

15 de Dec de 2023

## Eye in the Sky

# Utilização de Balões de Alta-Altitude para Apoio à Decisão em Operações de Combate a Incêndios Rurais

Telecommunications Overview

Emanuel Pereira

Miguel Bergano (Coordinator)

Domingos Barbosa

António Navarro

Rui Aguiar

Luis Nero

Diogo Silva

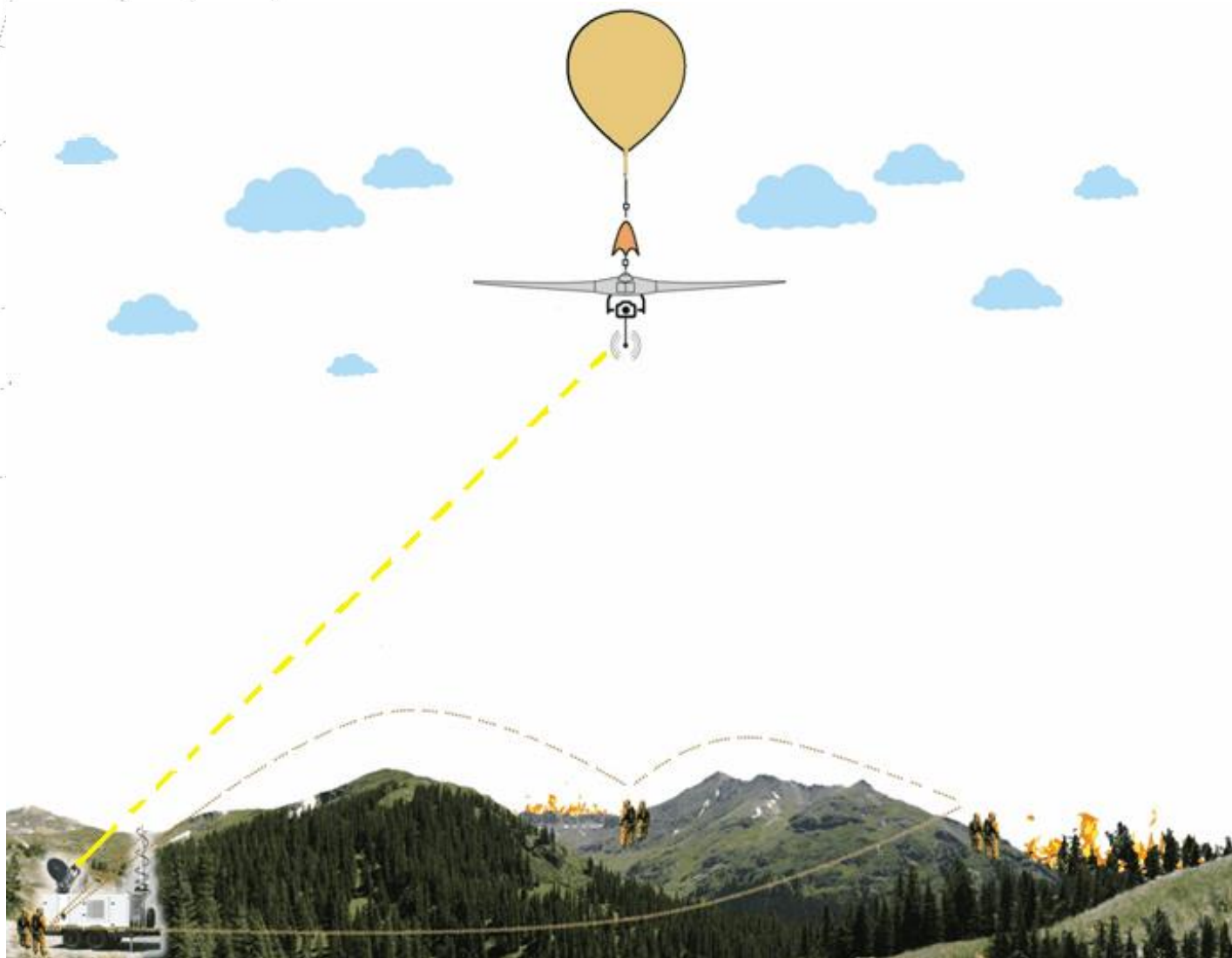
INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



