



## Jornadas do Mar

ICBAS, 13-15 Dezembro 2019  
Porto, PORTUGAL

# Intensificação Ecológica da Aquacultura



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

Maria Emília Cunha  
e-mail: [micunha@ipma.pt](mailto:micunha@ipma.pt)



# As alterações climáticas são REAIS!!!

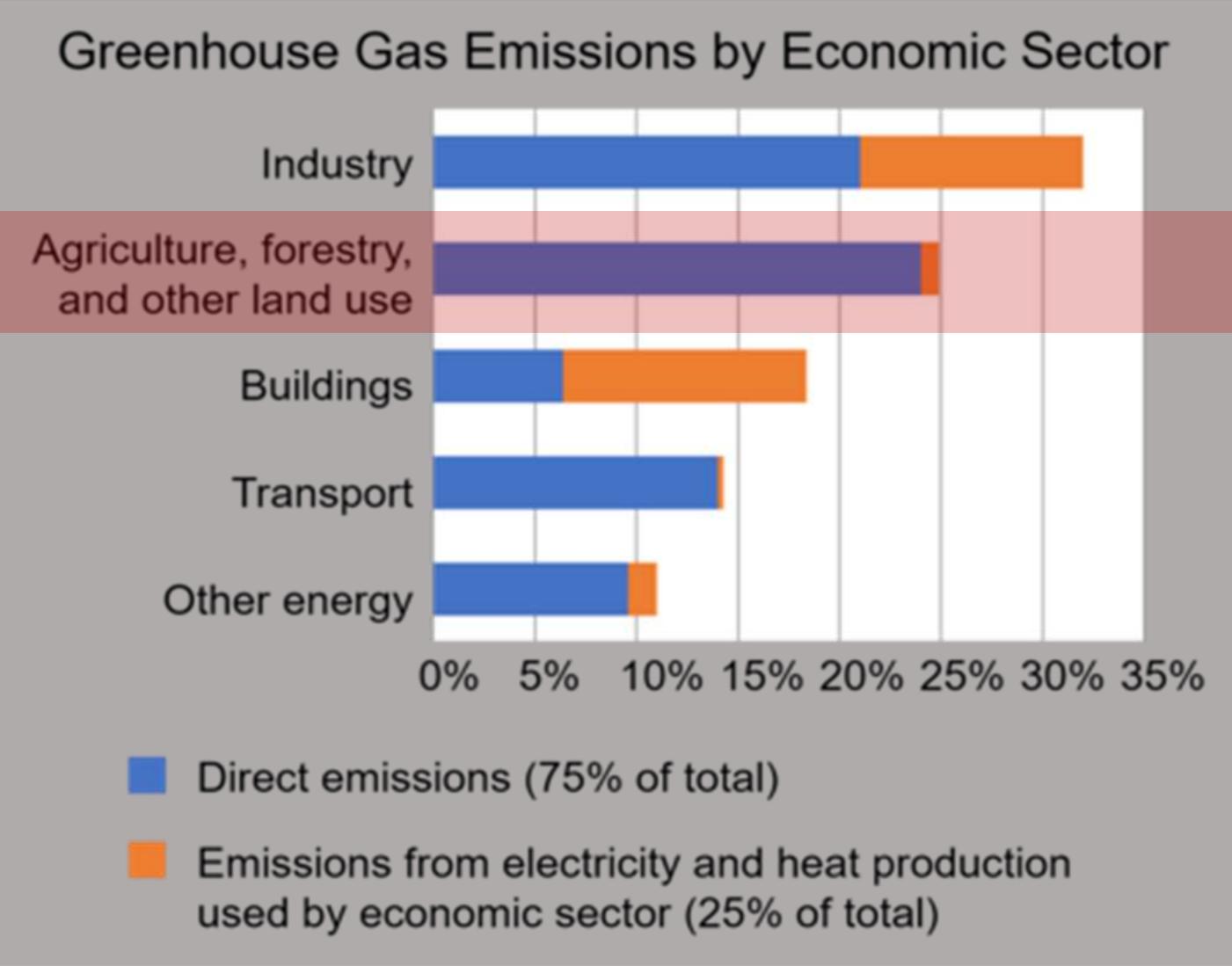
An aerial photograph showing a large area of flooded rice fields. The water is murky brown, and many people are wading through it. Some are working in the fields, while others are gathered in a group in the lower right. The surrounding area is green, suggesting a rural agricultural setting. The text is overlaid on the bottom portion of the image.

31 Jan 2016 - Changed weather patterns make farmers confused when to plant or harvest. South-East Asia & Pacific  
rice field at Karangimeto  
(Heinrich Heine)

Mas o que é que causa a alteração climática?

Excesso de gases de efeito de estufa (GEE) na atmosfera

# Emissões de GEE pelo homem e por sector, no ano de 2010



## Climate change, food and farming: 2050s

By 2050, climatic impacts on food security will be unmistakable. There are likely to be 9 billion people on the planet, most people will live in cities and demand for food will increase significantly

### We will need major innovations in how we eat and farm

To cope with climatic changes, we may need to consider:



