



Design and Development of a Modular Reconfigurable Aerial Vehicle

Milestone 2

12/12/2023

Grupo 6

107957 – Alexandre Silva

110180 – Magner Gusse

Orientador:

Pedro Casau

Conteúdos

1

Contexto

Contextualização da missão,
Objetivos e requisitos

3

Progressos

Estado atual do projeto

2

Conceitos gerados

Fase de geração de
conceitos da missão

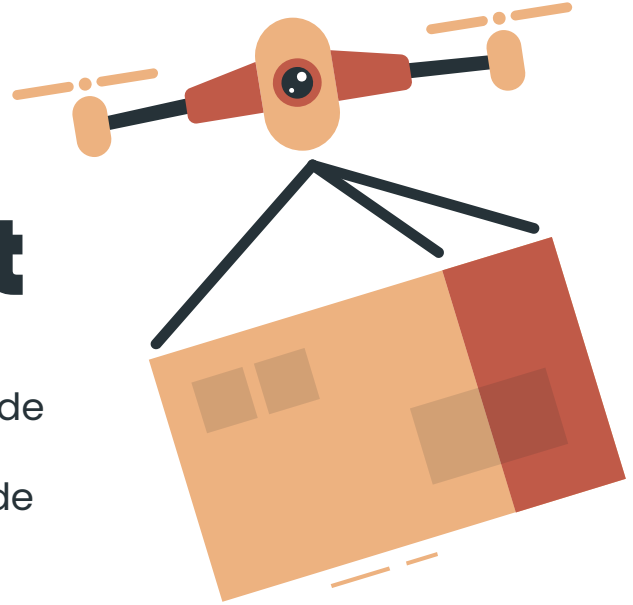
4

Próximos passos

Testes e objetivos a
alcançar nas próximas
fases

Mission Statement

Construção de veículos aéreos que funcionam de forma individual, capazes de se juntar em voo formando configurações diferentes e capazes de em conjunto realizar diversas tarefas.



Objetivos

Primários:

- Desenvolver dois módulos independentes e capazes de realizar as reconfigurações em voo.
- Estudo, comparação e seleção dos métodos de acoplamento de módulos.

Secundários:

- Rotores uni-axiais (Counter-Rotating).
- Demonstrar princípio científico e aplicabilidade.
- Otimização da estrutura.
- Extra: Ligação de um Payload.

Requisitos

1

Performance

- ☐ Voo estável e controlado
- ☐ Reconfiguração em voo
- ☐ 6 graus de Liberdade
- ☐ Sistema Swashplateless

2

Fiabilidade

- ☐ 10 minutos de voo
- ☐ Estrutura resistente
- ☐ Aviónica protegida
- ☐ Reutilizável

3

Design

- ☐ Simplicidade de Design
- ☐ Fácil montagem
- ☐ Fácil manutenção

Geração de conceitos

1

Ligação entre módulos

Criação de propostas para a ligação entre os veículos

2

Swashplateless

Criação de propostas para o sistema que irá direccionar os veículos.