# Tarefas do IT

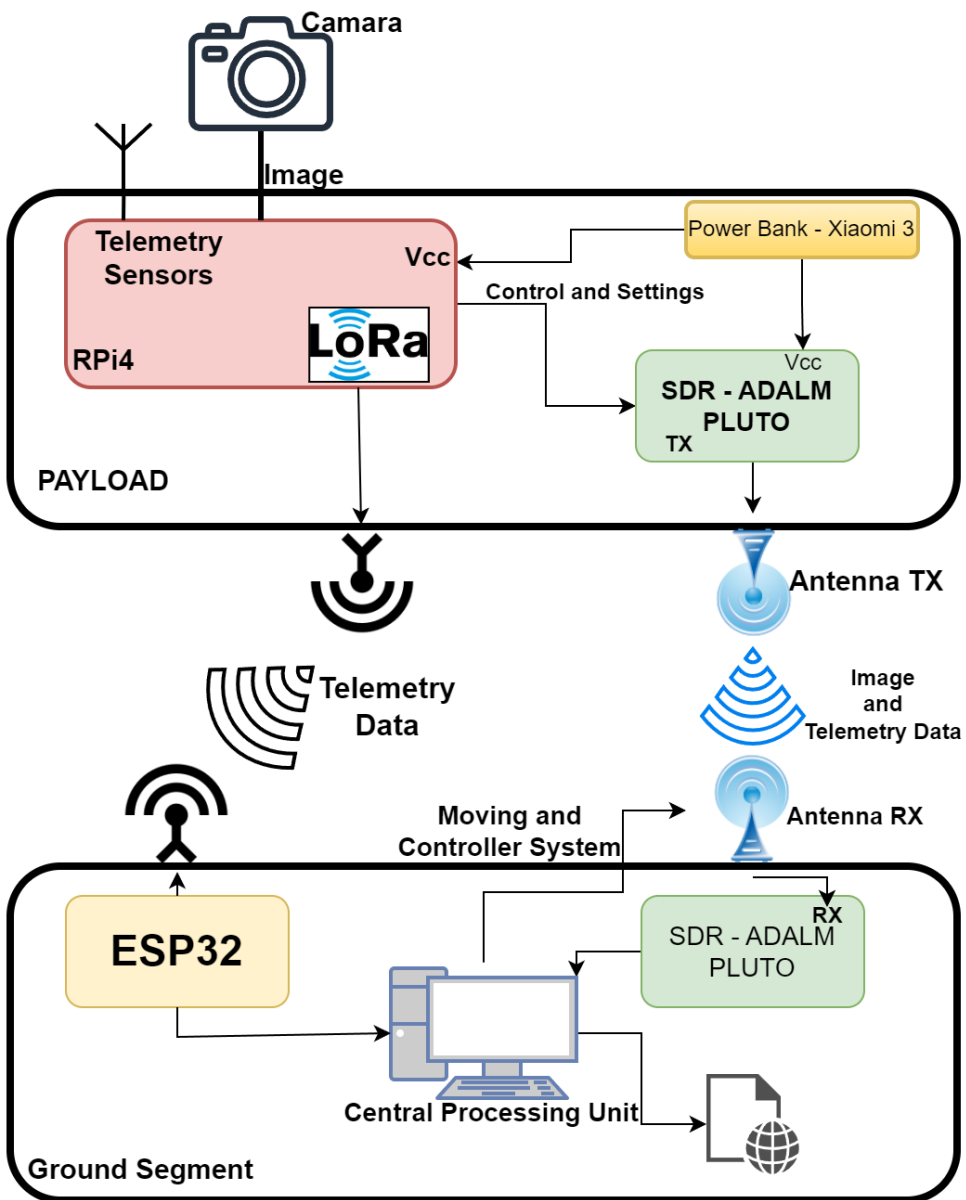
- Estudo e análise aos potenciais cenários
  - Voice telecommunication scenarios;
  - Telemetry scenarios;
  - Image scenarios;
  - All-in-one;
  - Estudo e análise de aplicação de antenas direcionais de elevada performance.
    - Sistema de controlo para direcionar antena para UAV e Estação terrestre;
  - Image codec pre processing considering Low computational resources;
- Participação nos testes de lançamento de balão.

