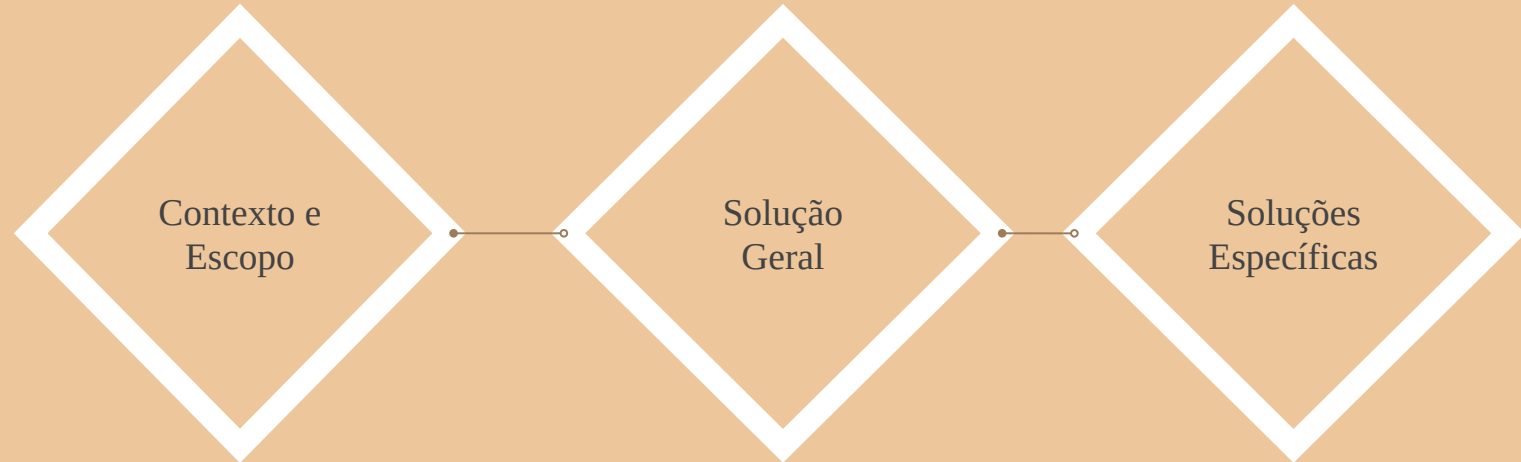




Rocket
Guide
Station

Cronograma





Rocket
Guide
Station

Contexto e Escopo

Contexto



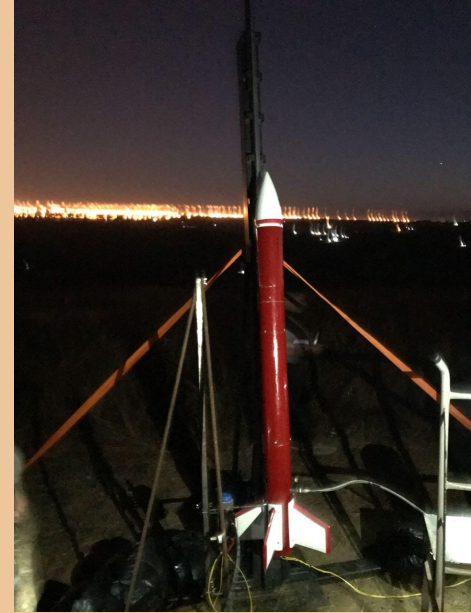
- ◆ Competições universitárias
- ◆ Foguetes experimentais
- ◆ Capital Rocket Team
- ◆ Propulsão híbrida



Problema



- ◆ Abastecimento: óxido nitroso (N_2O)
- ◆ Segurança da base de lançamento
- ◆ Telemetria
- ◆ Estação de controle e monitoramento



