



# Damte

Drone Auxiliar de Mapeamento Terrestre

# Eletrônica

Ponto de Controle 02





# Pontos Trabalhados

1. Conexões entre componentes presentes em cada frente do projeto, e os métodos de comunicação usados entre estes;
2. Diagramas de blocos dos circuitos de cada frente.

# Central de Controle

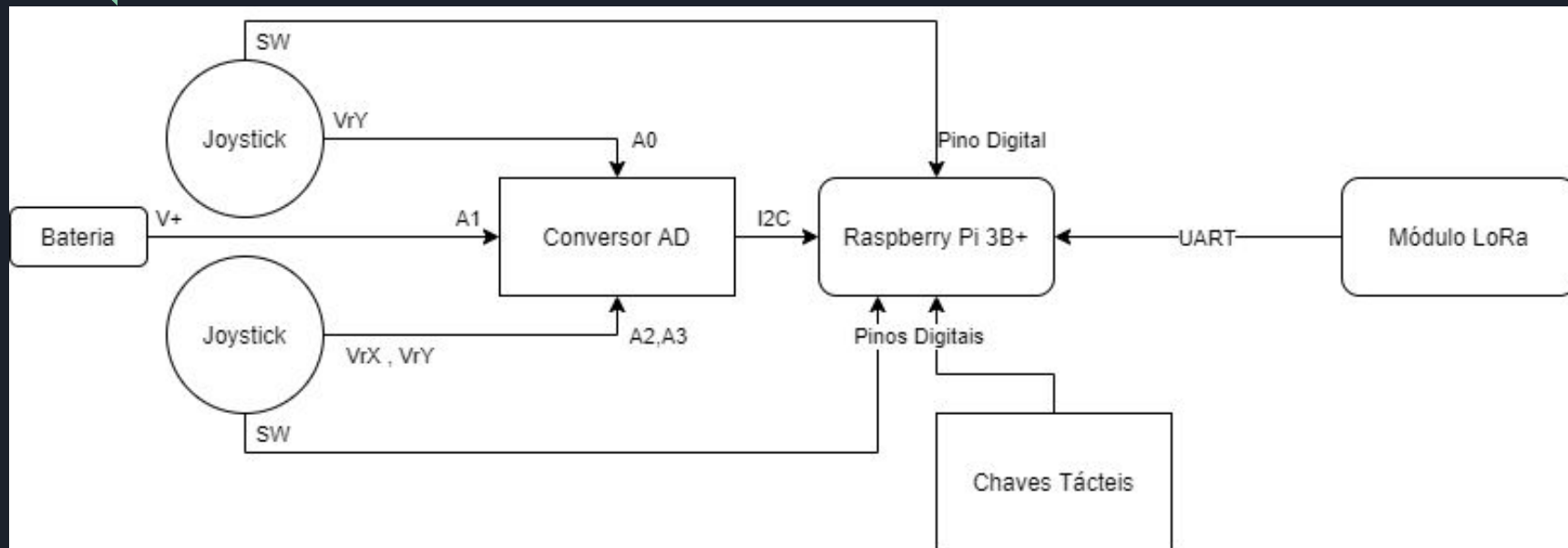


Diagrama de Blocos das Conexões entre os componentes eletrônicos presentes na central de controle.

# Drone

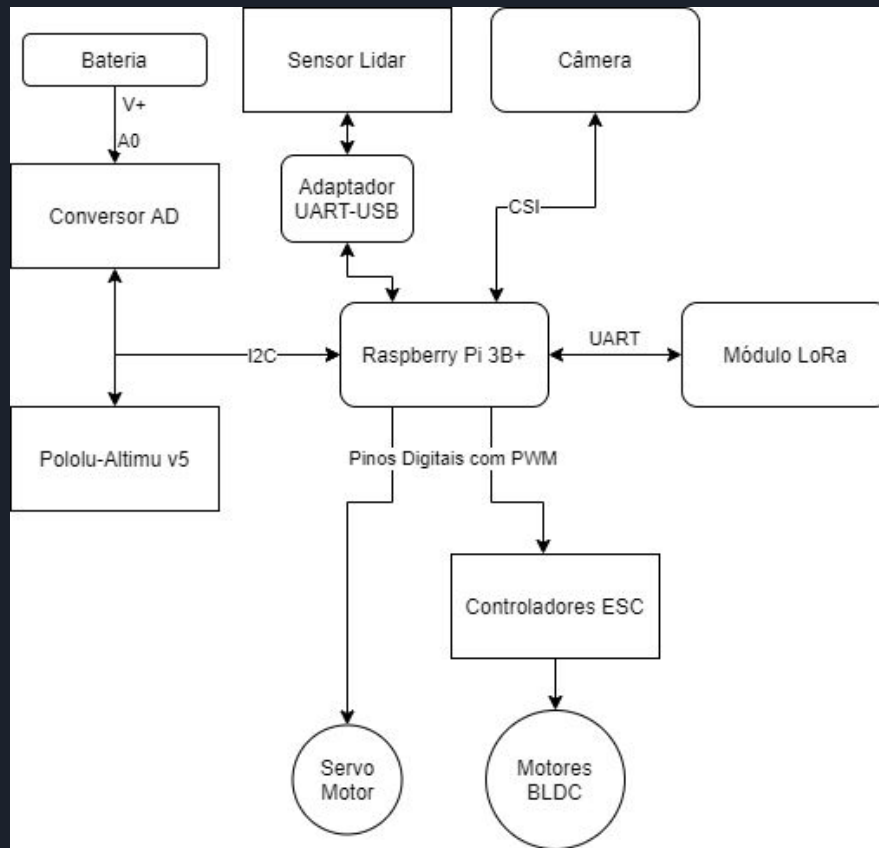


Diagrama de blocos das conexões entre os componentes eletrônicos presentes no drone.

