

# KTTS Sea Drones



**Interreg**  
Espana - Portugal  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



**Conhecimento e transferência de tecnologia sobre  
veículos aéreos e aquáticos para o desenvolvimento  
transfronteiriço das ciências marinhas e pesqueiras  
(POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E)**

## **Monitorização de fauna piscícola mediante sistemas fixos**

Jorge Semião



Universidad de Huelva



UCA  
Universidad  
de Cádiz



UAlg  
UNIVERSIDADE DO ALGARVE



Apartado de  
ESLA CRISTINA

## Desenvolvimentos na Univ. Algarve

- **MarReal:** Sistema fixo para monitorização de recursos marinhos
- **Hardware**
  - Estação subaquática
    - Sensores acústicos, sensores ambientais, Câmara, sonar, etc...
  - Estação de terra
    - Conexão com estação subaquática, modem, alimentação, etc...
- **Software**
  - Visão computacional para identificar peixes
  - Machine Learning para identificar espécies
- **Instalação:** Praia do Martinhal, Sagres (PT)



Interreg  
Espanha - Portugal

Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNION EUROPEA  
UNION EUROPEA

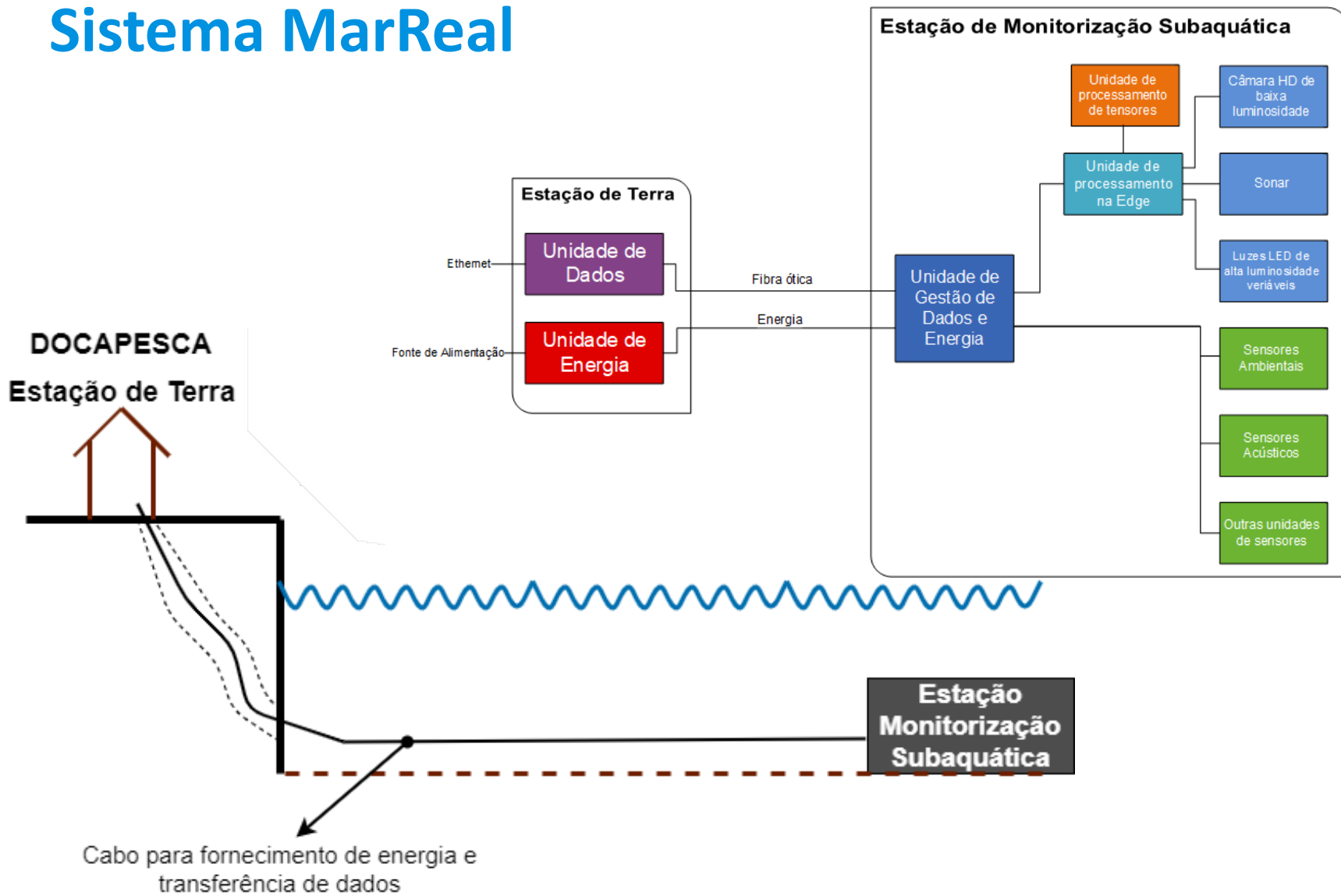


KTT SeaDrones

# Monitorização de fauna piscícola mediante sistemas fixos

Huelva, 8 de julho de 2022