Escopo

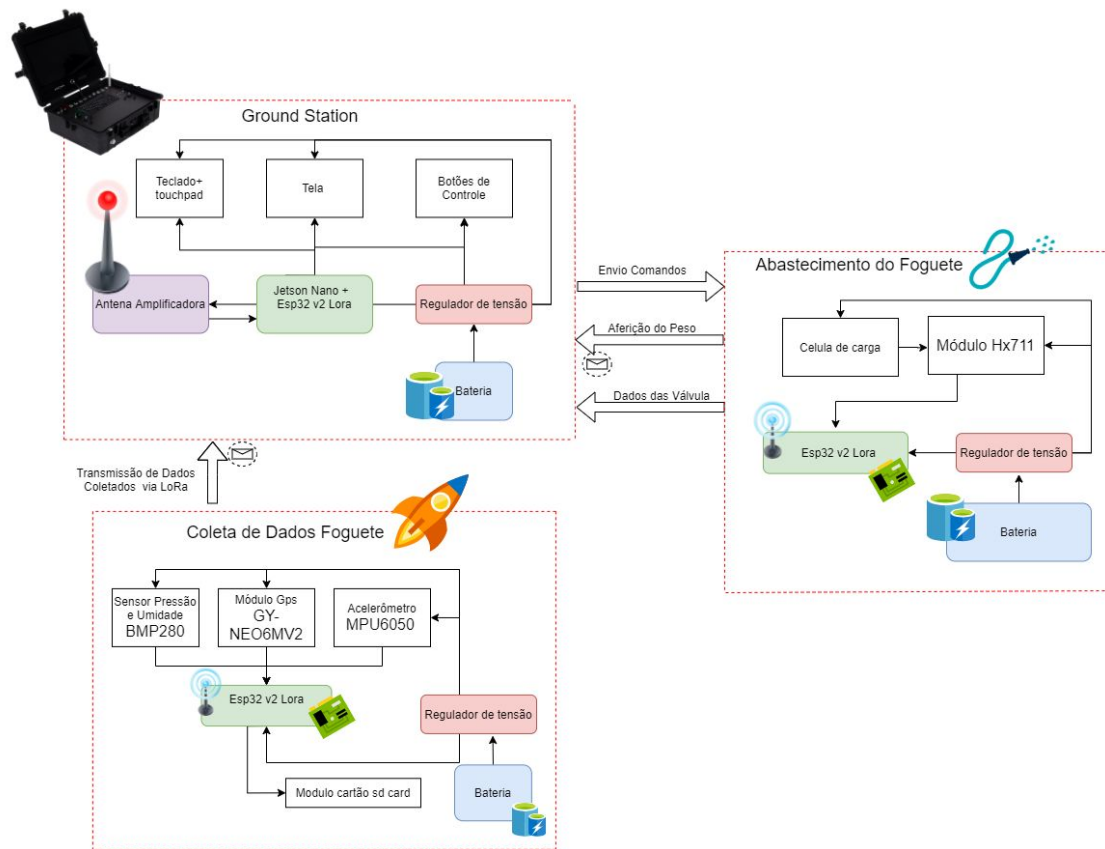


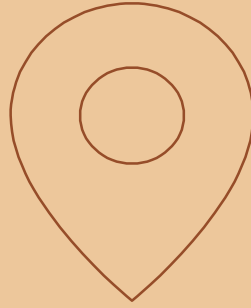
- ◆ Fase 1 (antes do lançamento):
 - ◆ Controle remoto do sistema de abastecimento
 - ◆ Comando de ignição
- ◆ Fase 2 (durante o voo):
 - ◆ Recebimento de dados de localização (GPS)
 - ◆ Coleta de telemetria (altitude, temperatura e pressão)