# Energia

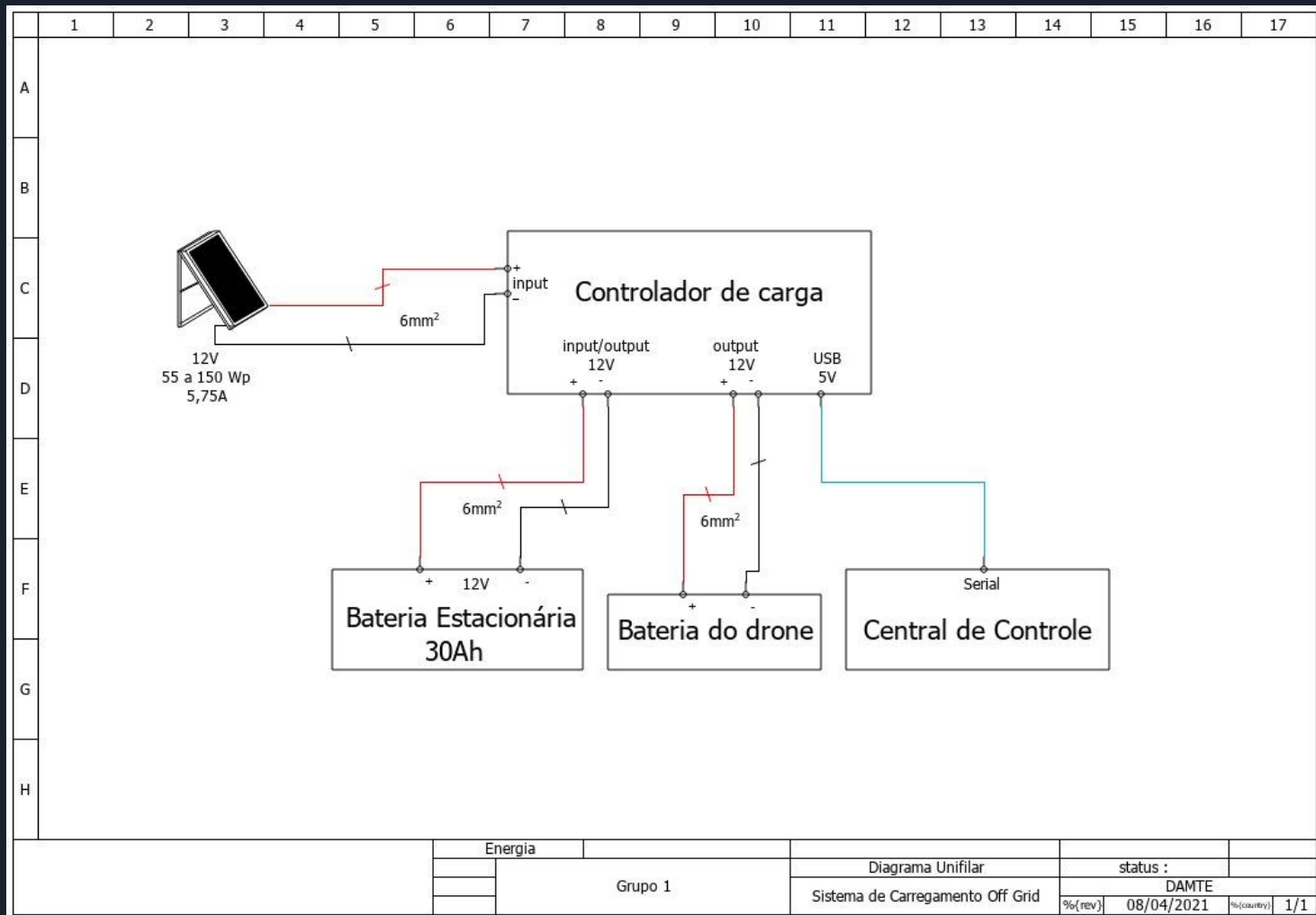
Ponto de Controle 02





# Pontos Trabalhados

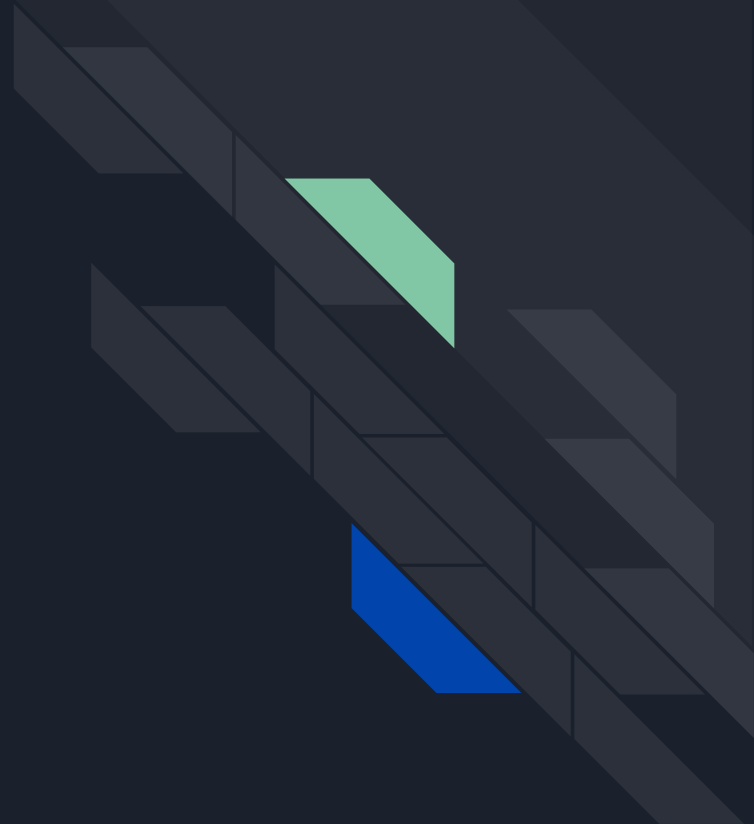
1. Dimensionamento do Sistema de Carregamento Off-Grid





# Estrutura

Ponto de Controle 02





# Modelo Estrutural

Requisitos (peso)	Drone de asa fixa	Drone de asa rotativa
Preço ( x 2)	$1 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$
Tamanho/Portabilidade (x 1)	$1 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$
Facilidade de pilotagem (x 1)	$1 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$
Eficiência de área mapeada ( x 3)	$2 \times 3 = 6$	$1 \times 3 = 3$
Estabilidade (x 3)	$2 \times 3 = 6$	$1 \times 3 = 3$
Área de decolagem e pouso (x 2)	$1 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$
Capacidade de carga (x 2)	$1 \times 2 = 2$	$2 \times 2 = 4$
Total	22	26

