

ENGENHARIA MECÂNICA PLENA

Alunos: André Filipe dos Santos Abreu, Beatriz dos Santos Miranda, Gabriel Lippi F. da Silva, Guilherme F. Lima Bitencourt, Roger Ramos de Oliveira, Wellington S. de Souza Cirqueira

Orientador: Dr. Adalto de Farias – afarias@fei.edu.br



METALIZE 3D

Manufatura Aditiva de Metais



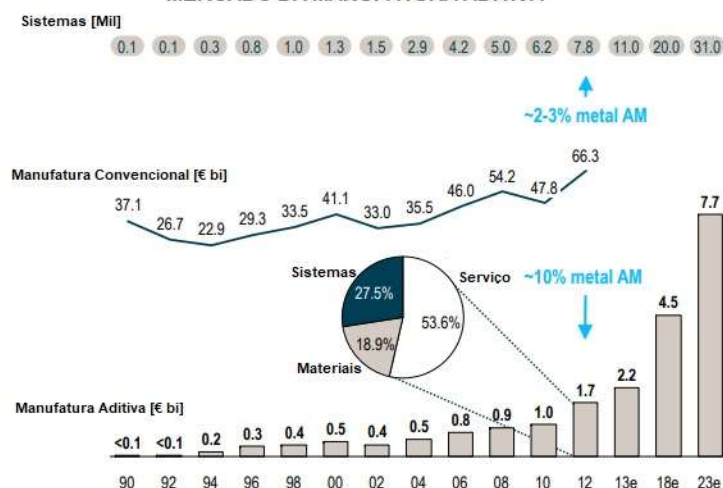
RESUMO

A Manufatura Aditiva (MA) é um processo de fabricação que utiliza um modelo 3D digital para construir objetos, depositando material camada por camada. Sua principal vantagem é a capacidade de produzir geometrias complexas, difícil ou impossíveis de alcançar por métodos convencionais. A MA reduz o desperdício de matéria-prima, facilita a criação de formas personalizadas e está em crescimento, com previsões indicando vendas superiores a US\$ 15,8 bilhões em 2017. A saúde é uma aplicação promissora, especialmente em implantes, onde a porosidade favorece a regeneração óssea. No Brasil, a MA ainda possui poucos fabricantes especializados. A equipe Metalize 3D propõe um projeto estrutural de uma máquina de MA de metais, com controle e produção semelhantes às tecnologias Laser Beam – Powder-Bed Fusion e Direct Energy Deposition (DED).

CONTEXTUALIZAÇÃO

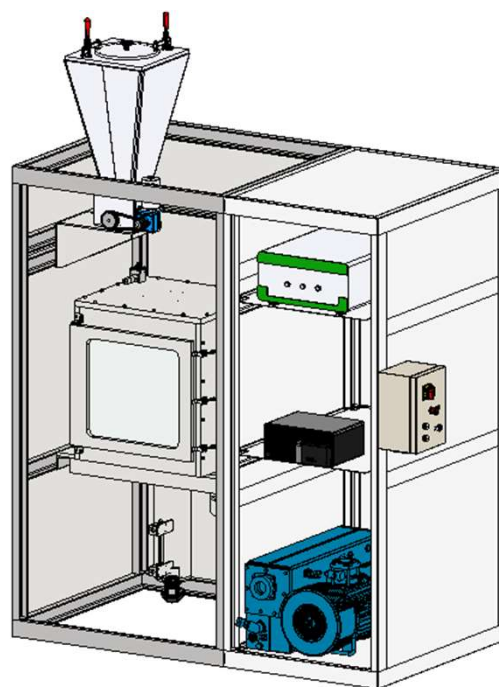
A manufatura aditiva de metais é uma tecnologia revolucionária com amplo potencial em diversos setores, como aeroespacial, automotivo, bens de consumo e medicina. Permite a produção de peças complexas e personalizadas com alta precisão e desempenho, apresentando vantagens como maior complexidade, personalização, redução de resíduos e tempo de produção reduzido. Essa tecnologia em rápido crescimento tem o potencial de transformar a concepção, fabricação e utilização de produtos.