Rocket
Guide
Station

Solução





ELETRÔNICA

Áreas de Atuação

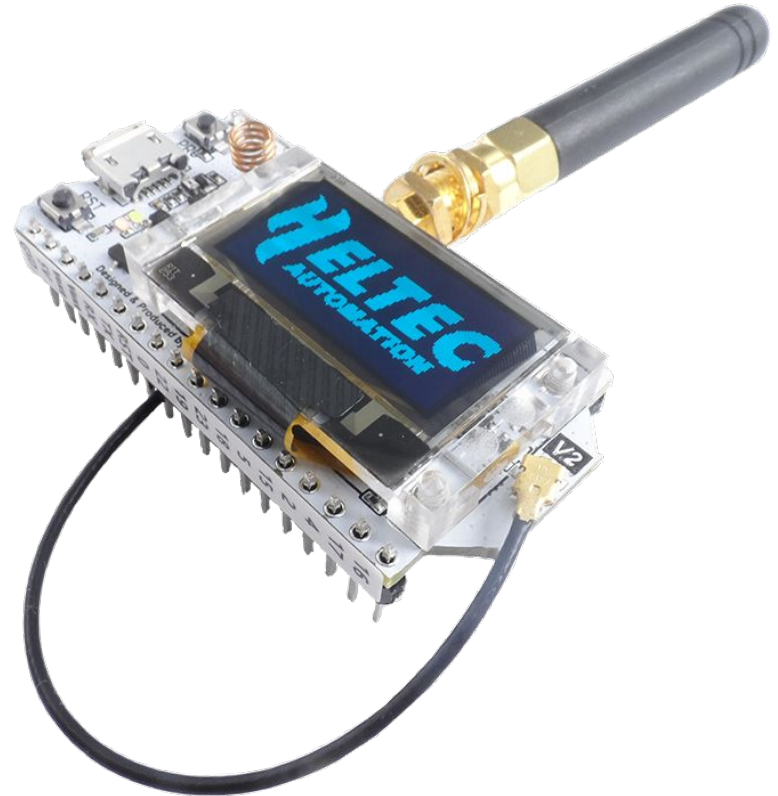


- ◆ Telemetria
- ◆ Sensoriamento do foguete
- ◆ Interface do usuário

Telemetria



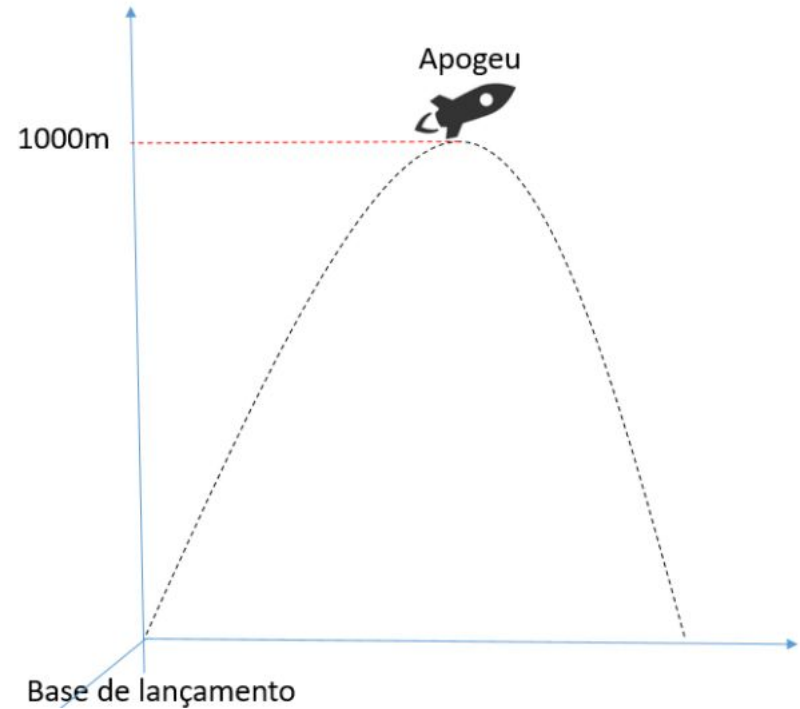
- ◆ Necessidade de uma distância segura para o acompanhamento do lançamento
- ◆ Comunicação entre a RGS, a base de lançamento e o foguete



Sensores do Foguete



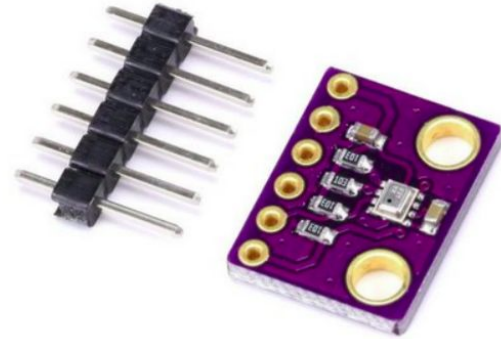
- ◆ Aferição do peso do foguete medido durante a fase 1
- ◆ Dados: altitude, velocidade e localização geográfica (GPS)



Sensores do Foguete



Módulo GPS GY-NEO6MV2 (uBlox).



Sensor de pressão e temperatura BMP280 (Bosch).



Figura 13 – Célula de carga - 50 kg.

Interface do usuário



Ponto de controle 02

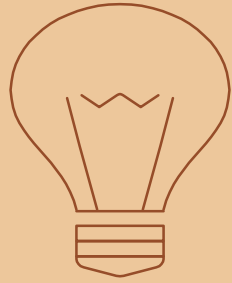


- ◆ Descrição detalhada das conexões entre os componentes
- ◆ Integração dos dados de telemetria com software
- ◆ Integração acionamento das válvulas definidas pela Estrutura e Energia
- ◆ Integração com Estrutura e Energia para o acionamento da ignição
- ◆ Diagrama esquemático geral

Ponto de controle 03



- ◆ Validação das Integrações com software, energia e estrutura
- ◆ Construção do Manual do usuário
- ◆ Detalhamento de possíveis futuros aprimoramentos para o projeto



ENERGIA

Solução de energia



- ◆ Dimensionamento do sistema de alimentação
 - ◆ Sistema eletrônico
 - ◆ Sistema de ignição
- ◆ Carregador de bateria

Consumo dos componentes eletrônicos

	Tensão	Corrente	Potência
Tela	12 V	1 A	12 W
Single Board Computer	5 V	2 A	10 W
Teclado e botões	5 V	250 mA	1,25 W
Altímetro	3 V	1 μA	3 μW
GPS	5 V	10 mA	500 mW
Balança (célula de carga)	10 V	100 mA	1 W
Módulo base	5 V	500 mA	2,5 W
Módulo foguete	5 V	500 mA	2,5 W
Módulo maleta	5 V	500 mA	2,5 W

Alimentação do sistema



- ◆ Tensão - 12 V
- ◆ Potência total:
 $32,25 \text{ W} \rightarrow 35 \text{ W}$
- ◆ Tempo de
utilização:
 $2\text{h} \rightarrow 3\text{h}$

- ◆ Lei de Ohm
- ◆ Considerando uma descarga de
até 40%

Capacidade em Ah = 21,87 Ah

Capacidade selecionada $\rightarrow 30 \text{ Ah}$

Escolha da bateria



Tipos de bateria mais comuns

- ◆ Chumbo-ácido
- ◆ Níquel-cadmio
- ◆ Níquel-hidreto
- ◆ Lítio

Características importantes para o sistema:

- ◆ Leve e compacta
- ◆ Ciclos de carga e descarga
- ◆ Sem efeito memória

Bateria selecionada



- ◆ Lítio - 12 V e 30Ah
- ◆ Unipower
- ◆ Bateria Lítio Ferro Fosfato - LiFePO_4
- ◆ 4,6 kg
- ◆ 125 mm X 166 mm X 175mm



Regulador de tensão



- ◆ Módulos “*step down*”
- ◆ Modelo LM2596
- ◆ Três unidades:
 - ◆ 3 V
 - ◆ 5 V
 - ◆ 10 V



Carregador de bateria



Solução inicial:

- ◆ Off grid
- ◆ Placas fotovoltaicas

Solução final:

- ◆ On grid
- ◆ Carregador de bateria

Desnecessário devido ao tempo de utilização reduzido

Próximos passos



Bateria

- ◆ Diagrama elétrico;

Carregador

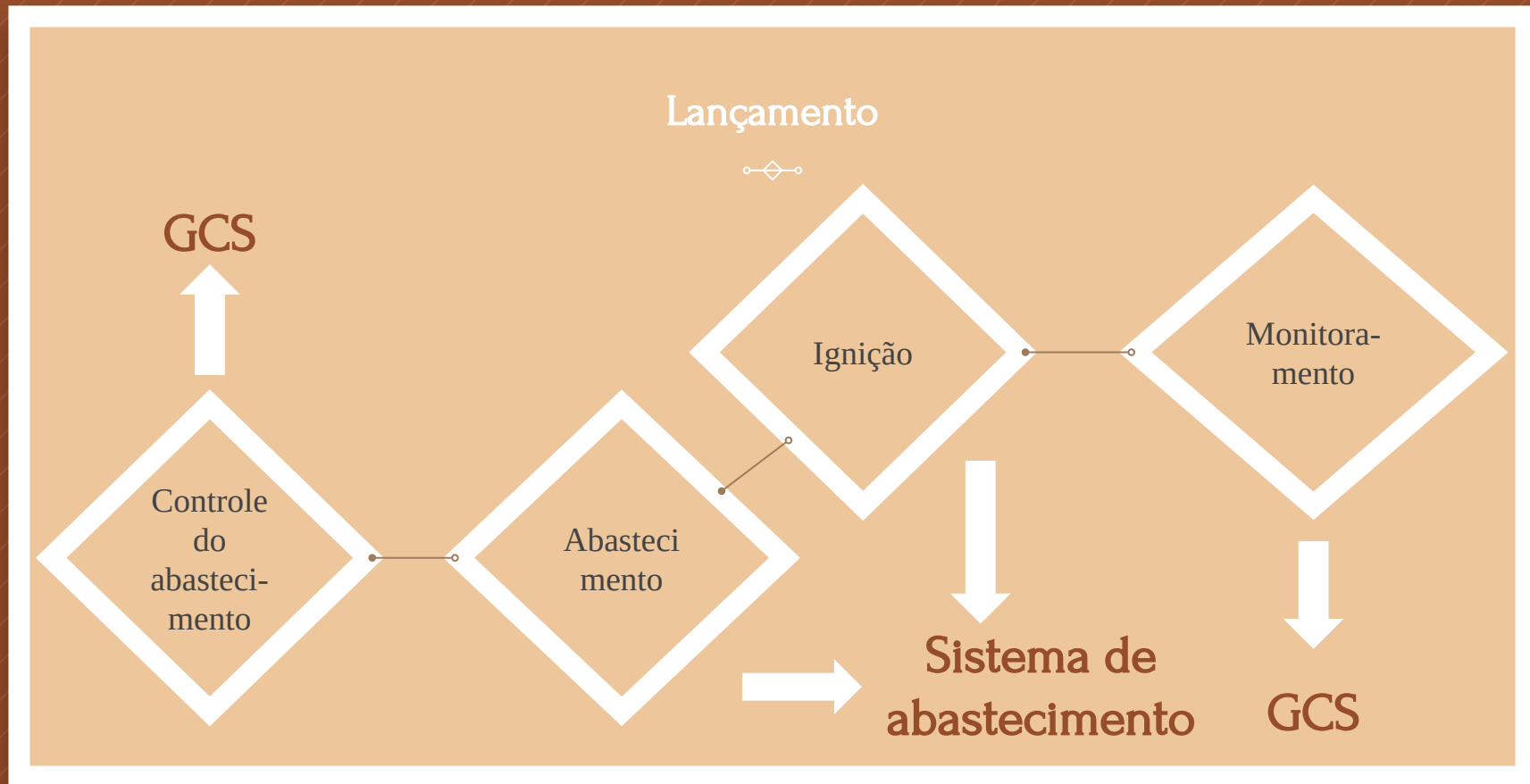
- ◆ Dimensionamento e definição do sistema de carregamento;

Integração

- ◆ Manual de manutenção de baterias e carregamento;
- ◆ Diagramas elétricos e de alimentação integrados ao CAD;



ESTRUTURA



“

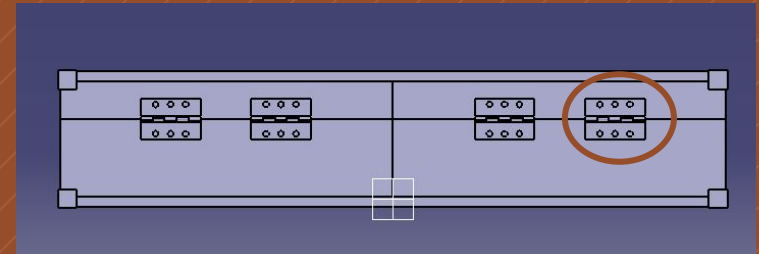
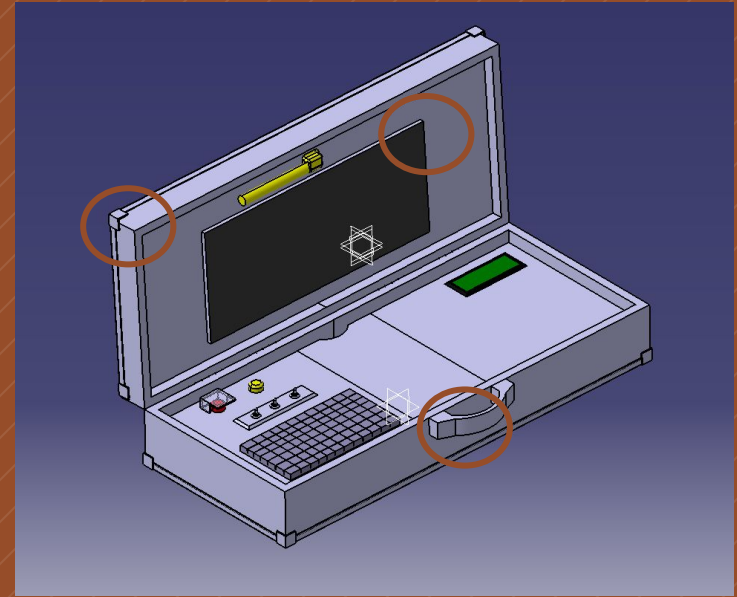
GCS



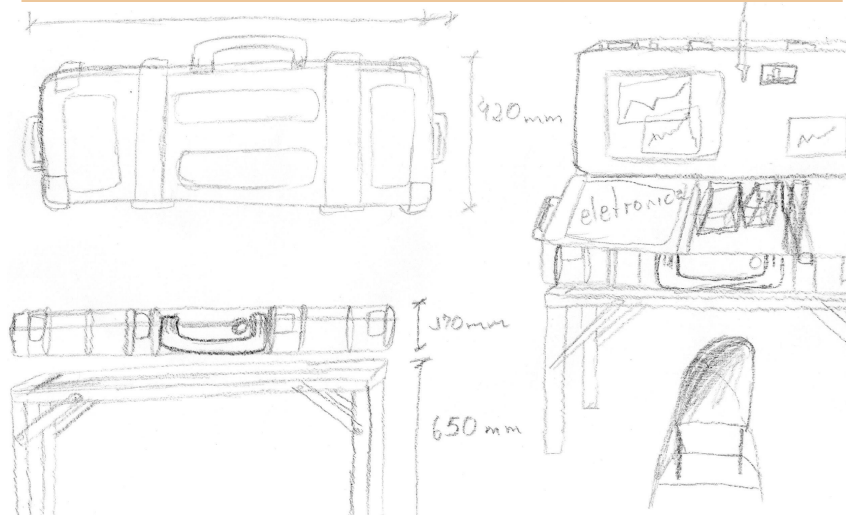
Partes principais

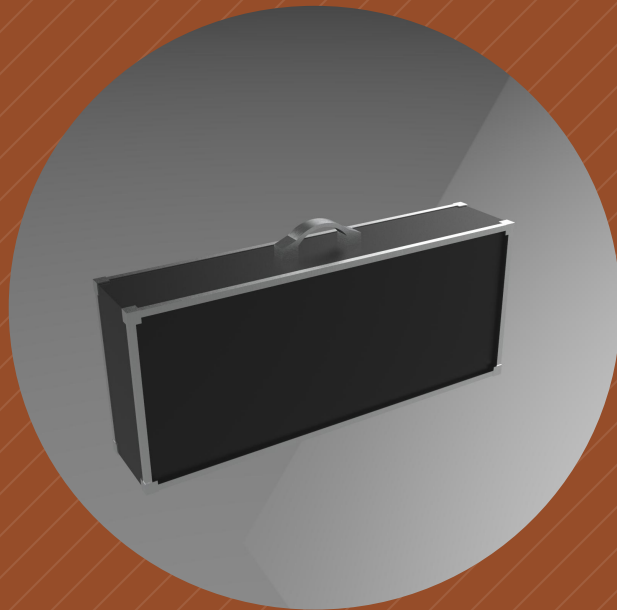


- ◆ “Maleta” (estrutura principal);
- ◆ Divisórias, para 3 espaços internos;
- ◆ Placa de acesso inferior;
- ◆ Placa de acesso superior;
- ◆ Componentes de conexão;



Design conceitual





Materiais



	MDF	PRFV	PRFC	PLA	ABS
Comunicação com os subsistemas	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Usabilidade e ergonomia	Bom	Razoável	Razoável	Bom	Bom
Custo	Bom	Bom	Ruim	Razoável	Razoável
Propriedades mecânica	Bom	Razoável	Bom	Razoável	Razoável
Densidade	Bom	Razoável	Bom	Bom	Bom

Escolha para a estrutura principal: MDF

MDF



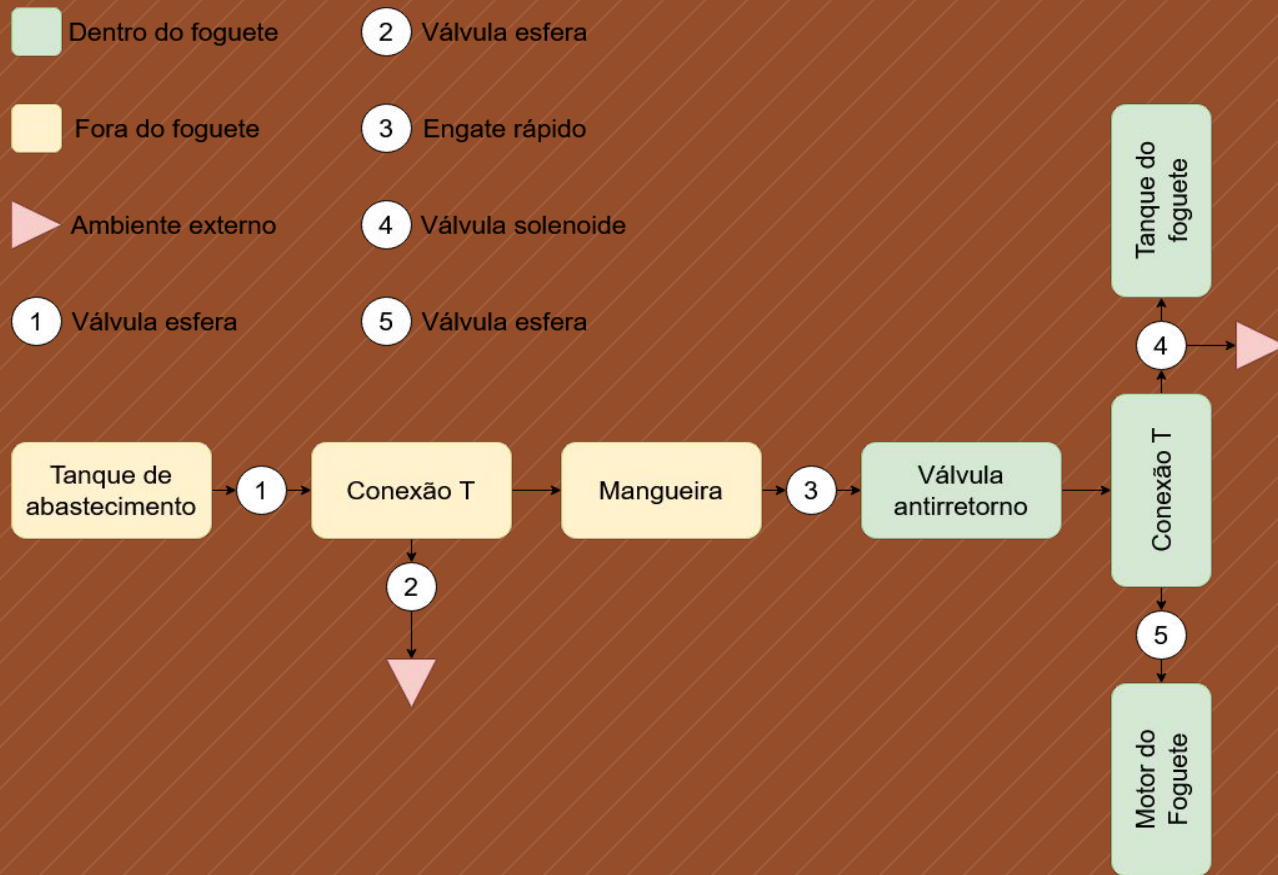
- ◆ Comunicação com os subsistemas: Permite que ondas eletromagnéticas possam fluir através dele.
- ◆ Densidade: Entre 0,5 e 0,8 g/cm³
- ◆ Usinabilidade: Alta usinabilidade, além de ter ótima aceitação de revestimentos.
- ◆ Custo:
 - ◆ 3 mm → R\$36,81
 - ◆ 6 mm → R\$62,50
- ◆ Propriedades mecânicas: Alta relação entre resistência mecânica e massa específica, homogeneidade.

“

Sistema de abastecimento



Componentes pré-estabelecidos





Atuador



◈ Atuadores elétricos



◈ Atuadores pneumáticos



Próximos passos



Estrutura principal

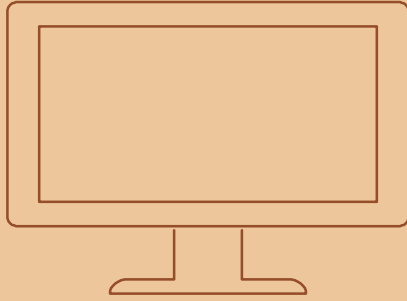
- ◆ Definição dos esforços;
- ◆ Simulações e diagramas estruturais;

Integração

- ◆ Integração dos componentes em modelo;
- ◆ Desenho técnico, cotagens e plantas finais;
- ◆ Manual de montagem e construção

Sistema de abastecimento

- ◆ Calcular o torque;
- ◆ Dimensionar estrutura adaptadora;
- ◆ Definição do servo-motor atuador;



SOFTWARE

Fase 1



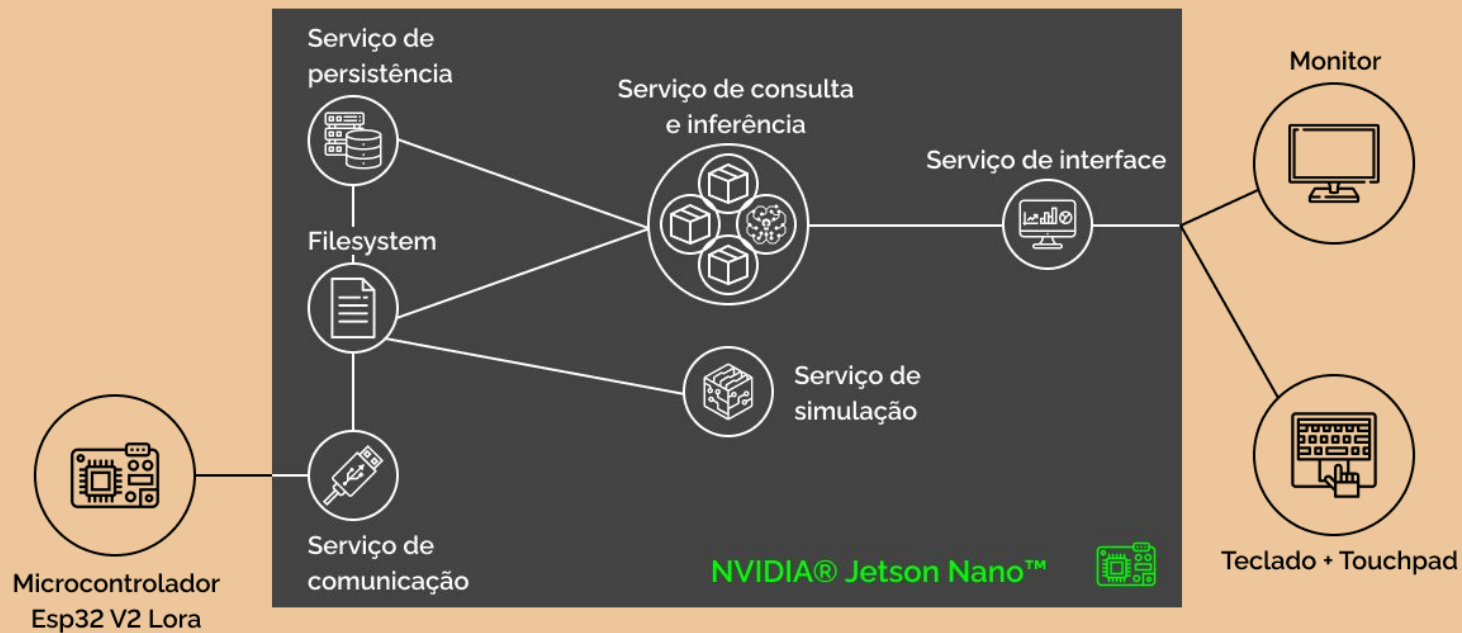
- ◆ Comandos de abastecimento
- ◆ Comandos de ignição
- ◆ Acompanhamento do peso durante o abastecimento

Fase 2



- ◆ Acompanhamento de voo
- ◆ GPS
- ◆ Altitude
- ◆ Velocidade
- ◆ Pressão e temperatura
- ◆ Treinamento e inferencia do algoritmo de ML

Arquitetura



Evolução



- ◆ Início do levantamento do Dataset
- ◆ Detalhamento da arquitetura - Diagrama de sequência
- ◆ Detalhamento do requisitos - Storytelling

Ponto de controle 2 - Próximos passos



- ◆ Detalhamento da arquitetura
- ◆ Configuração e criação dos serviços
- ◆ Alinhamento com equipe de eletrônica para comunicação com o microcontrolador
- ◆ Arquitetura da informação e prototipação
- ◆ Detalhamento dos requisitos
- ◆ Levantamento do Dataset a partir de softwares de simulação
- ◆ Escolha do algoritmo

Ponto de controle 3 - Próximos passos



- ◆ Desenvolvimento dos serviços de armazenamento e consulta dos dados de telemetria
- ◆ Desenvolvimento do serviço de interface
- ◆ Treinar algoritmo de ML
- ◆ Diagrama de integração
- ◆ Guia de uso do software
- ◆ Guia de instalação

Obrigado!