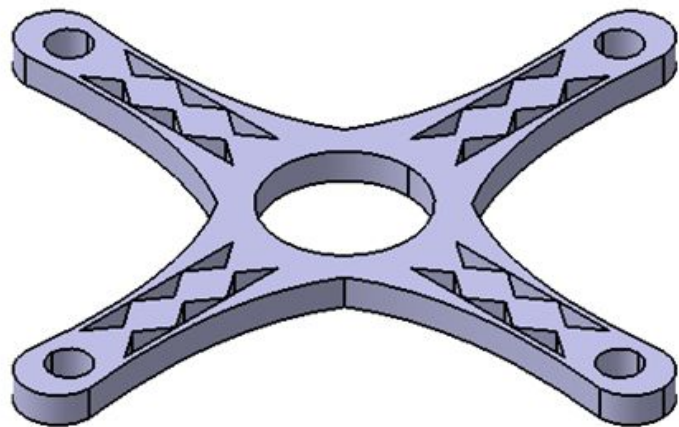


# Material da Estrutura

- Impressão 3D
  - PEEK
  - PLA
  - ABS
  - PETG

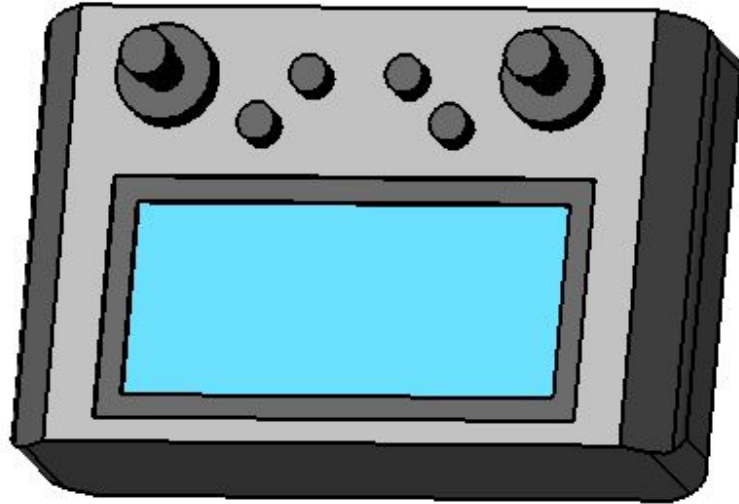
# Ideia Inicial da Estrutura

## Drone



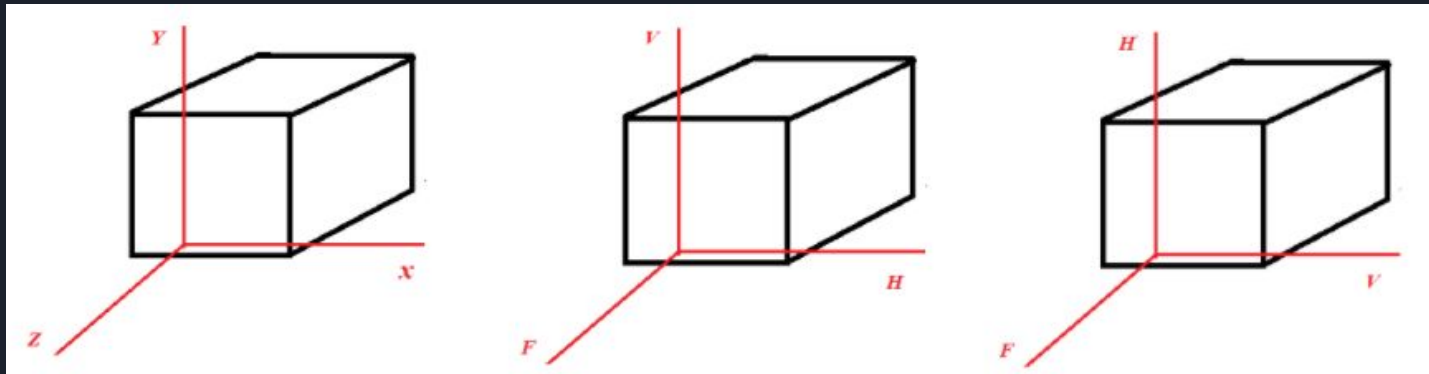
# Ideia Inicial da Estrutura

## Central de Controle



# Simulações

- Método dos Elementos Finitos
- Critério de Falha
  - Von Mises
- Material Ortotrópico



# Braço do drone

## Geometria

PETG		H = x; V = y; F = z				H = y; V = x; F = z			
		20 N		30 N		20 N		30 N	
Perfil	Massa (g)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)
Quadrado 30x30x3 (mm)	61,722	1,8898	0,40048	2,8348	0,60072	1,9788	0,40053	2,9682	0,60079
Circular 25x2,5 (mm)	33,663	3,7117	1,2913	5,5676	1,937	3,8016	1,2907	5,7024	1,936
Circular 15x3,5 (mm)	24,088	11,161	6,1723	16,742	9,2584	11,527	6,168	17,29	9,252

# Braço do Drone

## Material e Direções Ortotrópicas

		H = x; V = y; F = z				H = y; V = x; F = z			
		20 N		30 N		20 N		30 N	
Perfil	Massa (g)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)
Quadrado 30x30x3 (mm) ABS	50,544	1,786	0,31052	2,679	0,46578	1,8527	0,30514	2,779	0,4577
Quadrado 30x30x3 (mm) PETG	61,722	1,8898	0,40048	2,8348	0,60072	1,9788	0,40053	2,9682	0,60079



# Braço do Drone

F: PETG HX 30N

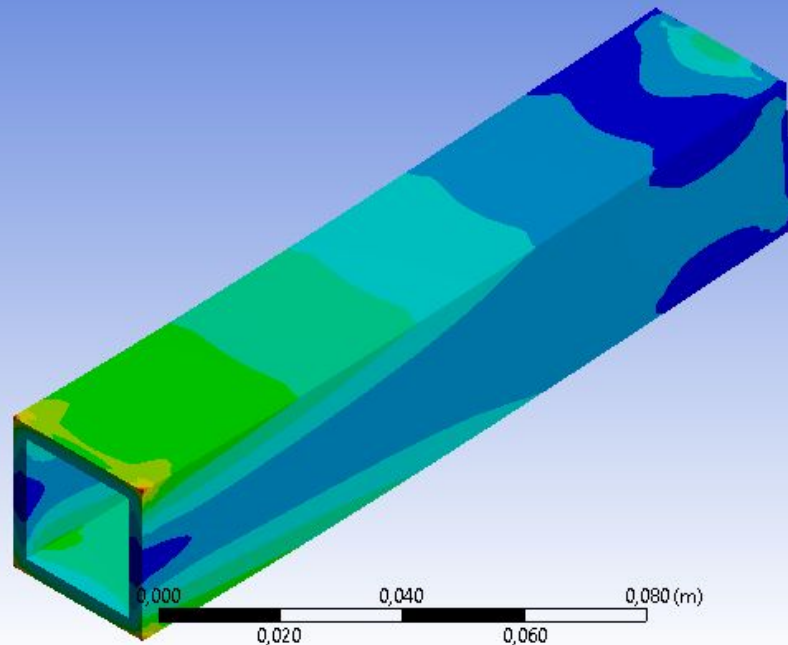
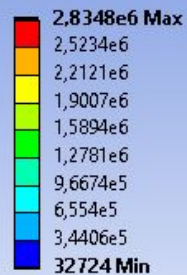
Equivalent Stress