# Funcionamento do Sistema:



INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:

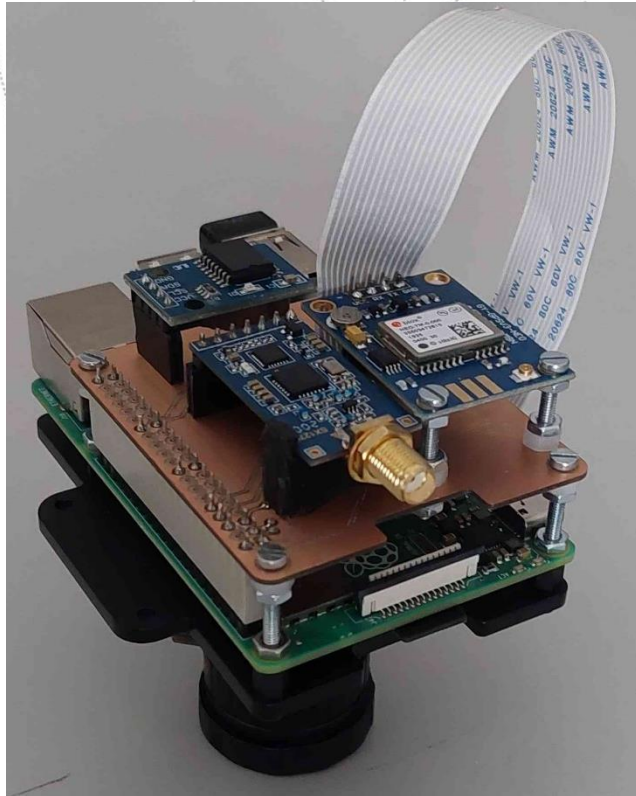




# Diagrama de blocos do Sistema:

- **Comunicação** entre *ground segment* e *flight segment*;
- Envio de **metadata**, **dados sensoriais**, **imagens**;
- Processamento dos dados recebidos;
- Sistema **posicional automatizado** para seguir o balão de alta altitude, através da técnica **conical scan**;
- Sistema de controlo para movimentação dos motores da *ground station*;

