
Eye In The Sky - Project

Eye In The Sky

Funcionamento do sistema



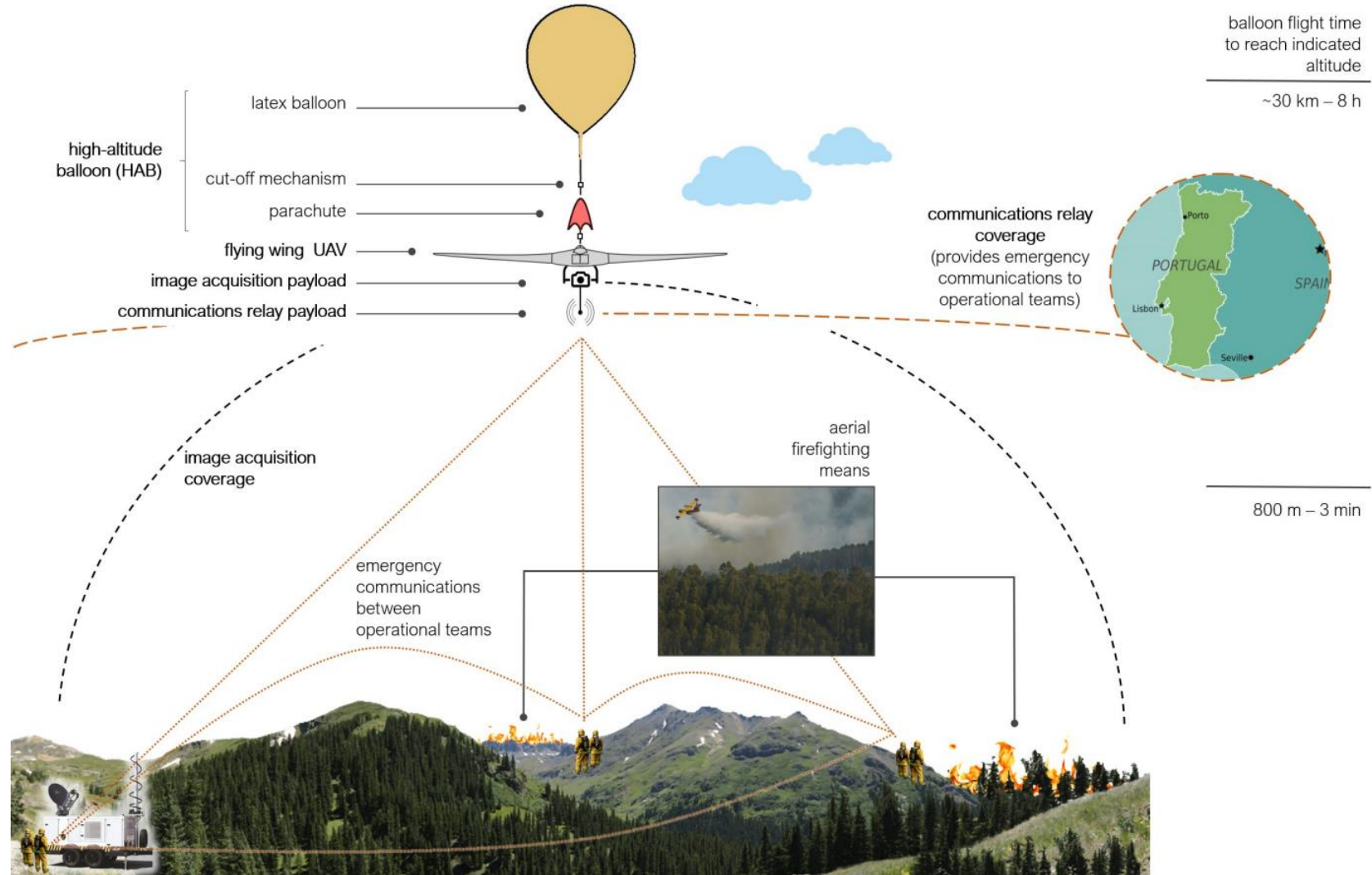
universidade
de aveiro

deti

universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática



instituto de
telecomunicações



Eye In The Sky

Objetivos 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*;