MERCADO DA MANUFATURA ADITIVA



OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é o projeto estrutural de uma Máquina de Manufatura Aditiva de Metais



ENGENHARIA MECÂNICA PLENA

Alunos: André Filipe dos Santos Abreu, Beatriz dos Santos Miranda, Gabriel Lippi F. da Silva, Guilherme F. Lima Bitencourt, Roger Ramos de Oliveira, Wellington S. de Souza Cirqueira

Orientador: Dr. Adalto de Farias – afarias@fei.edu.br



METALIZE 3D

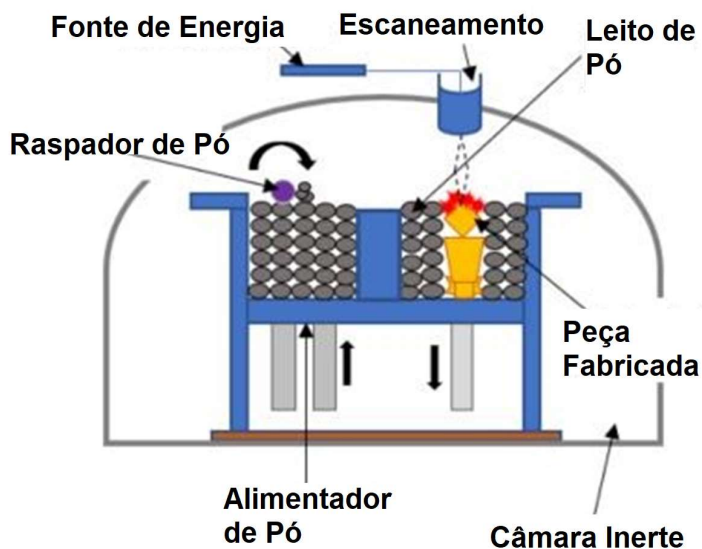
Manufatura Aditiva de Metais



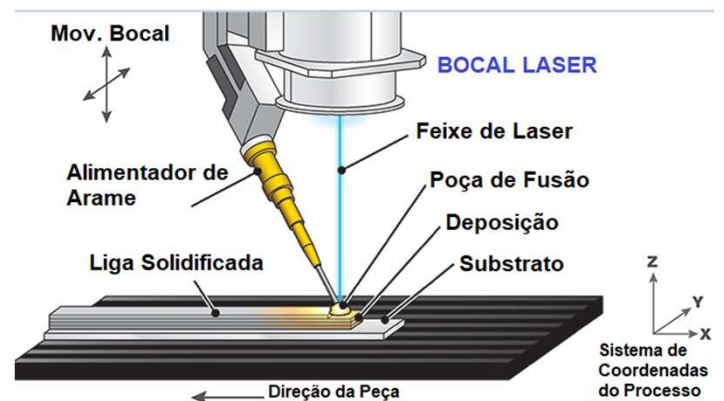
INTRODUÇÃO

O projeto utiliza características de dois tipos de processos de Manufatura Aditiva de Metais: Laser Powder Bed Fusion (L-PBF) e Direct Energy Deposition (DED);

- A Manufatura Aditiva de Metais pelo processo Powder Bed Fusion (PBF) utiliza um modelo 3D para depositar camadas de pó metálico sobre uma plataforma. Um laser funde seletivamente o pó, solidificando-o e construindo a peça camada por camada. Esse método oferece precisão, eficiência no uso de material e a capacidade de criar objetos complexos, como estruturas porosas, sendo aplicável em setores como biomédico e aeroespacial.



- A Manufatura Aditiva de Metais pelo processo Direct Energy Deposition (DED) consiste em depositar material metálico diretamente na peça alvo usando um feixe de energia, como laser ou arco elétrico, para fundir o material de alimentação e construir a peça camada por camada. Essa abordagem oferece flexibilidade para produzir componentes grandes, realizar reparos ou adições em peças existentes, sendo aplicada em setores como aeroespacial e automotivo, com benefícios em personalização, eficiência e redução de desperdício de material.



METODOLOGIA

Os componentes foram selecionados através de cálculos em planilhas eletrônicas, calculadoras de sites de fornecedores e catálogos, e a validação por meio de simulações computacionais.