# Sub-sistema Payload:



RPi 4, Câmera, Sensores (GPS e RTC), Modulo LoRa, PCB e HAT



SDR – ADALM-PLUTO



Power Bank Xiaomi 3



Antena 2.4 GHz

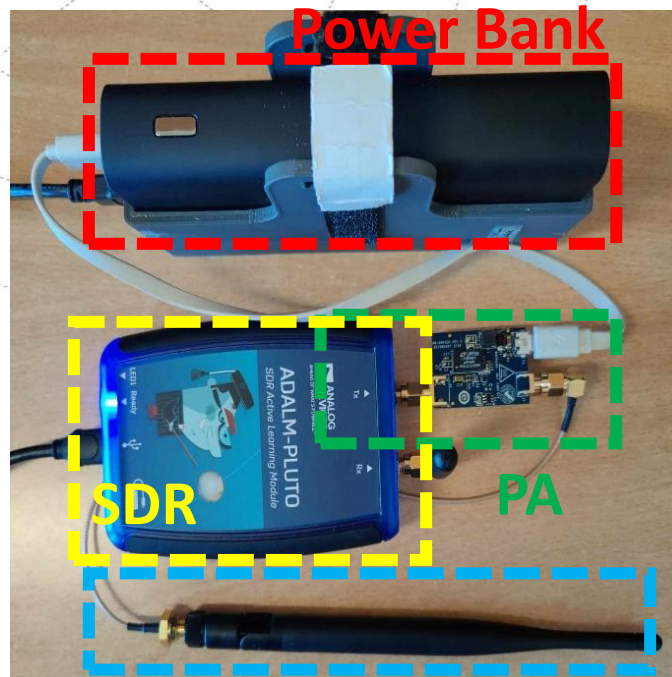


Power Amplifier



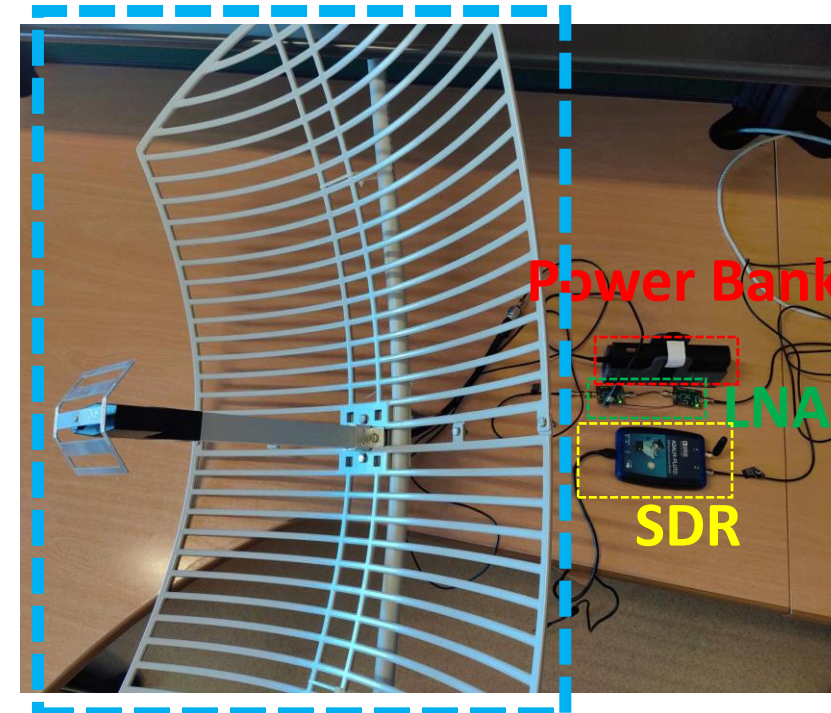
# Setups Montagem – Comunicação (Imagem):

## Emissor



**Antena 2.4GHz**  
Gain 2.4 GHz: 2 dBi

## Recetor



**Antena 2.4GHz**  
Gain 2.4 GHz: 24 dBi

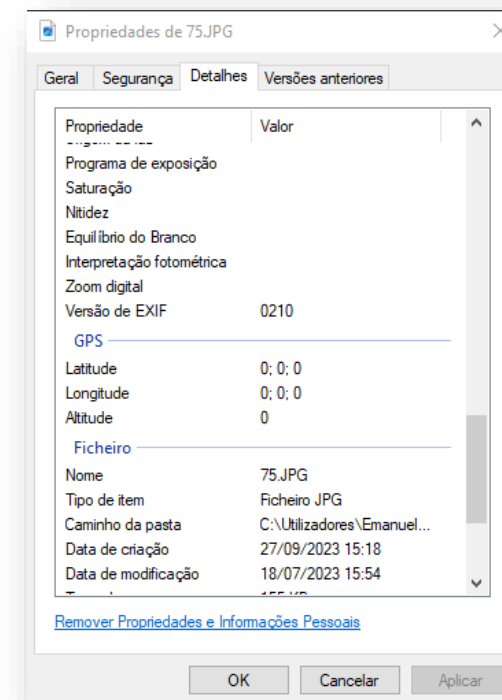
# Material Estação Terrestre e Payload:



INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



# Resultados (Imagem e Dados Sensoriais):



Quantidade de compressão da imagem original	Tempo de transmissão	Tamanho
50%	2:01 min	102 628 bytes
75%	3:10 min	159 055 bytes
original	5:27 min	317 435 bytes