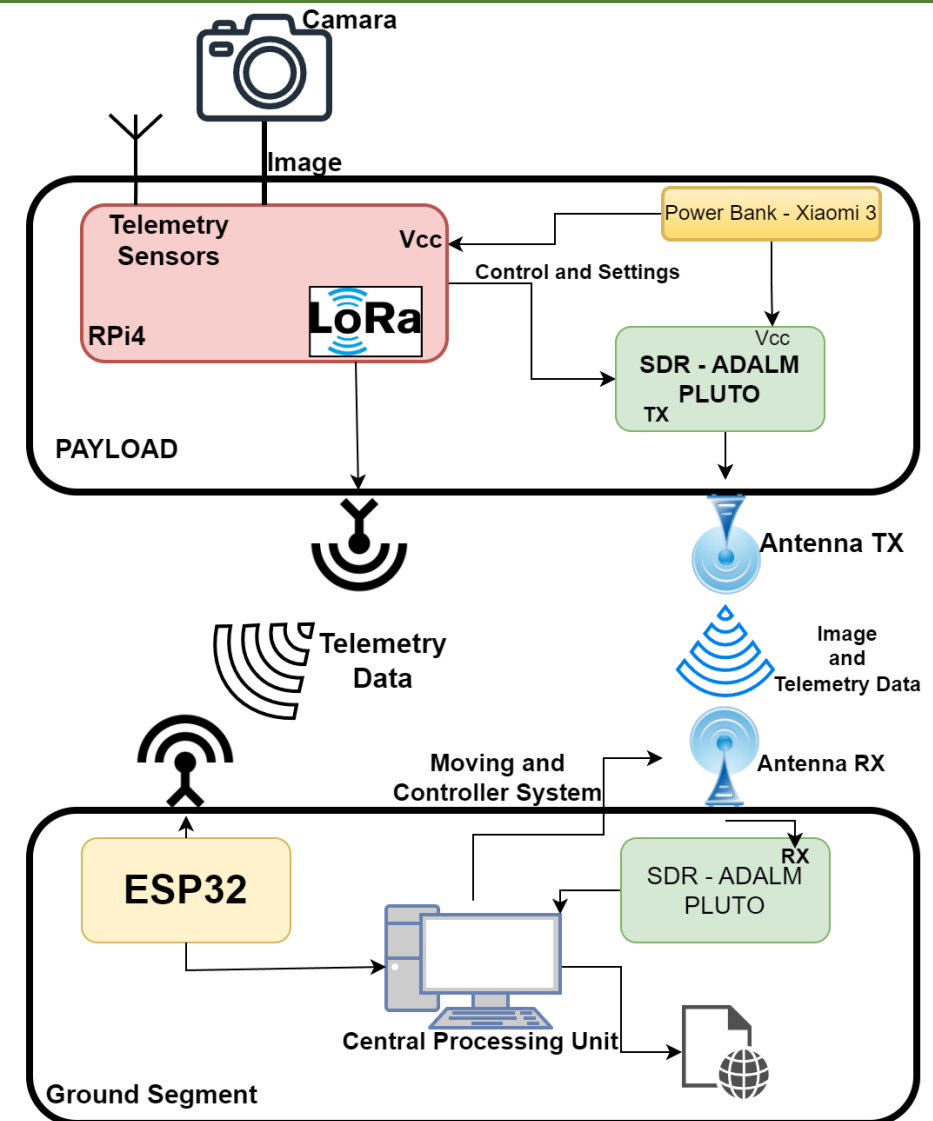
universidade
de aveiro

deti

universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática



instituto de
telecomunicações



Eye In The Sky

SDRs Comunicação



universidade
de aveiro

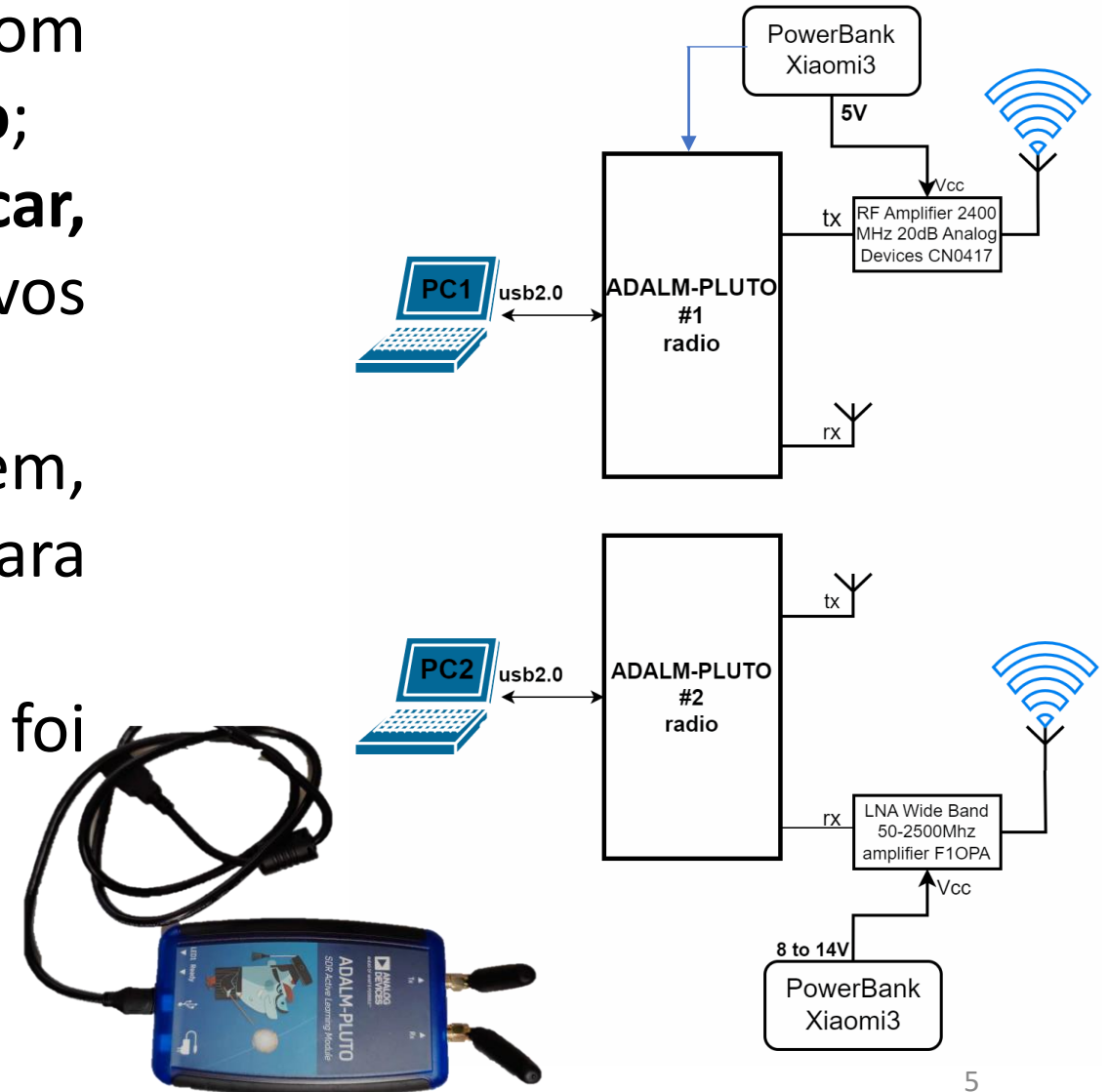
deti

universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática



instituto de
telecomunicações

- Permite a realização de comunicações com uma grande **flexibilidade na configuração**;