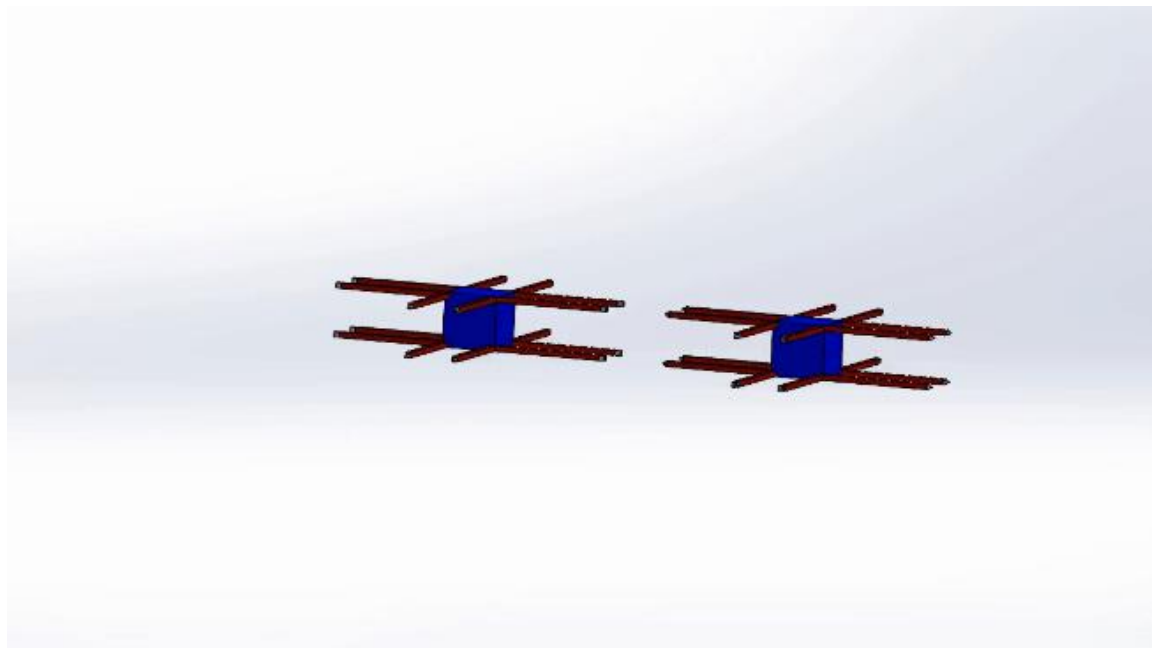
Conceitos de Ligação

Vantagens

- Estabilidade de voo
- Massa reduzida

Desvantagens

- Mais difícil de efetuar a ligação



Conceito 1

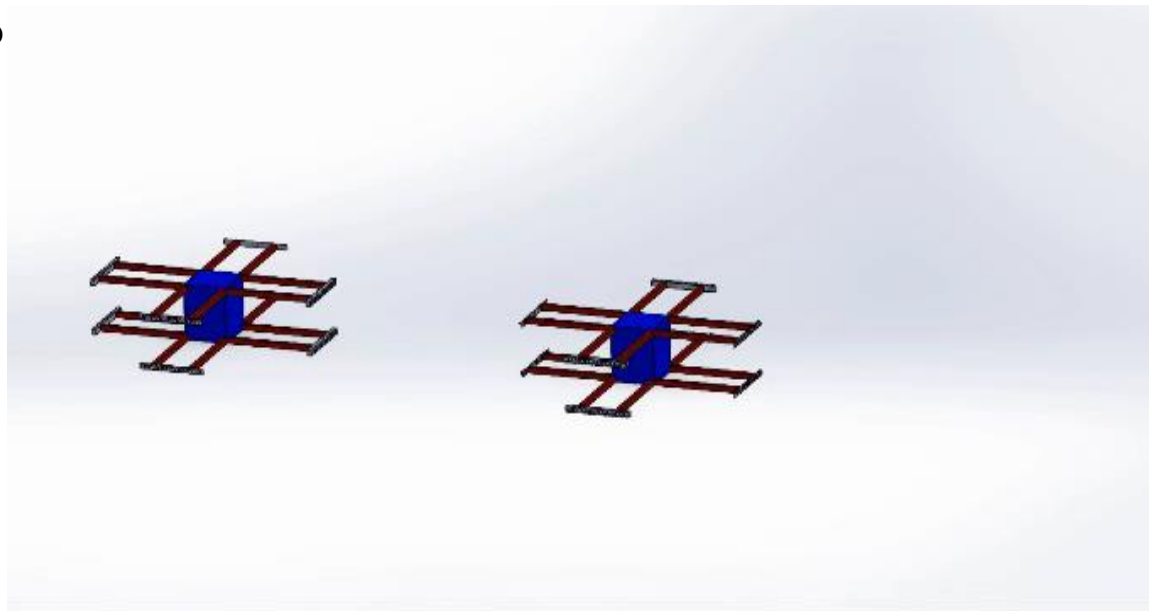
Conceitos de Ligação

Vantagens

- Maior estabilidade de voo

Desvantagens

- Difícil de efetuar a ligação
- Possui mais massa



Conceito 2

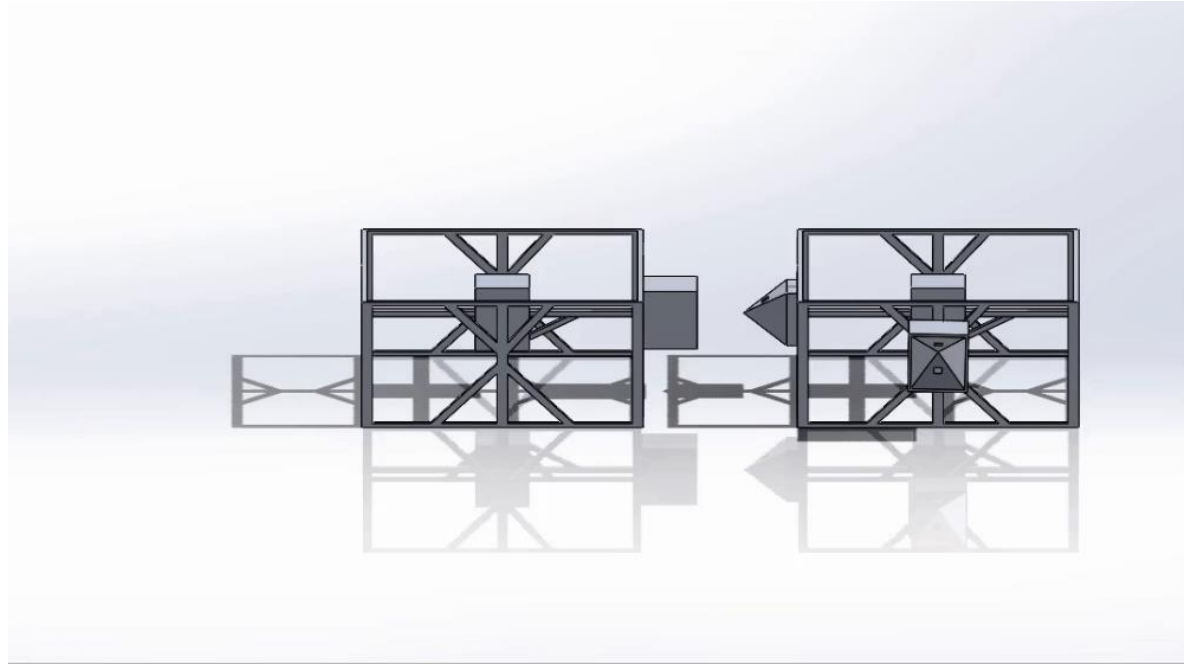
Conceitos de Ligação

Vantagens

- Facilidade de ligação

