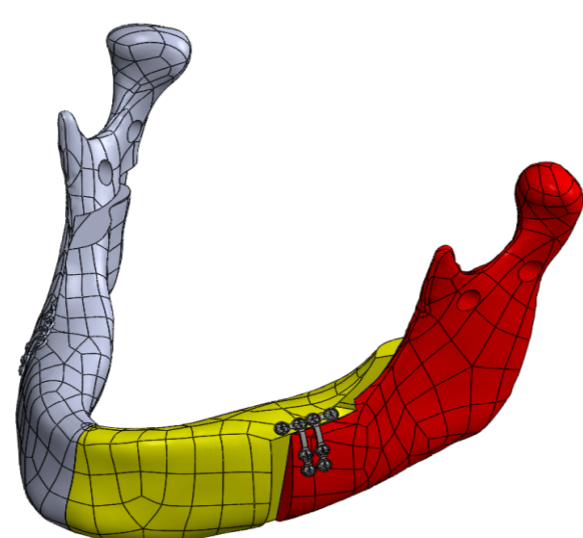
Objetivos: O objetivo principal deste trabalho é avaliar a possibilidade de substituição do titânio comercialmente puro do tipo 2 pela liga de magnésio alumínio-zinco extrudada AZ61A na aplicação em micro placas de fixação do tipo duplo L utilizadas em cirurgias de mandíbula do tipo osteotomia sagital bilateral mandibular.

Metodologia ou Método: Criação de um modelo físico e numérico de mandíbula humana com diferenciação de osso medular e cortical para análise de comportamento mecânico. Validação desse modelo numérico com bases nos resultados do modelo físico. Comparação das resistências mecânicas e os deslocamentos gerados por carregamentos com o uso de micro placas de titânio e magnésio.



Resultados: Foi construído um modelo numérico com o sistema proposto por Sonogo et al., 2018, que utiliza duas microplacas em L invertido com quatro furos. Como pode ser visto na tabela 6, a liga de magnésio AZ61A utilizada nos ensaios, apresentou resultados semelhantes aos do titânio grau 2 (Ti cp tipo 2).

	Magnésio (AZ61A)	Titânio (Ti cp tipo 2)
Força aplicada na mandíbula	6,03 N	6,03 N
Deslocamento da mandíbula	0,91 mm	0,70 mm
Tensão Equivalente nas placas (Von-Mises)	243,18 MPa	300,08 MPa
Resistência a tração do material	230 MPa	315 MPa



Conclusão: Com base nos resultados é possível afirmar que o modelo numérico construído é confiável e possibilita a simulação de diversas técnicas de cirurgias, tornando possível mais estudos cirúrgicos e também de diferentes matérias. Baseado nos resultados é possível afirmar que os elementos de fixação construídos com liga de magnésio AZ61A podem suprir as necessidades de fixação em cirurgias ortognáticas de mandíbula.

Referências:

- MARIOT, Paulo. **Ferro puro moldado por injeção para aplicação em stents biodegradáveis**. 2016. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [s. l.], 2016.
- MESNARD M., Ramos A. Numerical and Experimental Models of the Mandible. *Experimental Mechanics*, [s. l.], p. 1053–1059, 2011.
- OGUZ, Yener 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*, [s. l.], v. 108, n. 2, p. 174–177, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.03.051>>
- PICHLER, Karin et al. Cellular reactions to biodegradable magnesium alloys on human growth plate chondrocytes and osteoblasts. *International Orthopaedics*, [s. l.], v. 38, n. 4, p. 881–889, 2014.
- PUTRA, Amir et al. Dynamic degradation of porous magnesium under a simulated environment of human cancellous bone. *Evaluation and Program Planning*, [s. l.], v. 112, p. 495–506, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.corsci.2016.08.017>>
- RAZAVI, Mehdi et al. Controlling the degradation rate of bioactive magnesium implants by electrophoretic deposition of akermanite coating. *Ceramics International*, [s. l.], v. 40, n. 3, p. 3865–3872, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2013.08.027>>
- SAREMI, M.; MOHAJERNIA, Sh; HEJAZI, S. Controlling the degradation rate of AZ31 Magnesium alloy and purity of nano-hydroxyapatite coating by pulse electrodeposition. *Materials Letters*, [s. l.], v. 129, p. 111–113, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2014.05.050>>
- SONEGO, Camila Leal. **ENSAIO MECÂNICO DE UMA MODIFICAÇÃO DA TÉCNICA DE FIXAÇÃO DA OSTEOTOMIA SAGITAL DE MANDÍBULA : ESTUDO IN VITRO DA OSTEOTOMIA SAGITAL DE MANDÍBULA : ESTUDO IN VITRO**. 2015. ulbra, [s. l.], 2015.
- STRINGHINI, Diego José et al. Resistance and stress finite element analysis of different types of fixation for mandibular orthognathic surgery. *Brazilian Dental Journal*, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 284–291, 2016.
- WITECKA, Agnieszka et al. In vitro degradation of ZM21 magnesium alloy in simulated body fluids. [s. l.], v. 65, p. 59–69, 2016.