

# Contribuição da Aquacultura para a Economia Circular: o IMTA (produção multitrófica integrada)

**Hugo Quental Ferreira, Pedro Pousão-Ferreira, Emília Cunha**  
Biólogo marinho, Estação Piloto de Piscicultura de Olhão

## Tipos de aquacultura





- A** Tanques de betão para truta em água doce, com água de rio
- B** Tanques de terra para camarão junto de um rio
- C** Tanques de fibra de vidro para larvas de peixe
- D** Tanques de fibra de vidro para engorda de robalo
- E** Tanques de fibra de vidro para juvenis na EPPO
- F** Tanques de terra para engorda de espécies marinhas (dourada, robalo, corvina, linguado)



A

Longline de mexilhão



B

Longline de ostra



C

Longline de algas



D

Longline de sacos com ostras



E

Longline de folhas de algas



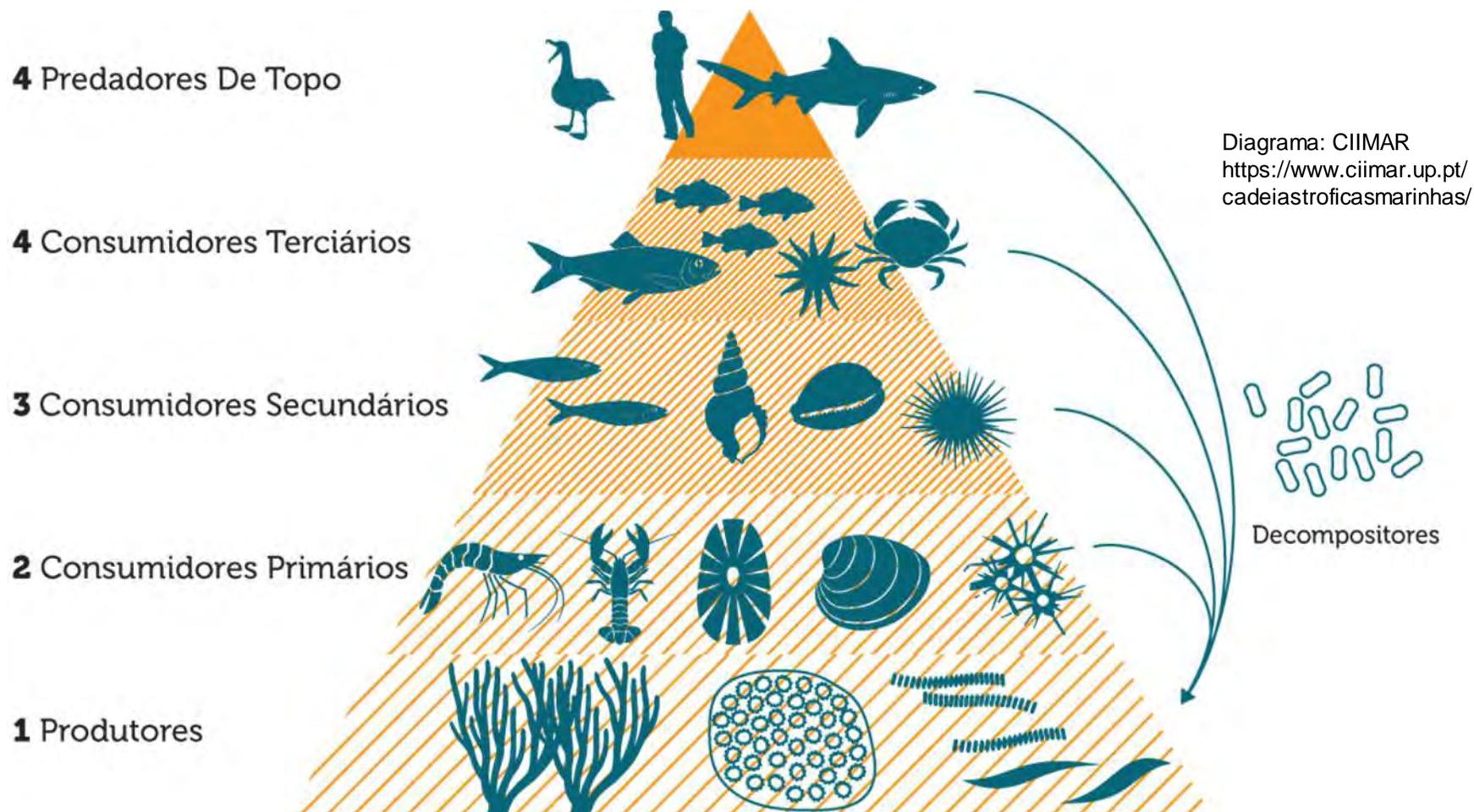
F

Bacia na China com centenas de longline de algas



## Conceitos essenciais:

- **Cadeia alimentar**
- **Nível trófico**
- **Monocultura / Policultura / Multi-trófico**



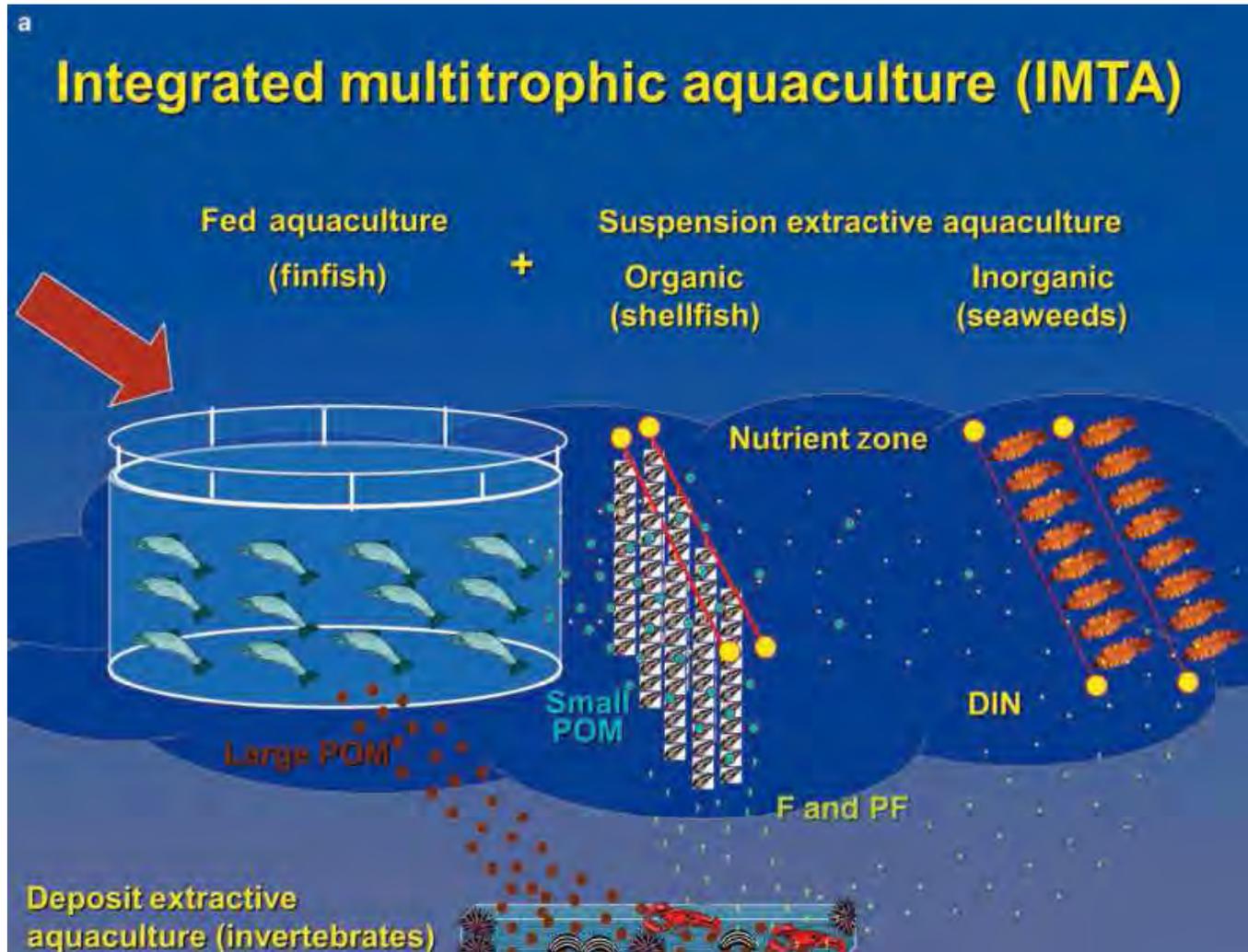
## Aquacultura MultiTrófica Integrada (IMTA)

**A AMTI é a prática de combinar, em proporções adequadas, o cultivo de espécies alimentadas (peixe/camarão) com espécies extrativas (bivalves, algas) para criar sistemas equilibrados do ponto de vista da sustentabilidade ambiental (biomitigação), da estabilidade económica (diversificação do produto e redução do risco) e da aceitação social (melhores práticas de gestão).**

Barrington, K., Chopin, T. and Robinson, S. 2009. Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine temperate waters. In D. Soto (ed.). *Integrated mariculture: a global review. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. No. 529. Rome, FAO. pp. 7–46.

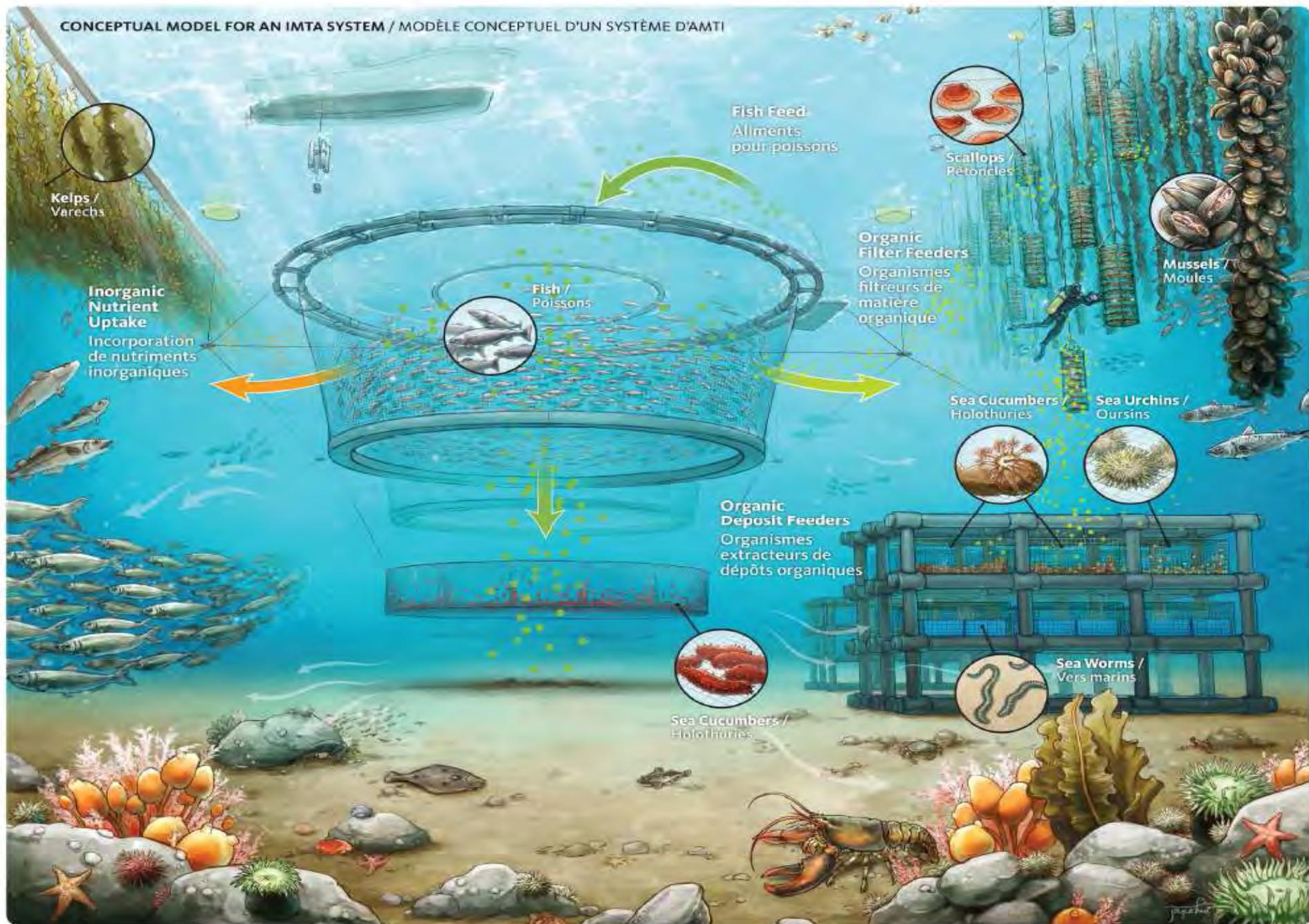


## IMTA em jaulas de peixe



Chopin T. (2013) Aquaculture, Integrated Multi-trophic (IMTA). In: Christou P., Savin R., Costa-Pierce B.A., Misztal I., Whitelaw C.B.A. (eds) Sustainable Food Production. Springer, New York, NY,

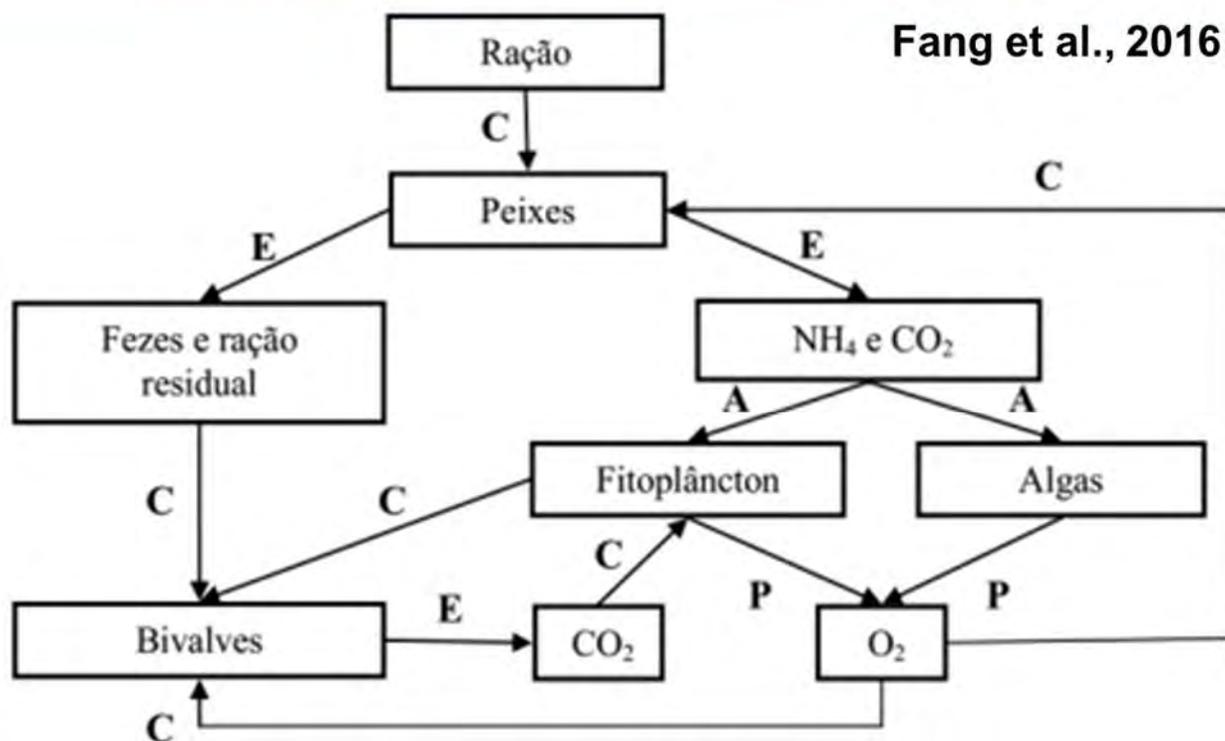
CONCEPTUAL MODEL FOR AN IMTA SYSTEM / MODÈLE CONCEPTUEL D'UN SYSTÈME D'AMTI



 **Inorganic Dissolved Nutrients** / nutriments inorganiques dissous  
 **Water Current** / courant d'eau

 **Organic Fine Particulate Nutrients** / nutriments organiques à particules fines  
 **Organic Large Particulate Nutrients** / nutriments organiques à particules grossières

## Aplicação dos princípios da Aquacultura Multi-Trófica Integrada como estratégia sustentável em tanques de terra



**C – Consumo; E – Excreção; A – Assimilação; P – Produção.**

**Os resíduos de uma piscicultura (nutrientes e matéria orgânica) são recursos para outras produções (bivalves e macroalgas)**

## Cultivo de ostras com peixe na EPPO



# Disposição espacial dos grupos tróficos no tanque de terra (2016)





## Ensaio principais por país e condições experimentais

País	Água	Tanques	Tipo de espécies
Portugal	Salgada	Terra	Peixe (corvina, sargo, tainha), ostras, macroalgas
França	Doce	Terra	Carpas e perca, plantas aquáticas
França	Salgada	Fibra, exteriores	Robalos, microalga, ostras, poliquetas
Roménia	Doce	Terra	Carpas, zooplâncton, plantas aquáticas
Grécia	Salgada	Aquários e cimento	Douradas, ostras e mexilhões, pepinos do mar, macroalga
Madagáscar	Doce	Terra	Arroz e carpa comum
Indonésia	Doce	Terra	Peixe ( <i>Osphronemus goramy</i> ), plantas aquáticas

## PLANOS DO PROJECTO IMTA-EFFECT



### • Objetivo da abordagem experimental:

- Avaliação da eficiência de diferentes sistemas de IMTA;
- Análise aos fluxos de nutrientes e energia (papel das diferentes espécies na cadeia alimentar, avaliação da eficiência na recuperação de nutrientes);

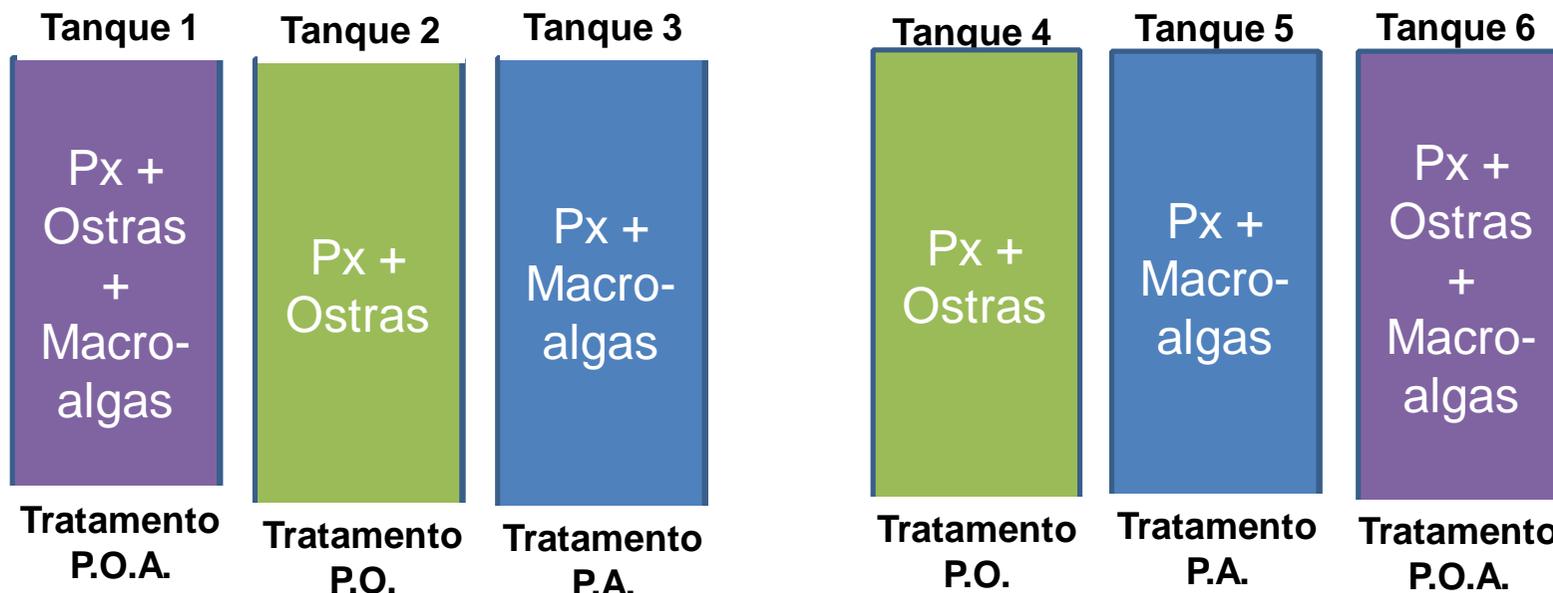
### • Avaliação ambiental:

- Adaptar e criar ferramentas específicas para a previsão de sistemas dinâmicos ligadas a uma análise ambiental (Análise de Ciclo de Vida, Emergia)

### • Avaliação económica e social:

- Perceber a perceção do IMTA pelos possíveis interessados através de um paradigma de serviços ecossistémicos.

