

Projeto Integrador de Engenharia 2

FRELSER

Drone de Mapeamento

2020/2

Integrantes

Bruno Ramos Ribeiro – 17/0007367

Érico Maximiano Bandeira – 160010331

Felipe Coelho Serra Gonçalves – 130044431

Guilherme Gonçalves Machado – 160123178

João Vitor Morandi Lemos – 160010195

João Vitor de Moura Rosa Silva – 160127891

José Aquiles Guedes Rezende – 160010331

Lucas Gonçalves Campos – 170016757

Pedro Henrique Amaral – 160141222

Rafael Santos Teodosio – 160142466

Samara Cristina Silva dos Santos – 150147996

Tiago Rodrigues dos Santos – 150047266

Vinícius Hiroshi Souza Miwa – 170046753

Wemerson Fontenele Sousa – 170024130

Justificativa

Missões de salvamento exigem de equipes de resgate adaptação aos mais diferentes cenários, sejam eles escombros, inundações, deslizamentos de terra, profundidades e entre outros. Cenários que desafiam a capacidade do corpo humano, mas que podem ser contornados pelo uso de tecnologia, como drones, para aumentar a rapidez e eficiência da missão.

Objetivo

O projeto traz a proposta de apresentar um modelo de drone quadricóptero auxiliar que poderá ser controlado por equipes de resgate para mapeamento de regiões de risco durante missões de busca.

Objetivos específicos

- Traçar rotas de atuação para equipes de resgate com o mapeamento realizado pelo drone.
- Garantir que o drone tenha autonomia no caso de perda de contato com a CLP.
- Projetar uma base de carregamento off-grid para CLP.