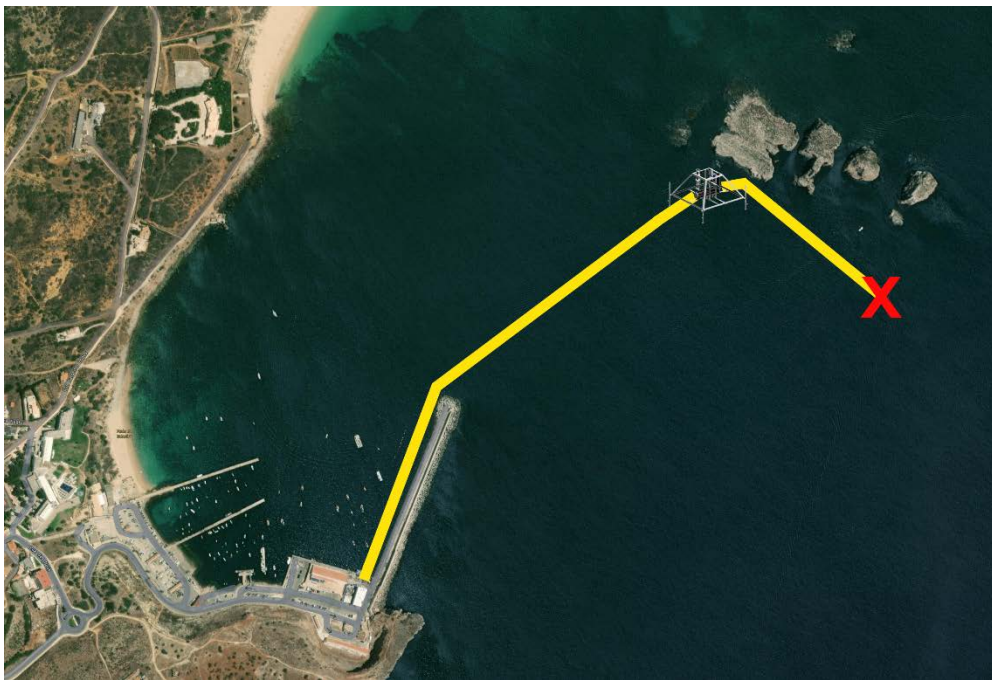
## Sistema MarReal



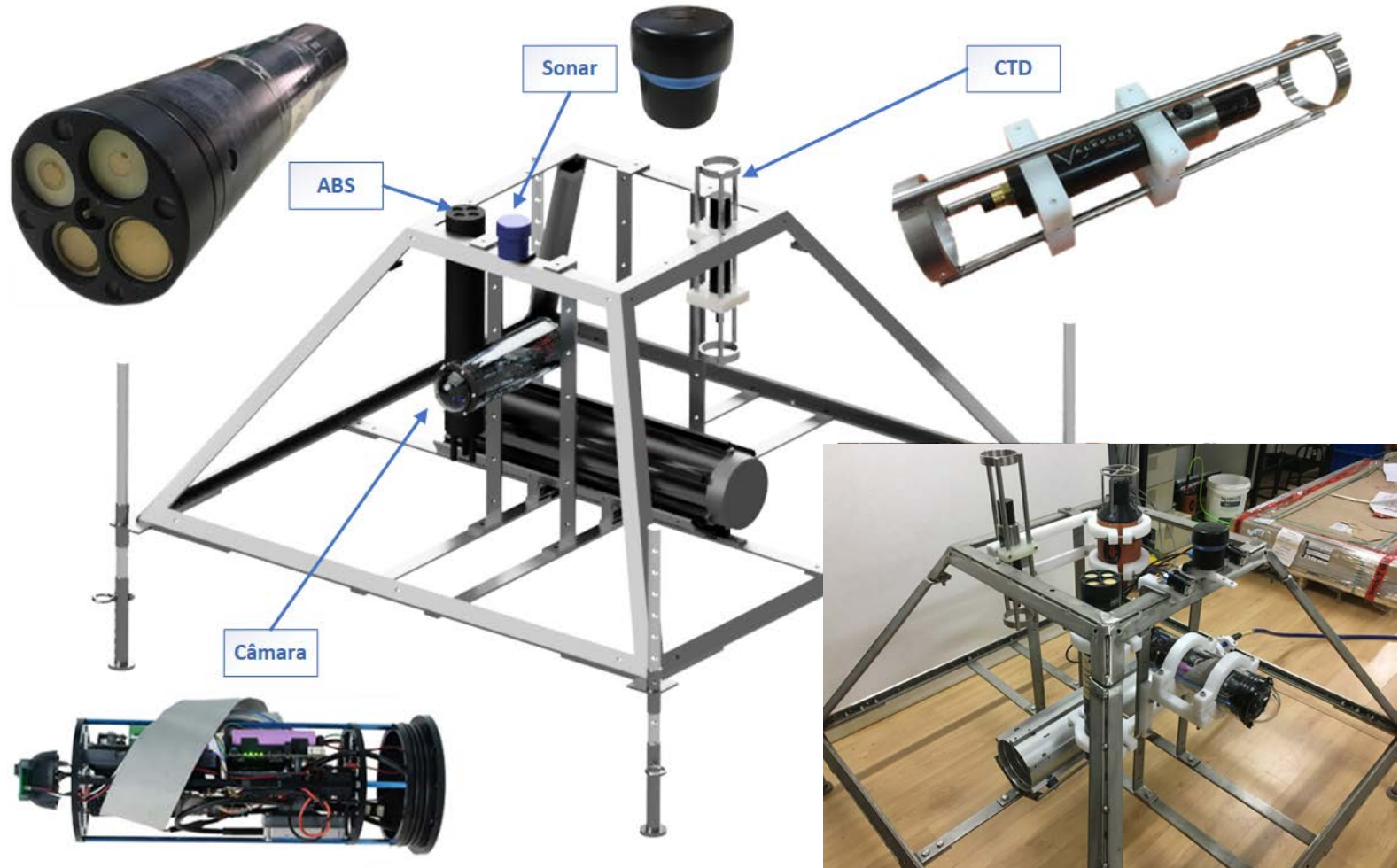


## Sistema MarReal

- Instalação em Sagres - Martinhal

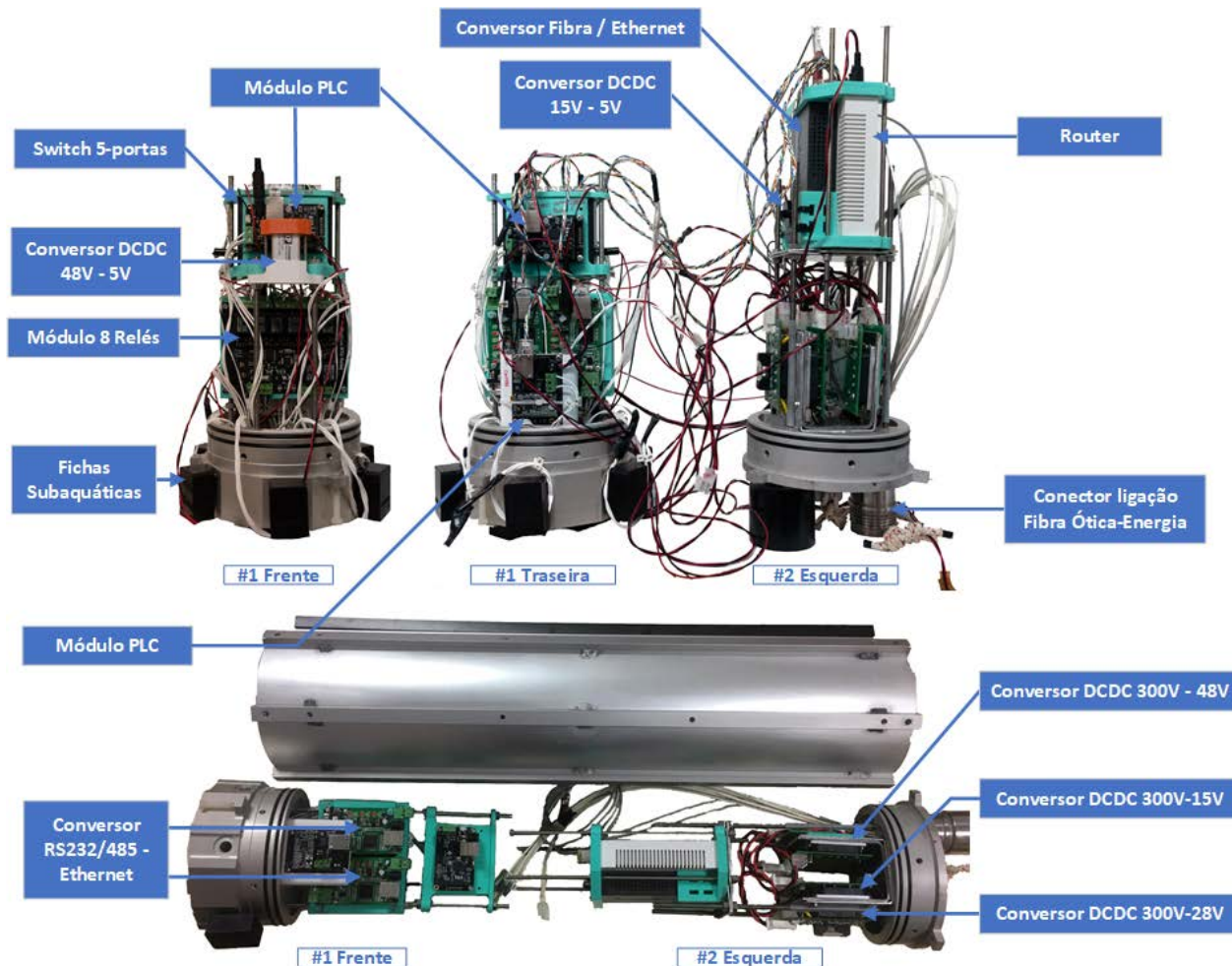


## Estação subaquática - Hardware

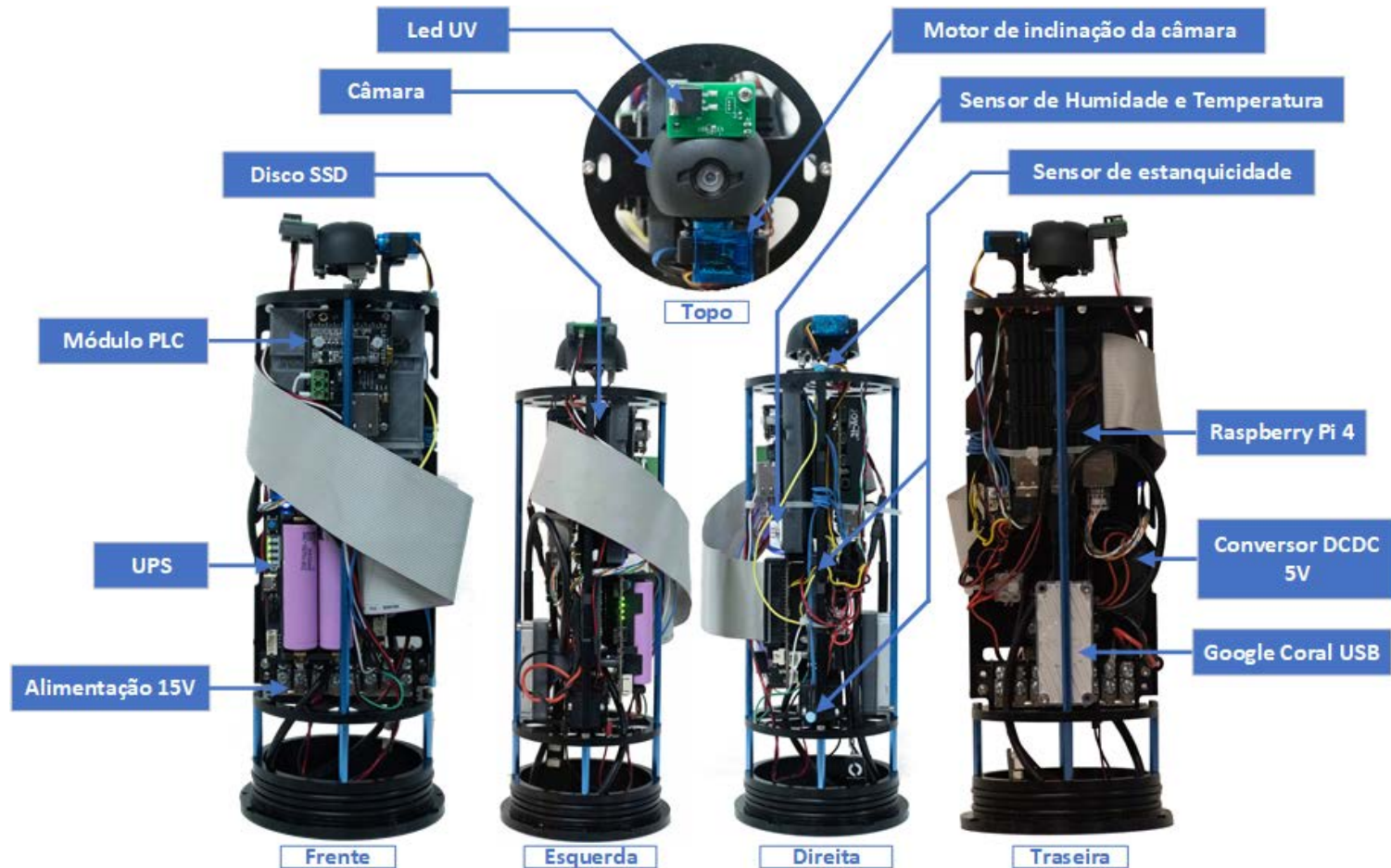




## Estação subaquática (HW) – Contentor Principal



## Estação subaquática (HW) – Contentor Câmara





# Estação subaquática (HW) – Sensores Ambientais

**ABS** Acoustic Backscatter System  
*Aquatec aquascap 1000S*

- 4 transdutores {0.5, 1, 2, 4 MHz}

**CTD** Sonda multiparamétrica  
*Valeport miniCTD DR*

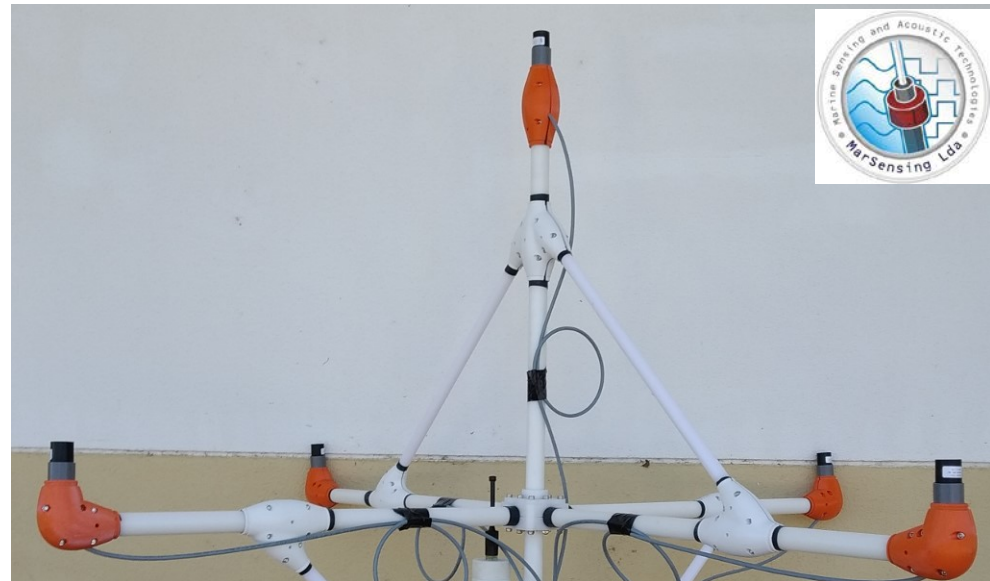
- **Condutividade** - Salinidade
- **Temperatura**
- **Pressão** - Profundidade





## Estação subaquática (HW) – Sensores acústicos

- Array com 4 hidrofones +  
1 *vector sensor*
- Ambiente acústico marinho
  - Ruído antropogénico (embarcações, construção, etc)
  - Ruído biológico (cetáceos, peixes, etc)
  - Ruído natural (ondas, atmosfera, terremotos, etc)



## Estação de Terra (HW)

- Instalação num contentor marítimo.
- Fonte de alimentação de 1500W, *TDK-Lambda GEN 300V-5A*.
- Conversor Ethernet/fibra ótica.
- Computador para tratamento de informação recebida em tempo real via ethernet.

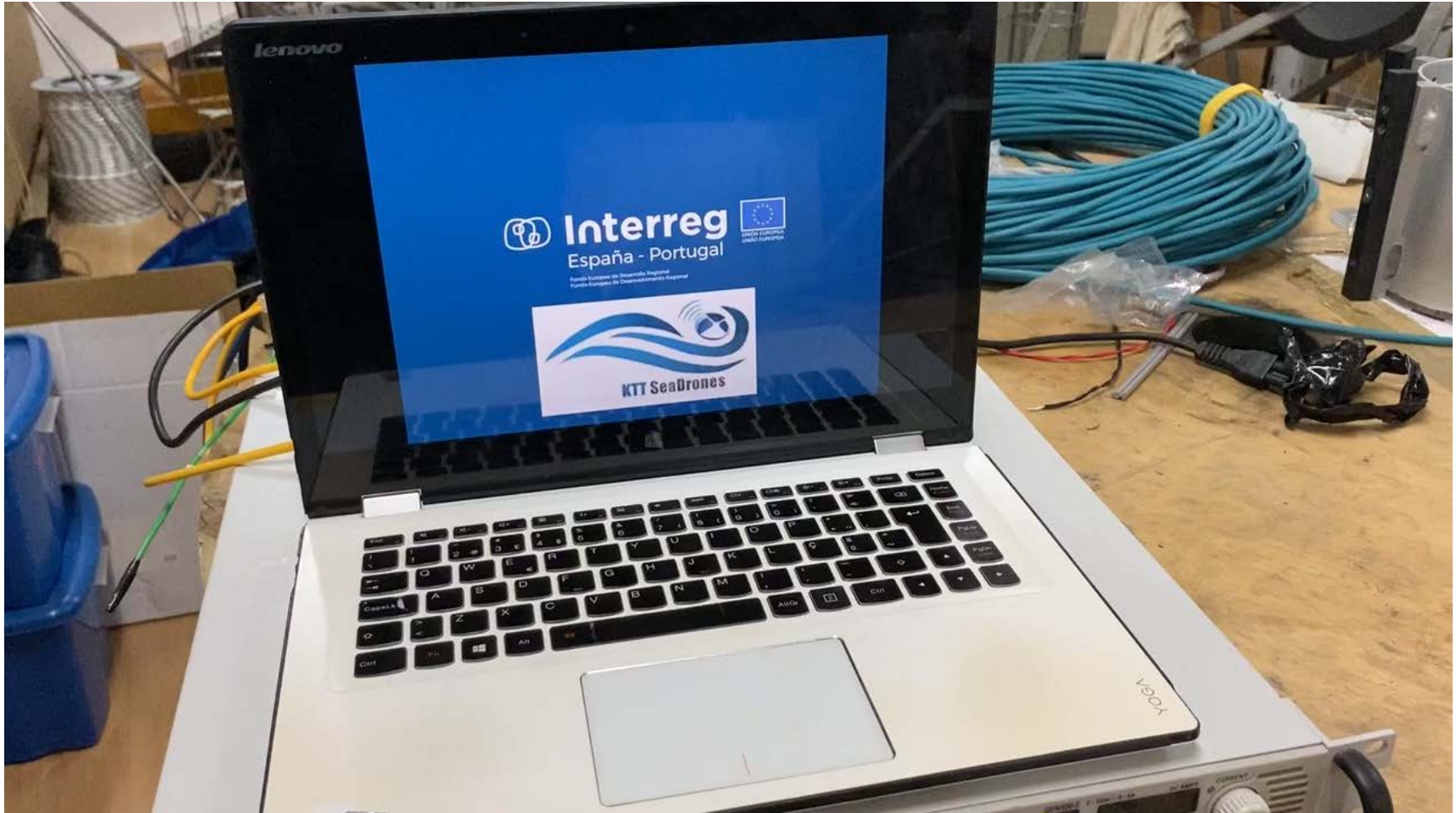




## Estação de Terra (HW) – Cabo de ligação



## Estação de Terra (HW) – Testes







Interreg  
Espanha - Portugal

Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNION EUROPEA  
UNION EUROPEA



KTT Seadrones

# Monitorização de fauna piscícola mediante sistemas fixos

Huelva, 8 de julho de 2022

## Software - Datasets

- **OZFish**
  - 1750 imagens anotadas para deteção de peixes



- **CCMAR**
  - 21 vídeos de diferentes localizações e habitats

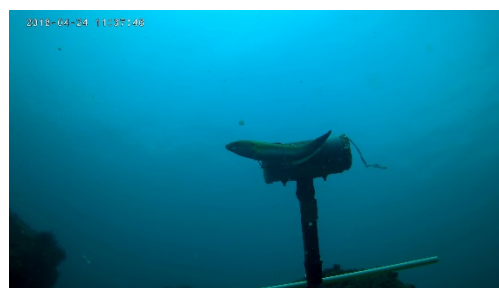


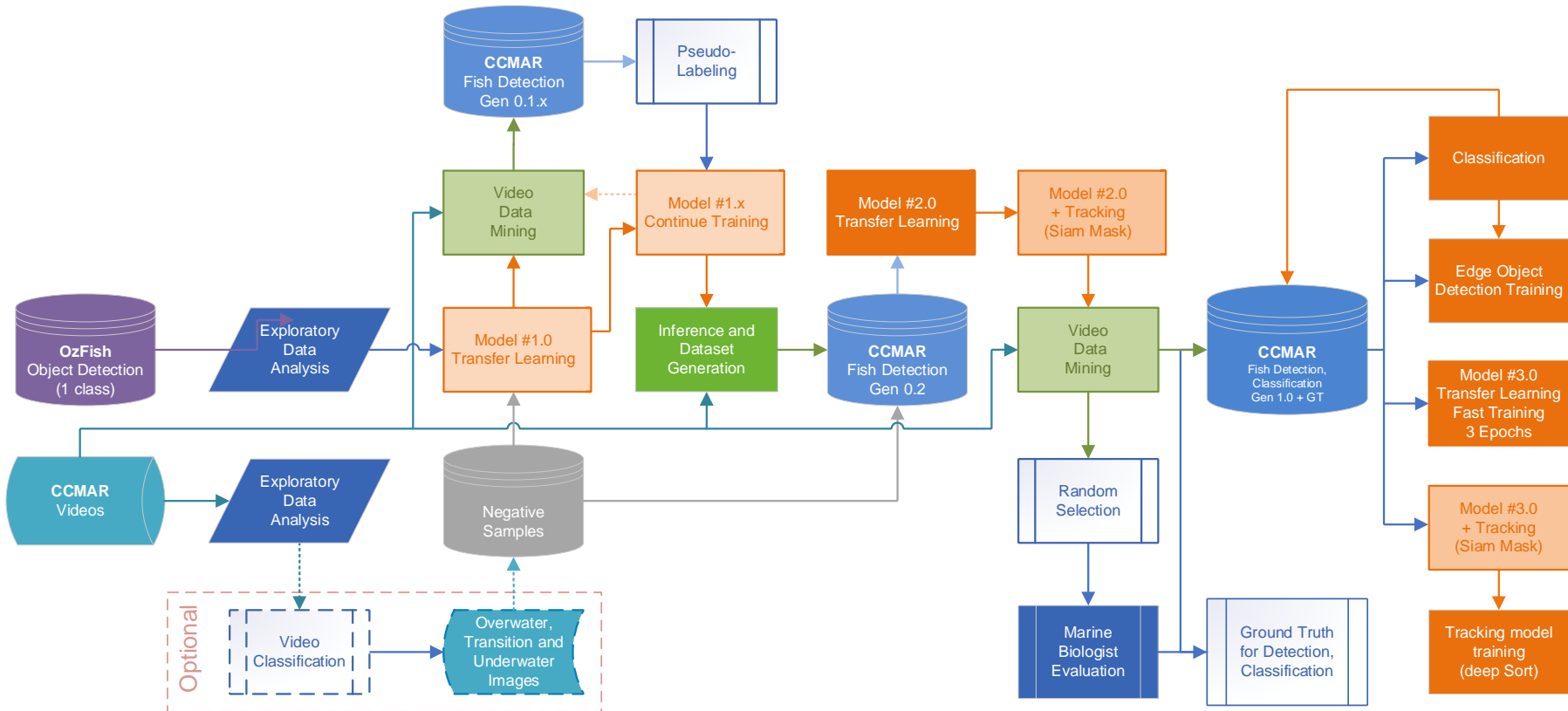
Figure 1 is a scatter plot showing the relationship between the number of parameters (M) on the x-axis and the COCO AP (%) on the y-axis for various object detection models. The x-axis ranges from 0.5 to 12.5 M, and the y-axis ranges from 21 to 41%. The models are plotted as follows:

- YOLOX-Nano**: Red circle at approximately (1.0, 25.5%)
- NanoDet**: Green square at approximately (1.0, 23.5%)
- PPYOLO-Tiny**: Blue triangle at approximately (4.0, 22.5%)
- YOLOv4-Tiny**: Grey diamond at approximately (5.0, 22.0%)
- YOLOX-Tiny**: Red circle at approximately (5.0, 31.5%)
- EfficientDet-Lite0**: Blue cross at approximately (4.5, 26.5%)
- EfficientDet-Lite1**: Blue cross at approximately (6.0, 31.5%)
- EfficientDet-Lite2**: Blue cross at approximately (7.0, 35.0%)
- YOLOX-S**: Red circle at approximately (9.0, 39.5%)
- EfficientDet-Lite3**: Blue cross at approximately (11.0, 38.5%)

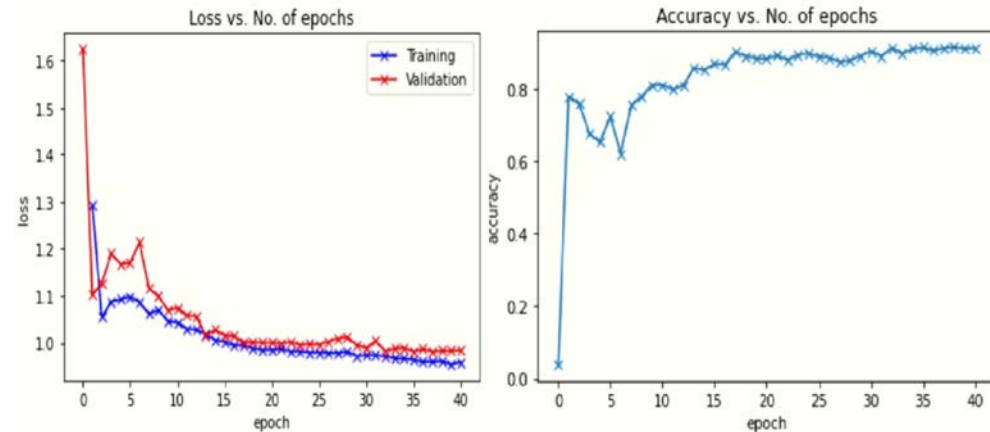
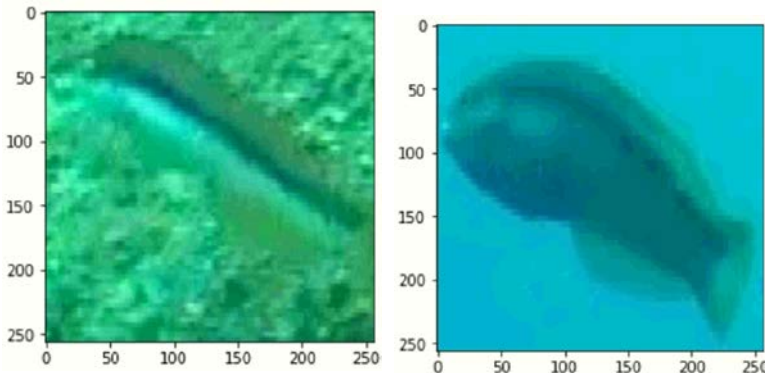
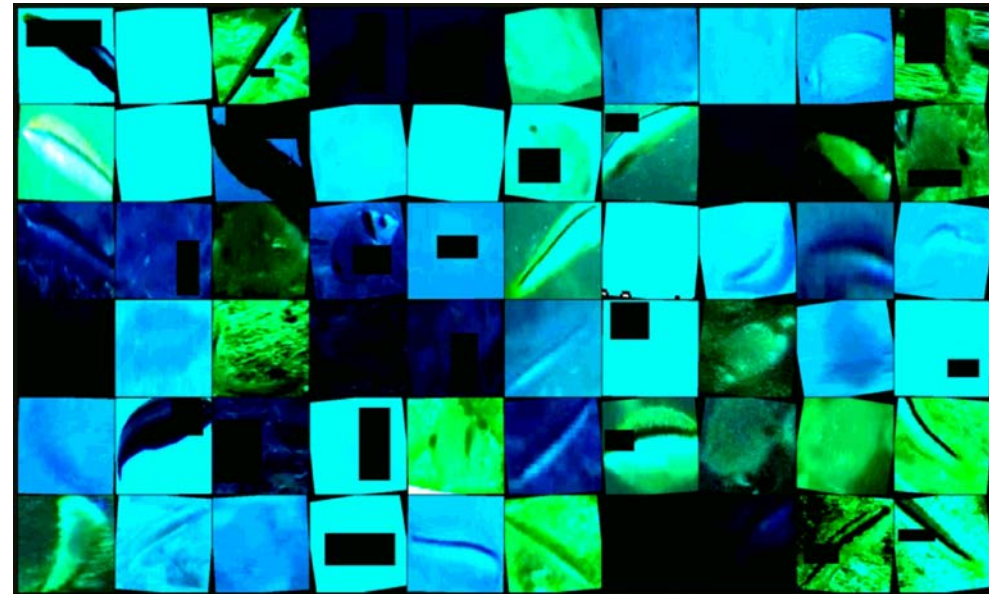
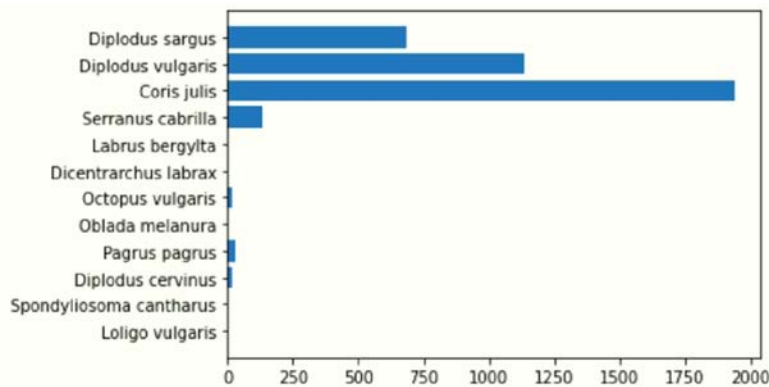
Red lines connect YOLOX-Nano to YOLOX-Tiny and YOLOX-Tiny to YOLOX-S. A dashed blue line connects EfficientDet-Lite0, EfficientDet-Lite1, and EfficientDet-Lite2. The plot demonstrates that as the number of parameters increases, the COCO AP (%) generally improves for these models.



## Software – Algoritmo



## Software – Classificação





## Software – Rastreamento



# Software – Google Coral





## O que falta?

- Testes ao sistema em piscicultura: **final de Julho**
- Testes ao aquário de investigação: **final de Julho**
- Terminar obras na estação de terra: **15 de Agosto**
- Fundear estação subaquática: **final de Agosto**