Desvantagens

- Menor estabilidade
- Maior massa



Conceito 3

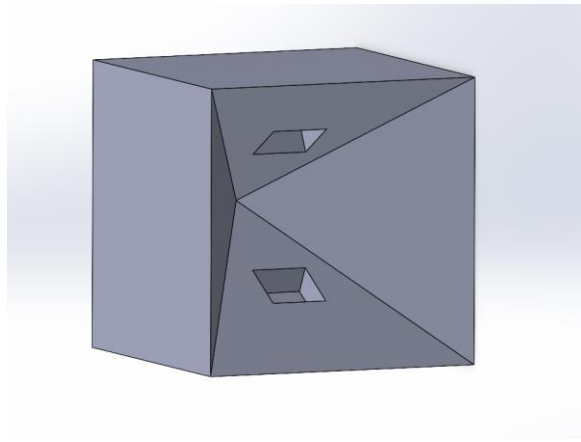
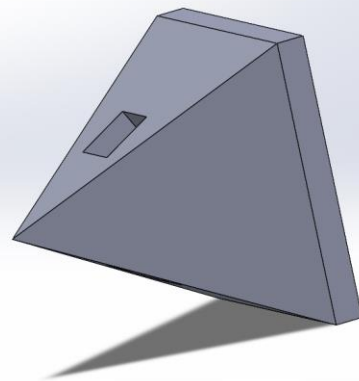
Conceitos de Ligação

Estrutura da ligação

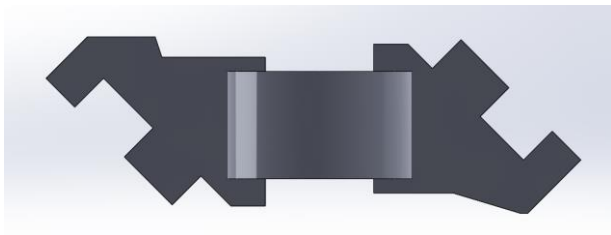
- Constitui duas peças, Macho e fêmea
- Apresenta espaço para ímanes para ligação mais forte

Vantagem

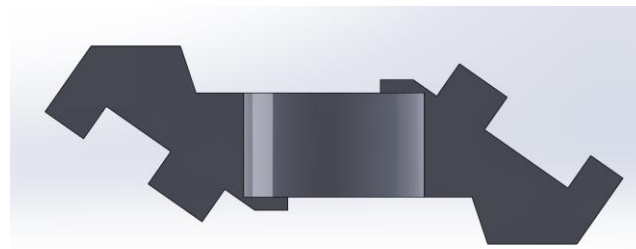
- Permite a ligação, mesmo estando um pouco desalinhados.