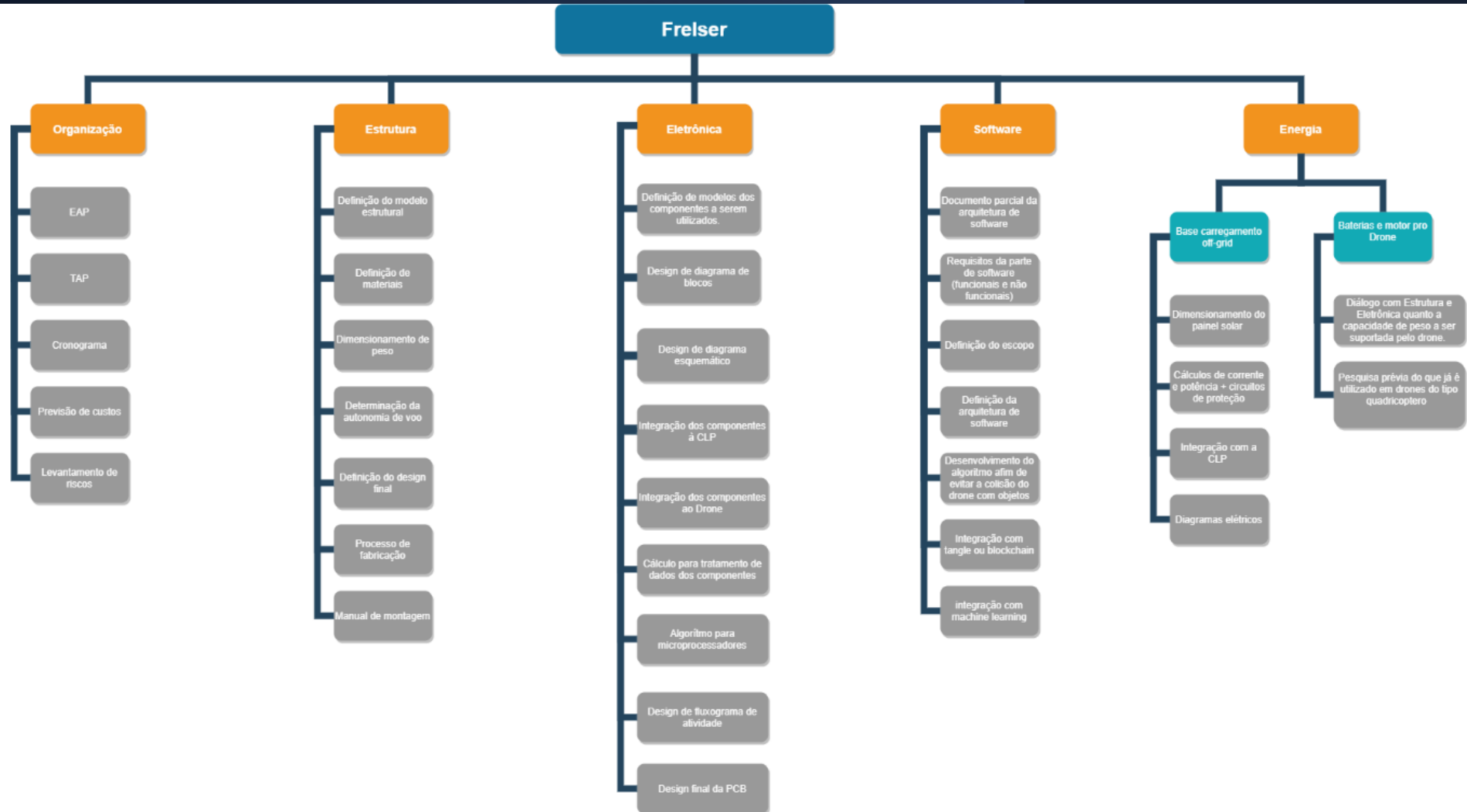
Frelser

“Frelser” significa salvador em dinamarquês.

O “Frelser” será composto por:

- Drone
- Controlador Lógico Programável (CLP)
- Sistema de carregamento off-grid

EAP



Estrutura

Problemas a serem enfrentados pela estrutura:

- Resistência à variação climática (chuva, frio, calor, ventos fortes);
- Estabilidade estrutural;
- Autonomia de voo;
- Alcance de área mapeada;
- Custo de fabricação;
- Peso da estrutura;

Modelo Estrutural

Comparativo entre drone de asa fixa e asa rotativa



Comparação	Asa fixa	Asa rotativa
Preço	X	V
Tamanho/Portabilidade	X	V
Facilidade de pilotagem	X	V
Eficiência de área mapeada	V	X
Estabilidade	V	X
Área de decolagem e pouso	X	V
Capacidade de carga	X	V

Fonte: Autoria própria.

Material da Estrutura

Propriedades da Matéria Prima - Grãos

Propriedades	ABS	PETG	PEEK	PLA
Densidade (g/cm3)	1,04	1,27	1,31	1,24
Temp. Fusão (°C)	220	240	341 ₍₆₎	185
Tg (°C)	100	85	150 ₍₆₎	60
Tensão de Escoamento (MPa)	38	51	116 ₍₄₎	66
Resistência à Flexão (MPa)	66	72	175 ₍₅₎	130
Módulo de Elasticidade (MPa)	2200	2120	4200 ₍₅₎	4350
Preço (R\$/kg)	89,90	129,90	5422,74	129,90

Fonte: Autoria própria.

Estimativas Iniciais

Depois de decidido sobre o modelo estrutural e o material, foram levantados alguns dados preliminares como:

- Geometria preliminar do drone;
- CLP;
- Estimativa inicial de peso.

