

ENVASADORA AUTOMÁTICA 2.0

Desenvolvimento e Automação de uma Envasadora de
Pequenos Frascos

Prof. Paula Caldas Brognoli

Arthur · Bruno · Christian · Vitor · Walter

DINÂMICA

- 4 voluntários - um por vez
- Encher o frasco com exatamente 50 ml
- Com uma balança, verificar o peso
- Anotar o peso no quadro

Erro Humano vs. Precisão Industrial

- TEMPO E ERRO



Erro Humano vs. Precisão Industrial



Erro Humano vs. Precisão Industrial



Erro Humano vs. Precisão Industrial



Erro Humano vs. Precisão Industrial



O que é um envasadora?

Envasadora é a máquina projetada especificamente para dosar e injetar volumes precisos de líquidos dentro de recipientes.



O que é um envasadora?



O Nosso Projeto

Democratizando o Envase para Pequenas Empresas

- Nasceu de um projeto feito por um integrante
- Envasadoras industriais automáticas muito caras
- Procura de pequenas empresas por envasadoras



O Nosso Projeto



O Nosso Projeto



Como Funciona a Envasadora 2.0: Componentes e Operação

- Sensor de Presença
- Bico Móvel Automático
- Mudança de volume por botões
- Sistema 100% elétrico
- Bomba de engrenagem - precisão



Gestão de Projetos: Como Tirar a Ideia do Papel

ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)



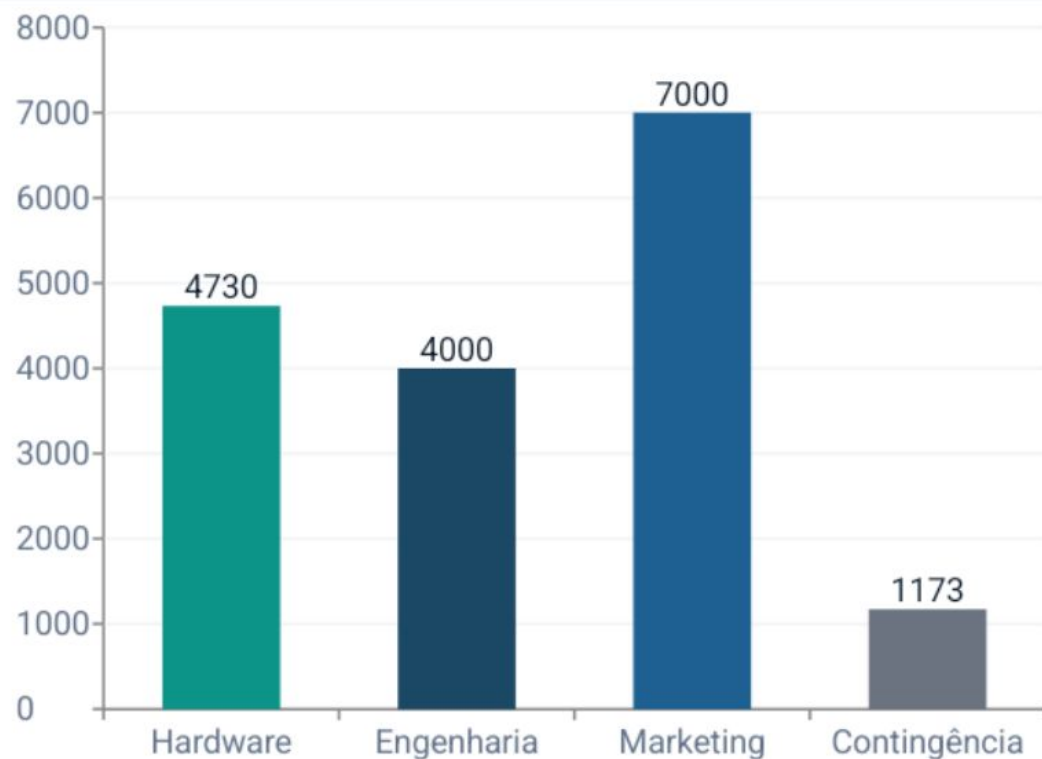
Gestão de Projetos: Como Tirar a Ideia do Papel

GESTÃO DE CUSTOS — HARDWARE

Item	Descrição Técnica	Qtd	Valor
Eletrônica Central	Arduino Mega 2560 + Protoshield	1	R\$ 250,00
Atuadores	Motor de Passo NEMA 17	2	R\$ 160,00
Drivers	TB6600 4A (Isolamento Óptico)	2	R\$ 100,00
Sensores	Sensores Ópticos Reflexivos	2	R\$ 120,00
Interface (IHM)	Display LCD + Botões Selados	1	R\$ 300,00
Estrutura Inox	Chapas e Tubos Aço Inox 304	—	R\$ 1.500,00
Mecânica	Fuso, Esteira e Engrenagens	—	R\$ 2.000,00
Alimentação	Fontes Chaveadas 24V e 5V	1	R\$ 300,00
TOTAL ESTIMADO			R\$ 4.730,00

Gestão de Projetos: Como Tirar a Ideia do Papel

ORÇAMENTO CONSOLIDADO



Hardware

R\$ 4.730

Engenharia

R\$ 4.000

Marketing

R\$ 7.000

Contingência

R\$ 1.173

TOTAL: R\$ 16.903,00

Gestão de Projetos: Como Tirar a Ideia do Papel

GESTÃO DE RISCOS

Cód	Categoria	Descrição	Prob.	Impacto	Nível
R1	Técnico	Interferência eletromagnética nos sensores	Média	Alto	Crítico
R2	Técnico	Variação de viscosidade altera a vazão	Alta	Baixo	Baixo
R3	Cronograma	Atraso na usinagem da carcaça de inox	Baixa	Alto	Moderado
R4	Orçamento	Flutuação cambial — eletrônicos e aço	Alta	Médio	Moderado
R5	Equipe	Indisponibilidade acadêmica	Alta	Alto	Crítico
R6	Regulatório	Inadequação sanitária — normas ANVISA	Baixa	Alto	Crítico