ENGENHARIA MECÂNICA PLENA

Alunos: André Filipe dos Santos Abreu, Beatriz dos Santos Miranda, Gabriel Lippi F. da Silva, Guilherme F. Lima Bitencourt, Roger Ramos de Oliveira, Wellington S. de Souza Cirqueira

Orientador: Dr. Adalto de Farias – afarias@fei.edu.br



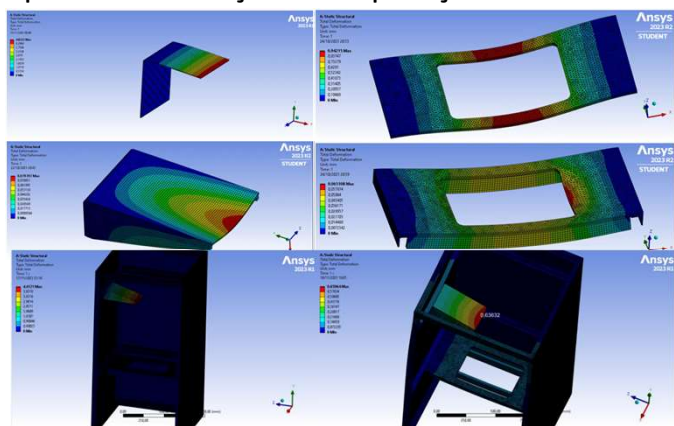
METALIZE 3D

Manufatura Aditiva de Metais



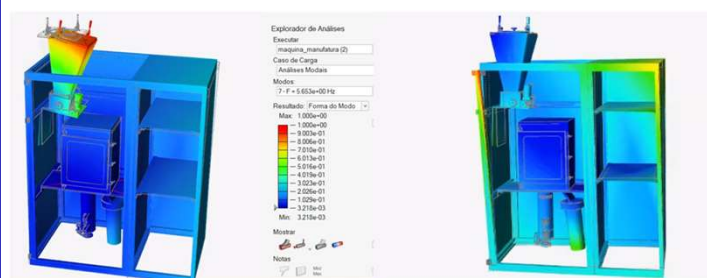
SIMULAÇÃO NUMÉRICA ESTRUTURAL

Durante a simulação estrutural, foram realizadas melhorias constatadas, através das falhas apresentadas conforme o modelo foi exposto às condições de operação



SIMULAÇÃO NUMÉRICA MODAL

A análise modal foi realizada para identificar as Frequências Naturais da máquina afim de evitar a ocorrência do fenômeno de ressonância.

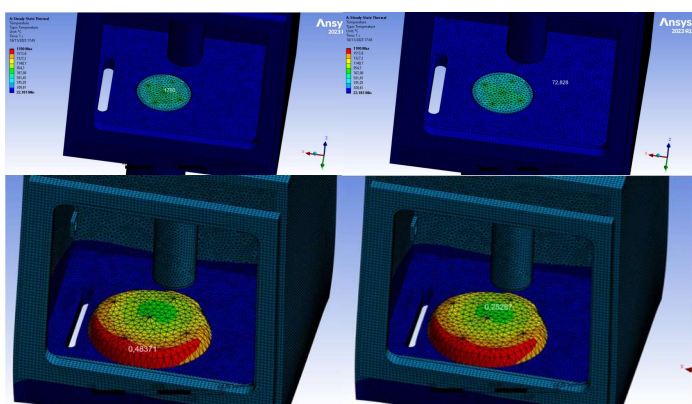


ESTIMATIVA DE CUSTO

O valor estimado para a construção estrutural da máquina foi de R\$ 100000,00 sendo o valor médio de mercado da máquina de R\$ 700000,00 completa.

SIMULAÇÃO NUMÉRICA TÉRMICA

Durante a simulação térmica, foram incluídos pontos com a temperatura de fusão do titânio na mesa para prever o comportamento estrutural pela exposição à fonte de calor.



CONCLUSÃO E RESULTADOS

Foi realizado o projeto da máquina do ponto de vista estrutural mecânico. Sugere-se que haja a continuidade do projeto, com a especificação da Infraestrutura Elétrica e de Controle e Automação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LANGEFELD, B. et al. Additive manufacturing in aerospace and defense. [S. l.]: Roland Berger, 2017. Disponível em: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_additive_manufacturing.pdf. Acesso em: 01/12/2023.
- GOMES, J. F. B.; WILTGEN, F. Avanços na manufatura aditiva em metais: técnicas, materiais e máquinas. Revista Tecnologia, v. 41, n. 1, 9 abr. 2020.