Dimensionamento Inicial de Peso

Nº do componente	Componente	Detalhes	Peso (g)
1	Sensor Lidar	YDLIDAR x4	189
2	Giroscópio	Módulo L3GD20H da ST	3
3	Raspbery pi 3B+	-	66
4	Módulo Lora	sx1272	22
5	Acelerômetro	Módulo LSM303D da ST	1
6	Módulo GPS e altímetro	Módulo LPS25H da ST	1
7	Câmera infravermelho	Foxeer Micro Cat 3 1200TVL 0.00001lux Super Low Light Night Câmera	181
8	Gimbal	Storm32 bgc	181
9	Sensor Lidar	YDLIDAR x4	189
10	Drone	Design Inicial	690
Peso Total (g)			1164

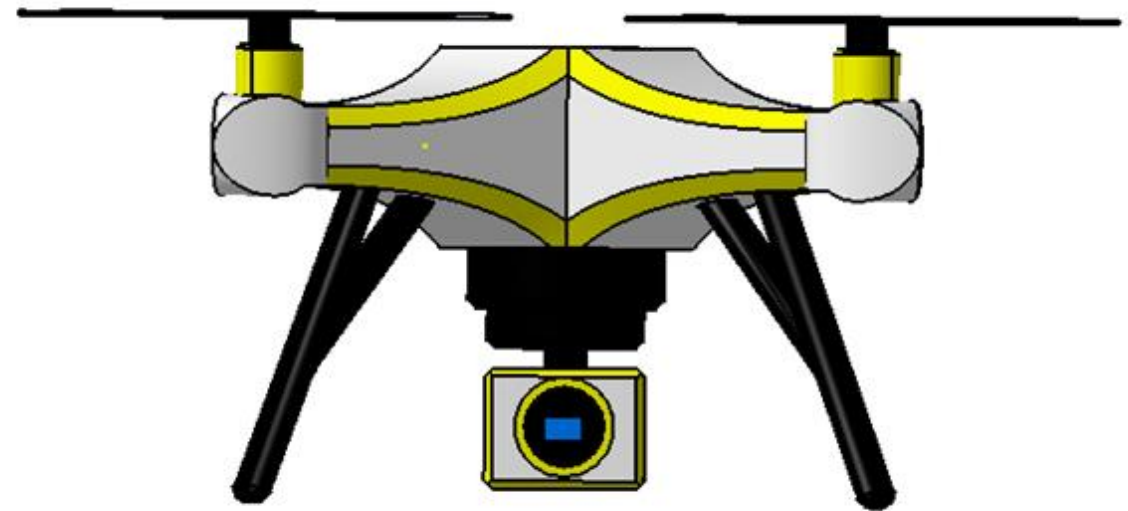
Fonte: Autoria própria.

Geometria Preliminar

Vista isométrica do drone

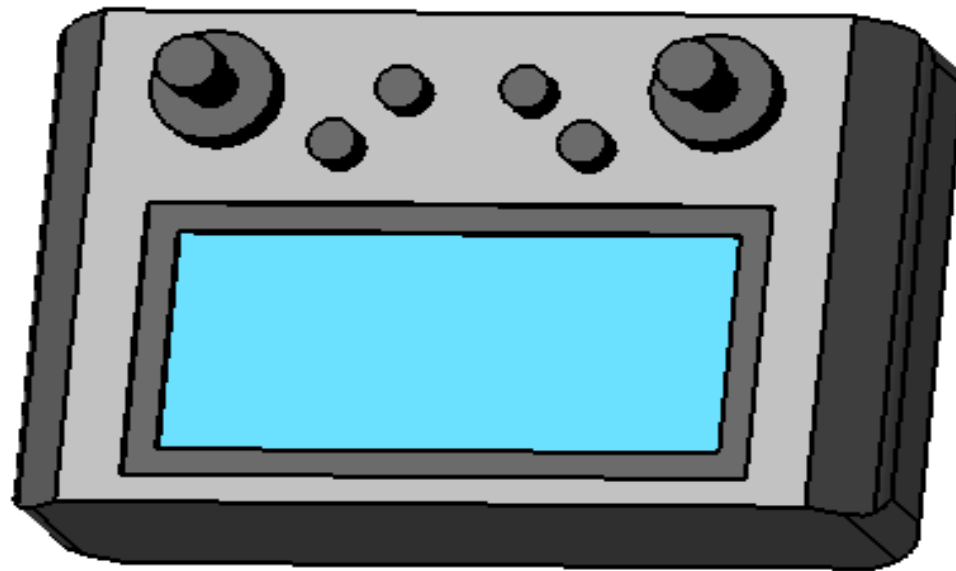


Vista frontal do drone



Fonte: Autoria própria.