Gestão de Projetos: Como Tirar a Ideia do Papel

MARKETING E ESTRATÉGIA DE VENDAS

PÚBLICO-ALVO

- Micro e pequenas indústrias de cosméticos
- Laboratórios de manipulação
- Produtores de higiene pessoal e saneantes

ARGUMENTO ROI

- Substituir trabalho manual por automação
- Eliminar desperdício por transbordamento
- Reduzir custos de infraestrutura no chão de fábrica

CANAIS DE AQUISIÇÃO

- Tráfego pago B2B em redes profissionais
- Vídeos de demonstração do funcionamento e higienização
- Prospecção ativa em polos industriais e feiras do setor

Gestão de Projetos: Como Tirar a Ideia do Papel

CRONOGRAMA DO PROJETO

FASE 1 — INICIAÇÃO

- Formação do grupo e brainstorm
- Definição da ideia e escopo inicial
- Pesquisa de componentes

FASE 2 — PLANEJAMENTO

- Modelagem 3D no SolidWorks
- Levantamento de requisitos
- Entrega parcial e revisão

FASE 3 — EXECUÇÃO

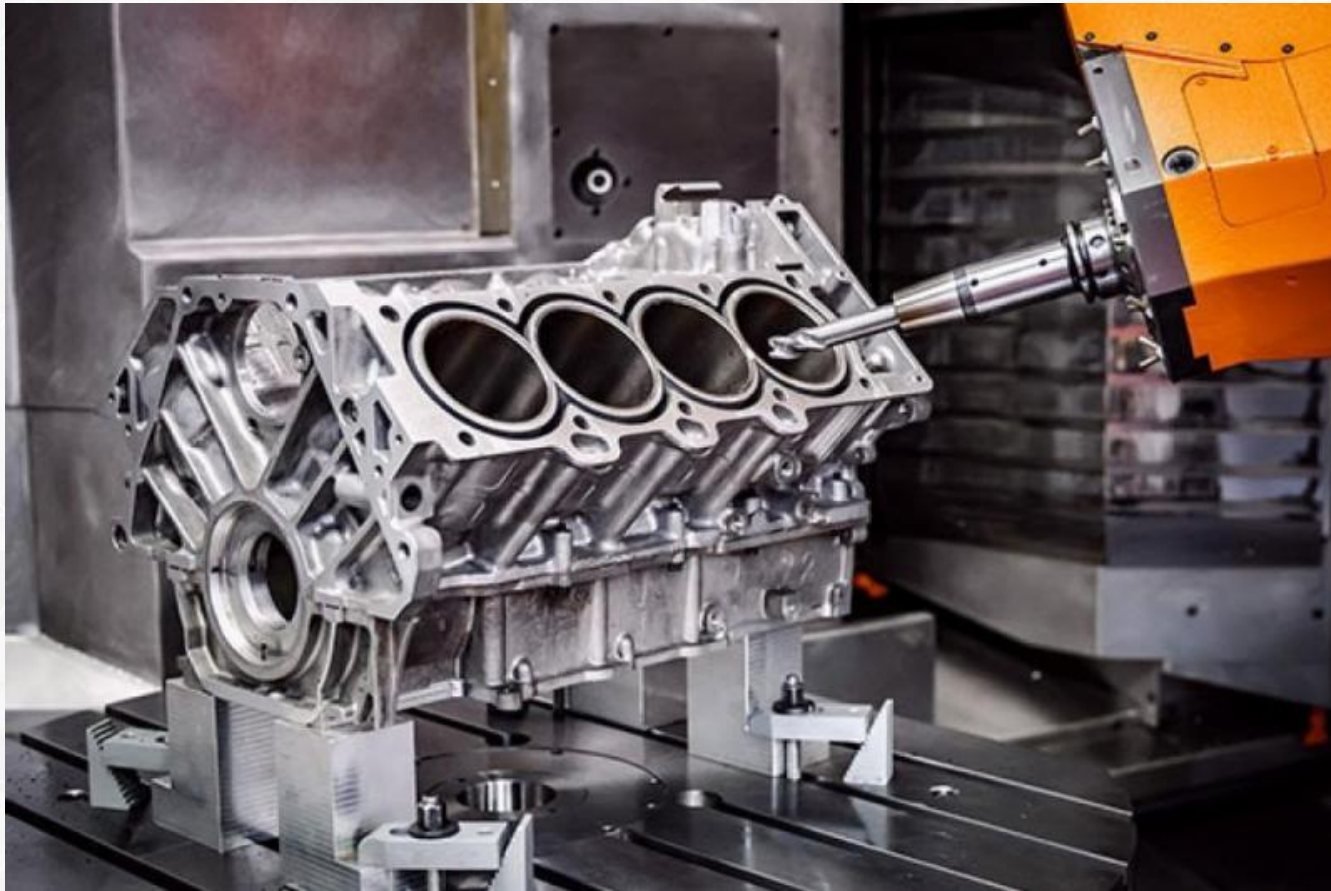
- Ajuste do modelo e detalhamento
- Simulação do funcionamento
- Validação do conceito