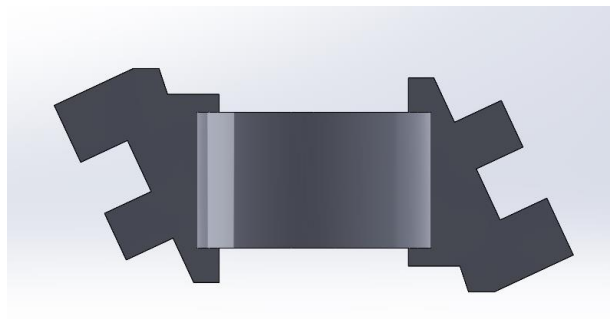
Conceitos do Swashplateless



45°



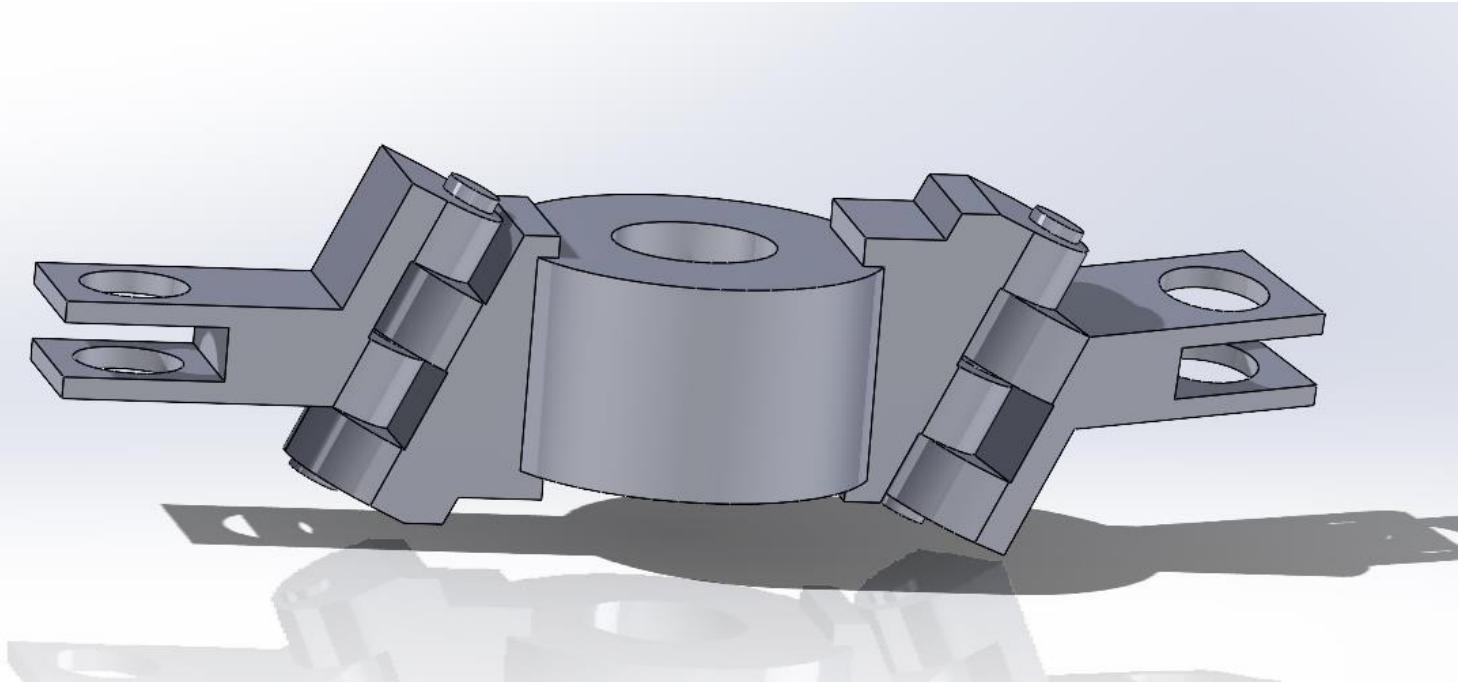
35°



65°

Ângulo	Tuning	Motor Load
Maior	Fácil	Maior
Menor	Difícil	Menor

Swashplateless



Listagem de componentes

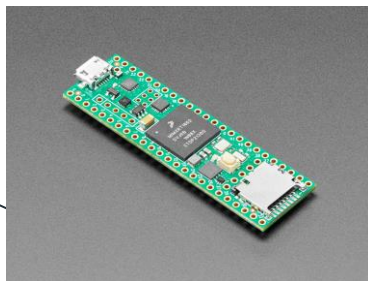
Bateria

4s e 5200 mAh



Microcontrolador

Teensy 4.1



Hélices

19cm de comprimento



Rotores

Brushless 1250KV



Listagem de componentes

Speed Controller

HobbyKing 50A



Transmissor

FS-i6X 2.4GHz



Recetor

FS-iA6B 2.4GHz