## Ensaios IPMA 2016 e 2017: Desenho experimental



**Peixes em todos os tanques:** 1500 corvinas + 900 sargos + 550 tainhas

**Ostras:** 17500 ostras/tanque, peso inicial de 1 grama

**Macroalgas:** Alface do mar (*Ulva spp.*), a crescer naturalmente em 4 tanques; recolhida quando cobre acima de 20% da área superficial. Em dois tanques foi recolhida imediatamente após ser detectada.

## Ensaios IPMA 2016 e 2017: resultados principais

	P.O.A.	P.O.	P.A.
Turbidity (FNU)			↑
Transparency (cm)	↑		
Macroalgae (kg)		↓	
Phytoplankton (chl_a)		↑	
pH hourly variation			↓
DO hourly variation			↓
Air injection (h day <sup>-1</sup> )			↑
DIN	↓		
Si (OH) <sub>4</sub>			↑
HPO <sub>4</sub>			↓
Oysters		↑	
Meagre			↓
White sea bream		↓	
Grey mullet		↓	

**Conclusão:**  
O sistema P.O.A. pode ser utilizado mas deve ser otimizado evitando competição excessiva entre cada nível trófico.



## INTEGRATE

Integrate Aquaculture: an eco-innovative solution to foster sustainability in the Atlantic Area

## PARCEIROS E PAÍSES

PARCEIRO	PAÍS
Centro Tecnológico de Acuicultura de Andalucía	Spain
Irish Seaweed Consultancy	Ireland
Institut National Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage	France
Scottish Association for Marine Science	United Kingdom
Instituto Português do Mar e da Atmosfera	Portugal
National University of Ireland Galway	Ireland
ALGApplus Produção e Comercialização de Algas e seus Derivados	Portugal
Centre d'Etude et de Valorisation des Algues	France





## PRINCIPAIS OBJECTIVOS

- Promover a cooperação para a transição industrial do IMTA na Área Atlântica
- Fornecer ferramentas para aumentar a competitividade
- Contribuir para remover barreiras para um crescimento verde, e promover a qualidade e a imagem pública dos produtos aquáticos



**INTEGRATE**

Integrate Aquaculture: an  
eco-innovative solution to foster  
sustainability in the Atlantic Area

**Contribuição  
ambiental**

## **Pacote de trabalho 5 (IPMA como coordenador): Contribuição ambiental do IMTA**

- Modelação da performance ambiental do IMTA
- Análise de ciclo de vida do IMTA
- **Fechando o círculo: plano de acção para uma maior contribuição para a economia circular**
  - Etiqueta padrão de um IMTA amigo do ambiente
  - Implementação de boas práticas ambientais nos sistemas IMTA