FASE 4 — ENCERRAMENTO

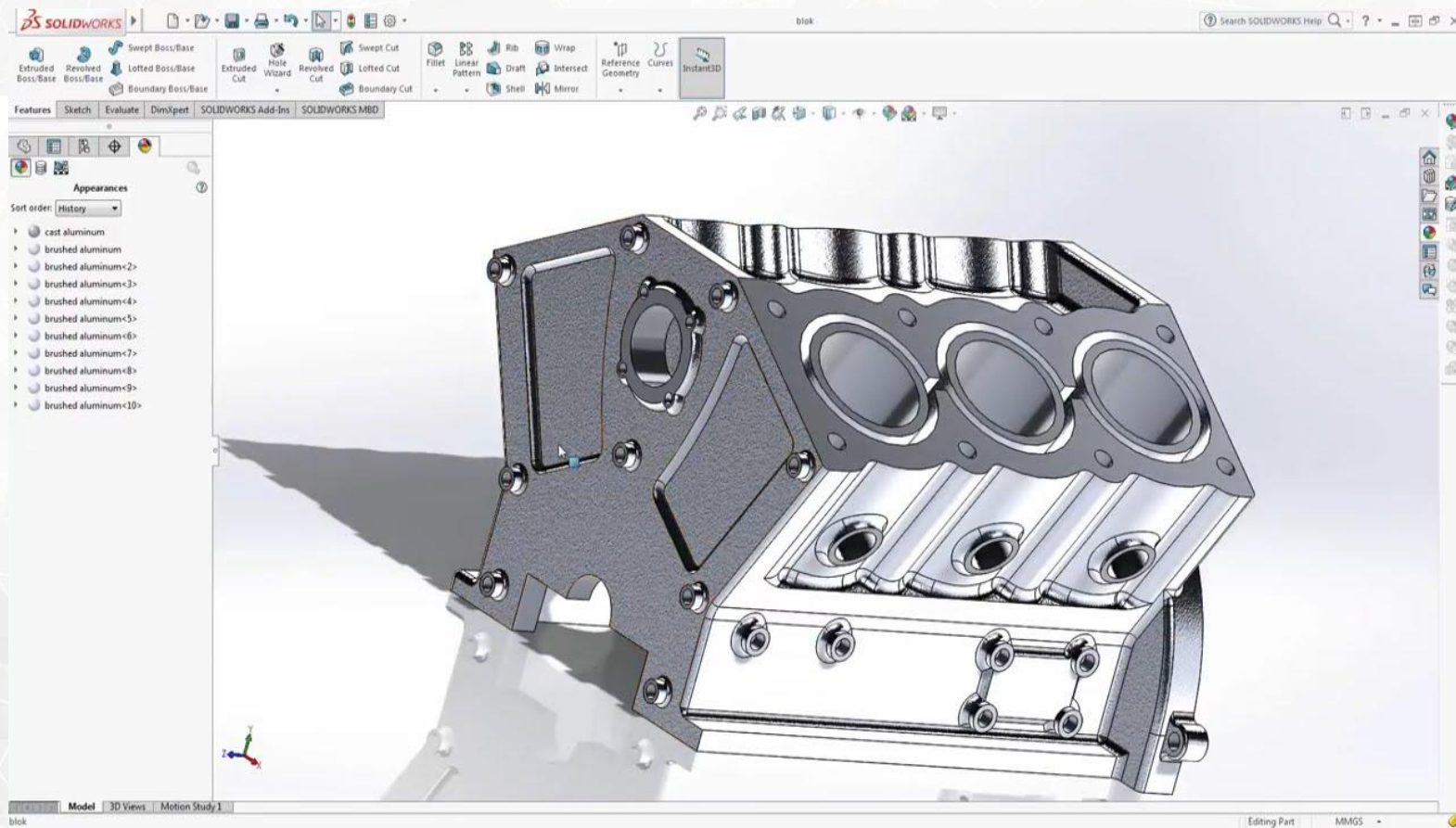
- Organização da documentação
- Entrega final e apresentação