Sensor de posição angular

AS5048



Componentes – Massa

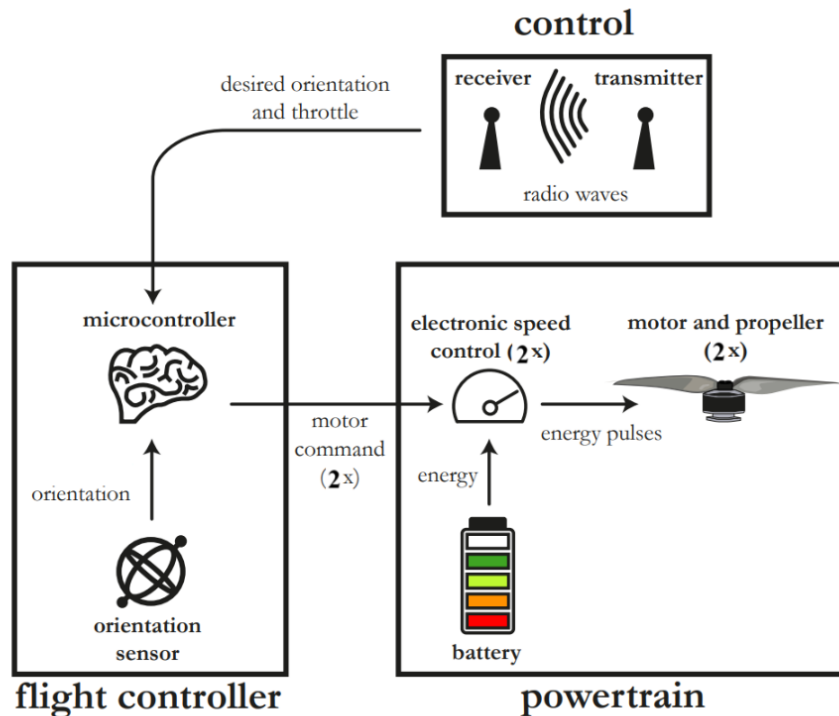
1 Módulo		
Componente	Qtn.	Mass(g) p/unit
Rotor	2	68
ESC	2	82
Teensy 4.1	1	12
Bateria	1	475
Recetor	1	15
Sensor	1	5
Cables	n	15
Helices	4	11
Swashplateless	1	10
Total		876

Para a potência máxima de um motor, usando hélices menores, garante-se propulsão de 1200g e o requisito de 10 minutos de voo

Arquitetura

Esquematização

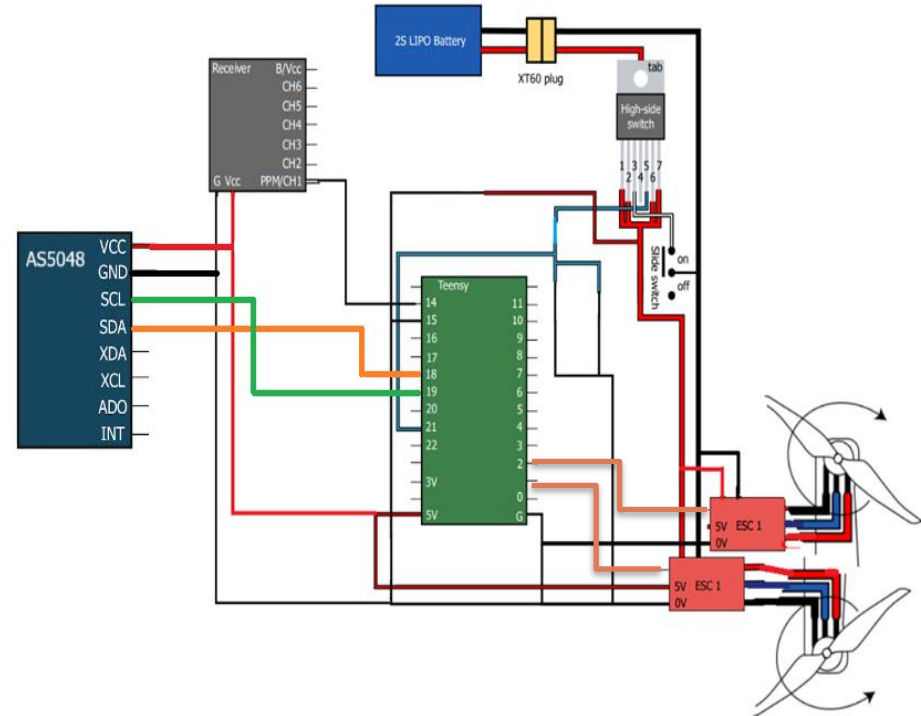
Esquema funcional da arquitetura eletrônica a seguir em ambos veículos.