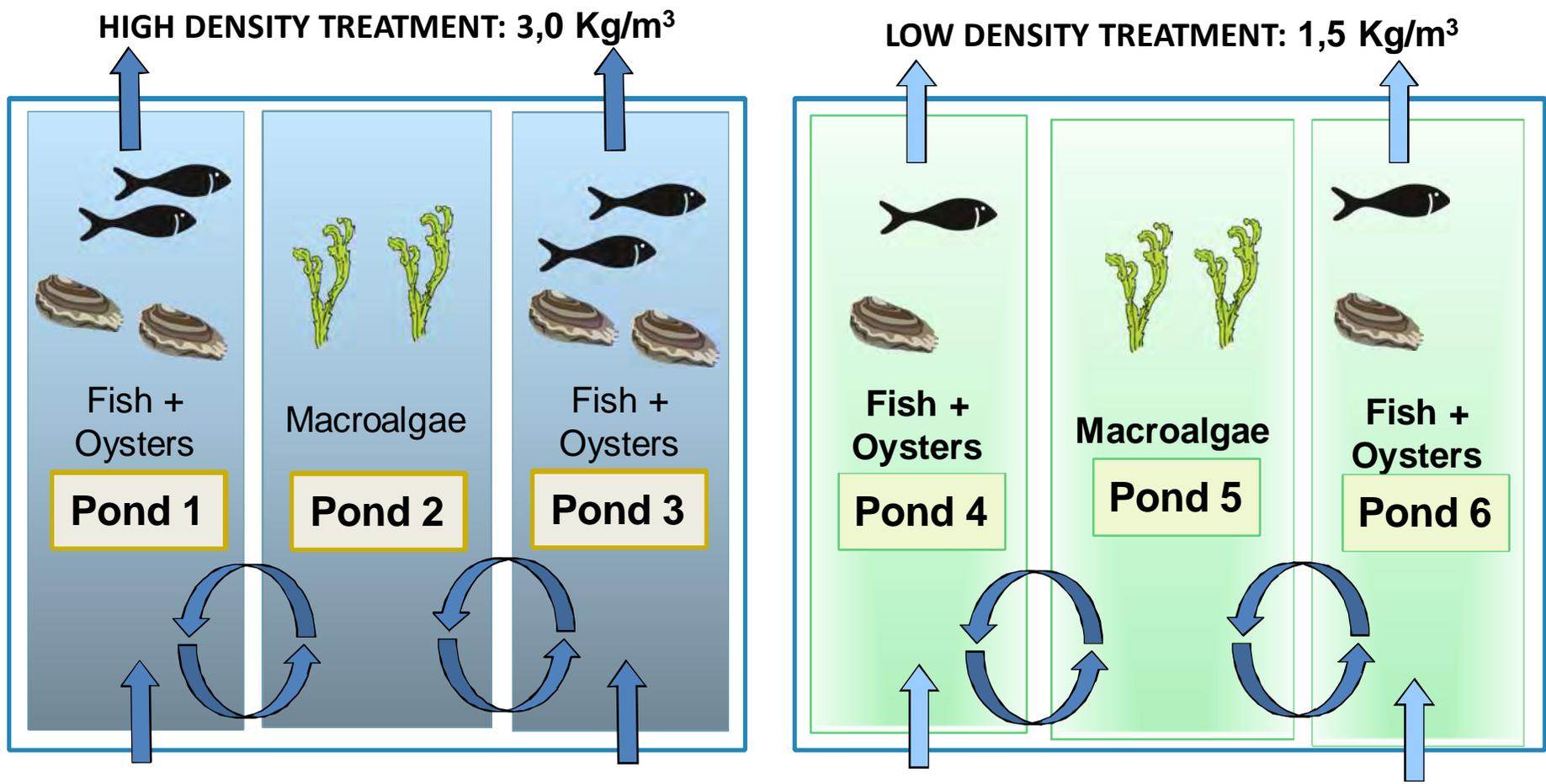


**INTEGRATE**

Integrate Aquaculture: an eco-innovative solution to foster sustainability in the Atlantic Area

**Ensaio Piloto IPMA**

Blue arrows: water circulation





# AQUA&AMBI

Projeto: 0240\_AQUA\_AMBI\_6\_P



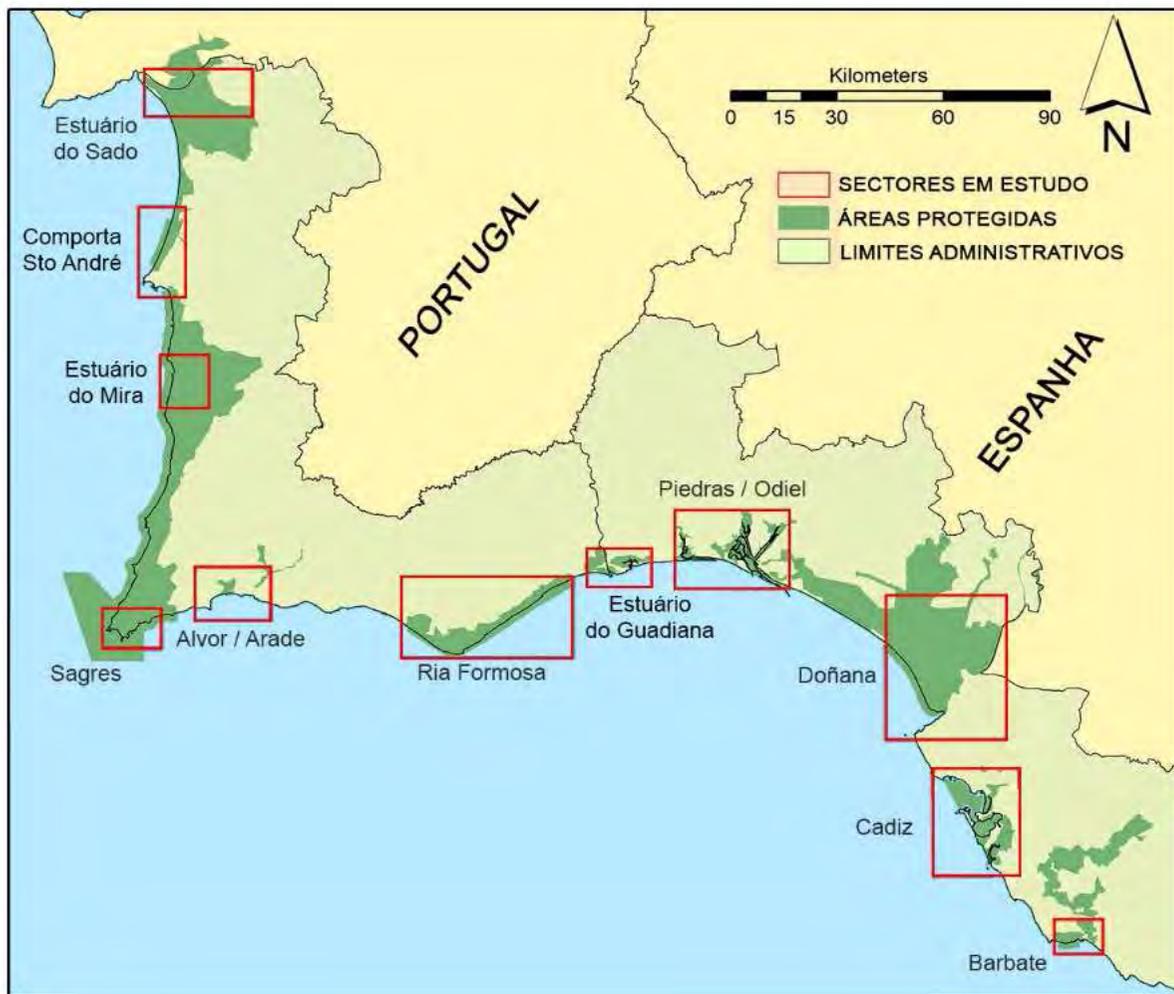
**Interreg**  
Espanha - Portugal



Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

**Apoio à gestão das zonas húmidas do litoral do Sudoeste Ibérico: interações entre Aquacultura e meio Ambiente na região transfronteiriça Alentejo-Algarve-Andaluzia**





**Projecto AQUA&AMBI**  
Apoio à gestão das zonas húmidas do litoral  
do Sudoeste Ibérico: interações entre  
Aquacultura e meio Ambiente na região  
transfronteiriça Alentejo-Algarve-Andaluzia



Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL



## Os objectivos deste projecto são:



- **Reforçar os mecanismos transfronteiriços para a manutenção e recuperação da biodiversidade e dos serviços do ecossistema na Rede Natura 2000 Alentejo-Algarve-Andaluzia;**
- **Desenvolver uma rede chave de investigadores de Portugal e de Espanha, com valências complementares, para melhorar sistemas de produção estratégicos e economicamente sustentáveis.**





## **ACÇÃO 1: Compilação e integração da informação para criação de Sistemas Informáticos Geográficos (SIG)**



Limites  
Administrativos



Rede Hidrográfica



Infraestruturas



Áreas Protegidas



Ordenamento



Ocupação de Solo



Património



IPMA



Qualidade de água



Aquacultura



Documentos  
Legais

## Conclusão

- **A Aquacultura MultiTrófica Integrada (IMTA) tem evidenciado um grande potencial para uma economia circular aquática a nível nacional e europeu**
- **A interligação de projectos permite obter resultados integrados com melhor eficiência na utilização de recursos e apoio ao sector**



**INTEGRATE**  
Integrate Aquaculture: an eco-innovative solution to foster sustainability in the Atlantic Area

**Muito obrigado!**

**Questões?**