Completely different diets



New approaches to managing waste, water and energy in food supply chains



Shifting production areas for familiar crops, livestock and fisheries



Restoring degraded farmlands, wetlands and forests

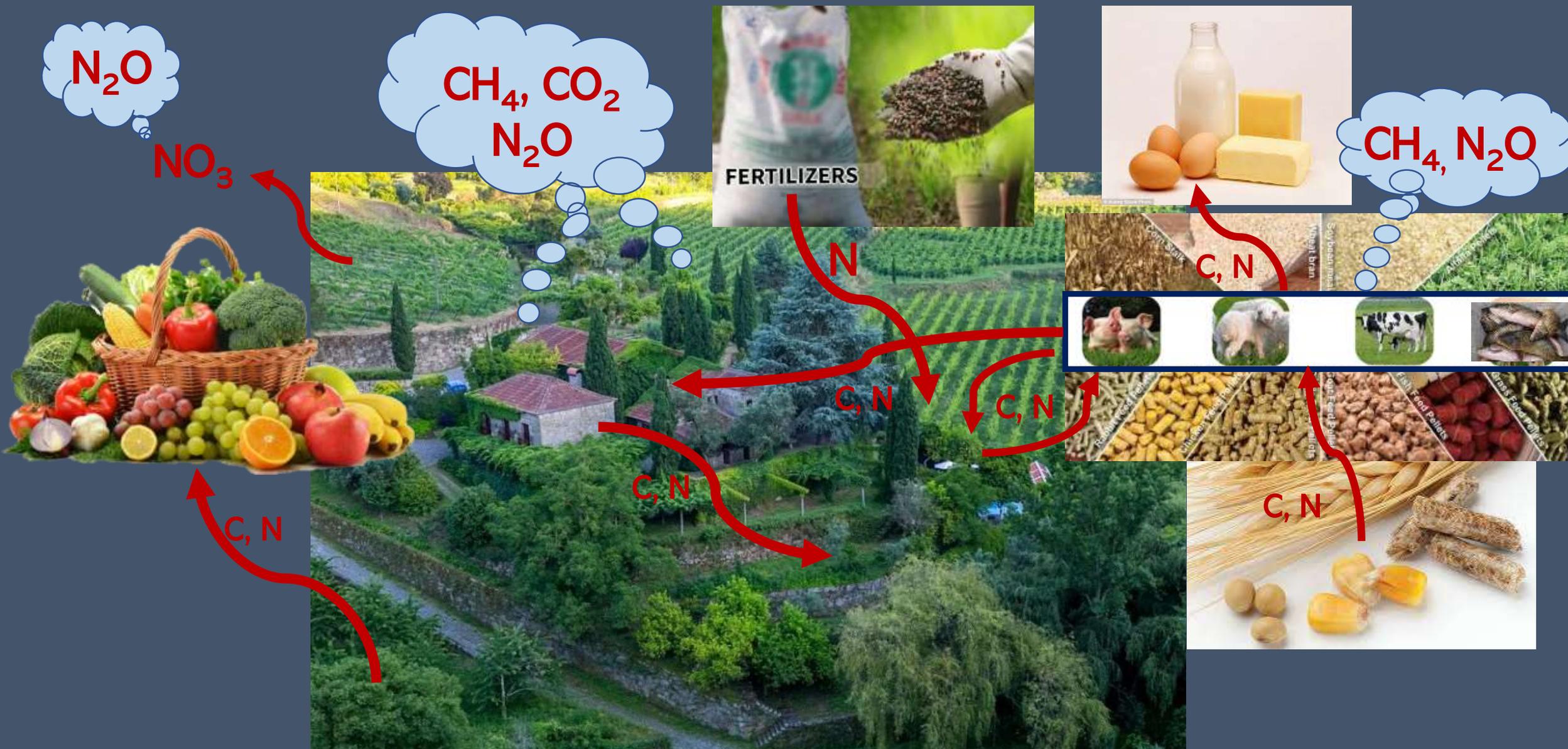
SOURCE: Porter et al. 2014



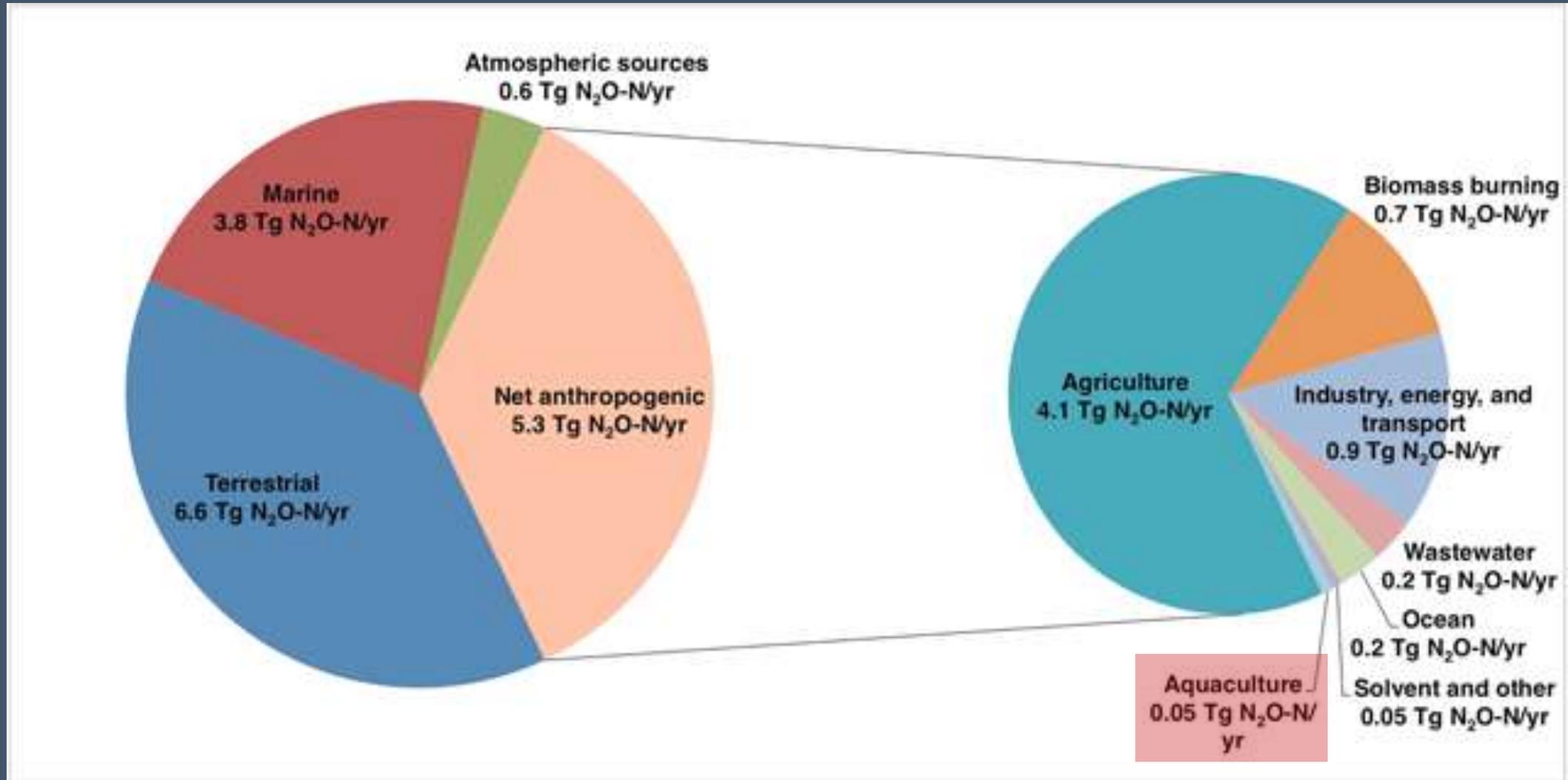
INTERNATIONAL CENTER FOR  
CLIMATE CHANGE,  
AGRICULTURE AND  
FOOD SECURITY



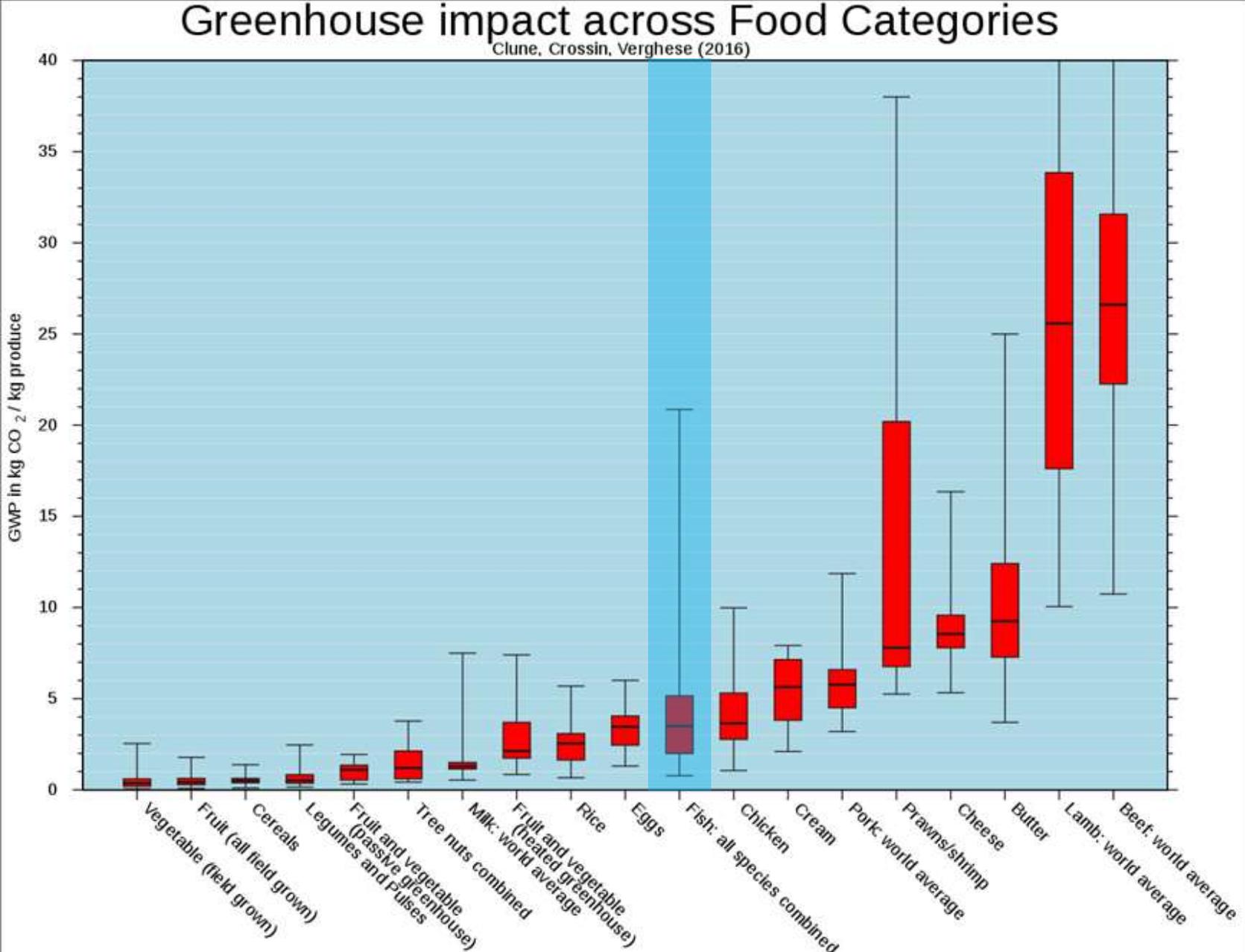
# Quais são os principais GEE emitidos pela Agricultura?