Duração Total: 3 meses letivos · Carga estimada: 43 horas · Entrega: 30/06/2026

Modelagem e Simulação Virtual



Modelagem e Simulação Virtual

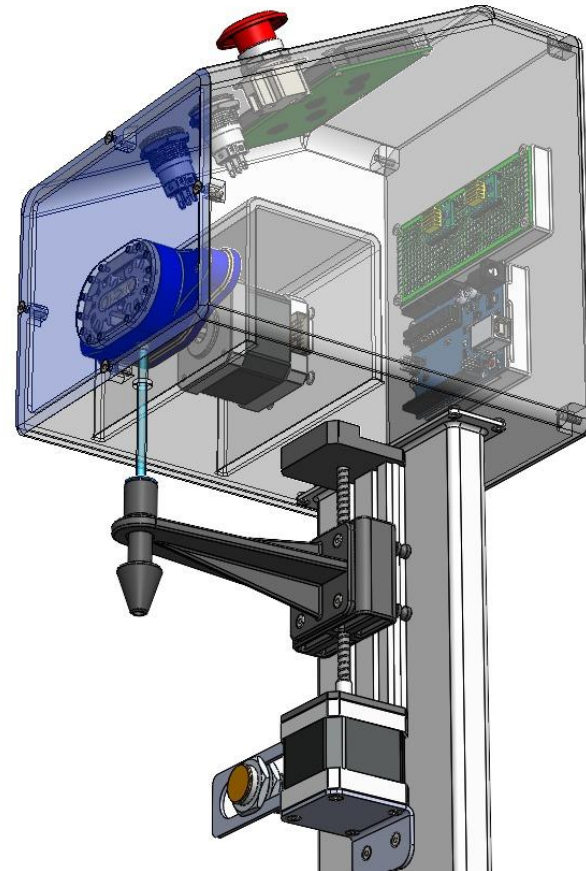
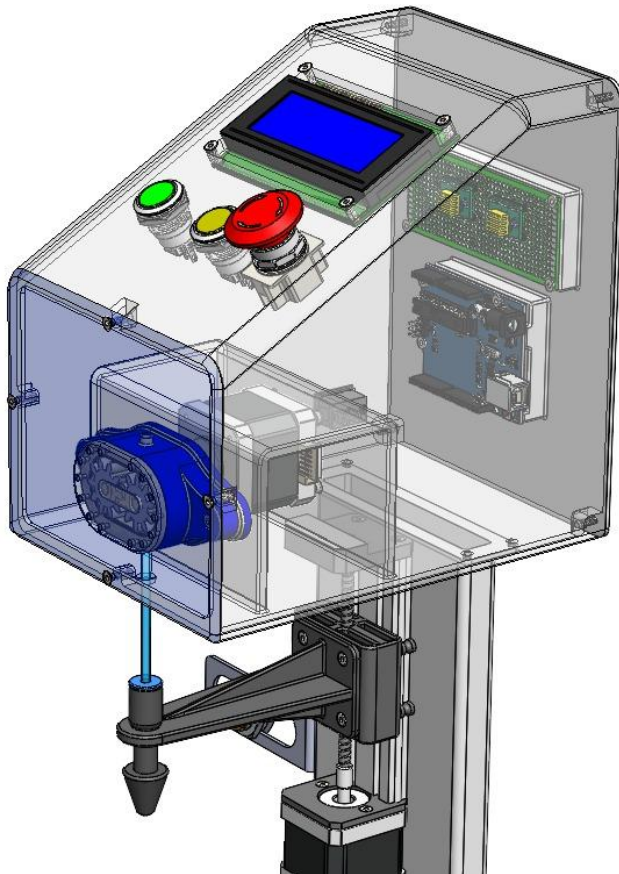


Modelagem e Simulação Virtual

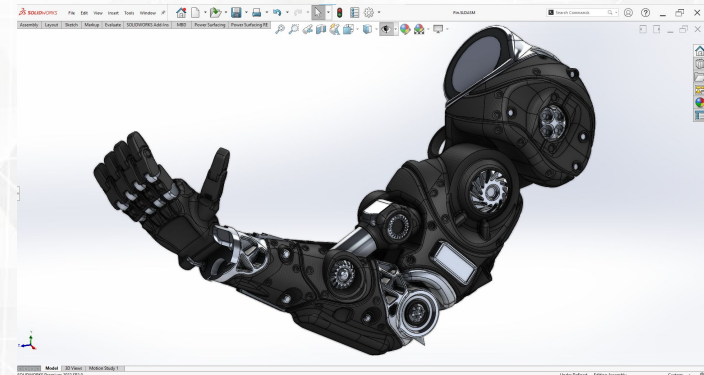
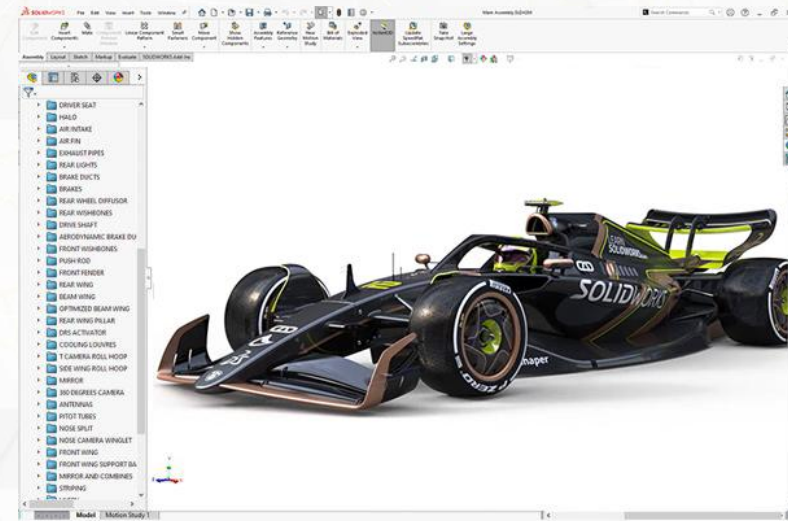
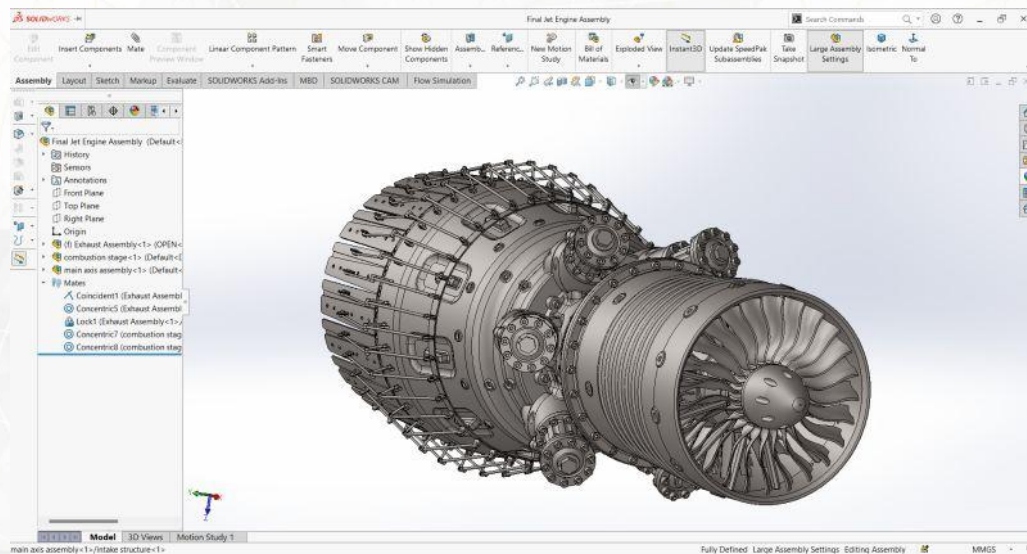