Type: Equivalent (von-Mises) Stress

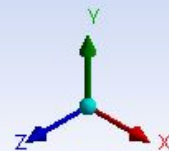
Unit: Pa

Time: 1

03/04/2021 04:27

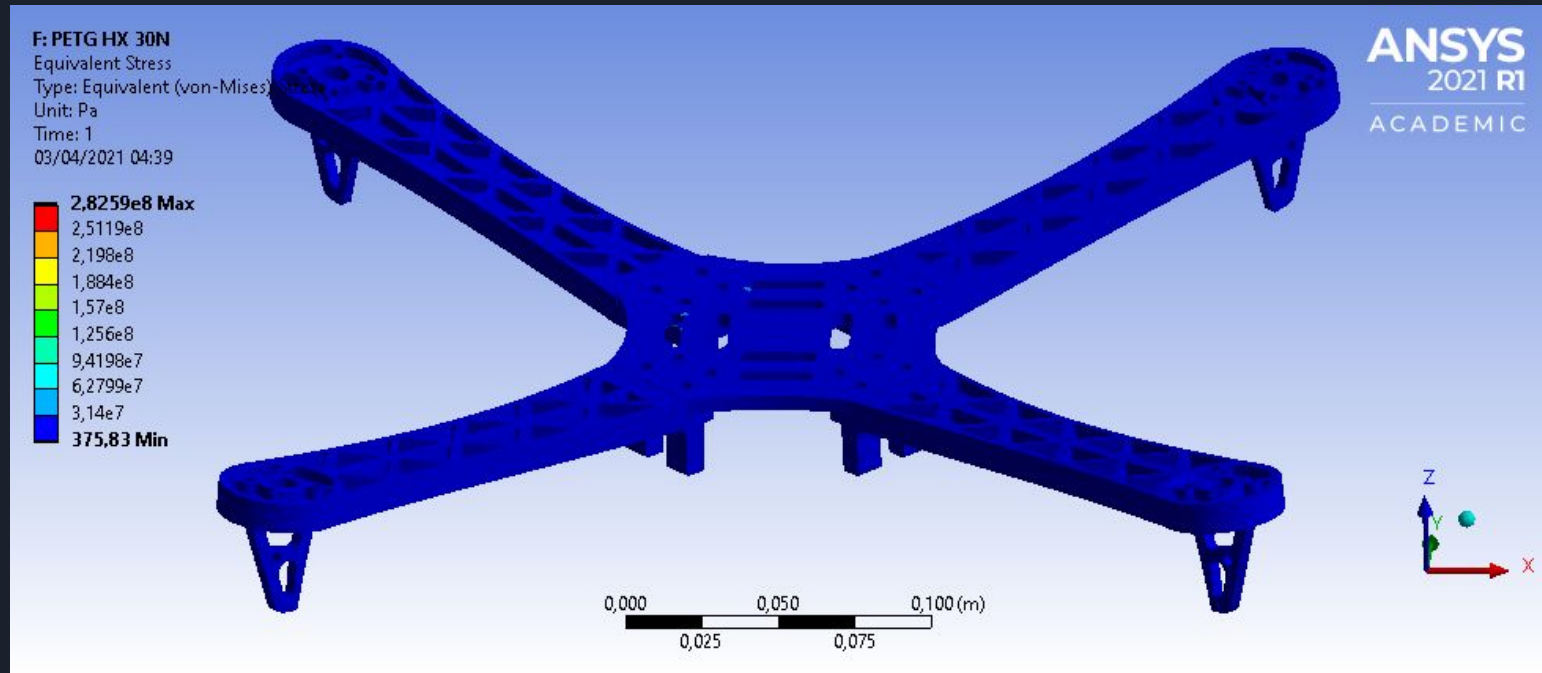


ANSYS  
2021 R1  
ACADEMIC



# Frame

## Frame v1



# Frame

## Frame v2

H: PETG HY 30N

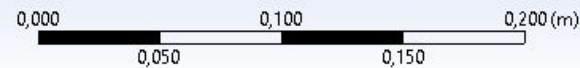
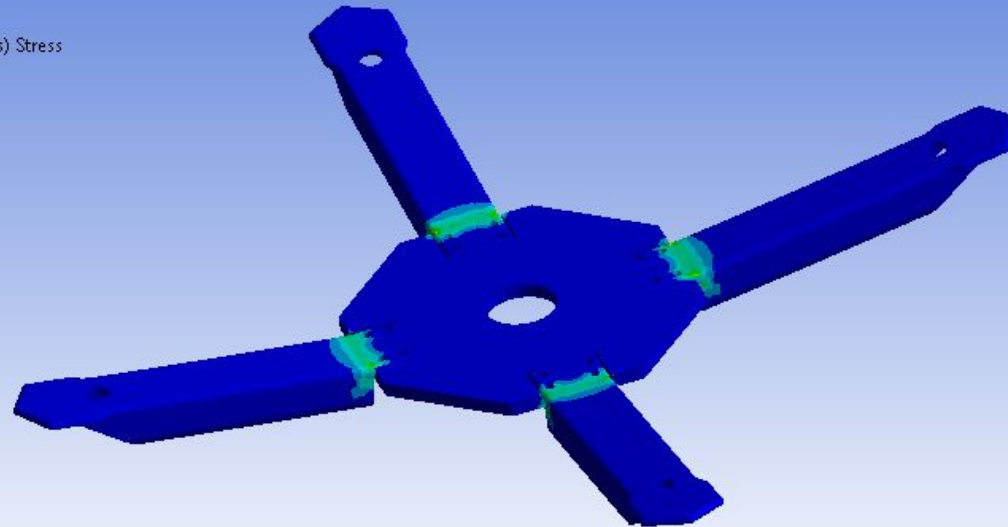
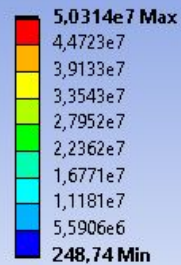
Equivalent Stress