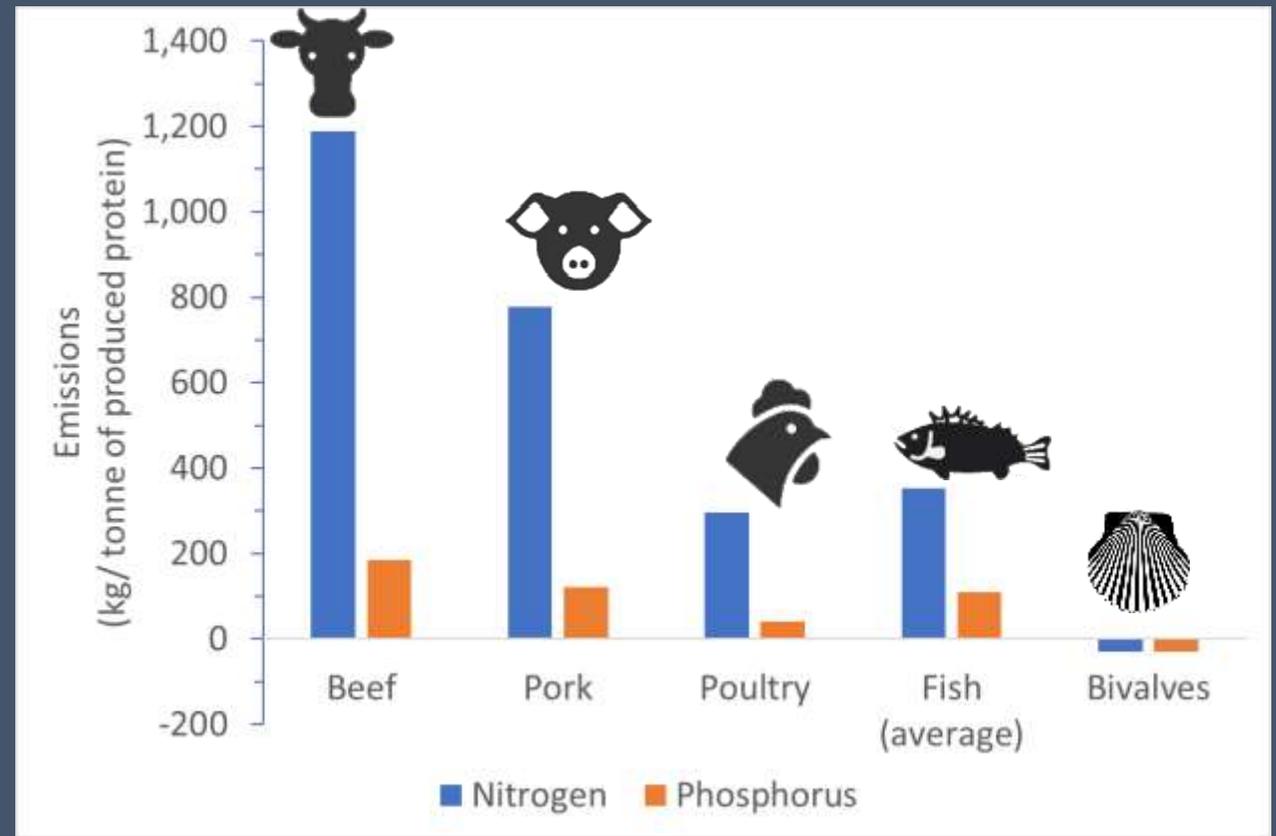
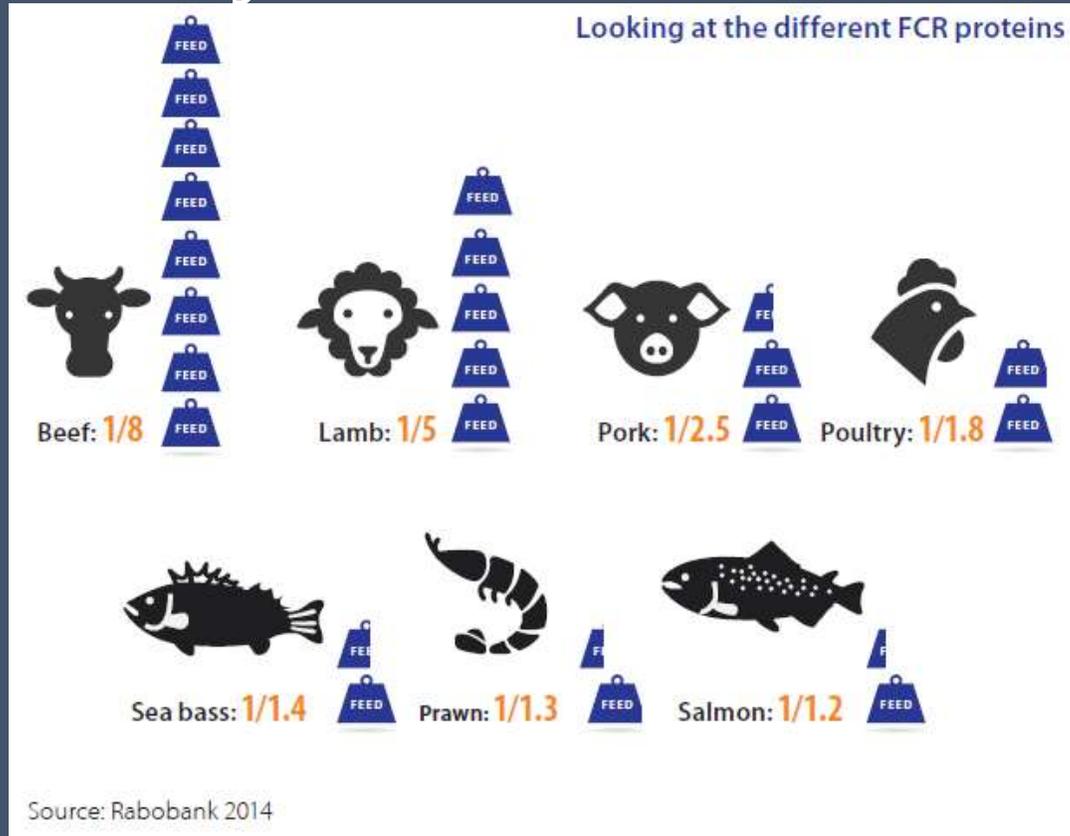
# N<sub>2</sub>O emissions in the year 2005: Natural x anthropogenic



# Greenhouse Impact Across Food Categories



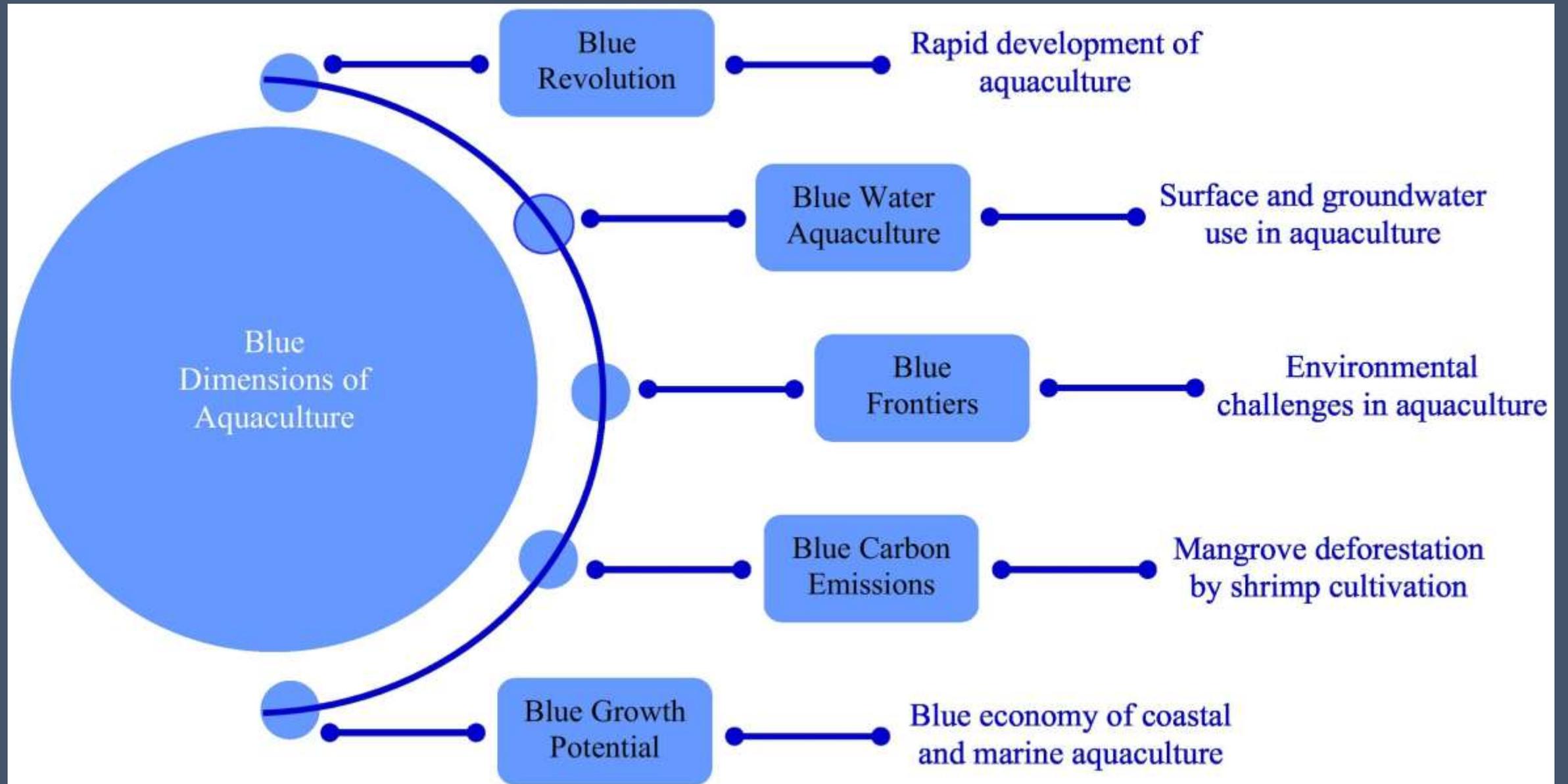
# A produção em Aquacultura é muito eficiente no que respeita a utilização de recursos



A Aquacultura não é uma importante fonte de emissão de GEE, mas é um setor em rápido crescimento.