- São utilizados em radares para **comunicar, monitorizar e identificar** objetos ou alvos através do processamento de sinais;
- **Adalm-Pluto SDR** (ideal para aprendizagem, investigação académica e útil para desenvolvimento de protótipos);
- No desenvolvimento deste projeto foi utilizado o software **GNU-RADIO**.



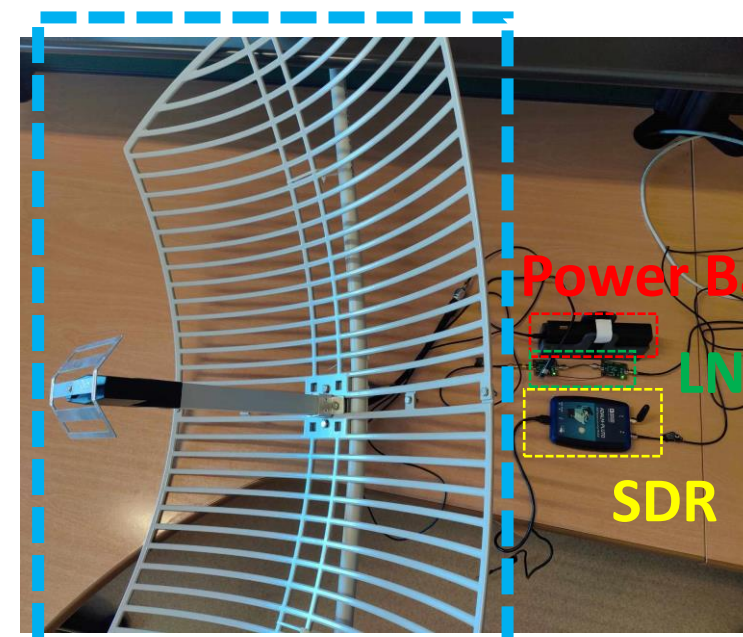
Emissor

Power Bank



Antena 2.4GHz
Gain 2.4 GHz: 2 dBi

Recetor



Antena 2.4GHz
Gain 2.4 GHz: 24 dBi

- ✓ Distância 7 metros
- ✓ Setup emissor/recetor
- ✓ Técnica de modulação
- ✓ Pontaria Manual