Type: Equivalent (von-Mises) Stress

Unit: Pa

Time: 1

03/04/2021 04:32



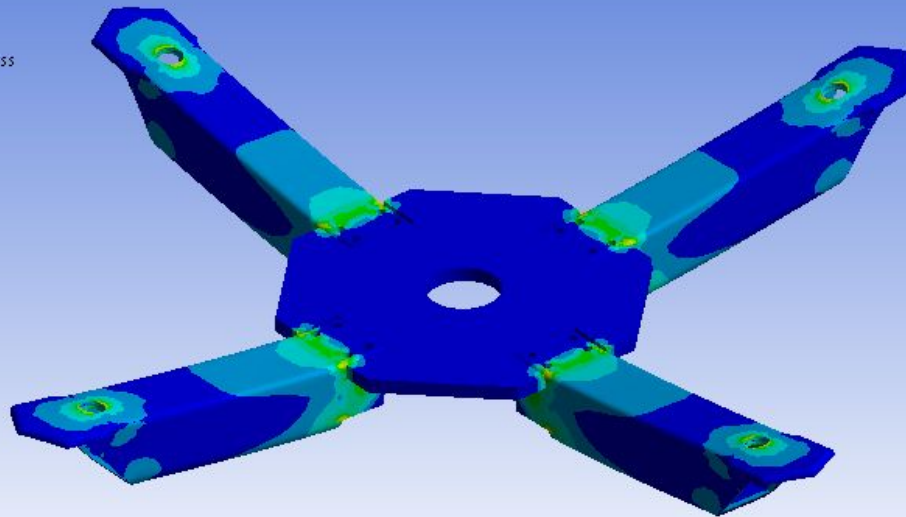
ANSYS  
2021 R1  
ACADEMIC



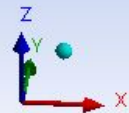
# Frame

## Frame v3

F: PETG HX 30N  
Equivalent Stress  
Type: Equivalent (von-Mises) Stress  
Unit: Pa  
Time: 1  
03/04/2021 04:36



ANSYS  
2021 R1  
ACADEMIC



# Frame

## Geometria

PETG		H = x; V = y; F = z				H = y; V = x; F = z			
		20 N		30 N		20 N		30 N	
Perfil	Massa (g)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta$ máx (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta$ máx (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta$ máx (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta$ máx (mm)
Frame v1	330,83	188,4	20,977	282,59	31,465	212,13	21,455	318,19	32,183
Frame v2	275,04	35,628	6,7446	53,442	10,117	33,542	6,8224	50,314	10,234
Frame v3	321,36	4,0409	0,73034	6,0614	1,0955	4,2286	0,76582	6,3429	1,1018



# Frame

## Material e Direções Ortotrópicas

		H = x; V = y; F = z				H = y; V = x; F = z			
		20 N		30 N		20 N		30 N	
Perfil	Massa (g)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta$ máx (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta$ máx (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta$ máx (mm)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta$ máx (mm)
Frame v3 ABS	263,16	4,3032	0,69691	6,4549	1,0454	4,265	0,73058	6,3975	1,0959
Frame v3 PETG	321,36	4,0409	0,73034	6,0614	1,0955	4,2286	0,76582	6,3429	1,1018



# Fator de segurança

PETG	
Tensão de escoamento	18,6 MPa
Tensão admissível	12,4 MPa
Braço do drone (Força de 30 N)	
Tensão Máx. encontrada	2.83 MPa
Fator de segurança	4,38
Frame (Força de 30 N)	
Tensão Máx. encontrada	6,06 MPa
Fator de segurança	2.05

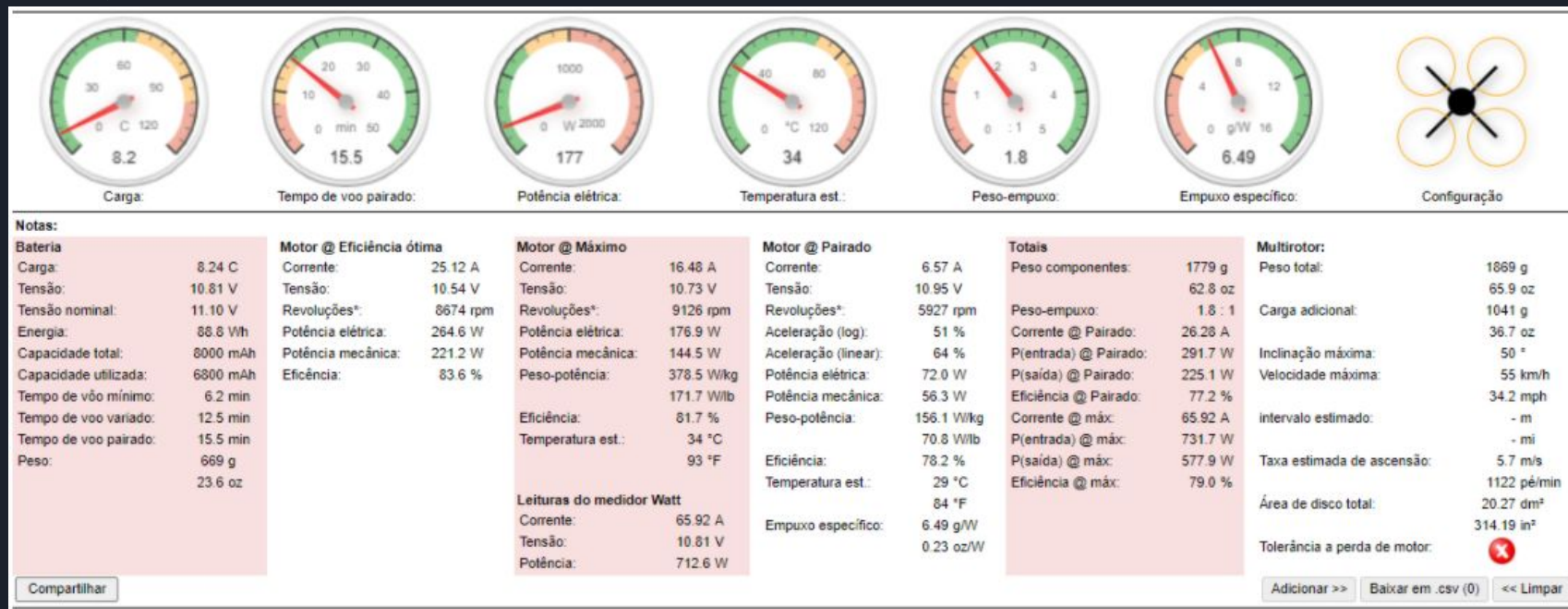
# Autonomia de Voo, Motores e Hélices

Software - E-cal

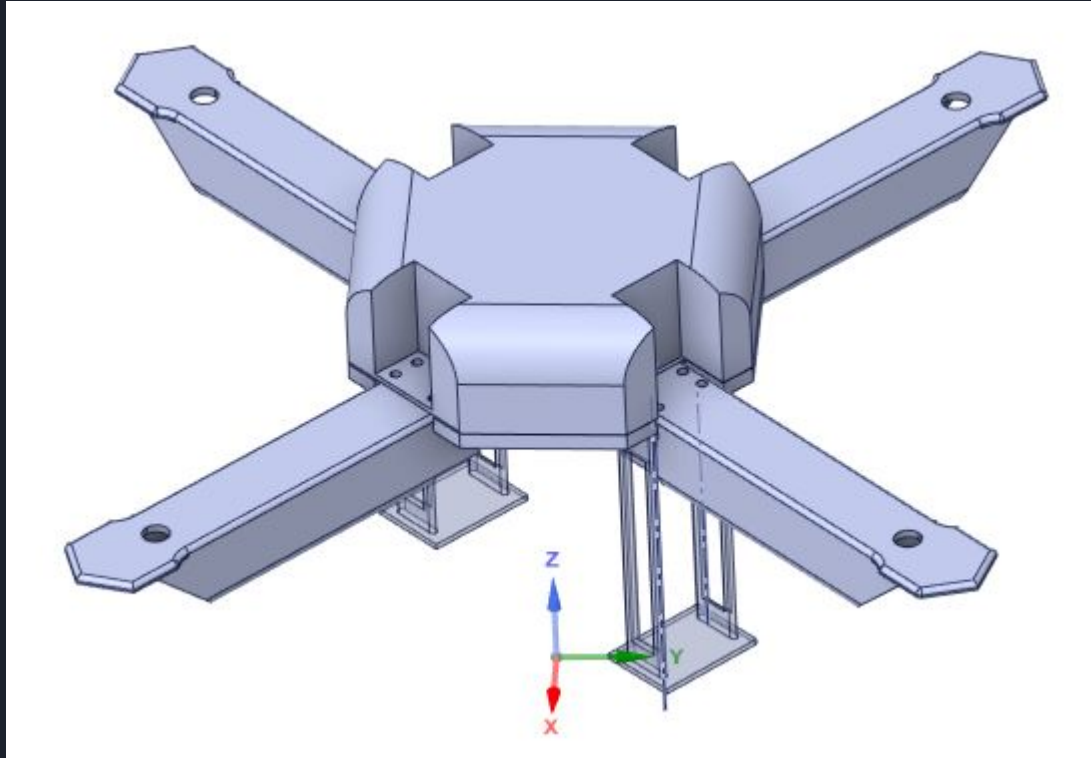
<b>Geral</b>	Peso do aeromodelo: 1200 g <input type="button" value="sem bateria"/> <input type="button" value="▼"/> 42.3 oz	Nº de rotores: 4 <input type="button" value="simples"/> <input type="button" value="▼"/>	Tamanho do quadro: 441 mm 17.36 pol.	Limite de inclinação em voo: <input type="button" value="sem limite"/> <input type="button" value="▼"/>	Elevação: 50 m ASL 164 pés ASL	Temperatura do ar: 25 °C 77 °F	Pressão (QNH): 1013 hPa 29.91 polHg	
<b>Célula de bateria</b>	Tipo (C cont. / C máx) - condição de carga: LiPo 8000mAh - 65/100C <input type="button" value="▼"/> - <input type="button" value="normal"/> <input type="button" value="▼"/>	Configuração: 3 S 1 P	Capacidade da célula: 8000 mAh 8000 mAh total	descarga máxima: 85% <input type="button" value="▼"/>	Resistência: 0.00145 Ohm	Tensão: 3.7 V	Taxa C: 65 C cont. 100 C máx	Peso da célula: 223 g 7.9 oz
<b>ESC</b>	Tipo: max 50A <input type="button" value="▼"/>	Corrente: 50 A cont. 50 A máx.	Resistência: 0.005 Ohm	Peso: 65 g 2.3 oz	<b>Acessórios</b>	Fuga de corrente: 0 A	Peso: 0 g 0 oz	
<b>Motor</b>	Fabricante - Tipo (Kv) - refrigeração: Spitz <input type="button" value="▼"/> - C3548-05 (900) <input type="button" value="▼"/> <input type="button" value="boa"/> <input type="button" value="procurar..."/>	Kv (sem torque): 900 rpm/V <input type="button" value="Assistente-Propulsor-KV"/>	Corrente sem carga: 2.2 A @ 10 V	Limite (até 15s): 1000 W <input type="button" value="▼"/>	Resistência: 0.033 Ohm	Tamanho do invólucro: 48 mm 1.89 pol.	# polos magnéticos: 14	Peso: 172 g 6.1 oz
<b>Hélice</b>	Tipo - torção no nariz: DJI <input type="button" value="▼"/> - 0° <input type="button" value="▼"/>	Diâmetro: 10 pol. 254 mm	Passo: 4.5 pol. 114.3 mm	# pás: 2	PConst / TConst: 1.10 / 1.0	Relação de engrenagem: 1 : 1	<input type="button" value="calcular"/>	



# Autonomia de Voo, Motores e Hélices



# Geometria Otimizada





# Validação da Geometria

Perfil	Massa (g)	$\sigma$ (MPa)	$\Delta_{\text{máx}}$ (mm)
Braço 30303 PETG HX	61,722	0,43372	0,09191
Frame v3 PETG HX	321,36	0,92739	0,16761
Montagem	403,61	1,009	0,1609