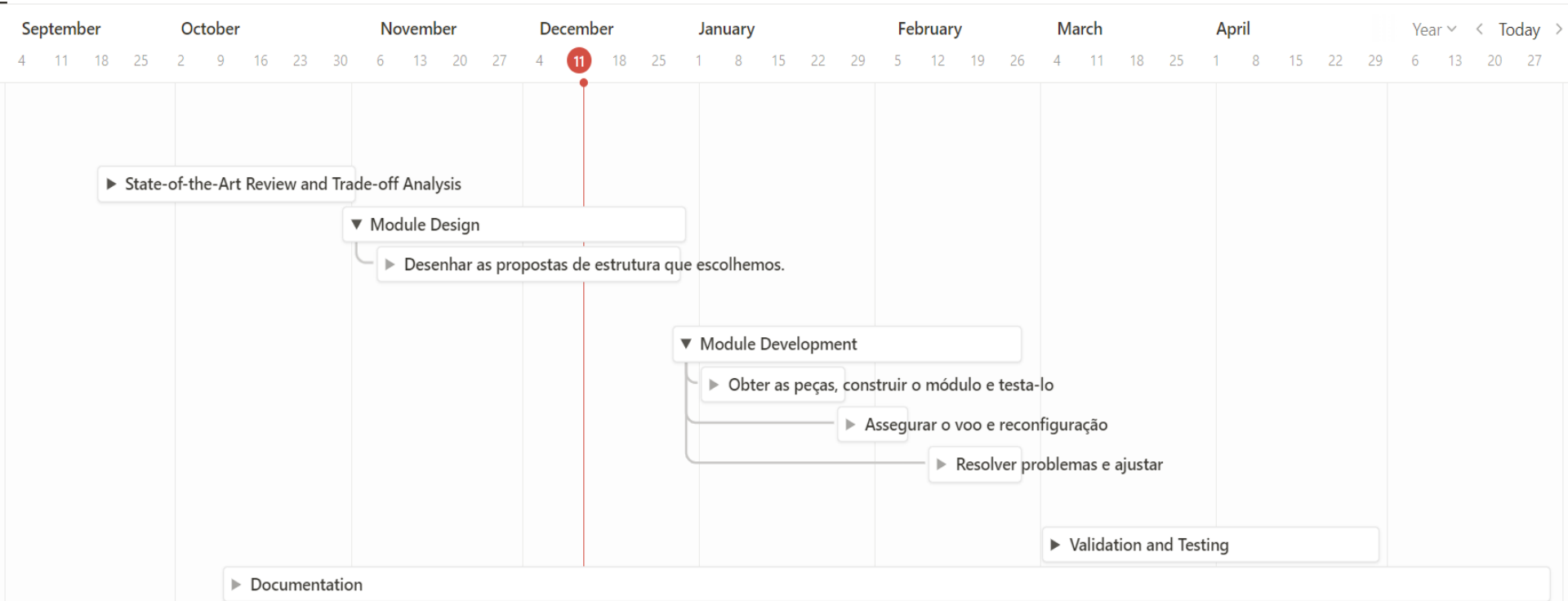
Arquitetura

Ligações dos componentes

Ligação esquemática e funcional dos componentes escolhidos.



Work Breakdown Structure



Cumprimento de tarefas

Module Design

85%



Definição da
ligação

90%



Definição das
peças

85%



Definição da
arquitetura

50%

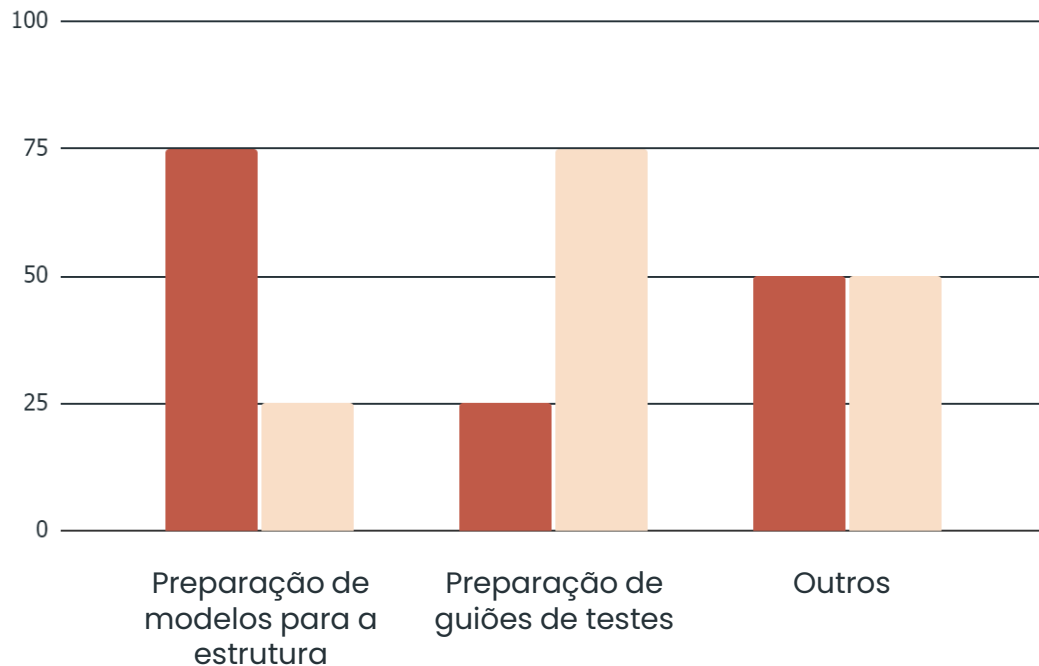


Design
estrutural



Gestão de recursos

A alocação de recursos humanos de forma a cumprir os objetivos traçados da melhor forma:



Wagner

Percentagem de trabalho na tarefa



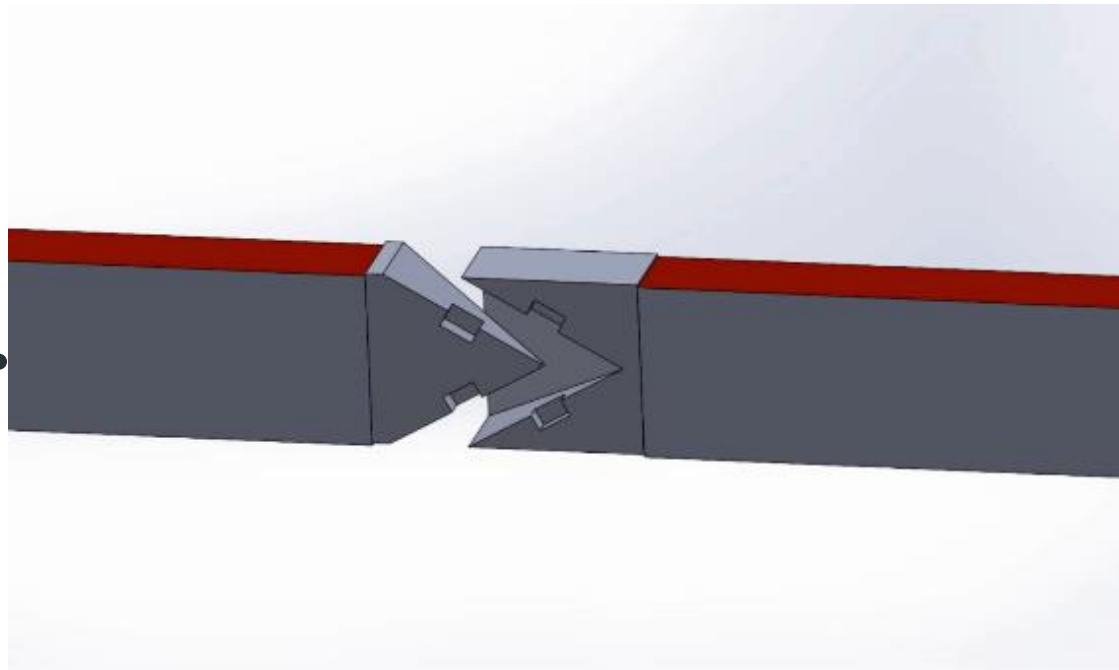
Alexandre

Percentagem de trabalho na tarefa

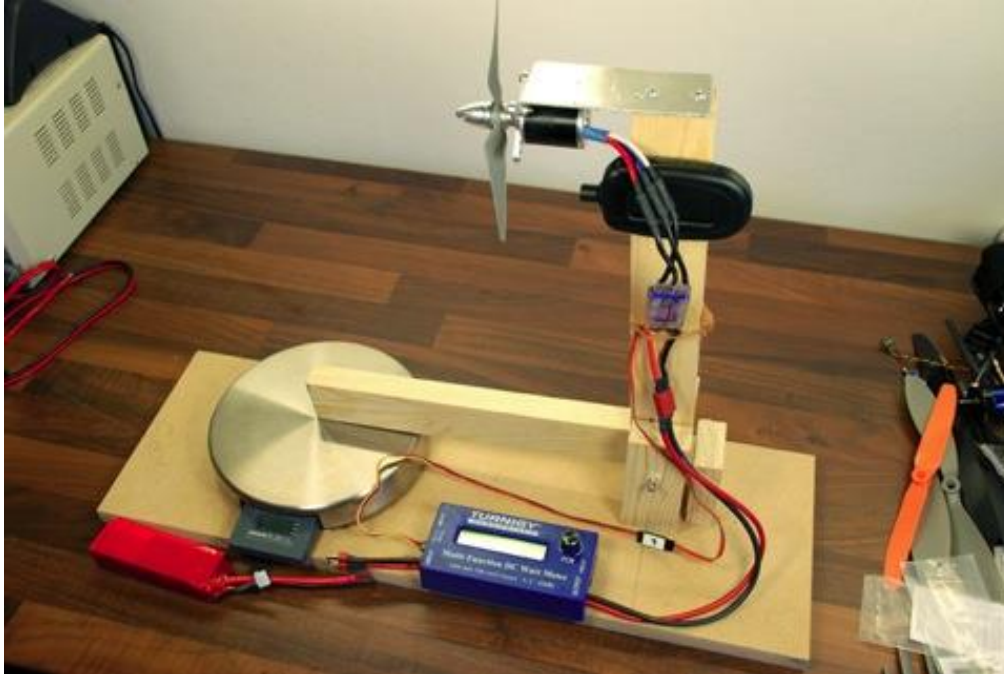
Testes a Realizar

Ligação

De forma a determinar a melhor estrutura para a ligação entre os módulos.