- O valor das suas emissões é relativamente baixo quando comparado com a pecuária, mas alguns produtos podem ter altos valores de emissões quando se consideram os processos pós-produção
- “Como o setor de aquacultura é relativamente jovem existe uma grande margem de manobra quando à inovação das técnicas para se aumentar a sua eficiência” (Waite et al., 2014)

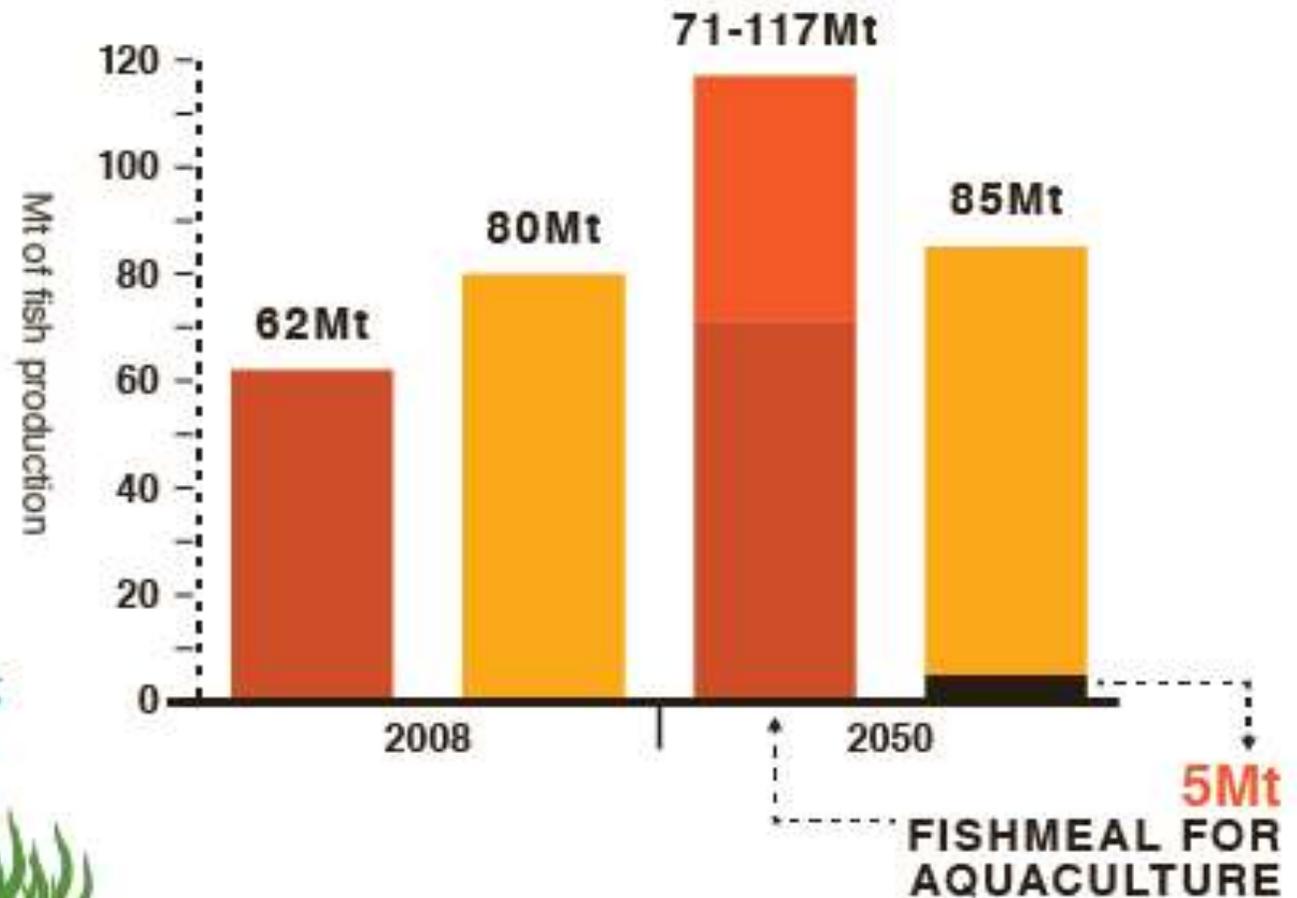
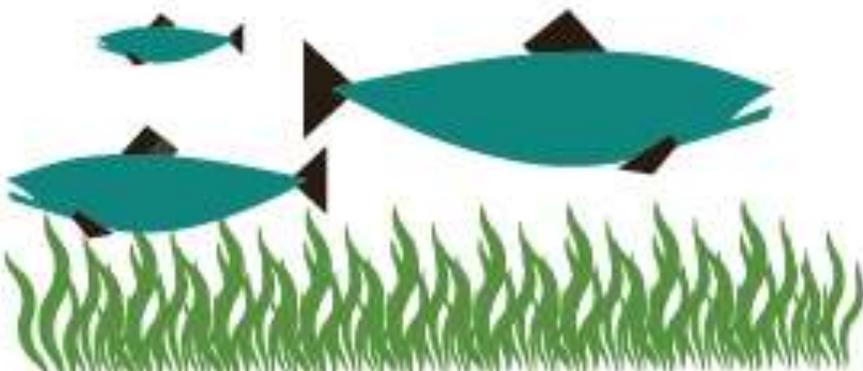
# As dimensões azuis da Aquacultura



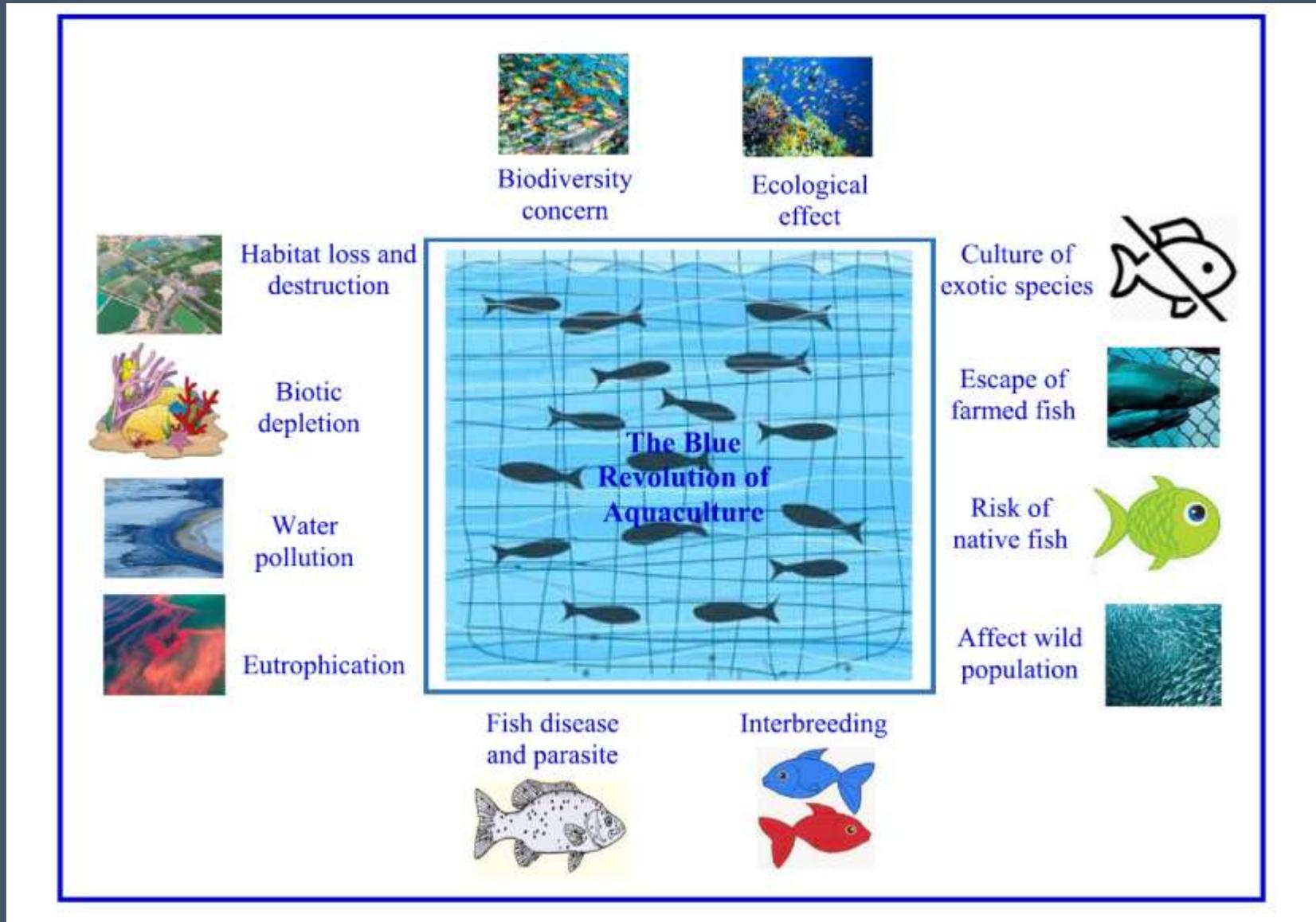
# Preocupações ambientais a ter com o rápido desenvolvimento da Aquacultura

Aquaculture has huge potential to meet future protein needs under climate change, but relies on fishmeal from marine fisheries.