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

Eye In The Sky

Teste e Resultados da Comunicação



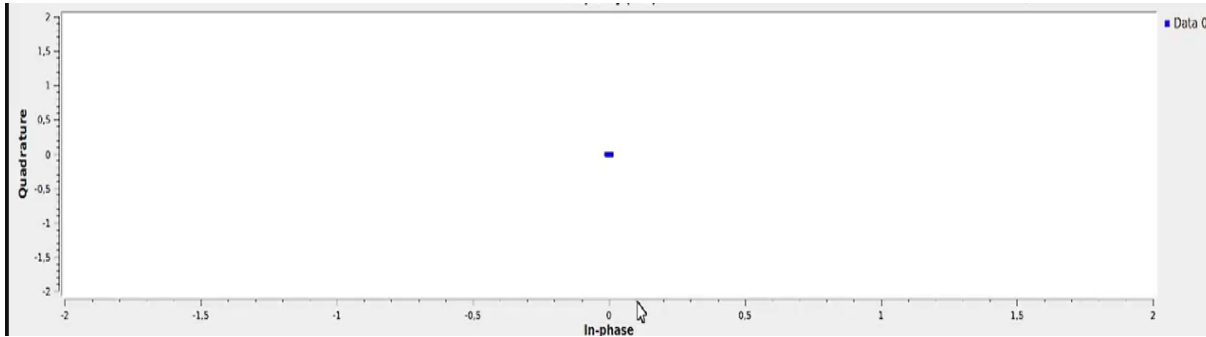
universidade
de aveiro

deti

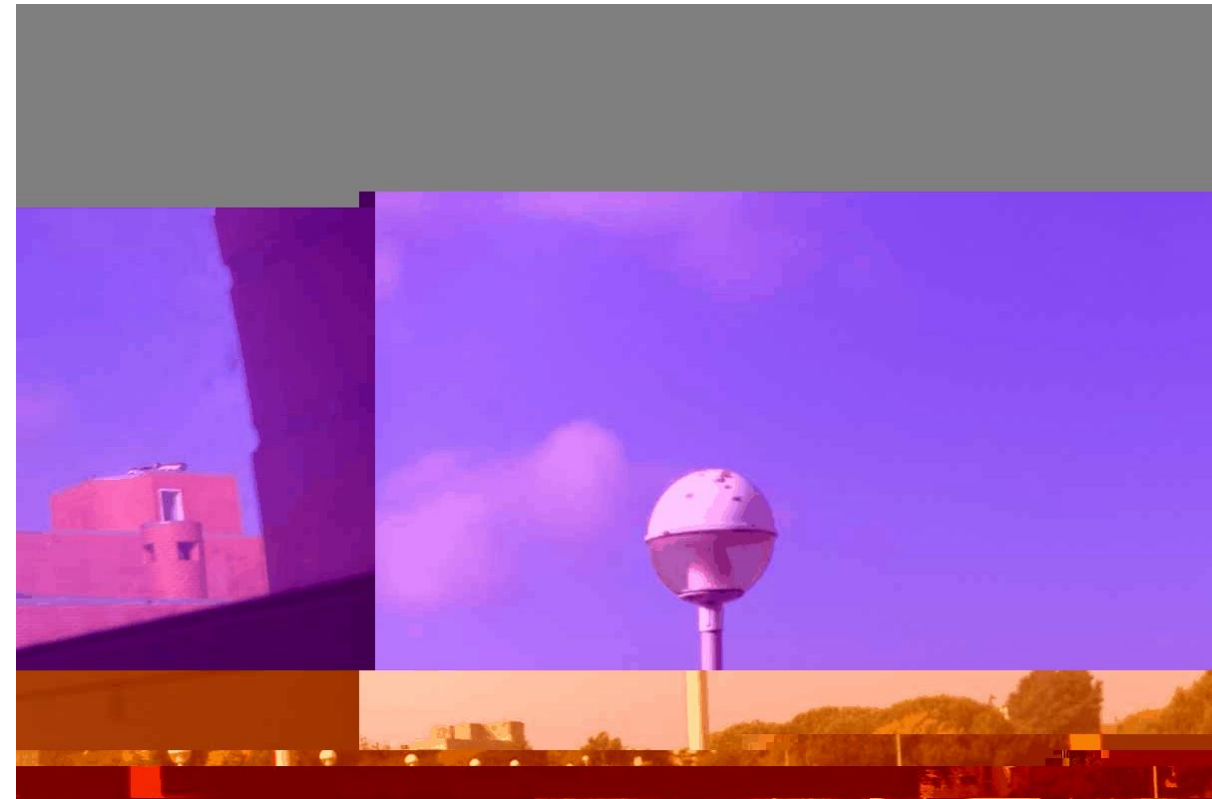
universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática



instituto de
telecomunicações



✓ **Imagens recebidas e decodificadas durante os vários testes elaborados:**



- Envio de **ficheiros** (.png ou .jpg);
- **Preâmbulo** ("preamble") para permitir a sincronização ao recetor;
- **Algoritmo** de compressão, o tempo de transmissão, o armazenamento dependendo da compressão, qualidade da receção da imagem final.