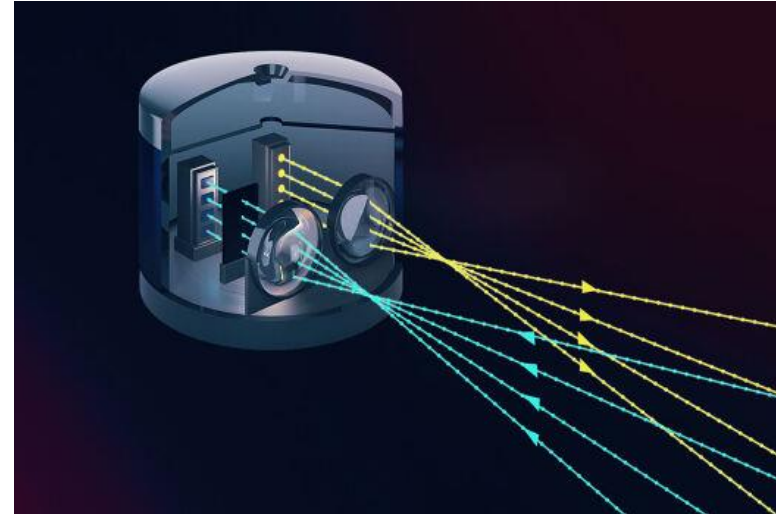
Modelo inicial da CLP



Fonte: Autoria própria.

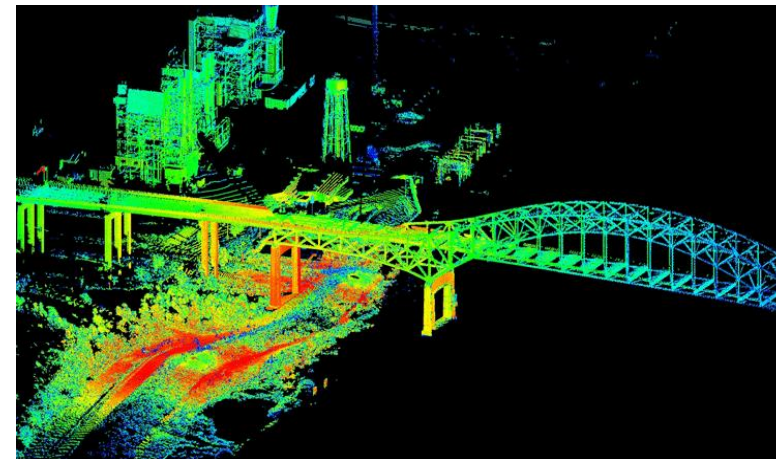
Eletrônica

Sensor LiDar



Fonte: <https://www.radartutorial.eu/18.explanations/ex32.en.html>

Mapeamento realizado por LiDar



Fonte: <https://www.gislounge.com/lidar/>

Componentes - Prós e Contras

Componente	Prós	Contras
Raspberry PI - 3B+	Capacidade de processamento.	Consumo energético.
Display LCD Purpoise 13.3"	Dimensões, qualidade.	Consumo energético.
Módulo Lora - sx1262 Lora Hat 915MHz	Alcance, largura de banda.	--
Sensor Lidar - YDLIDAR x4	Alcance. Ângulo de escaneamento.	--
Altímetro, Giroscópio e GPS - Pololu AltIMU-10 v5	3 Componentes em um só, altímetro, giroscópio e GPS.	Não possui distribuidor no Brasil.
Câmera - Foxeer Micro Cat 3	Tecnologia Starlight.	Qualidade.
Módulo Joystick	3 Eixos de movimentação.	Precisão.
Push-Buttons	Praticidade.	--