**gps\_altitude** 40 deg 37' 55.77"N

**gps\_longitude** 8 deg 41' 6.74" W

**gps\_position** 40 deg 37' 55.77"N, 8 deg 41' 6.74"W

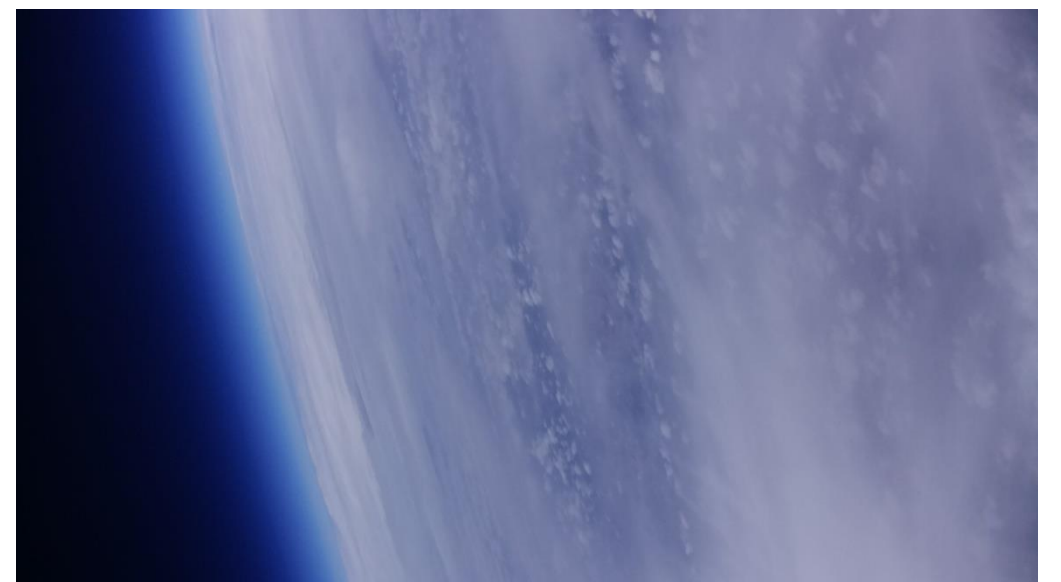
```
2023-05-25 15:51:23,40.634245,-8.659965,18.1
Size: 45
Date: 2023-05-25 15:51:23
Latitude: 40.634245000000000
Longitude: -8.659965000000000
Altitude: 18.1m
```

INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:





# Exemplo de imagens obtidas:

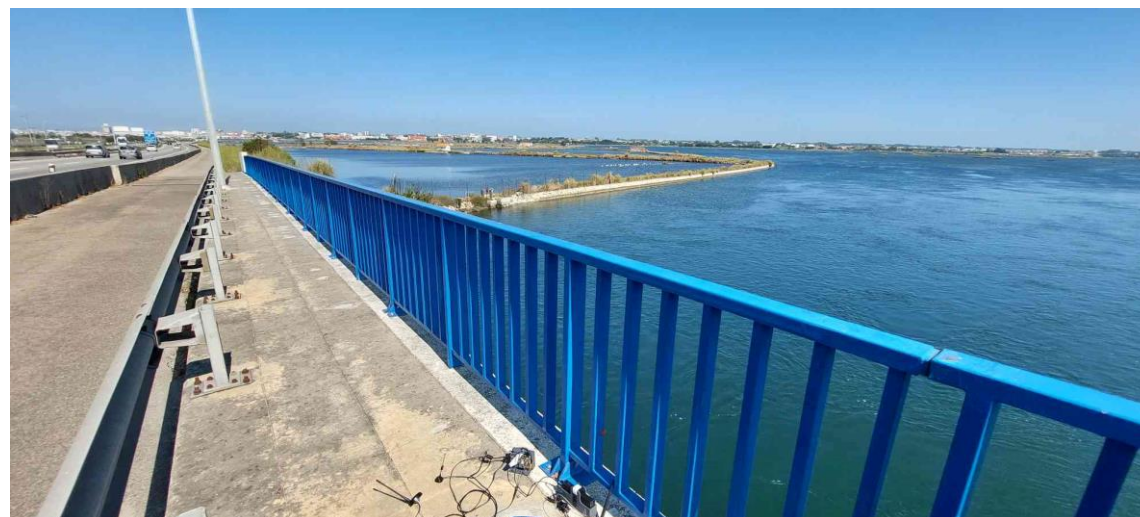
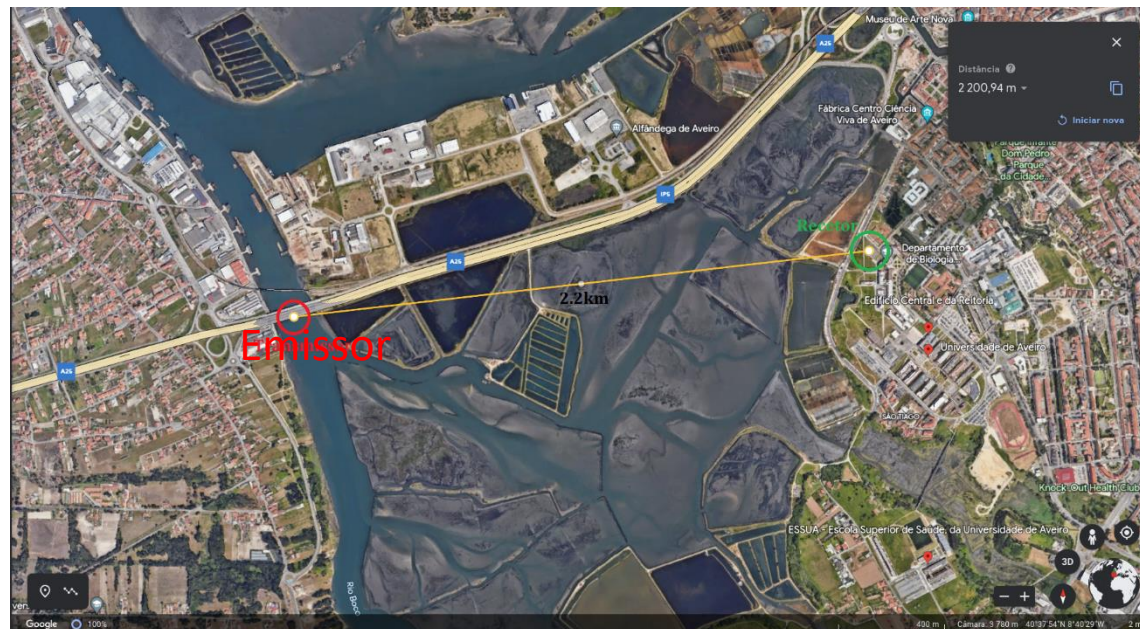


INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



# Testes:

- ✓ Distância 2.2 km
- ✓ Setup emissor/recetor
- ✓ Técnica de modulação
- ✓ Pontaria Manual



INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



# Resultados:



INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



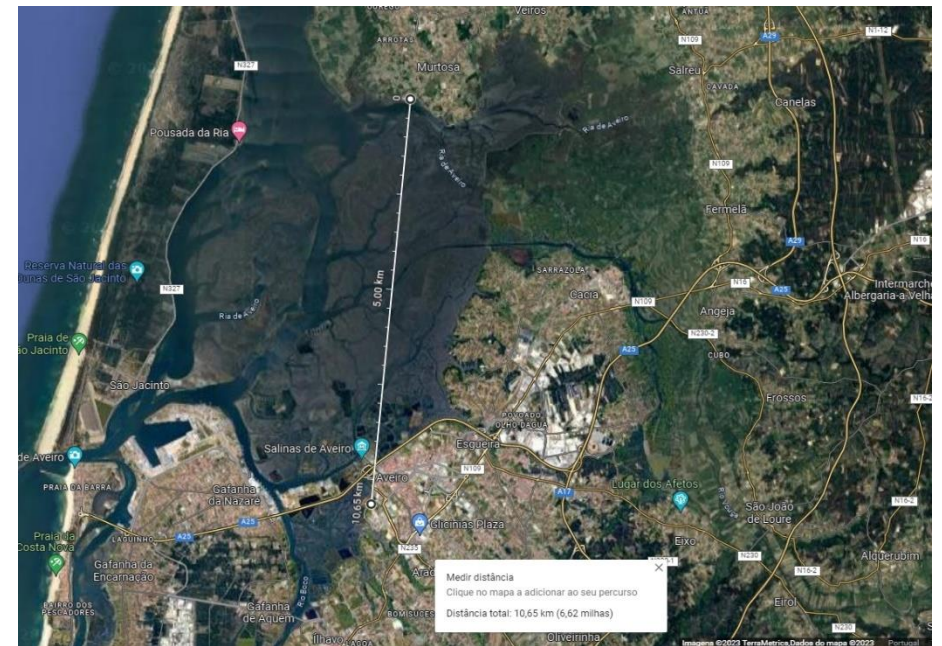
instituto de  
telecomunicações



# Trabalho Futuro:

- É necessário realizar testes numa *ground station* capacitada para realizar o **tracking automatizado**.
- Obter alguns dados, como por exemplo o **tipo de controlador** utilizado, tempos de controlo, alcance máximo para deteção, velocidade máxima de deteção;
- Substituir o **hardware de amplificação**;
- Possibilidades de melhoria, como a utilização de **modulações alternativas**;

- ✓ Distância 10 km
- ✓ Setup emissor/recetor
- ✓ Técnica de modulação
- ✓ Pontaria automatizada



INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS: