



## V ACÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

Rentabilizar as áreas de salicultura para a biotecnologia azul: espaço, poliquetas, algas e plantas marinhas

Cofinanciado por:

## **Rentabilizar as áreas de salicultura para a biotecnologia azul: espaço, poliquetas, algas e plantas marinhas**

Sendo a salicultura uma atividade sazonal seria importante explorar o potencial das áreas de produção durante a época de menor utilização, para uma melhor rentabilização dos terrenos.

Nesta ação pretendemos avaliar o uso de novas soluções, nomeadamente a utilização de coprodutos das salinas, tais como, produção de algas, poliquetas, salicórnia, entre outros.

## ACÇÃO DE INTERACÇÃO - 12 de Março de 2019

### Rentabilizar as áreas de salicultura para a biotecnologia azul: espaço, poliquetas, algas e plantas marinhas

Local: EPPO – Estação Piloto de Piscicultura de Olhão

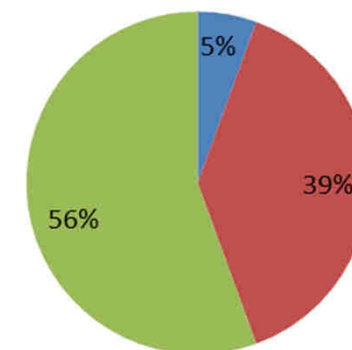
Horário	Programa
10:00 – 10:30	Recepção dos participantes
10:30 – 11:00	Salinas, Aquacultura, e Conversão: há espaço? <i>Carlos Sousa</i>
11:00 – 11:30	Produção de Halófitas- Salicórnica e companhia <i>Raquel Quintã</i>
11:30 – 12:00	Potencial das macroalgas associadas a pisciculturas <i>Hugo Quental-Ferreira</i>
12:00 – 12:30	Produção de poliquetas e aspectos de legislação <i>João Garcês</i> <b>ALMOÇO</b>
14.00-16.30	Identificação de poliquetas (Prática) <i>João Garcês</i>



Total participantes acção: 18

### Área actividade participantes

■ Outros ■ Empresa/sector ■ Investigação



# **SALINAS, AQUACULTURA, CONVERSÃO HÁ ESPAÇO?**

**V ACÇÃO DE INTERACÇÃO**  
12 de Março de 2019

Cofinanciado por:

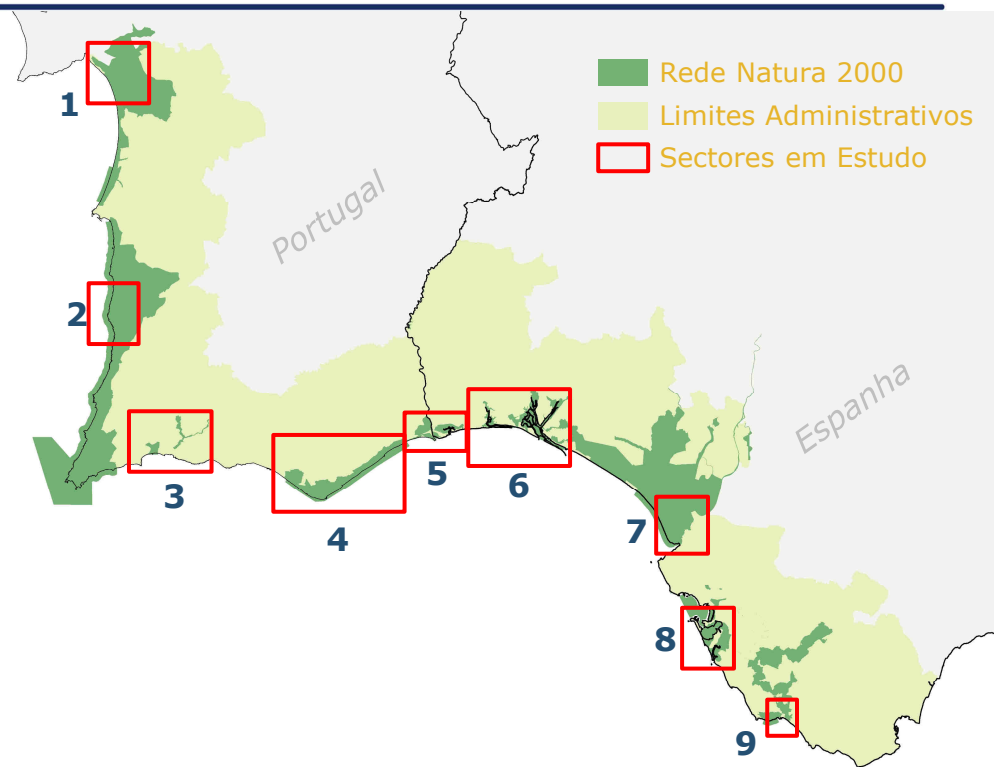


# AQUA & AMBI

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



1. Estuário do Sado
2. Estuário do Mira
3. Ria de Alvor e estuário do Arade
4. Ria Formosa
5. Estuário do Guadiana
6. Estuário do Piedras e Odiel
7. Doñana
8. Baía de Cádiz
9. Barbate



# Actividade 1:

Criação de SIG para as áreas de salgado e produção aquícola na zona costeira Euroregião 3A





Edgar Rodrigues  
 Olhãopesca Lda  
 Gualter Mariscos Lda  
 Flávio Guerreiro  
 ETAR de Olhão Nascente  
 Companhia de Pescarias do Algarve

**OLHÃO**  
 Porto de Pesca de Olhão  
 Formosa - Cooperativa  
 José Manuel Prata Lda

Ilha da Lebre  
 Afincão  
 João Lopes dos Calços  
 Belmonte  
 Cova da Onça  
 ETAR de Olhão Poente

Necton I  
 Murta  
 Zé da Tia  
 Bela Mandil  
 Baeta II  
 Tapada de Bela Mandil  
 Moinho do Rodete  
 Salina do Grelha

Bravo  
 Marinha do Grelha  
 Meia Légua

Canal de Olhão



PNRF  
 Parque Natural da Ria Formosa  
 RN2000: SIC Ria Formosa - Castro Marim



*“ Reabilitação de áreas de produção aquícola em zonas de estuário e outras **zonas húmidas**, em resultado da melhoria da qualidade das águas e do reaproveitamento de estabelecimentos inativos “*



# RIA FORMOSA

*Caso de estudo*



# Plano Ordenamento PNRF

## Artigo 37º - Culturas marinhas



### Apenas permitida nas áreas **já afectas a esta actividade** ou resultantes de **conversão de salinas**

- Regime **extensivo** ou **semi-intensivo**
- **Policultura integrada** com espécies indígenas da Ria Formosa
- **Alteração** de cotas e configuração de salinas **permitida**
- Reserva de área favorável a **avifauna aquática**
- Recurso a **alimento suplementar** permitido (tanque decantação)
- Elaboração de plano de monitorização interna e externa

5824

Diário da República, 1ª série - N.º 179 - 2 de Setembro de 2009

b) Proposta de plantação de sebes;  
c) A não ocupação de áreas de máxima infiltração ou de áreas sensíveis à erosão, como é o caso das arribas e falésias;  
d) A indicação do destino final previsto para os plásticos utilizados após o tempo de vida das estruturas.

#### Artigo 35.º

##### Pesca costeira

1 — A exploração dos recursos pesqueiros da ria Formosa é orientada no sentido da sustentabilidade, através de uma gestão assente no conhecimento científico e na cooperação entre os agentes ligados ao sector, para permitir que o ecossistema lagunar continue a desempenhar todas as suas funções.  
2 — Nos termos do n.º 3 do artigo 3.º do Decreto Regulamentar n.º 43/97, de 17 de Julho, alterado pelo Decreto Regulamentar n.º 7/2006, de 30 de Maio, os membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente e das pescas podem estabelecer condicionamentos específicos no exercício das actividades profissionais ligadas à pesca e apanha na área de intervenção do POPNRF.  
3 — Sempre que se verifiquem situações de restrição de acesso à pesca no Parque Natural da Ria Formosa deve ser dada prioridade às comunidades locais dependentes da respetiva pesca.

#### Artigo 36.º

##### Pesca litoral

1 — Na área lagunar do Parque Natural da Ria Formosa pode exercer-se a actividade de pesca litoral, nos termos da legislação em vigor.  
2 — Tendo por objectivo a conservação e gestão racional dos recursos, os membros do Governo responsáveis pelas áreas da defesa do ambiente, da economia, das pescas e do desporto estabelecem por portaria, nos termos previstos no artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 246/2009, de 29 de Setembro, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 26/2007, de 13 de Março, os condicionamentos suplementares para a pesca litoral na modalidade de pesca à linha e de apanha manual, aplicáveis na área de intervenção do POPNRF.

#### Artigo 37.º

##### Culturas marinhas

1 — Na área lagunar do Parque Natural da Ria Formosa não é permitida a instalação de novos estabelecimentos de culturas marinhas, excepto nas áreas já afectas a esta actividade ou resultantes de conversão de salinas em estabelecimentos de culturas marinhas.  
2 — Qualquer alteração à estrutura ou morfologia dos estabelecimentos de culturas marinhas existentes carece de parecer do ICNBS, I, P.  
3 — Os viveiros de bivalves devem obedecer às seguintes condicionantes:  
a) A mobilização de inertes do domínio público litoral e a utilização do material mobilizado em culturas de moluscos bivalves só pode ser autorizada para acções de limpeza de viveiros ou como medida de conservação e reabilitação da zona costeira e lagunar nos termos previstos em legislação específica;  
b) Não é permitida a utilização de entulhos ou term;

c) Não é permitida a utilização de areia ou outros materiais inertes que não sejam provenientes da ria Formosa;  
d) Não é permitida a utilização de equipamento motorizado sem a autorização do ICNBS, I, P.;  
e) As divisórias para delimitação dos viveiros devem utilizar materiais provenientes da ria Formosa;  
f) É permitida a manutenção e limpeza do viveiro com remoção da camada degradada, devendo o substrato recolhido ser transportado para fora do sistema lagunar ou enterrado dentro do viveiro, em local que não prejudique o terreno;

g) É permitida a deposição de areia desde que se mantenha a cota inicial do viveiro;  
h) Não é permitida a permanência de animais domésticos nos viveiros;  
i) Não podem ser efectuadas quaisquer operações relativas ao viveiro fora dos seus limites;  
j) Não é permitida a ocupação do terreno.

4 — Nas salinas admite-se a instalação de estabelecimentos de culturas marinhas em regime extensivo ou semi-intensivo, sujeita aos seguintes critérios:

a) Os projectos aquícolas devem recorrer à policultura integrada com espécies indígenas da ria Formosa;  
b) Admitem-se alterações às cotas de fardos dos reservatórios das salinas, bem como à sua configuração, com vista à instalação de estabelecimentos de culturas marinhas;

c) Toda a área dos cristalizadores das salinas ou uma área equivalente que não seja transformada para manter as condições ecológicas adequadas deve ser reservada para usos compatíveis com a manutenção do estado de conservação favorável das espécies de avifauna aquática durante todo o tempo de exploração aquícola;

d) Deve ser garantida a renovação da água, a limpeza das margens e muros e a manutenção das infra-estruturas associadas às salinas, designadamente comportas, e obras, por parte do proprietário, arrendatário da exploração aquícola ou em conjunto com os diversos intervenientes na exploração económica, salvaguardando o período de nidificação das aves que aí ocorrem;

e) É permitida a prevenção dos tanques aquícolas com vedações não letivas para a fauna selvagem e que possibilitem a sua circulação;

f) A circulação de veículos motorizados nos limites dos tanques das salinas está condicionada aos veículos necessários à exploração das mesmas e dos terrenos circundantes, e outros devidamente autorizados pelo ICNBS, I, P, sendo condicionada à época da nidificação;

g) O recurso a alimento suplementar obedece aos seguintes requisitos:

i) Existência de tanques de tratamento de águas residuais;  
ii) Funcionamento de tanques de produção como unidades independentes;  
iii) Bombagem e circulação de água correctamente dimensionadas;

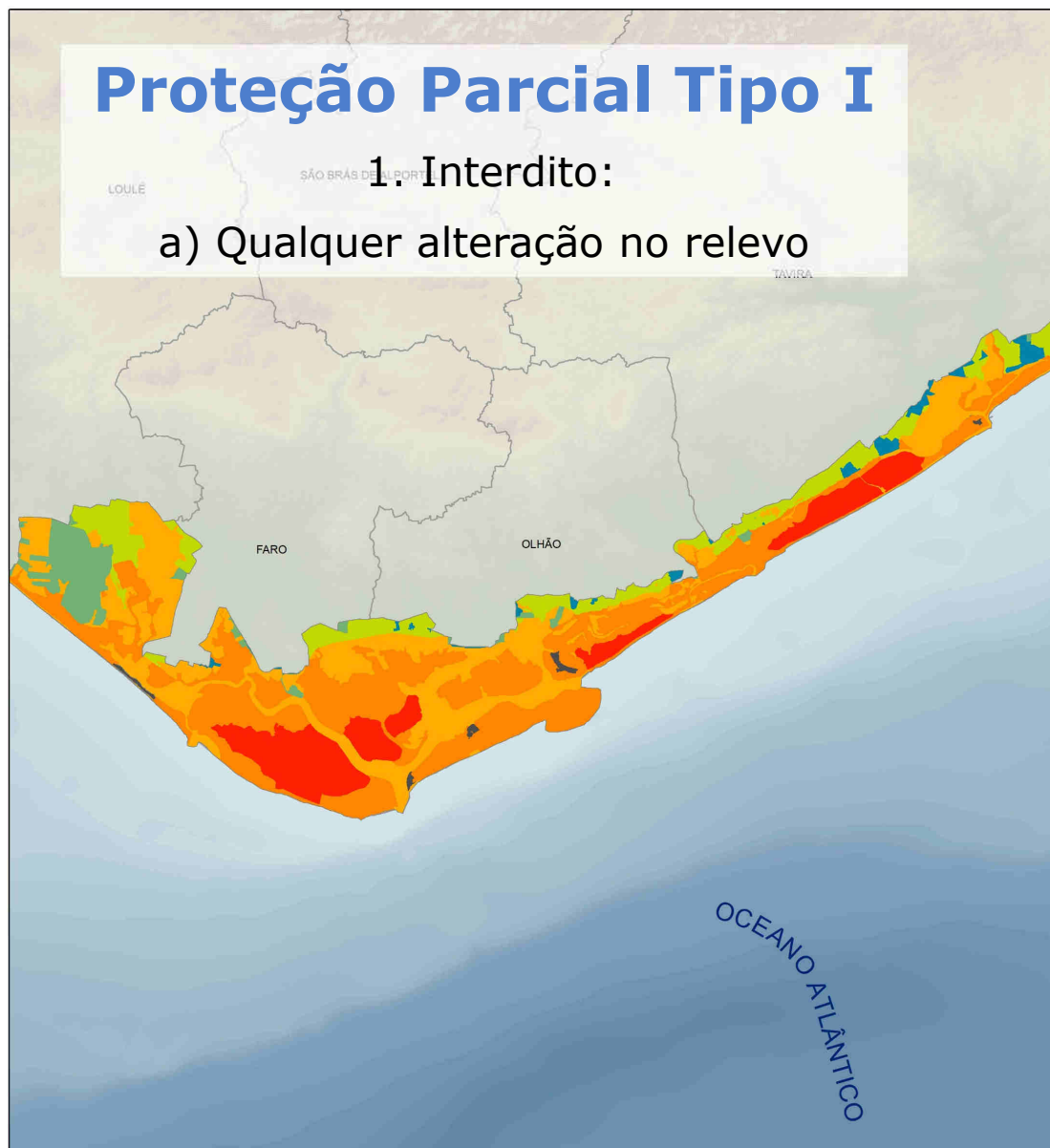
h) Sem prejuízo da legislação em vigor, é obrigatória a elaboração de um plano de monitorização interna e externa, que contemple pelo menos os seguintes constituintes: oxigénio dissolvido, pH, temperatura, sólidos suspensos totais, carénica bioquímica de oxigénio, fósforo total, azoto



# Proteção Parcial Tipo I

## 1. Interdito:

a) Qualquer alteração no relevo



Projeto AQUA&AMBI:  
Atividade 1 /Ação 1



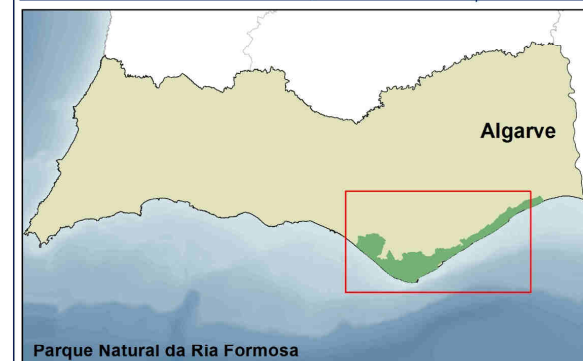
Apoio à gestão das zonas húmidas do litoral do Sudoeste Ibérico:  
interações entre Aquacultura e meio Ambiente na região transfronteiriça  
Alentejo-Algarve-Andaluzia

PLANO DE ORDENAMENTO DE ÁREA PROTEGIDA: PARQUE NATURAL DA RIA FORMOSA

Sistema Geodésico de Referência:  
Projeção UTM, Fuso 30N. Datum ETRS 89

Escala:  
1:160.000

Data:  
Outubro 2018



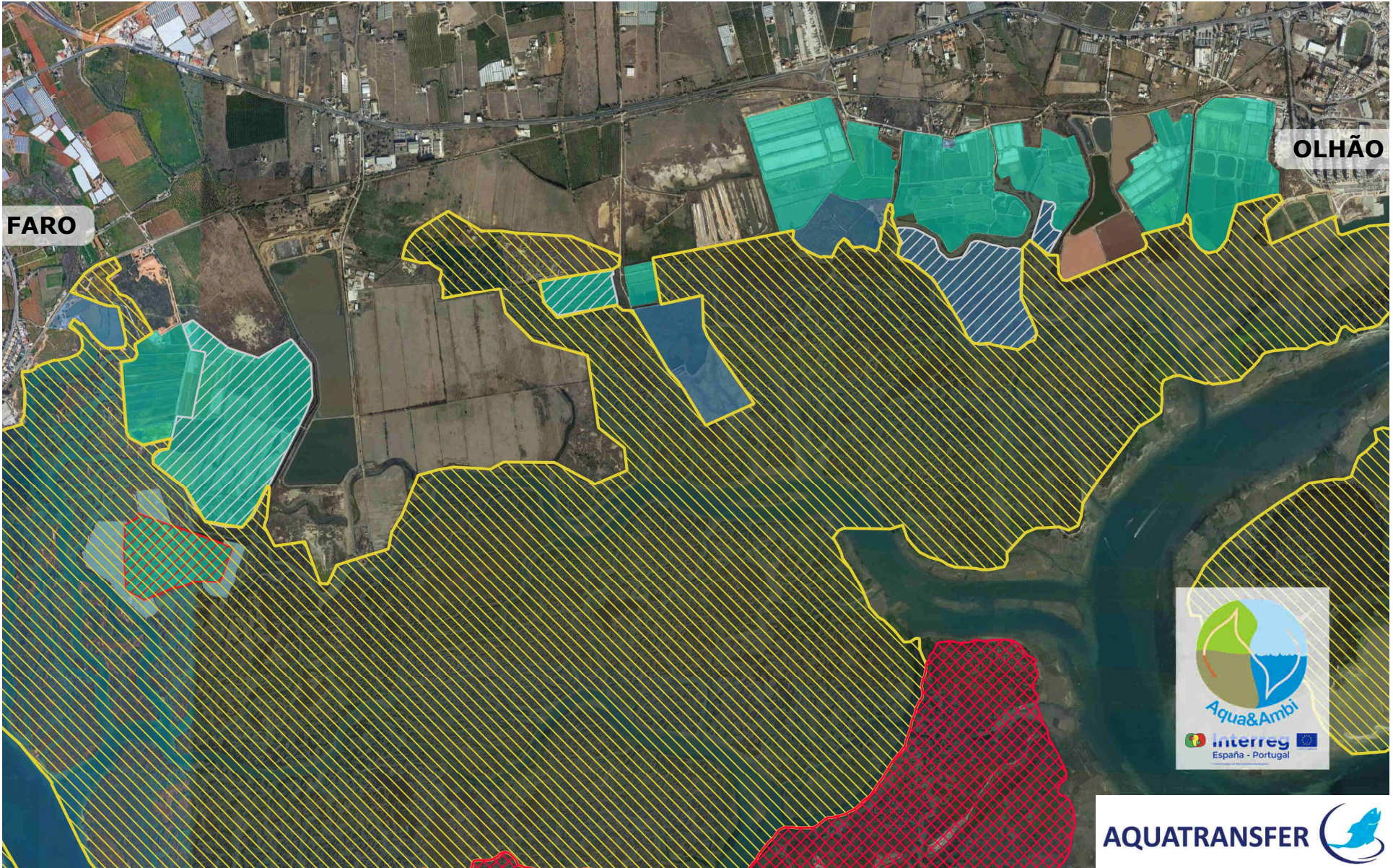
Parque Natural da Ria Formosa

### Regime Proteção - POPNRF

- Área não Abrangida
- Edificados a Reestruturar
- Proteção Complementar Tipo I
- Proteção Complementar Tipo II
- Proteção Parcial Tipo I
- Proteção Parcial Tipo II
- Proteção Total







FARO

OLHÃO



AQUATRANSFER 



# Salinas e Aquaculturas



# Salinas e Aquaculturas



Outros  
2%  
6 ha

Incompatível  
7%  
14 ha

Aquacultura\*  
27%  
59 ha

Salinas  
64%  
140 ha

# Salinas e Aquaculturas

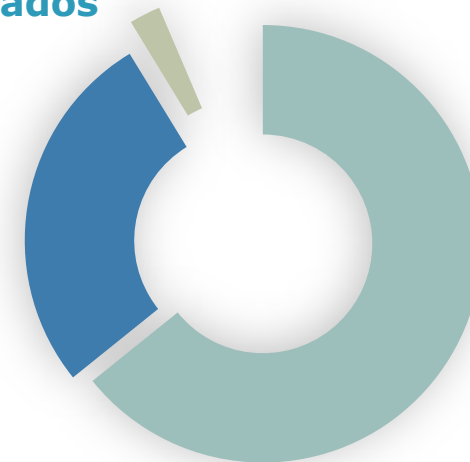


~205 ha

140 ha por conversão

20 unidades » ~10 ha/estabelecimento

Inactivos ou Abandonados



Outros  
2%  
6 ha

Aquacultura\*  
27%  
59 ha

Salinas  
64%  
140 ha



1976



1989

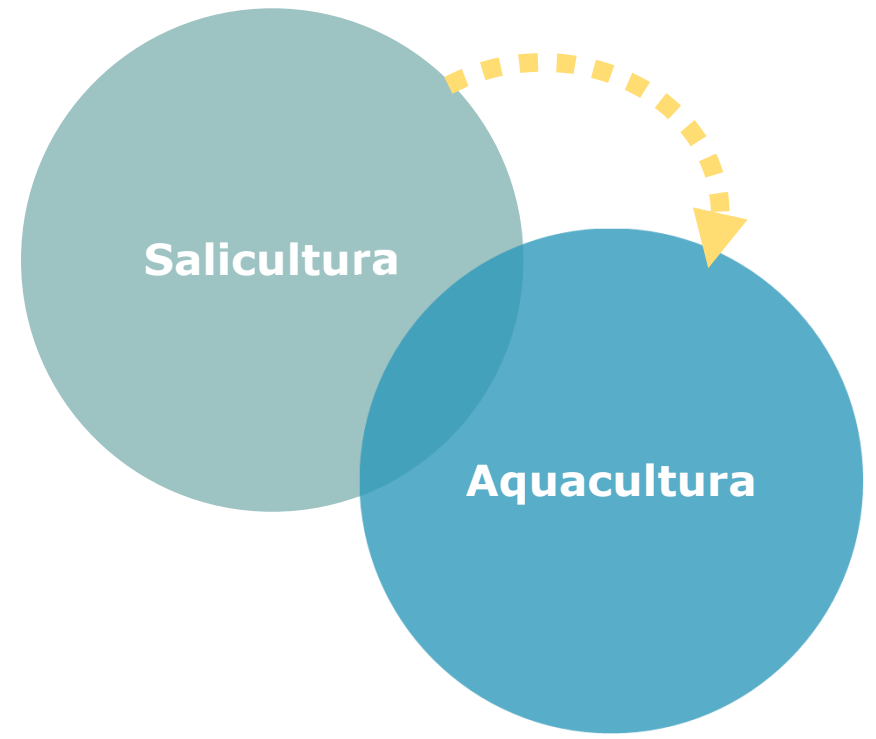


2005



2017

# AQUATRANSFER

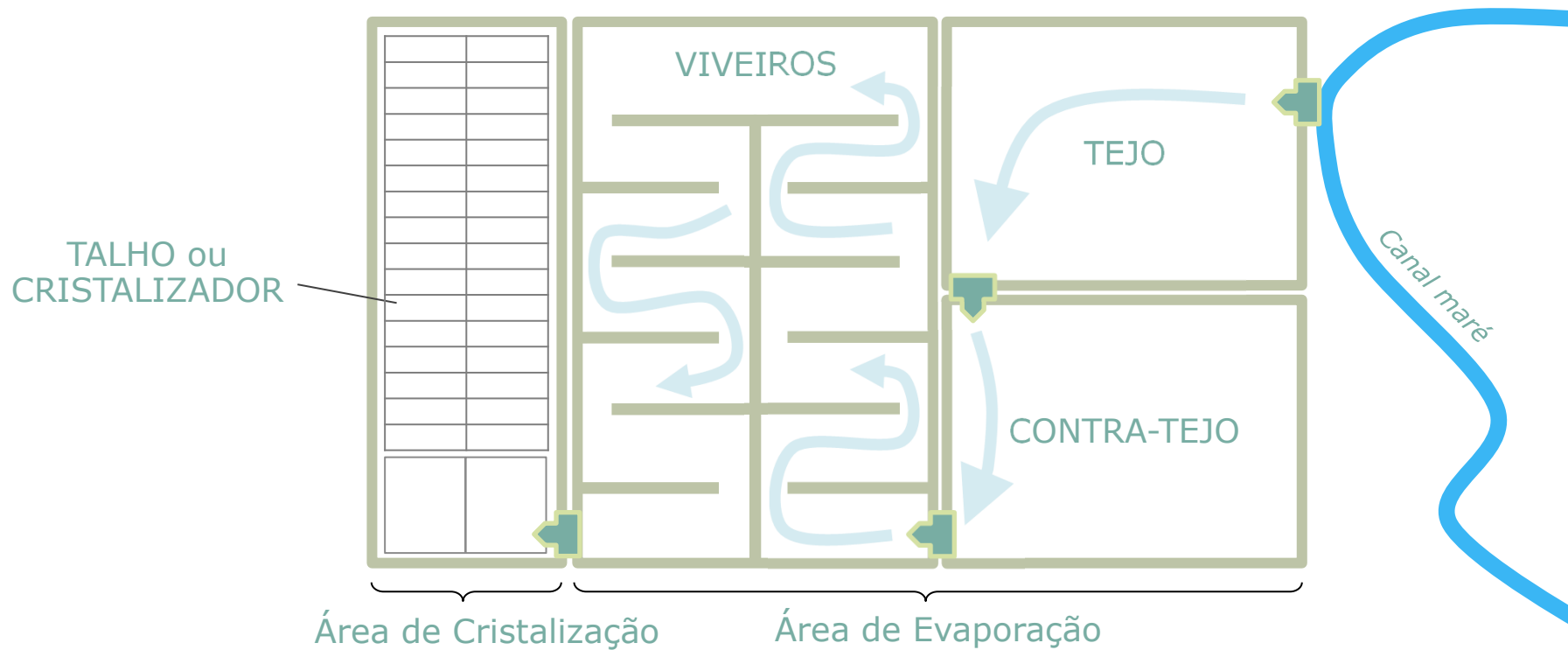