SOLIDWORKS

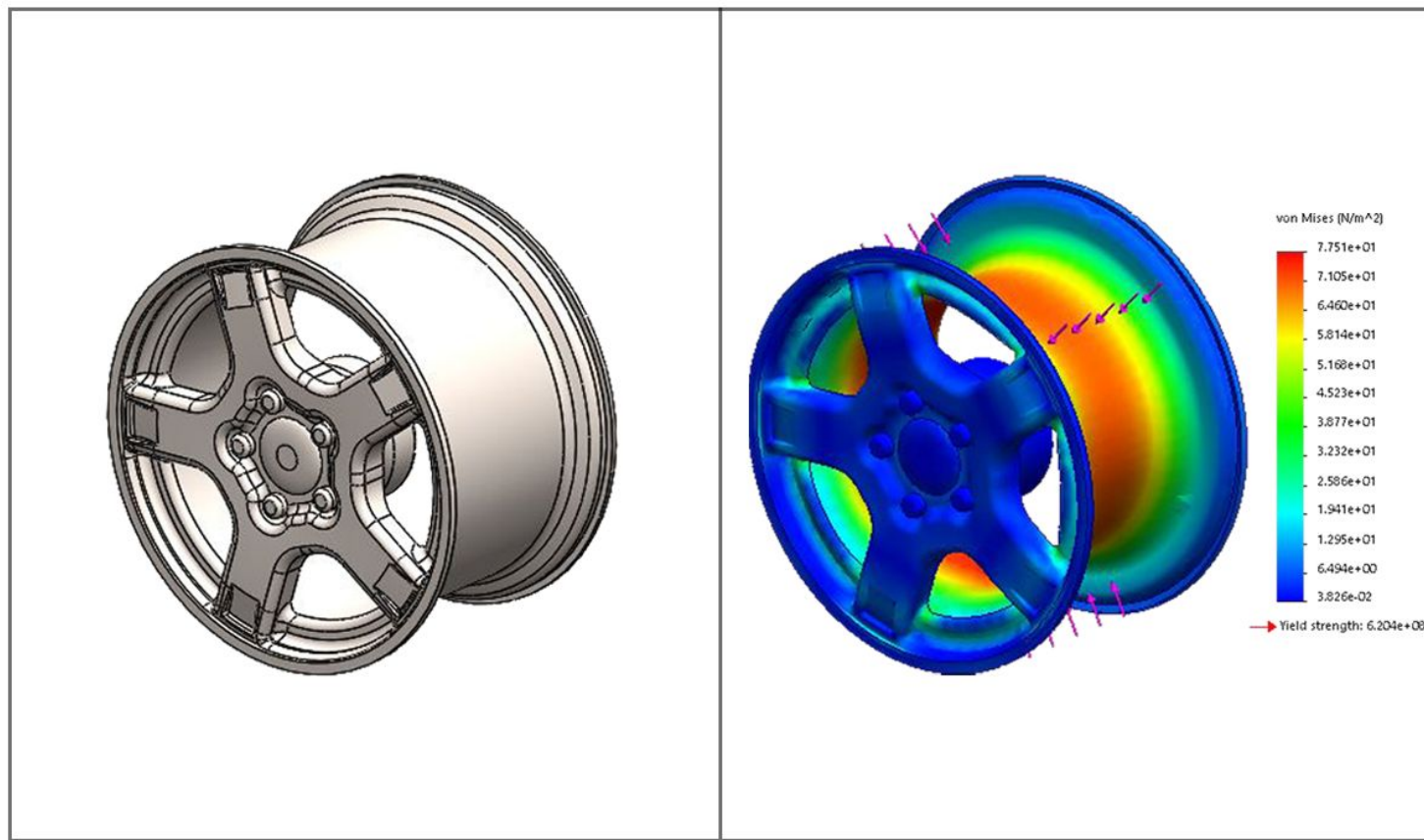
Modelagem e Simulação Virtual



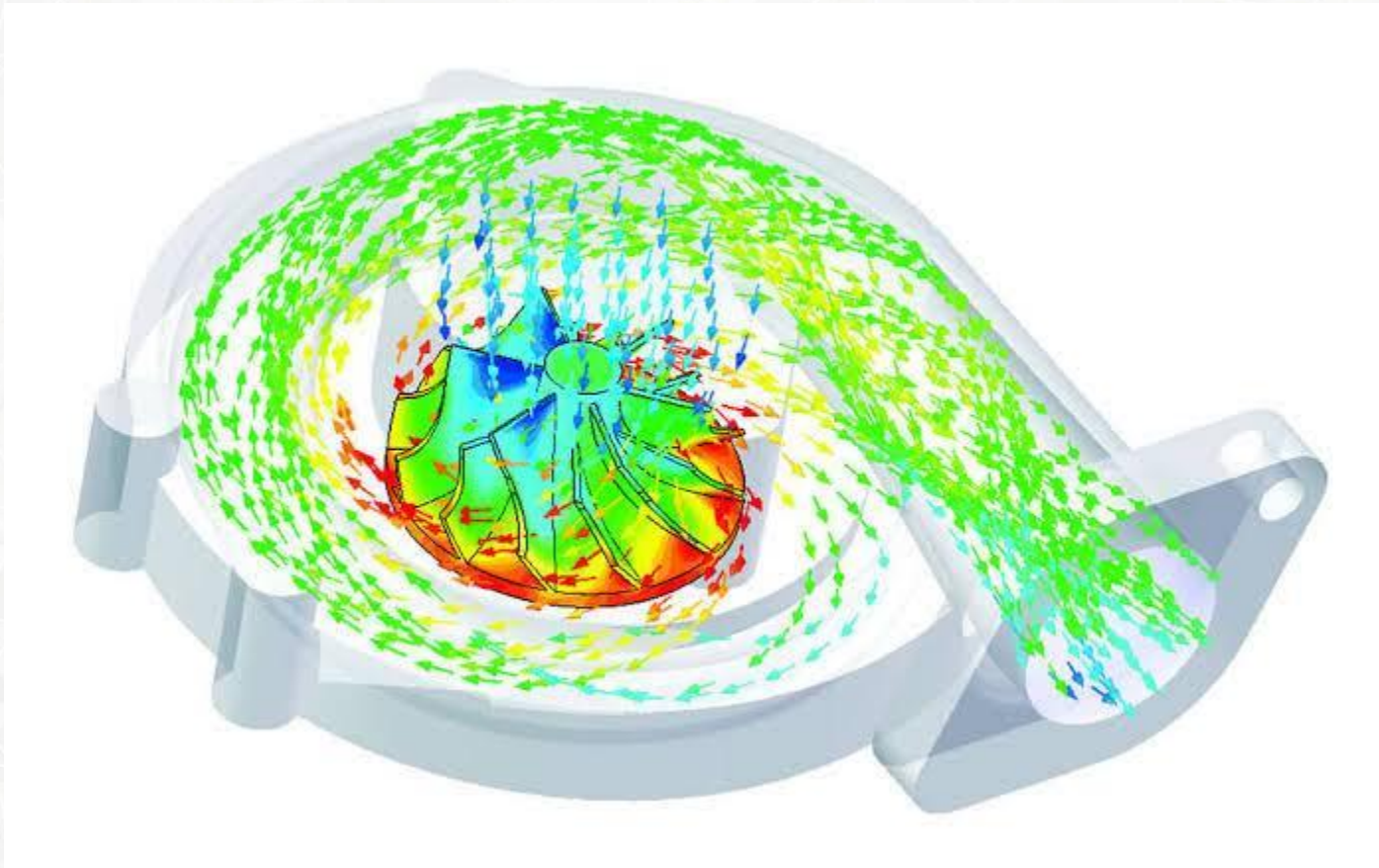
Modelagem e Simulação Virtual



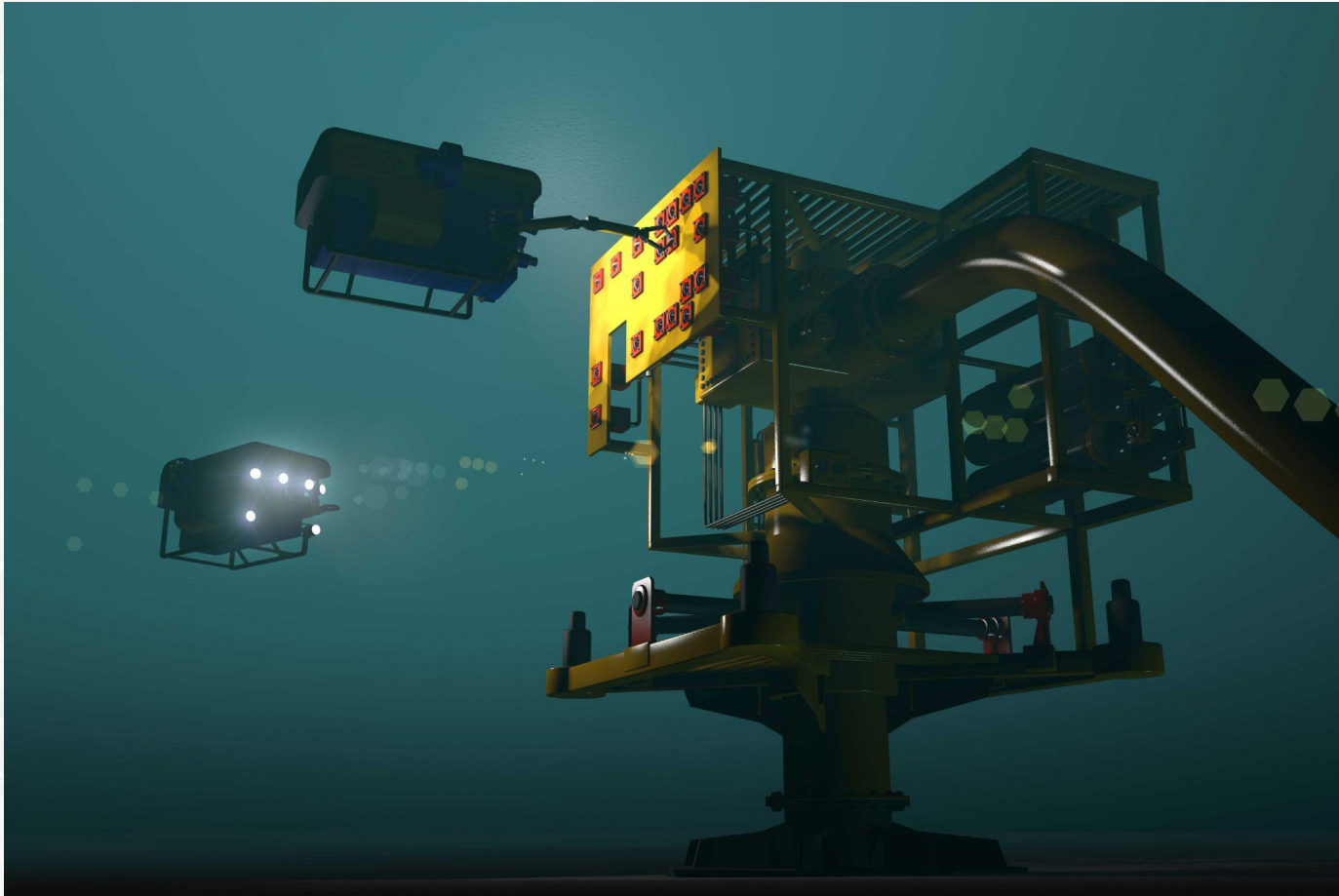
Modelagem e Simulação Virtual



Modelagem e Simulação Virtual



Exemplo Prático - Engenharia Submarina