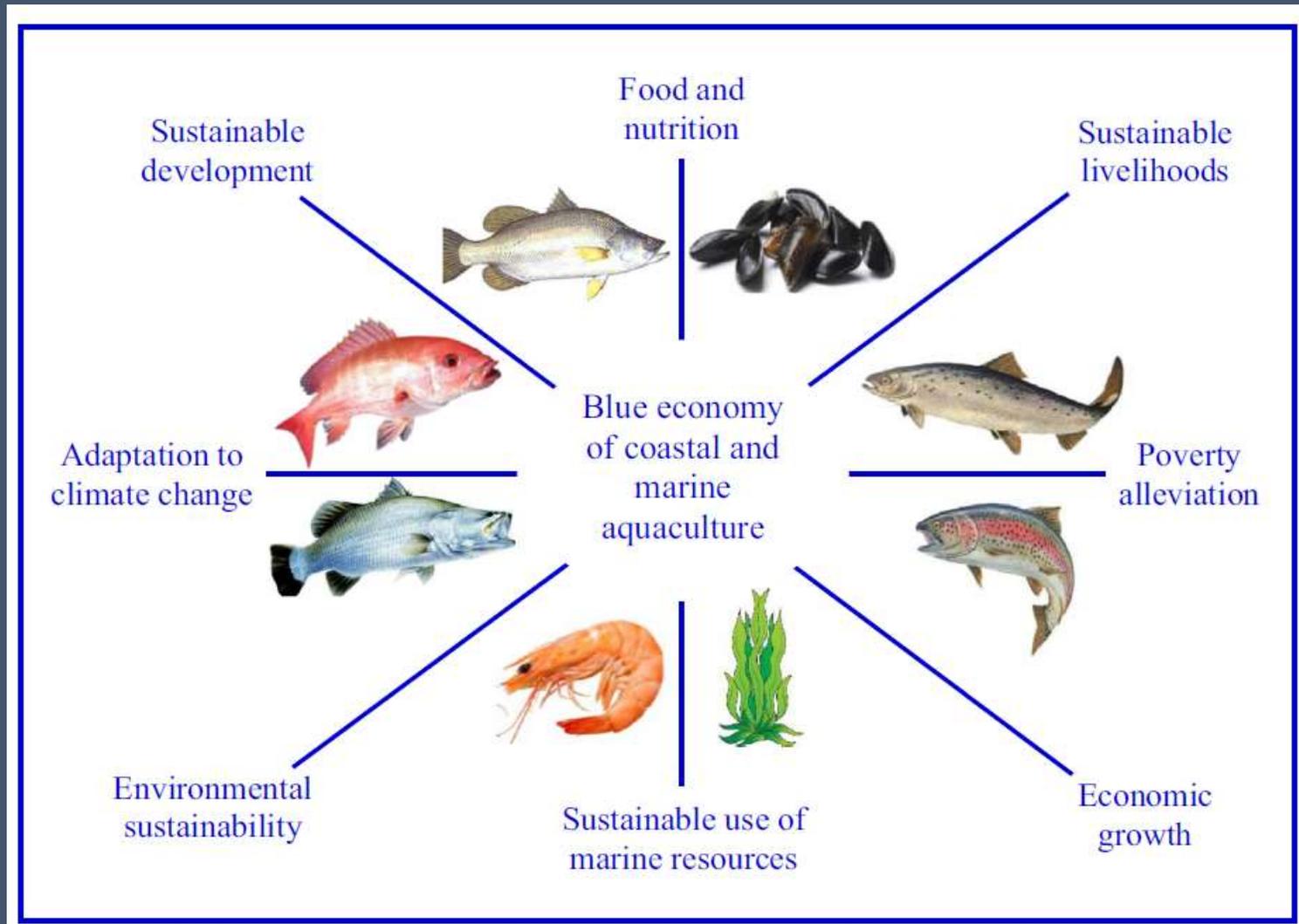
 aquaculture  
 marine fisheries



# Preocupações ambientais a ter com o rápido desenvolvimento da Aquacultura



# Potenciais benefícios socioeconômicos e ambientais com a produção de peixes, bivalves, e macroalgas no âmbito da Economia Azul da Aquacultura Marinha e Costeira

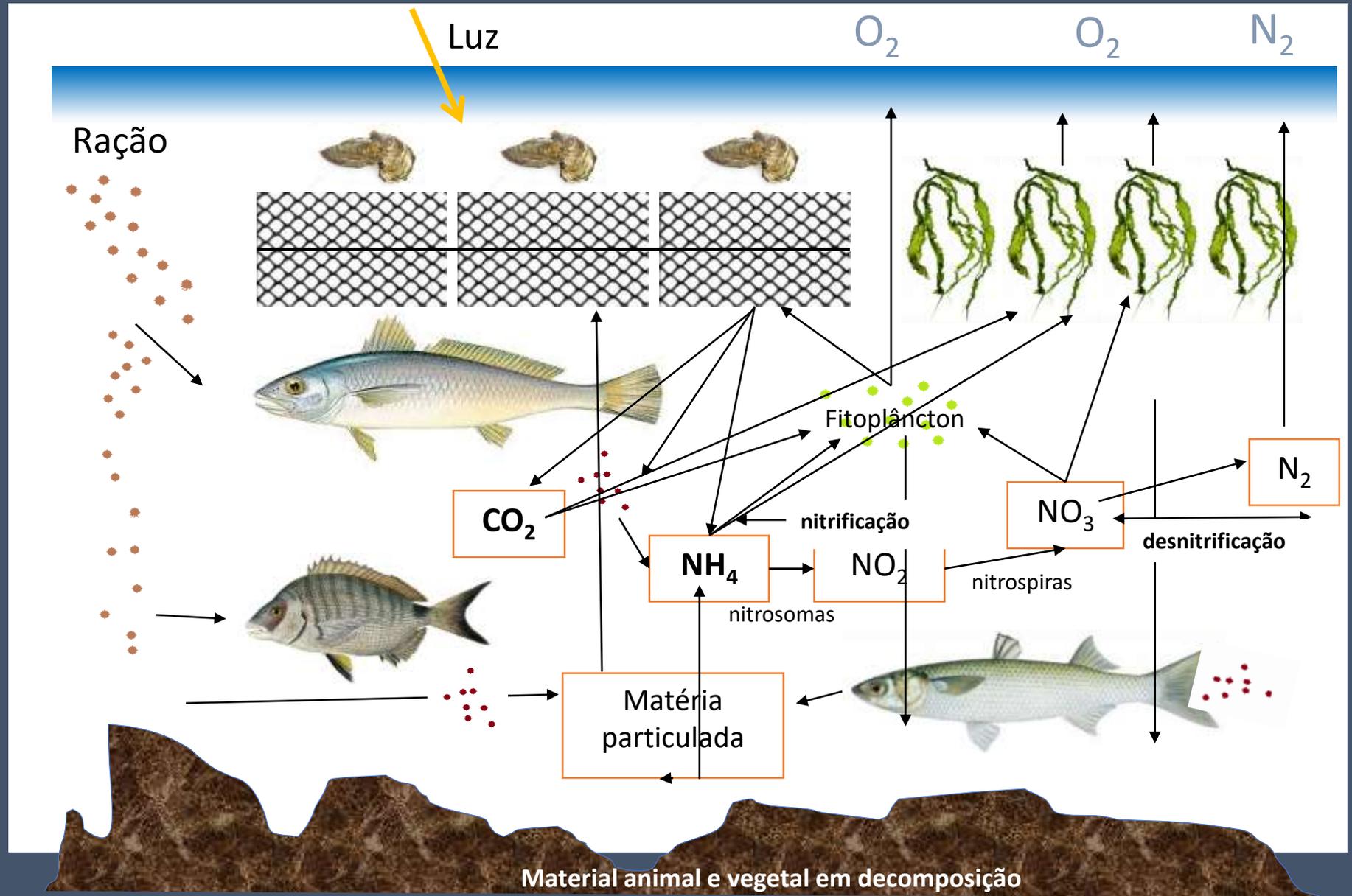


# A Aquacultura Ecológica

Há dezenas de tipos de **Aquacultura Ecológica** que se baseiam na sua maioria na:

1. Utilização de resíduos com base nas relações tróficas
2. Manutenção da qualidade da água usando funções químicas complementares entre sistemas
3. Utilização plena dos recursos aquícolas através de diferentes nichos de espécies
4. Prevenção de doenças através da integração de espécies aquáticas

# Princípios básicos em Aquacultura Ecológica

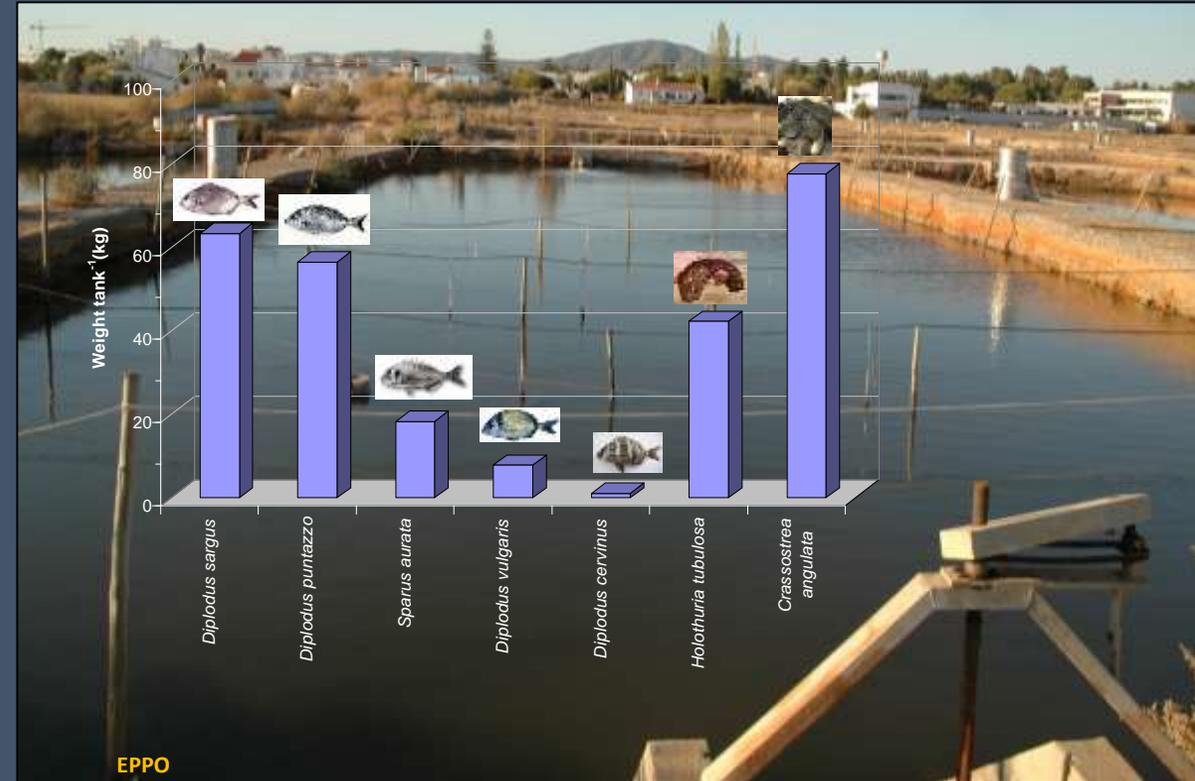


# A Aquacultura Ecológica

## 1. Utilização de resíduos com base nas relações tróficas



Camarões + Ameijoas + Gracilaria em tanques

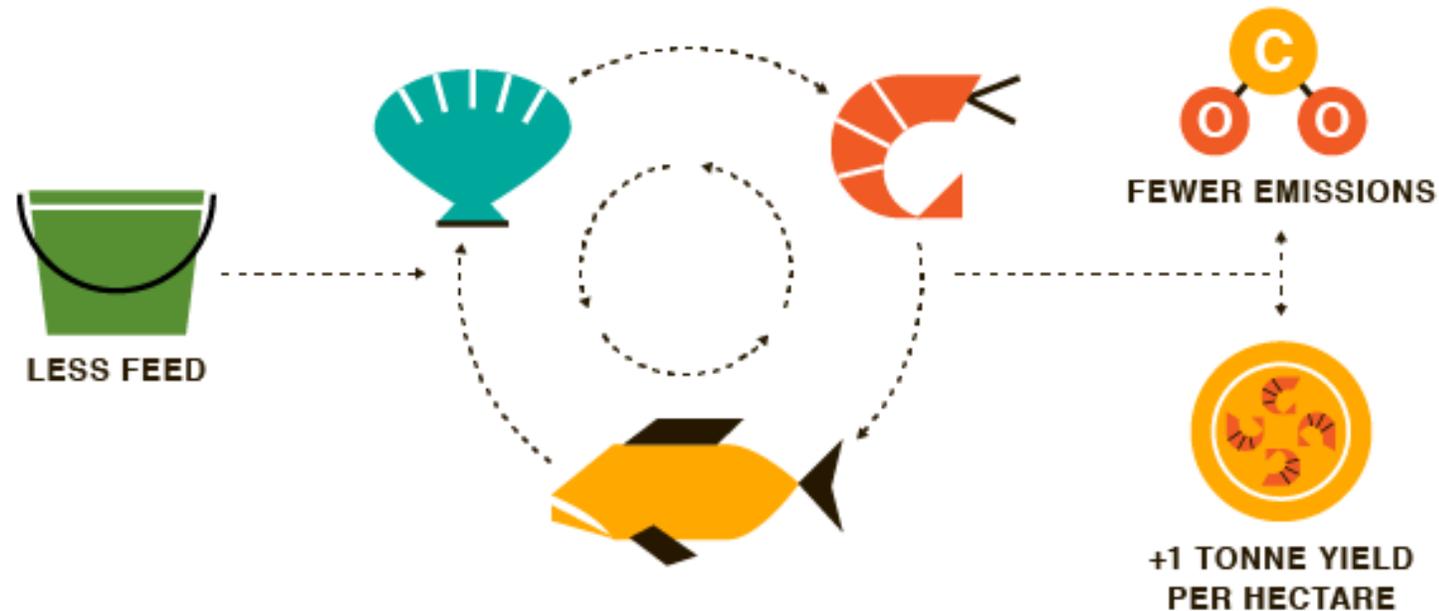


Peixes + ostras + holoturias + algas

# A Aquacultura Ecológica

## 1. Utilização de resíduos com base nas relações tróficas

Growing shrimp, clams and rabbitfish together raises their yields while sequestering emissions.



Source: FAO 2013, Shao 2007, Weng 2006

**BIG FACTS**

[ccaafs.cgiar.org/bigfacts](http://ccaafs.cgiar.org/bigfacts)



RESEARCH PROGRAM ON  
Climate Change,  
Agriculture and  
Food Security



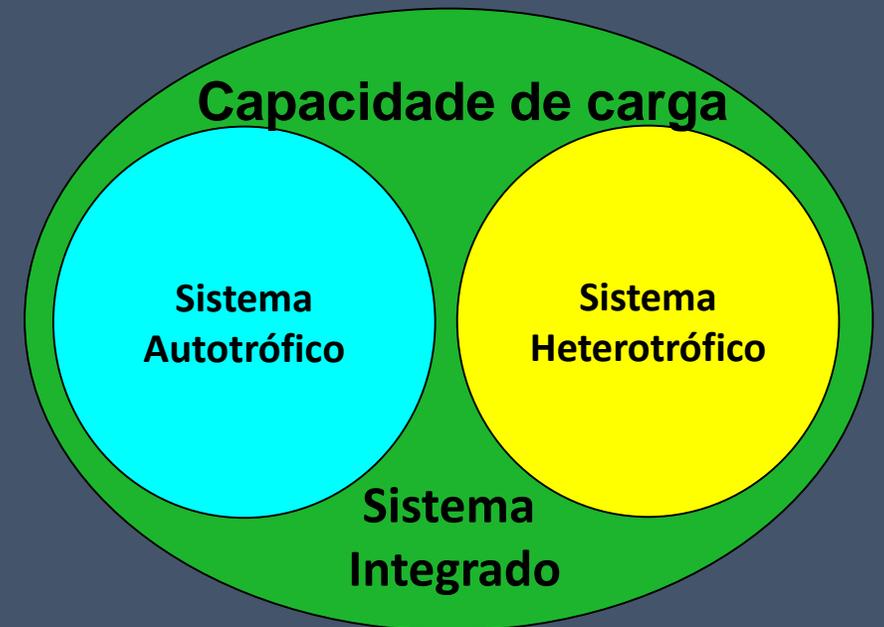
# A Aquacultura Ecológica

## 2. Manutenção da qualidade da água usando funções complementares entre sistemas (Sistemas Metabólicos Complementares)

Os sistemas em aquacultura podem ser categorizados em sistemas autotróficos e heterotróficos

Características:

Sistemas	Autotrófico	Heterotrófico
	Cultura de Algas	Cultura de Peixes
Energia	Radiação Solar	Alimentados c/ração
O <sub>2</sub>	Produzem	Consomem
CO <sub>2</sub>	Capturam	Exalam
Nutrientes inorgânicos	Absorvem	Excretam
Eutrofização	Atrasam	Aceleram



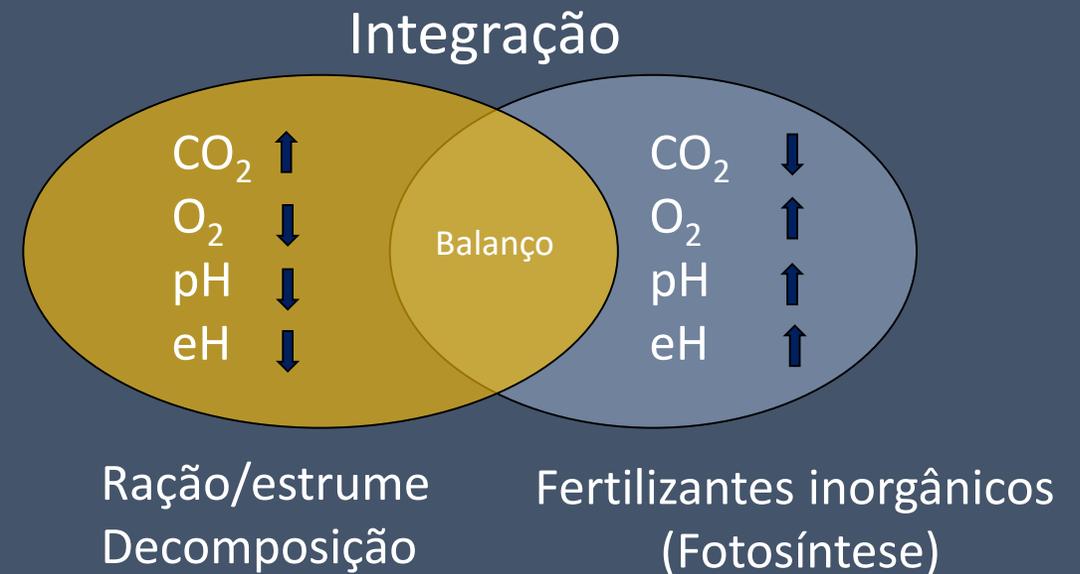
Efeito ecológico de 2 sistemas complementares

# A Aquacultura Ecológica

## 2. Manutenção da qualidade da água através de funções complementares entre sistemas (Processors Químicos Complementares)



Produção de ostras em conjunto com microalgas



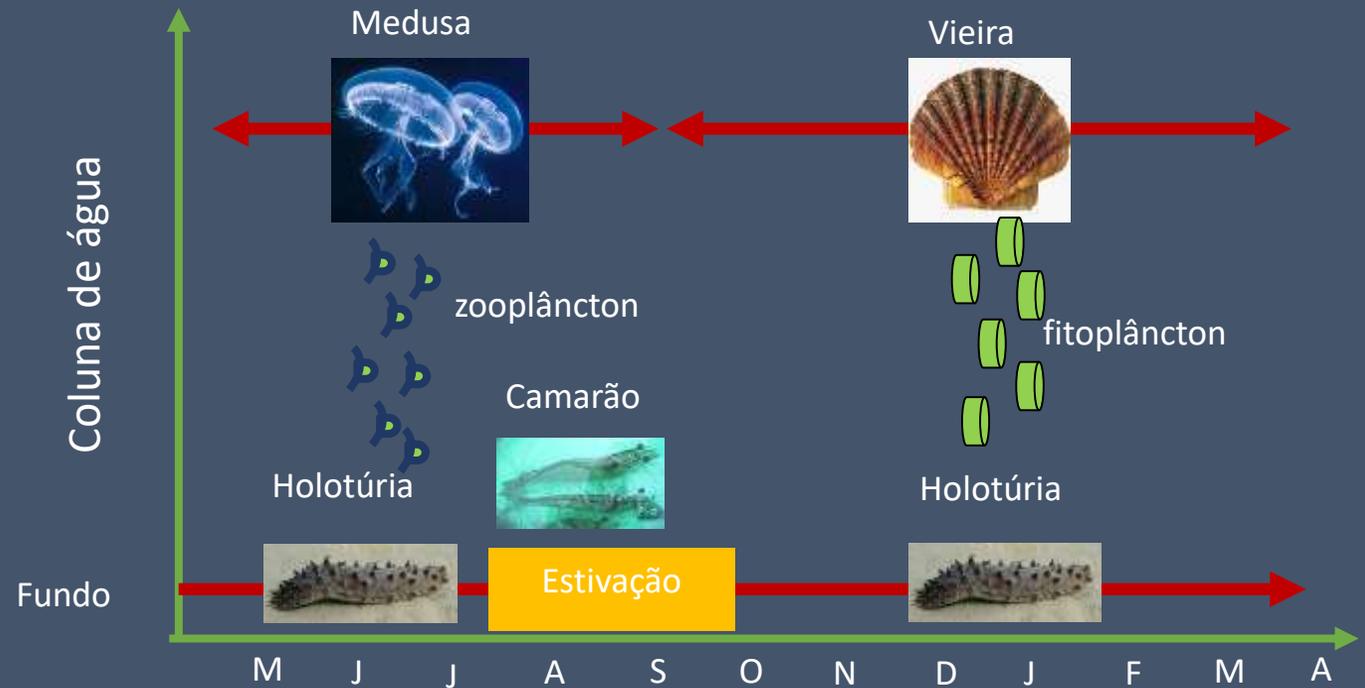
Bom uso da função complementar da ração e de fertilizantes químicos

# A Aquacultura Ecológica

## 3. Utilização plena dos recursos aquícolas através de diferentes nichos de espécies (Utilização de Alimento Natural/ Espaço/ Tempo)



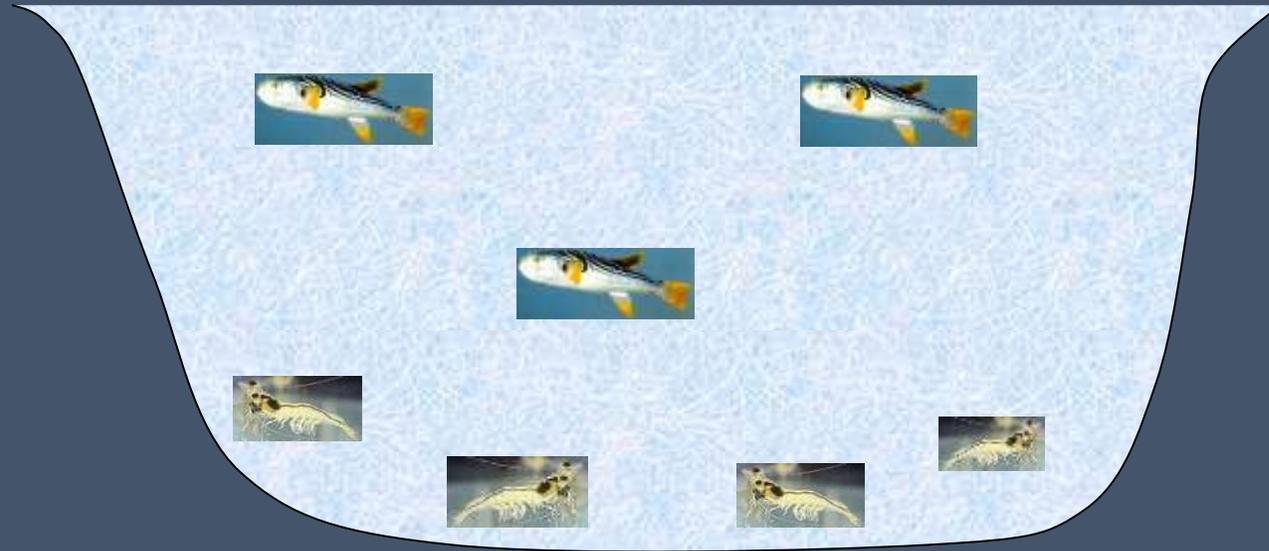
Policultura de diferentes carpas em aquacultura (1201-1204 AD)



Integração de holotúrias, medusas, camarões e vieiras

# A Aquacultura Ecológica

## 4. Prevenção de doenças através da integração de espécies aquáticas



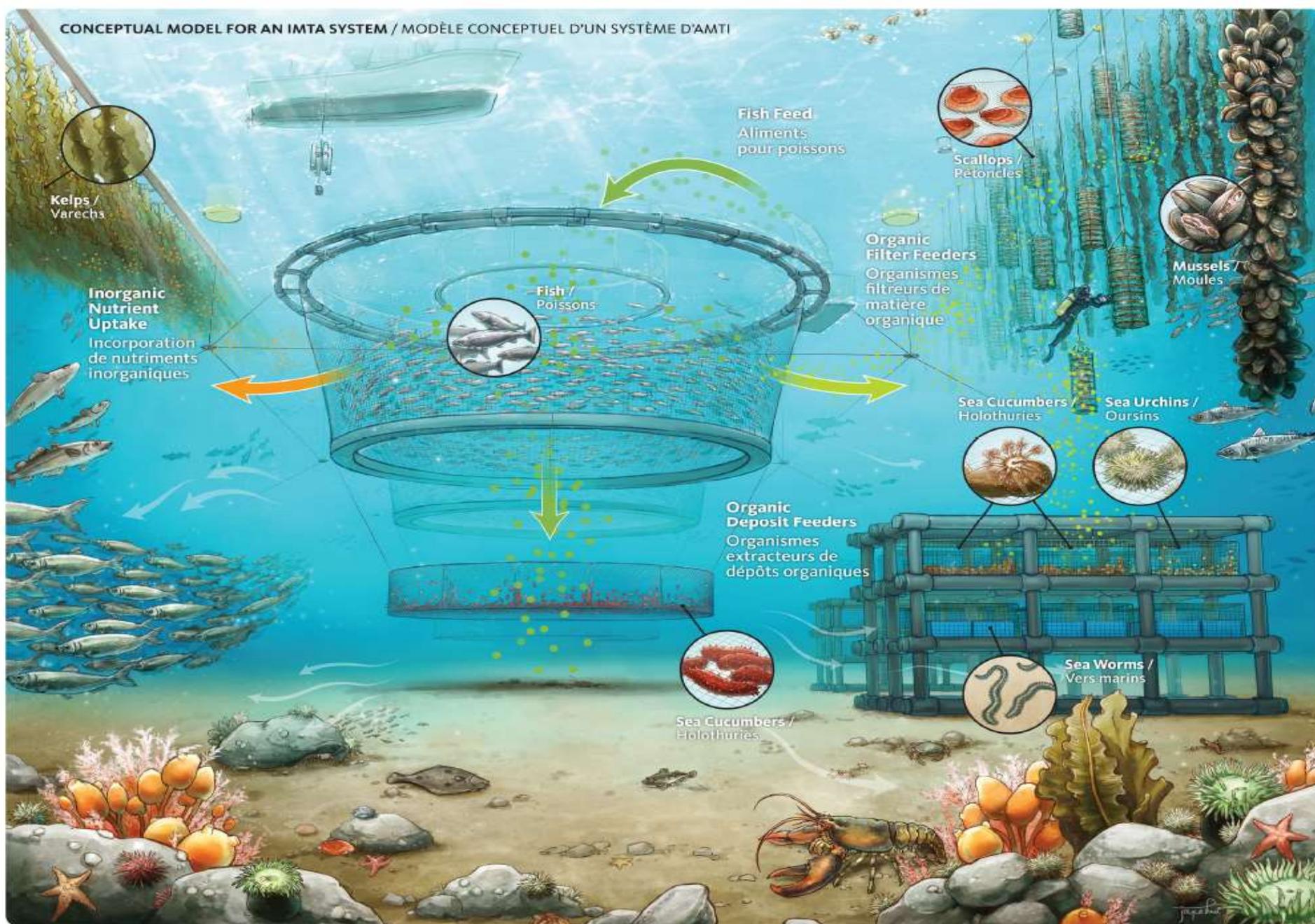
Cultura conjunta de peixe balão (*Takifugu rubripes*) e camarão