# Perfil do Braço Escolhido

I: PETG HX 4\_59N

Equivalent Stress

Type: Equivalent (von-Mises) Stress

Unit: Pa

Time: 1

03/04/2021 21:00

4,3372e5 Max

3,8608e5

3,3845e5

2,9081e5

2,4318e5

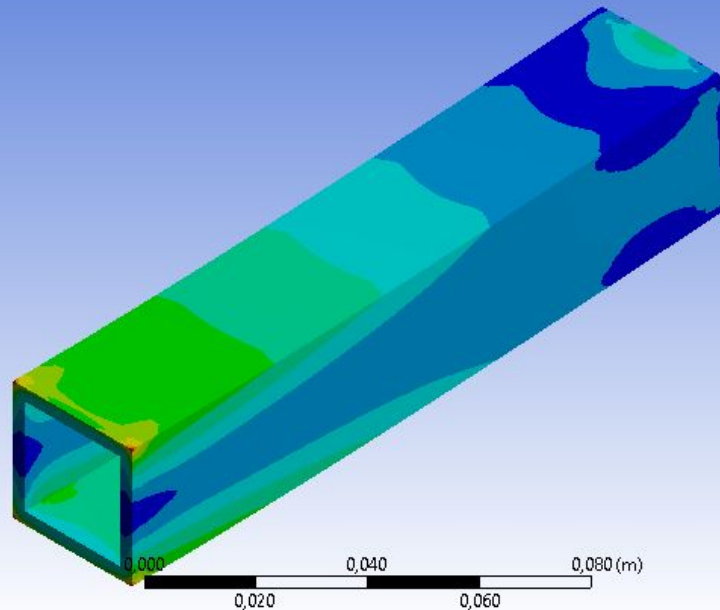
1,9555e5

1,4791e5

1,0028e5

52641

5006,8 Min



ANSYS  
2021 R1  
ACADEMIC

# Frame Escolhido

I: PETG HX 4,59N

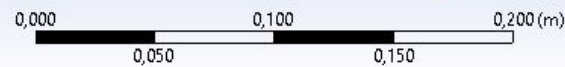
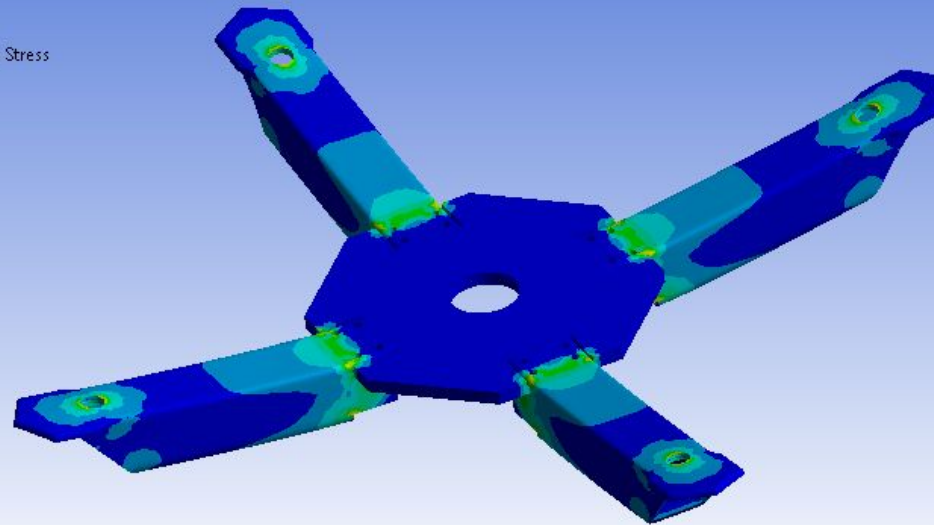
Equivalent Stress

Type: Equivalent (von-Mises) Stress

Unit: Pa

Time: 1

03/04/2021 20:47



ANSYS  
2021 R1  
ACADEMIC

# Geometria Montada

I: Copy of PETG HX 20N

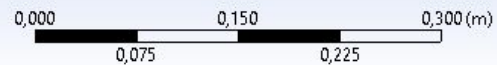
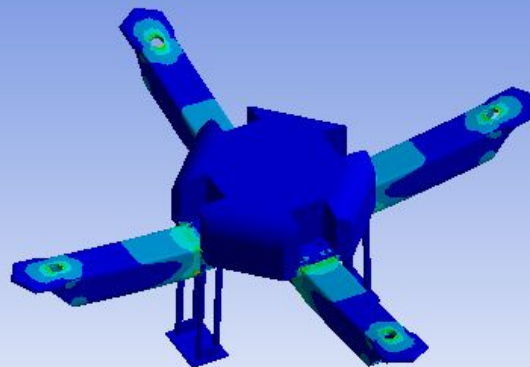
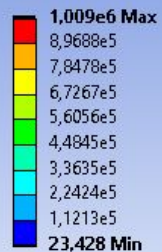
Equivalent Stress

Type: Equivalent (von-Mises) Stress

Unit: Pa

Time: 1

03/04/2021 20:54



ANSYS  
2021 R1  
ACADEMIC



# Validação do ator de segurança

PETG	
Tensão admissível	12,4 MPa
Braço do drone (Força de 4,59 N)	
Tensão Máx. encontrada	0,43 MPa
Fator de segurança	28,84
Frame (Força de 4,59 N)	
Tensão Máx. encontrada	0,93 MPa
Fator de segurança	13,33
Montagem ( Força de 4,59 N)	
Tensão Máx. encontrada	1,01 MPa
Fator de segurança	12,27



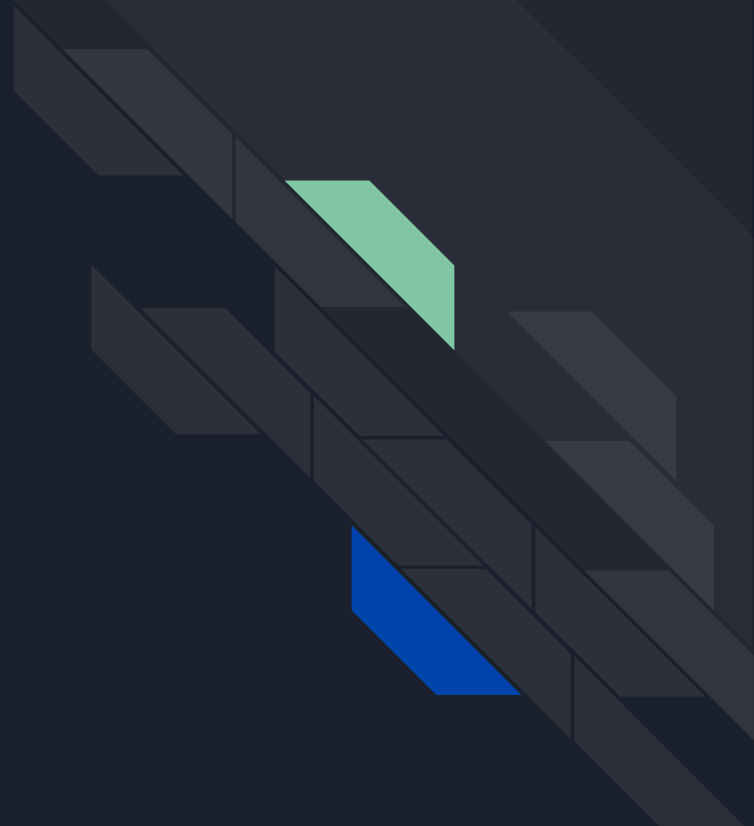
# Classificação do Drone

- E94-001B
- E94-002A



# Software

Ponto de controle 02



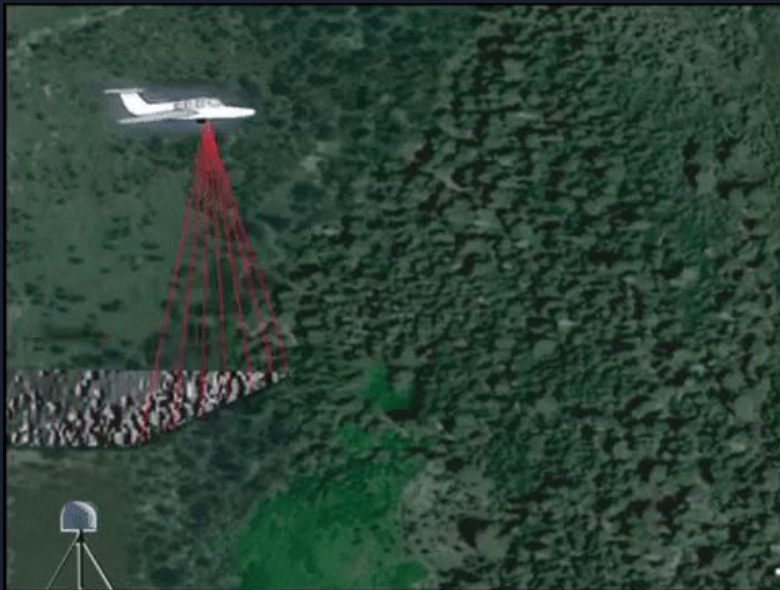


# Pontos trabalhados

- Mapeamento do terreno com base nos dados fornecidos pelo LiDAR;
- Calcular menor rota de emergência para o Damte;
- Enviar impulsos elétricos responsáveis por fazer o drone voltar até o ponto inicial;
- Salvar as posições do drone ao longo do tempo utilizando Blockchain;
- Criar uma imagem baseada nos pontos gerados pelo mapeamento;
- Enviar impulsos elétricos responsáveis por fazer o drone voltar até o ponto onde ocorreu a situação de emergência.

# Mapeamento do terreno

Mapear o terreno com base nos dados do Lidar.



# Situação de emergência

Sinal de emergência.





# Situação de emergência

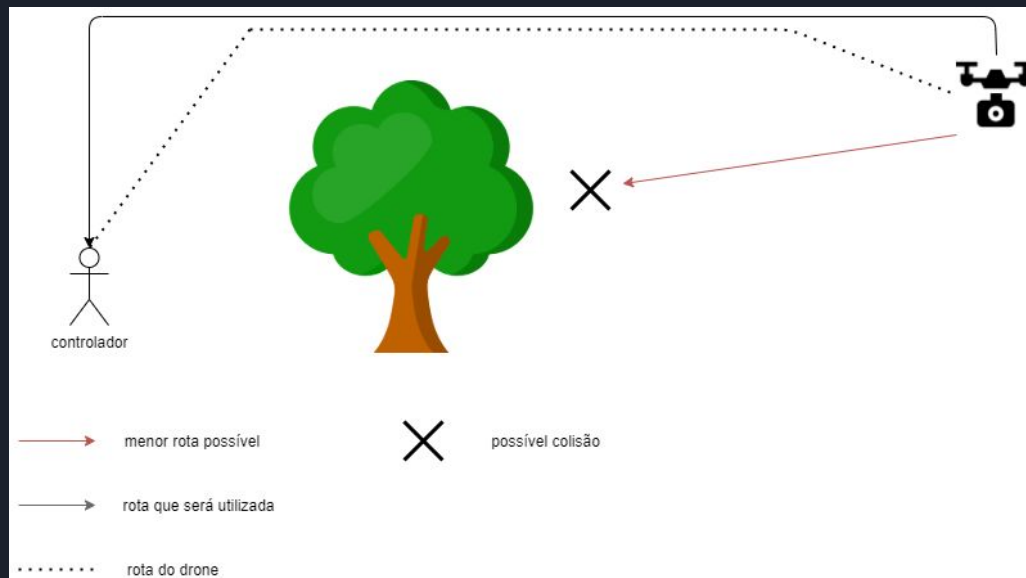
Retorno ao local de emergência utilizando Blockchain.



**BLOCKCHAIN**

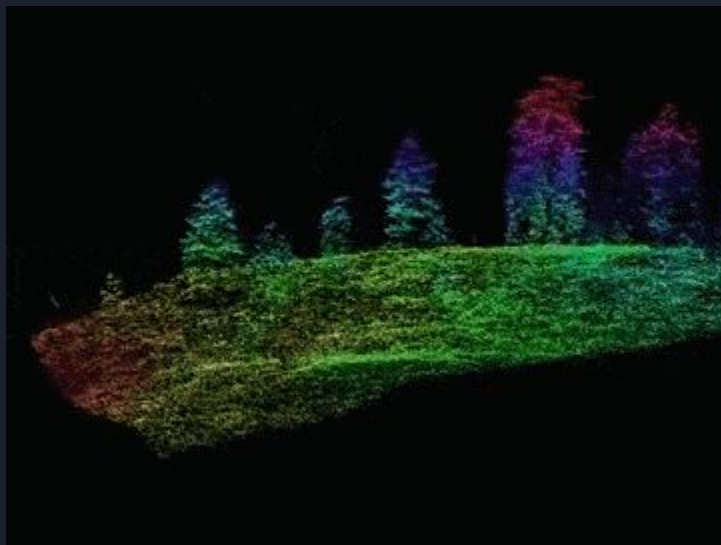
# Situação de emergência

Calcular menor rota e voltar ao ponto inicial.



# Criação de Imagem

Criar uma imagem usando Pointcloud.





Obrigado!