Exemplo Prático - Engenharia Submarina



Gêmeos Digitais e Realidade Virtual: Simulação Industrial no Unity com VR



O Universo da Impressão 3D

- Maquete do projeto feito 100% em impressão 3d



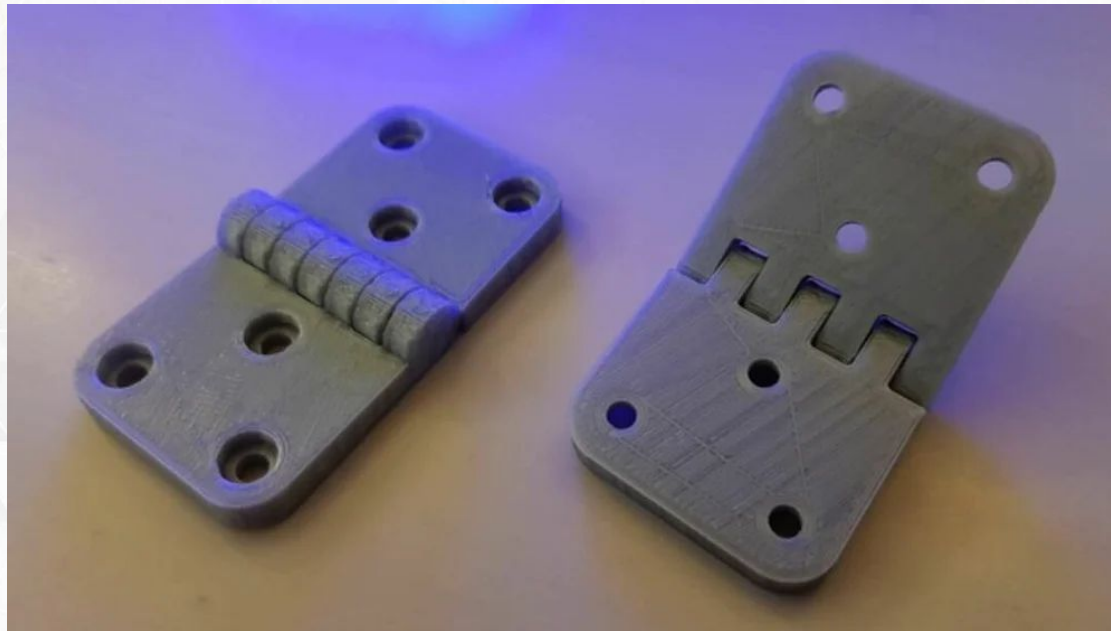
O Universo da Impressão 3D

- **PLA:** Plástico de fácil impressão, rígido, ideal para maquetes e protótipos visuais rápidos.



O Universo da Impressão 3D

- **PETG:** Mais resistente a impactos e intempéries, ideal para peças funcionais.



O Universo da Impressão 3D

- **ABS:** Plástico de alta resistência térmica e mecânica, muito usado no setor automotivo.