Bodião (Ballan wrasse) e salmão



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

# Alguns benefícios da Intensificação Ecológica da Aquacultura

## 1. Mitigação da poluição

Os bivalves e as algas marinhas podem melhorar a qualidade da água retirando N e P das águas costeiras. Os filtradores melhoram a transparência da água. Juntos diminuem a eutrofização

## 2. Provisão de Habitats

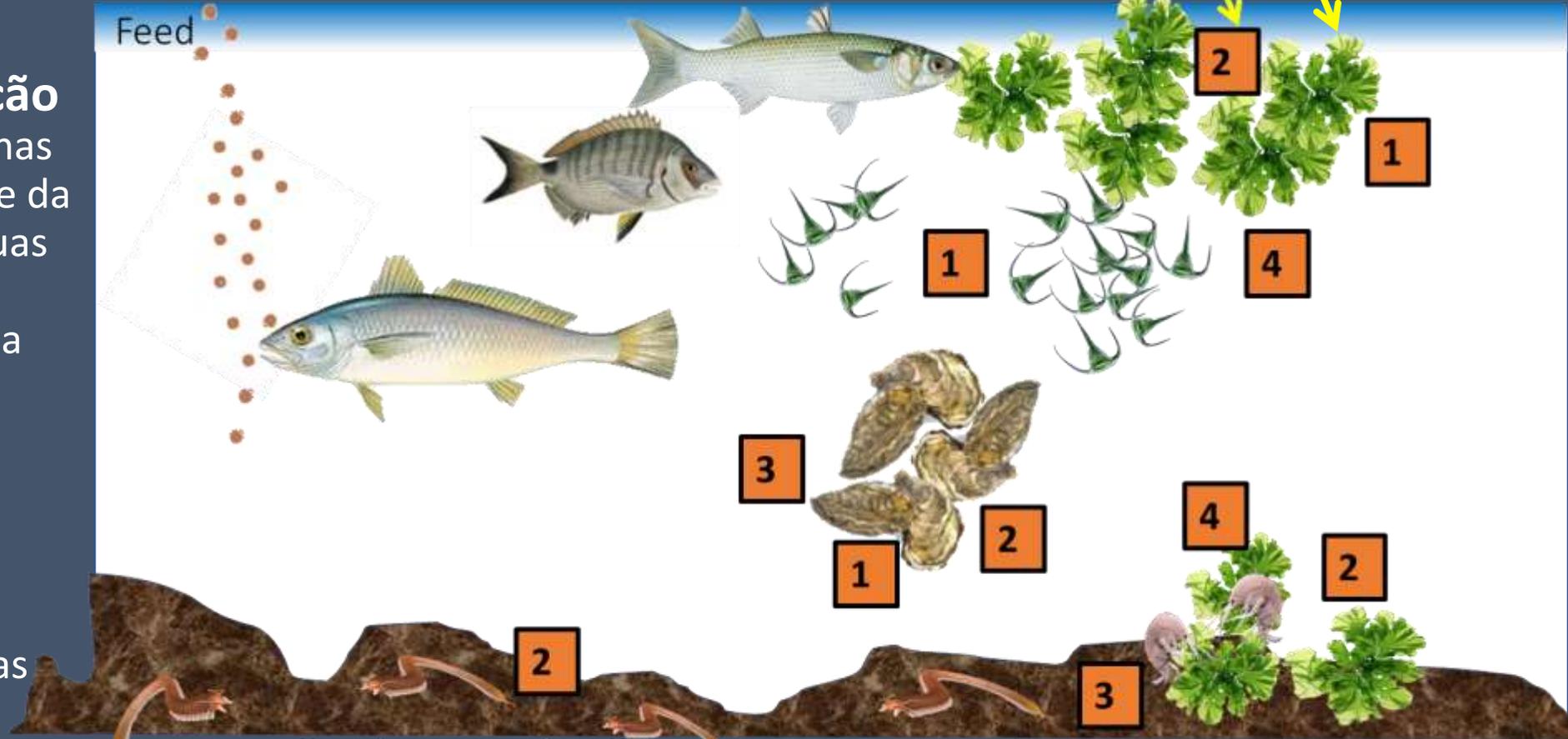
As populações nativas de ostras e comunidades de algas estão em declínio. A aquacultura de bivalves e algas marinhas pode trazer alguns benefícios a esses habitats perdidos

## 3. Proteção de populações de peixes

Os equipamentos para fixação de bivalves e macroalgas fornecem refúgio para a macrofauna, tal como peixes, crustáceos e outros invertebrados

## 4. Redução dos impactos mudanças climáticas locais

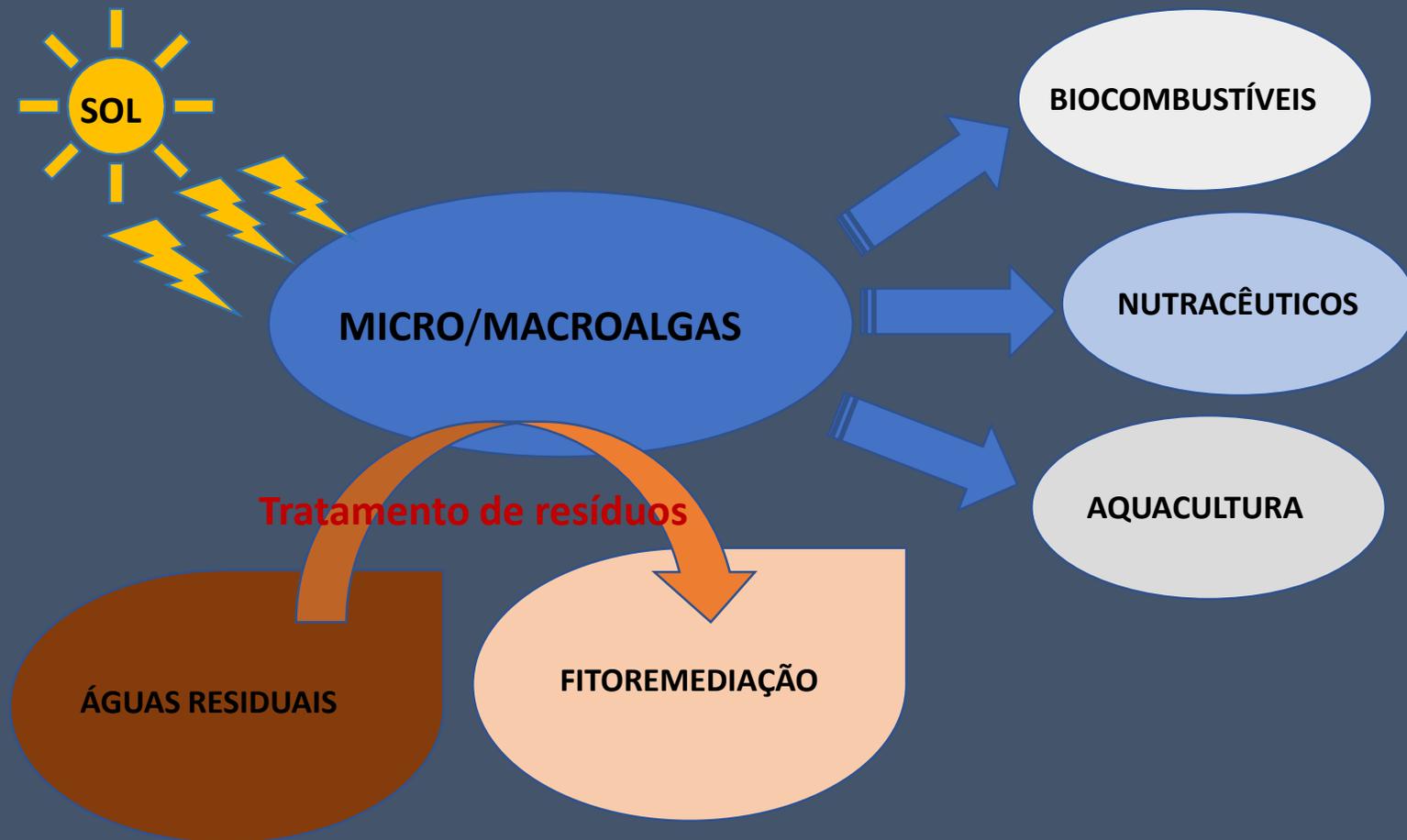
As algas e o fitoplâncton podem reduzir o CO<sub>2</sub> e oxigenar a água, mitigando localmente o efeito da acidificação do oceano.



# Planeamento Aquícola e Ambiental integrados



# Biorremediação



Ter em atenção de que o IMTA pode ser também usado, com rentabilidade, no tratamento de águas residuais.



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



Jornadas do Mar

# OBRIGADA PELA ATENÇÃO!

ICBAS, 13-15 Dezembro 2019  
Porto, PORTUGAL



Maria Emília Cunha  
e-mail: [micunha@ipma.pt](mailto:micunha@ipma.pt)