Eye In The Sky

Teste e Resultados da Comunicação



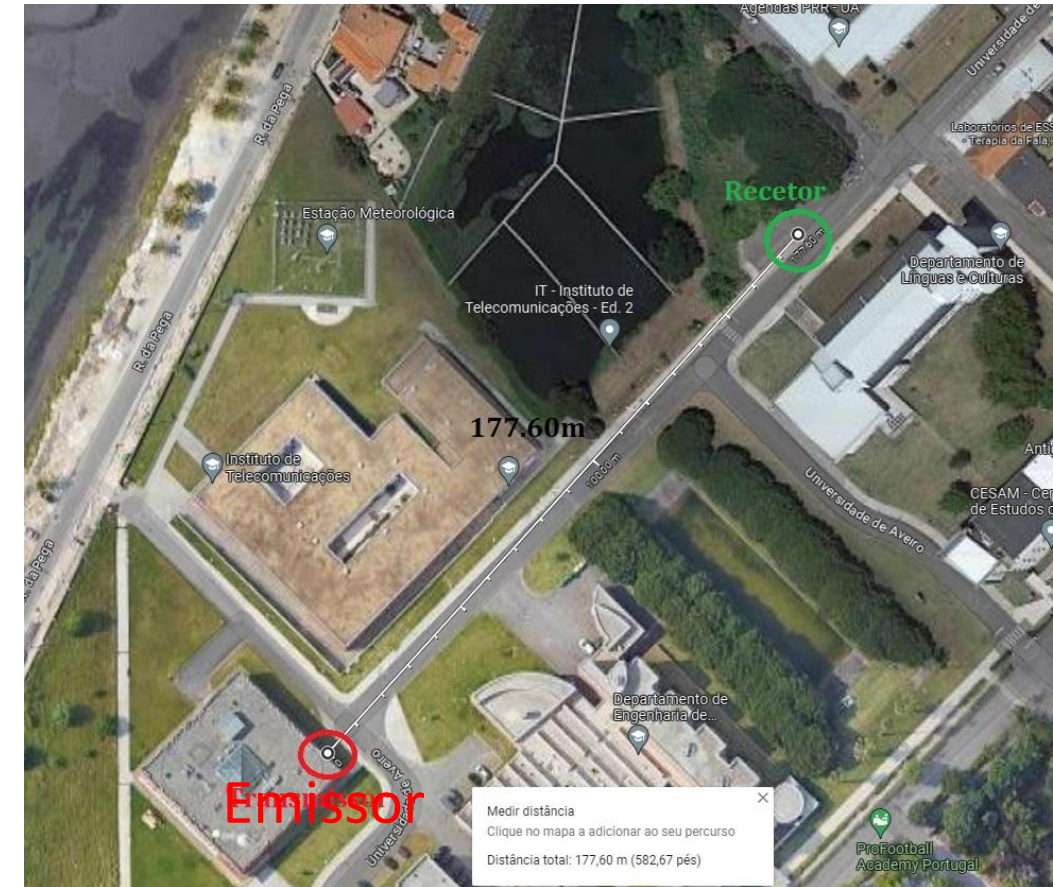
universidade
de aveiro

deti
universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática



instituto de
telecomunicações

- ✓ Distância 177,60 metros
- ✓ Setup emissor/recetor
- ✓ Técnica de modulação
- ✓ Pontaria Manual



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

Eye In The Sky

Teste e Resultados da Comunicação



universidade
de aveiro

deti
universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática

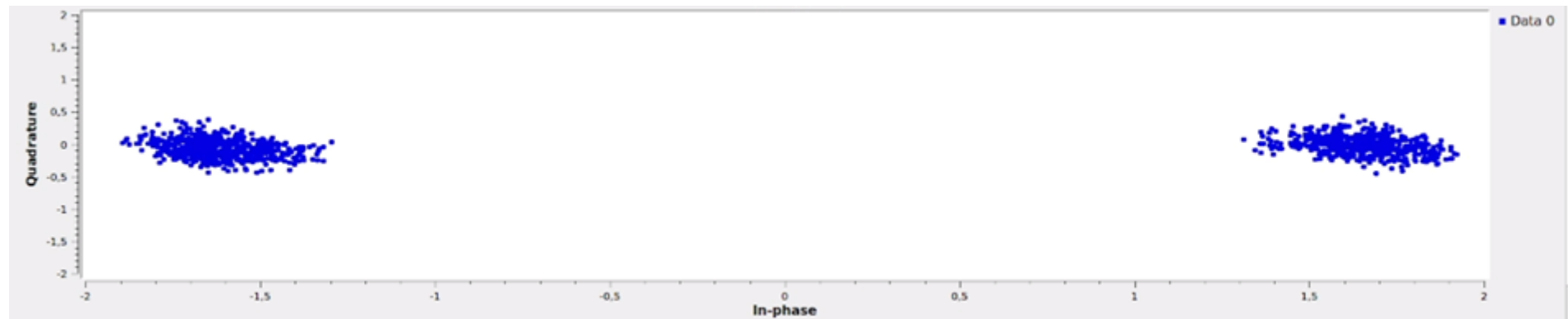


instituto de
telecomunicações

✓ Momento do alinhamento da antena:



✓ Melhor resultado da comunicação:



Eye In The Sky

Teste e Resultados da Comunicação



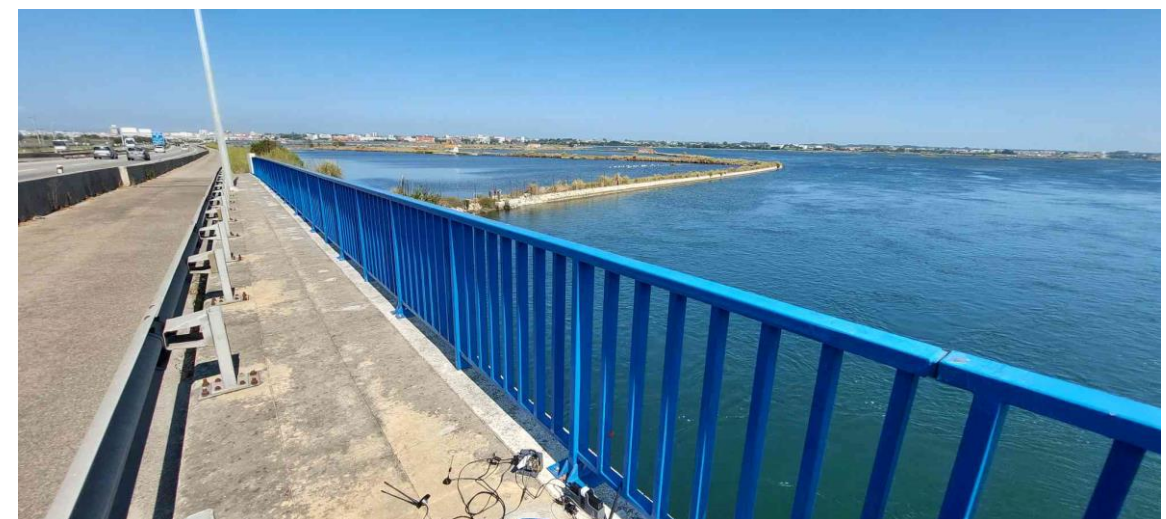
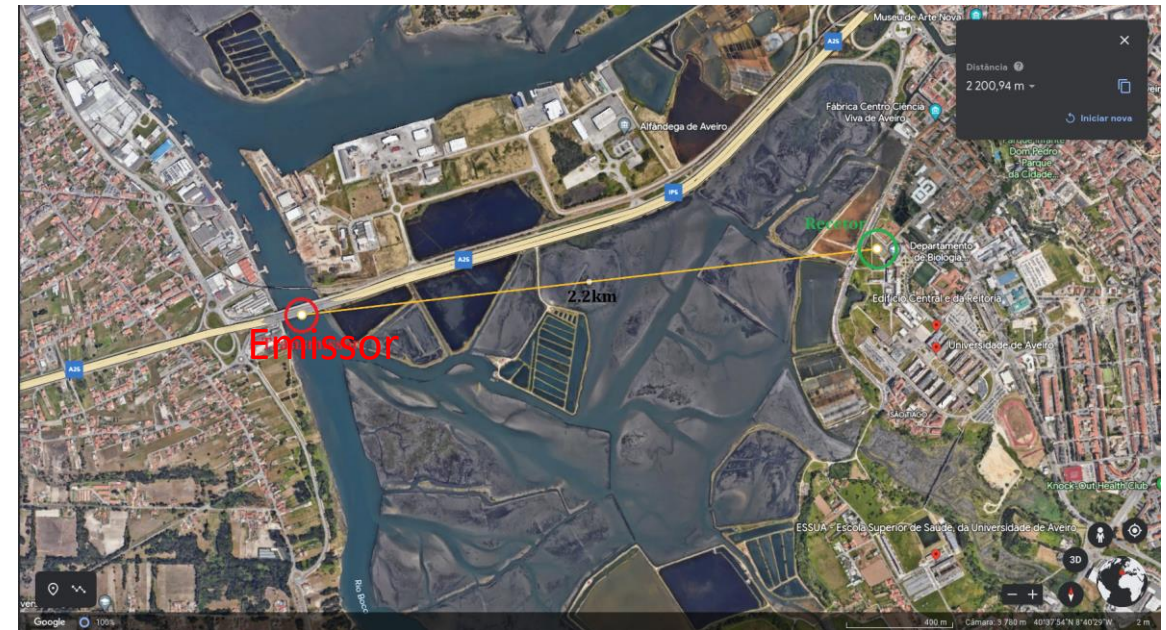
universidade
de aveiro

deti
universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática



instituto de
telecomunicações

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



Eye In The Sky

Teste e Resultados da Comunicação



universidade
de aveiro

deti

universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática



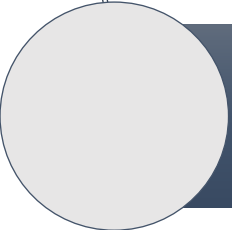
instituto de
telecomunicações

```
-----  
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  
-----  
2023te: 2023-05-25 15:51:44  
Latitude: 40.634327999999996  
Longitude: -8.659983666666667  
Altitude: 18.5m  
-05-25 15:52:05,40.634332833333333,-8.659985166666667,18.5  
Size: 62  
Date: 2023-05-25 15:52:05  
Latitude: 40.634332833333332  
L-----  
2023te: 2023-05-25 15:52:26  
Latitude: 40.634346166666667  
Longitude: -8.659982500000000  
Altitude: 20.2m  
-----  
2023-05-25 15:52:47,40.6343475,-8.659983,20.1  
Size: 58  
Date: 2023-05-25 15:52:47  
Latitude: 40.634347499999997  
Longitude: -8.659983000000000  
Altitude: 20.1m  
-----  
2023-05-25 15:53:08,40.634339333333334,-8.659984333333334,19.1  
Size: 62  
Date: 2023-05-25 15:53:08  
Latitude: 40.634339333333337  
Longitude: -8.659984333333334  
Altitude: 19.1m
```

Conclusões e Trabalho Futuro



Simulação Matlab altamente flexível.



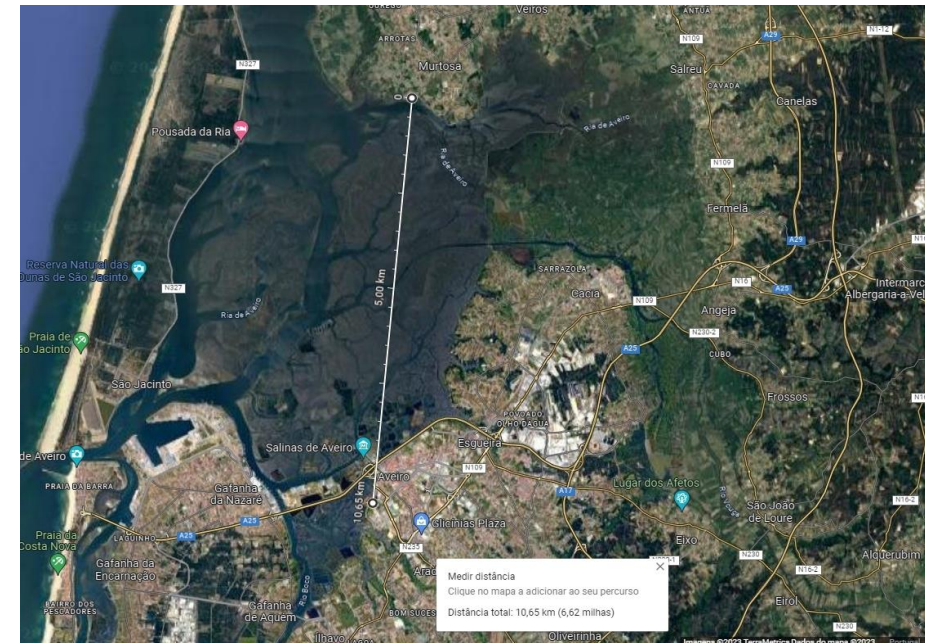
Estabelecido comunicação entre *Flight Segment* e uma *Ground Station*.



Software realizado para movimentação da *Ground Station*.

- 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



Eye In The Sky

Arquitetura geral software do sistema.



universidade
de aveiro

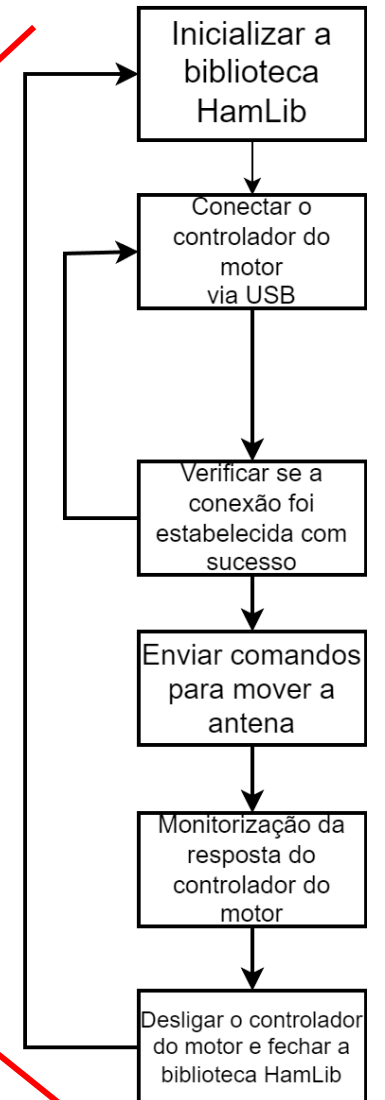
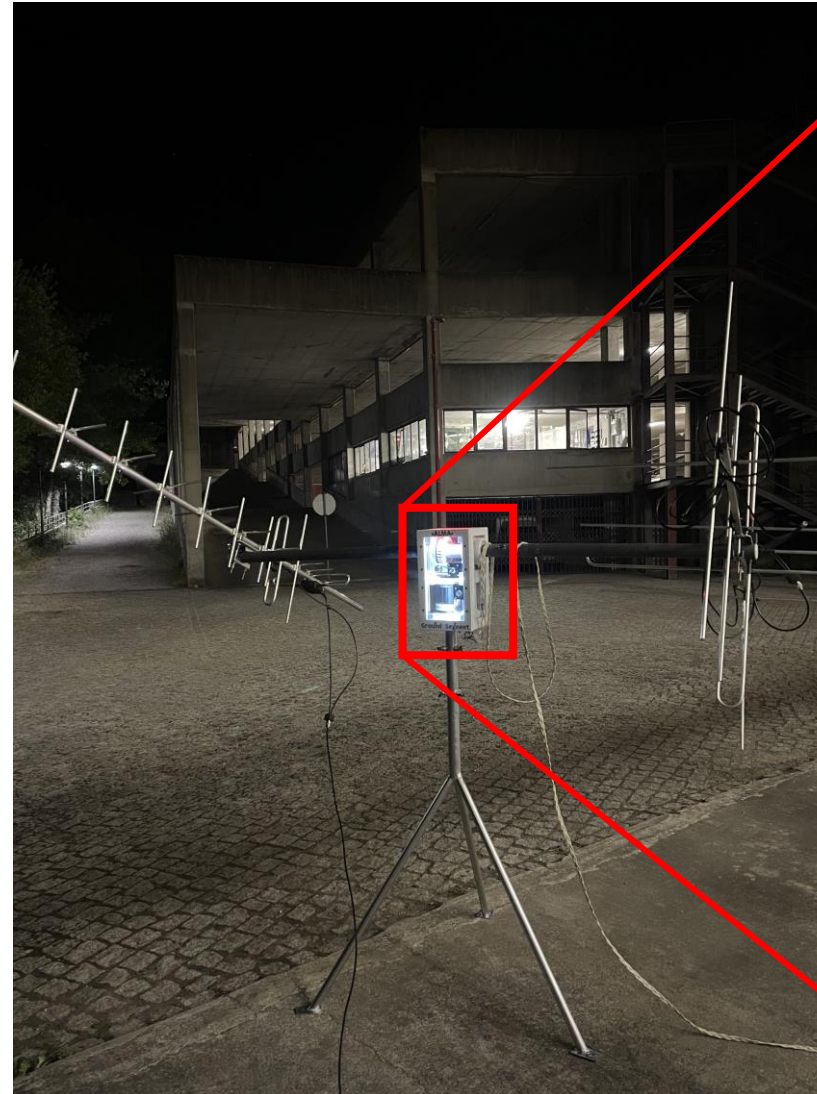
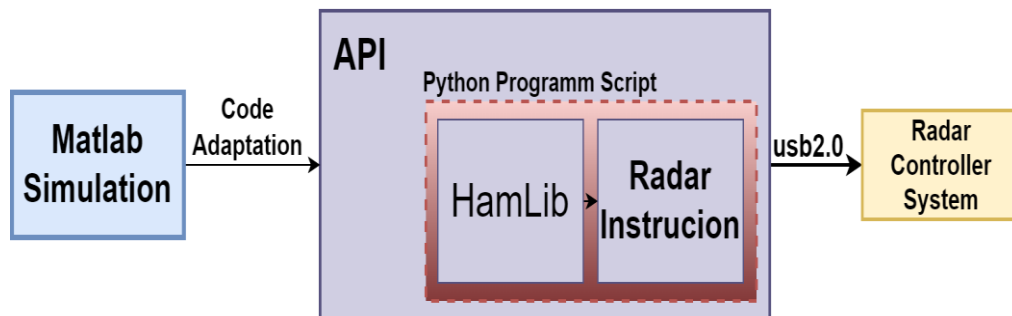
deti

universidade de aveiro
departamento de eletrónica,
telecomunicações e informática



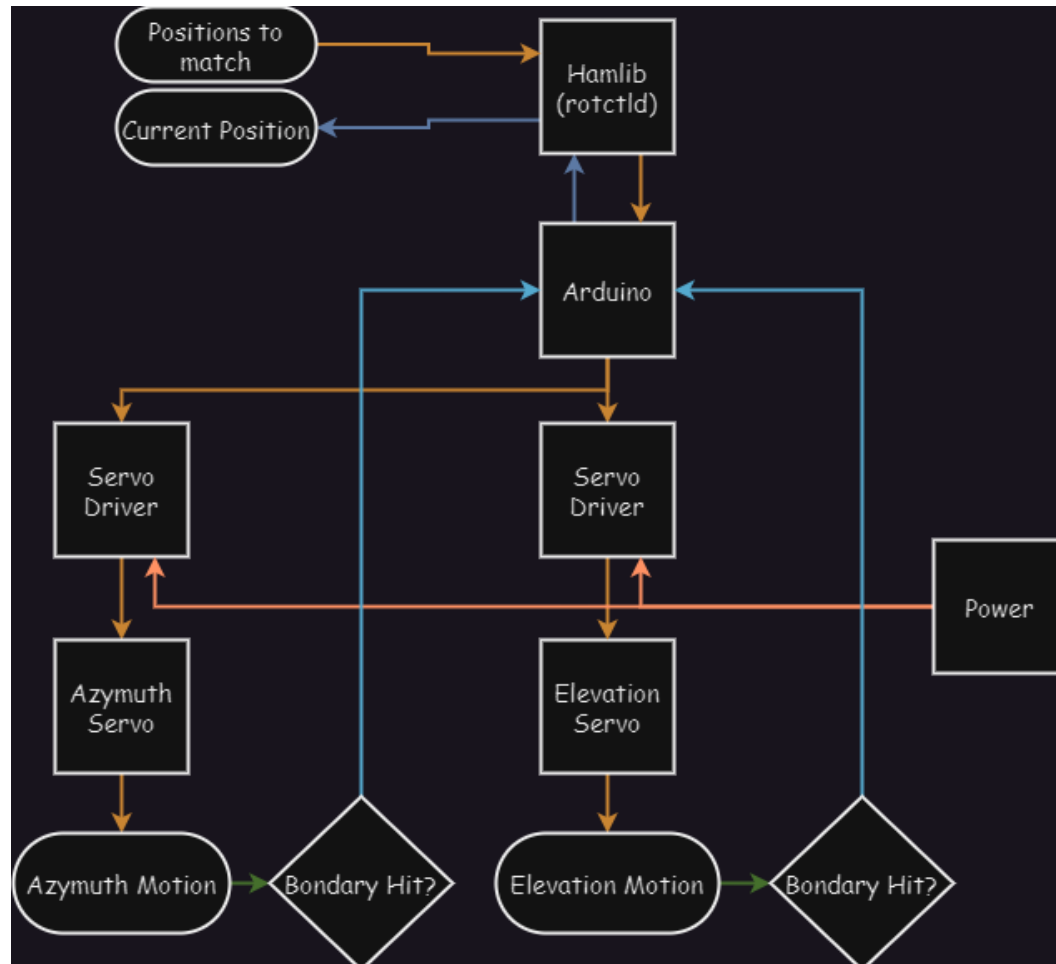
instituto de
telecomunicações

Partindo do **código base *matlab***, apresentado anteriormente, é **modificado** para o novo controlador, para aplicação neste **novo ambiente de teste**.



Conclusões

Pontaria para o segmento aéreo



Sistema Terrestre capaz de realizar **tracking automatizado** através da movimentação de **servo-motores**

Obrigado!