Testes a Realizar

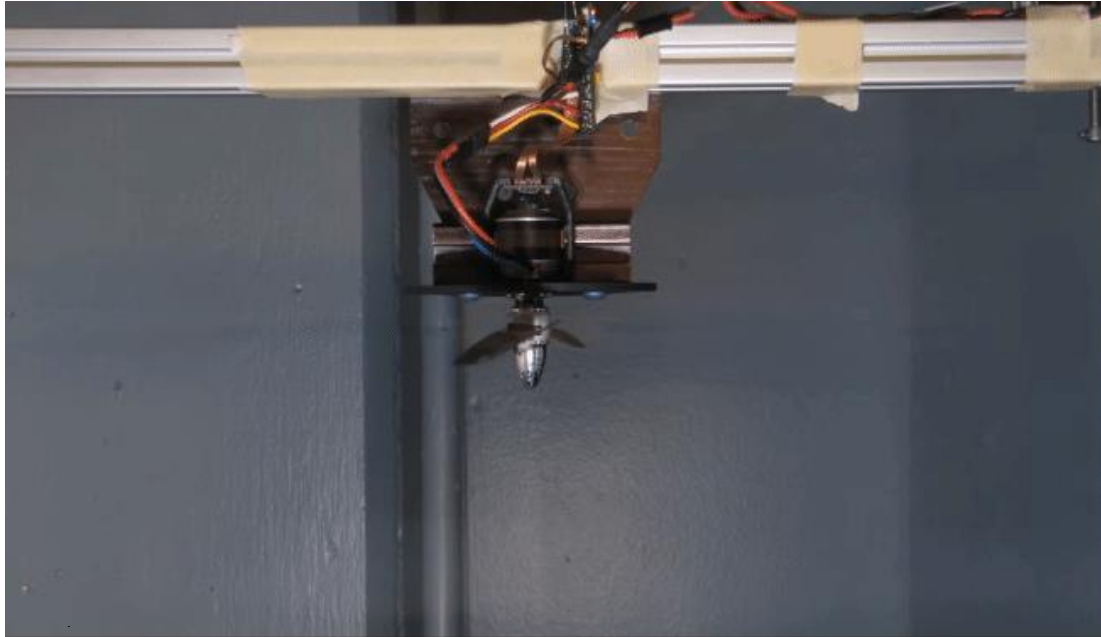


Propulsão

Para determinar a carga máxima que os rotores e as hélices podem suportar.

Para ter a noção da propulsão que o conjunto oferece em função da potência dada ao motor.

Testes a Realizar



<https://www.youtube.com/watch?v=aEPf0QHVuMM&t=70s>

Swashplateless

Teste de funcionamento do conceito e das diferentes variações.

Visando cumprir com os requisitos de performance

Mitigação dos riscos

Prazos do projeto

Divisão de recursos de forma a cumprir com os prazos estabelecidos

Testes a realizar

Para validação dos componentes críticos da arquitetura.



Complexidade técnica

Estudo prévio das ligações e dos componentes e a compatibilidade entre estes.

Reconfiguração

O desacoplamento pode não acontecer, solução com eletroimanes.

Conclusões

A

Arquitetura

A escolha de componentes é interdependente

C

Gestão

Necessária a antecipação de tarefas sempre que possível

B

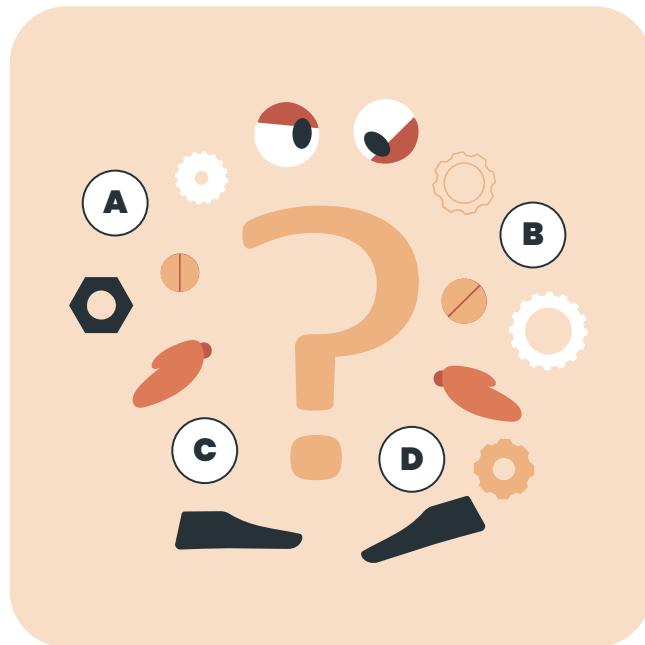
Riscos

Realização de testes será fundamental para o projeto

D

Geral

Percepção do grau de dificuldade do projeto





Obrigado!
Questões?