- Produzir datasets controlados de várias espécies de peixes: **Setembro**
- Retreinar e melhorar os algoritmos de deteção: **Setembro**
- Disponibilizar web site MarReal com imagens em tempo real: **Outubro**

## Colaborações

- **Projecto Tech4Sea** (projecto de investigação)
  - Obras para instalação de Estação de Terra
  - Fundeamento da Estação Subaquática (e barco)
- **CCMAR** (centro de investigação)
  - Imagens de peixes para algoritmos de Visão Computacional
  - Identificação das espécies e apoio na área da Biologia
- **Altice Labs** (empresa)
  - Aquário para produzir imagens controladas de peixes
  - Optimização Machine Learning para identificar espécies
- **MarSensing** (empresa Spin-off da UAlg)
  - Desenvolvimento do Hardware
  - Testes e instalação do sistema



## Equipa UAlg

### Investigadores

- Paulo Felisberto (PhD) – Processamento de Sinal
- Jorge Semião (PhD) – Electrónica
- João Rodrigues (PhD) – Visão Computacional
- António João Silva (PhD) – Microprocessadores
- Sérgio Jesus (PhD) – Comunicações Acústicas
- Ana Bela Santos (MSc) – Matemática/Dados
- Paulo Santos (PhD) – Sensores
- Roberto Lam (PhD) – Informática
- Cristiano Cabrita (PhD) – Controlo
- Paula Laurêncio (PhD) – Telecomunicações
- João Parente (MSc) – Electrónica
- Ricardo Veiga (MSc) – Inteligência Artificial
- Sérgio Brito (BSc) – Electrónica





# Interreg

## España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNIÓN EUROPEA  
UNIÃO EUROPEIA