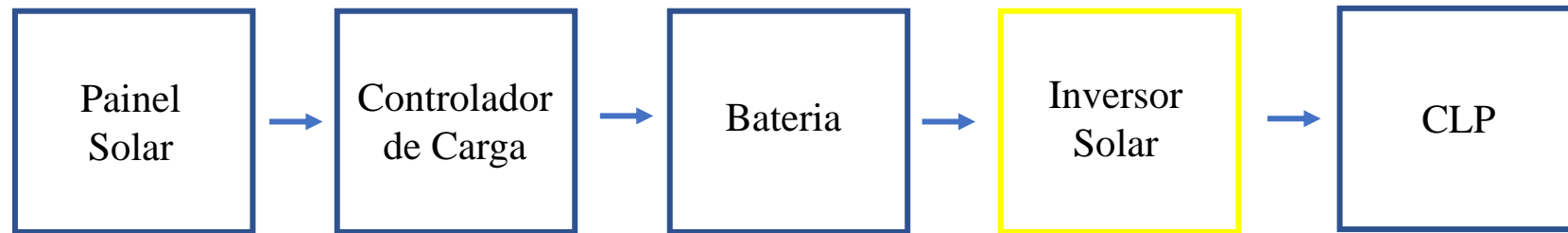
Energia

A área de energia irá trabalhar em duas frentes neste projeto:

- Base de carregamento off-grid
- Baterias e motores para o drone.

Base de Carregamento Off-grid

Esquemático geral



Fonte: Autoria própria.

Baterias e motores do drone



Bateria de polímero de lítio

Fonte: https://hobbyking.com/pt_pt/turnigy-5000mah-6s-40c-lipo-pack-xt90.html?__store=pt_pt



Motor de drone

Fonte: <https://www.dji.com/e310>

Energia

- Para a base de carregamento off-grid espera-se que uma estrutura móvel seja projetada para facilitar a movimentação.
- Para aproveitar o carregamento, além de manter a bateria da CLP, a base também poderá alimentar outros dispositivos na área durante as missões.

Software

A equipe de software está encarregada, no projeto, de:

- Mapear terreno com base nos dados fornecidos pelo LiDAR
- Analisar periculosidades nos pontos mapeados
- Calcular menor rota de emergência para o Frelser