O Universo da Impressão 3D

- **TPU (Flexível):** Material emborrachado e maleável



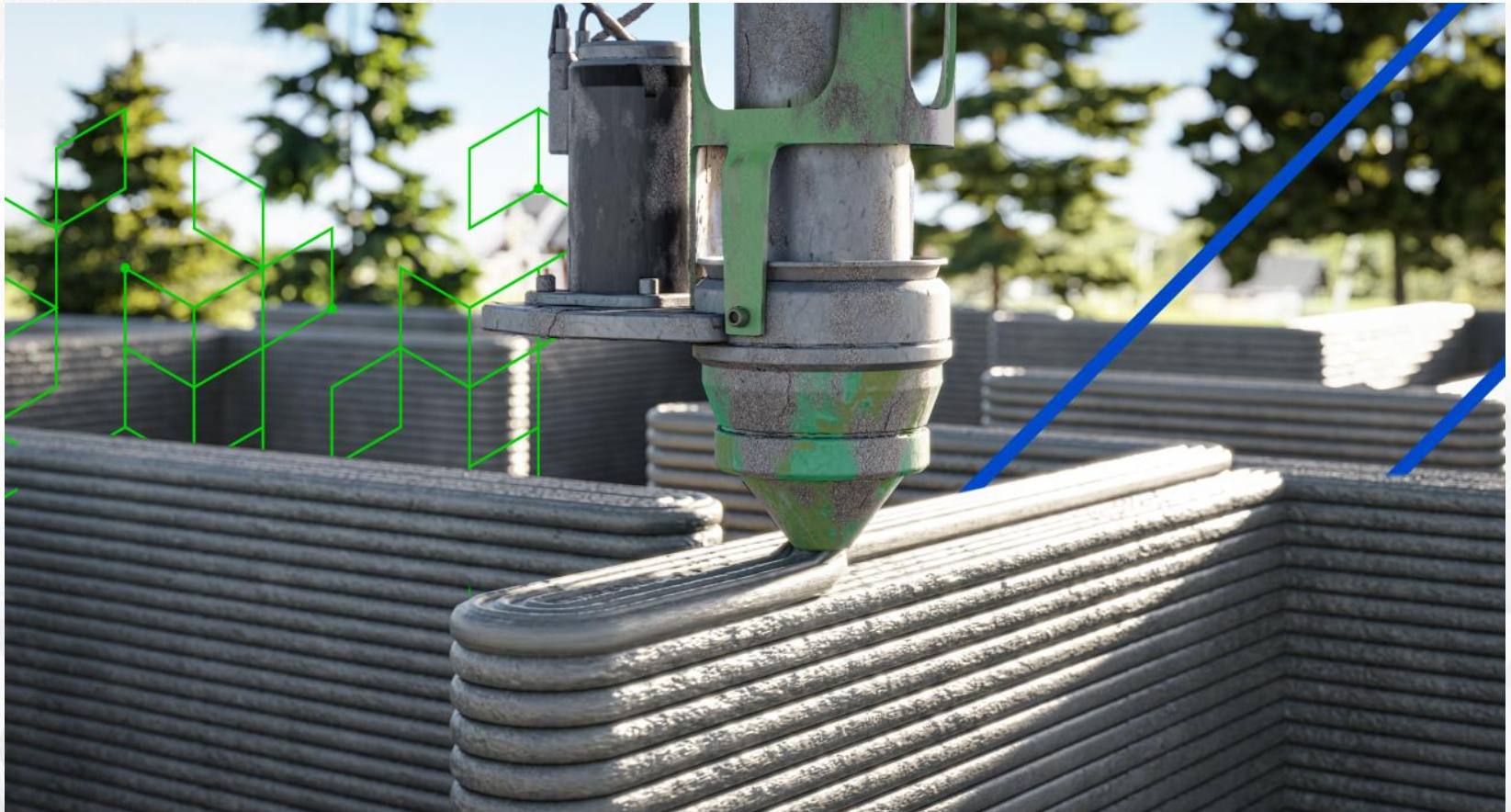
O Universo da Impressão 3D



O Universo da Impressão 3D



O Universo da Impressão 3D



O Universo da Impressão 3D

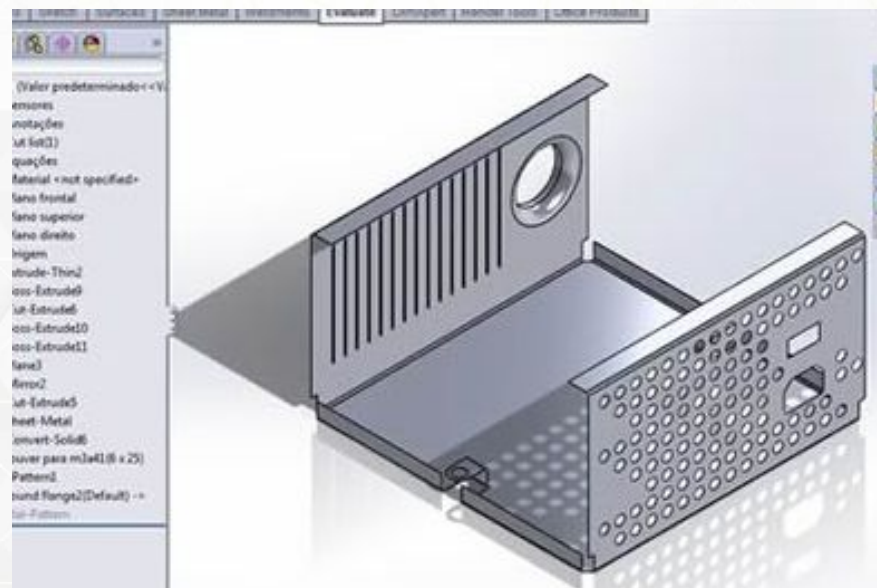


Fabricação Tradicional: Usinagem e Centros de Usinagem CNC

<https://www.youtube.com/watch?v=TrfvEqCrcT0>



O Trabalho com Chapas Metálicas



Conclusão

- Do desenho no computador ao teste na impressora 3D, tudo se conecta em uma única solução prática.
- O objetivo central da nossa máquina foi provar que tecnologia de ponta e automação não precisam custar milhões, elas podem e devem ser acessíveis para transformar a realidade de pequenas empresas.

Desafio Prático para Casa

- Cada aluno deve escolher **1 produto envasado** na sua própria casa (pode ser xampu, detergente, perfume, refrigerante ou frasco de remédio).
- Missão: Ler o rótulo, pesquisar na internet como é a fábrica daquela marca e descobrir se a produção deles é 100% automática ou se possui processos manuais.
- Na próxima aula, eles devem contar para a turma uma curiosidade sobre como aquele produto entrou dentro da embalagem.

Obrigado!