Representação Arquitetural

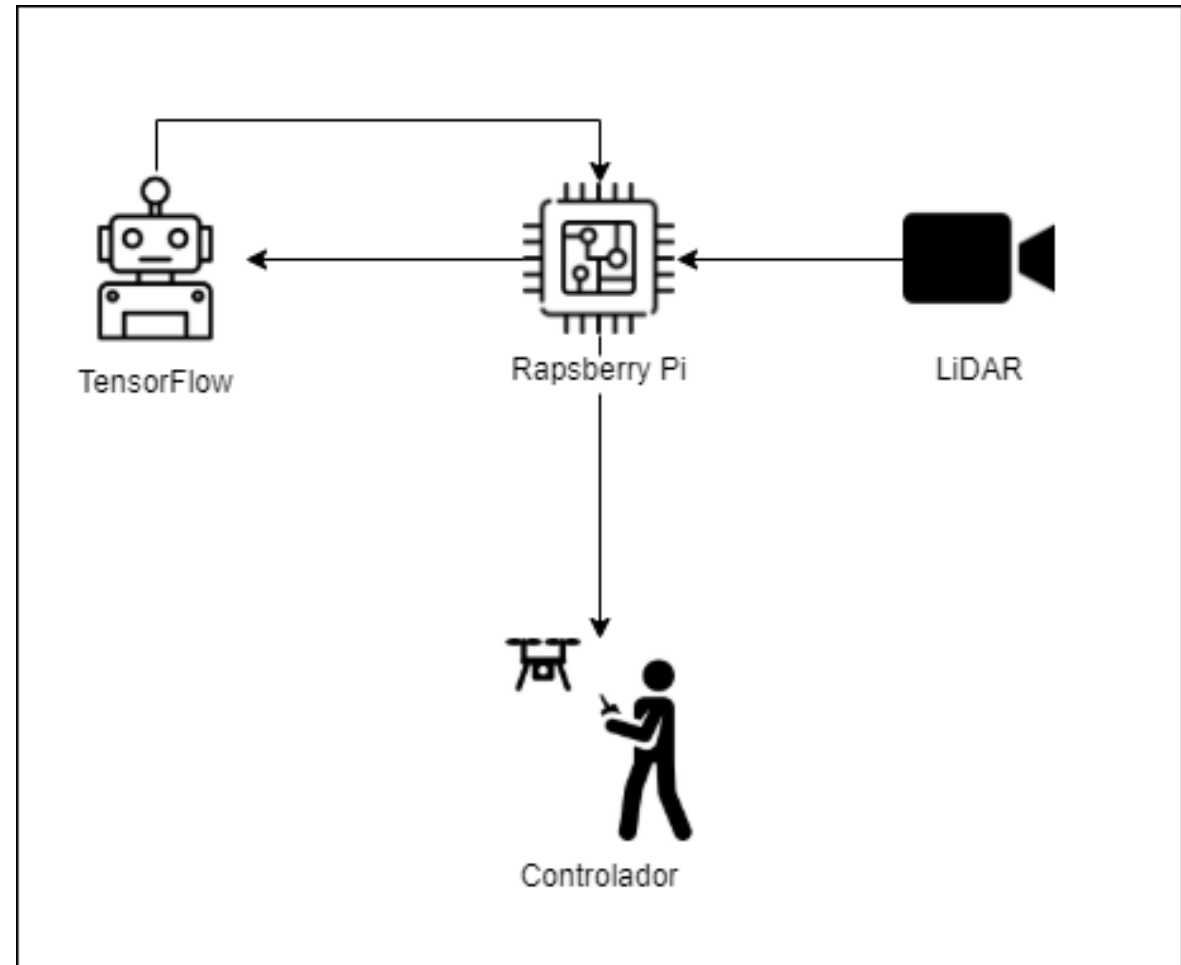


Diagrama de Arquitetura
Fonte: Autoria própria

Dispositivos e Serviços



Raspberry Pi

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Raspberry_Pi_4_Model_B_-_Side.jpg



TensorFlow(TF)

Fonte: https://miro.medium.com/proxy/0*xn9KO7B_Bwa5pPB9.jpg

Requisitos - Funcionais

Rf001	Identificar proximidade com os objetos ao redor para evitar colisões
Rf002	Calcular rota mais curta para retorno do drone em caso de emergência
Rf003	Calcular cor relativa à segurança da área realizada
Rf004	Realizar o mapeamento da área
Rf005	Exibir mapeamento com cores relativas à segurança da área analisada
Rf006	Gerar mapa em larga escala da área atual analisada
Rf007	Trocar de tela entre o mapeamento em larga escala e a visão em tempo real a partir de um botão no controle

Fonte: Autoria própria

Requisitos - Não funcionais

Rnf001	O sistema deverá possuir um algoritmo para mapeamento de áreas
Rnf002	O sistema deverá possuir um algoritmo para detectar proximidade com os objetos ao redor
Rnf003	O sistema deverá possuir um algoritmo para identificar a periculosidade da área analisada
Rnf004	O Software deverá atuar em cima das informações fornecidas pelo sensor LiDAR
Rnf005	O sistema deverá realizar os cálculos de identificação de periculosidade em tempo real
Rnf006	O mapa em larga escala deve ser legível para o usuário

Fonte: Autoria própria