 **~140 ha**  
por conversão



# Salina modelo

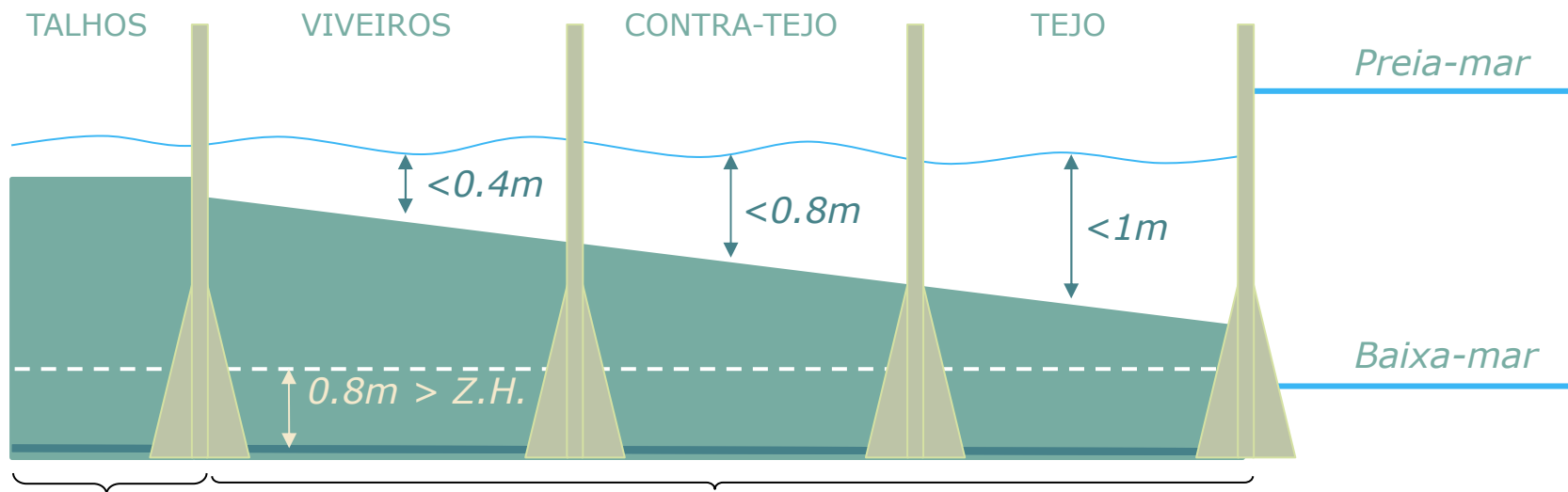
1:10 – Cristalização: Evaporação



SALINIDADE e TEMPERATURA  
CRESCENTE

# Salina modelo

1:10 – Cristalização:Evaporação



Área de Cristalização

Área de Evaporação



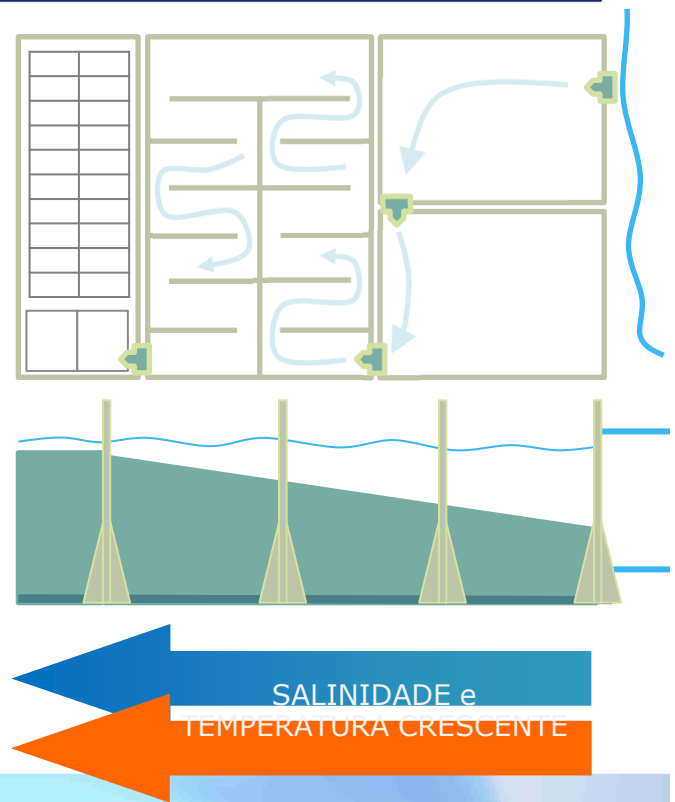
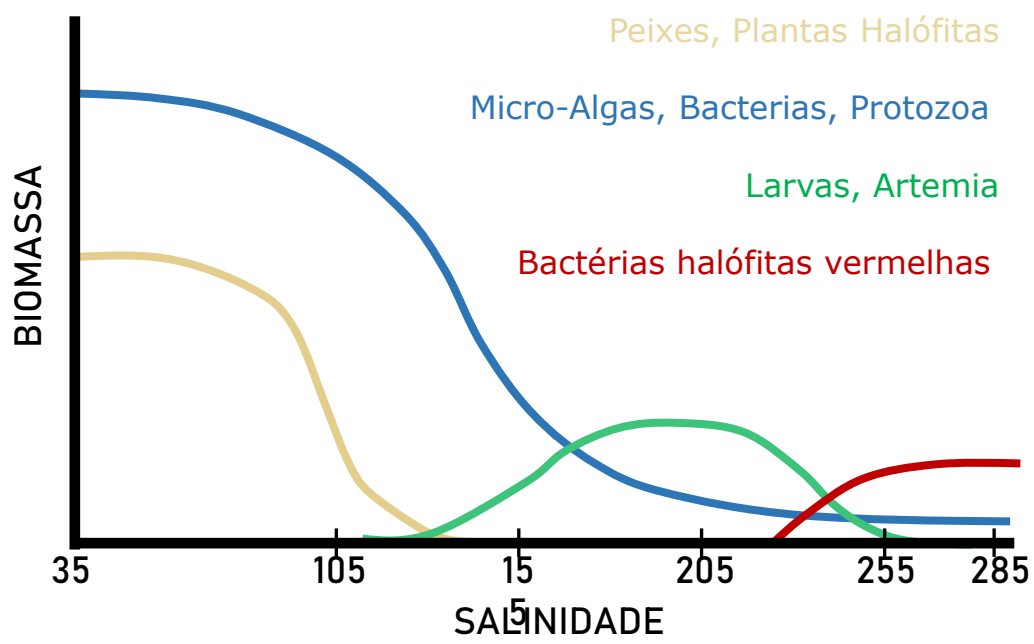


<https://www.laprovinciadecadiz.com/images/FOTOS/LOCALIDADES/CHICLANA/2017/17-11-15-Despesque-3.JPG>

Salicultura

Salicultura  
e  
Aquacultura

Aquacultura



Davis JS (1993) Biological Management for Problem Solving and Biological Concepts for a New Generation of Solar Saltworks. VII Symposium on Salt, Vol. I: 611-616.



Salina Mateus da Silveira  
~26 ha

Salicultura  
e  
Aquacultura

Salicultura

Aquacultura





Salicultura  
e  
Aquacultura

Salicultura

Aquacultura



# EM RESUMO

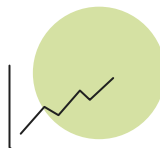
Salinas, Aquacultura, Conversão: há espaço?



## Área disponível

200 ha dispersos em 18 estabelecimentos

140 ha salinas "conversíveis"



## Aumento de área

Possível utilização dos diferentes sectores da produção de sal



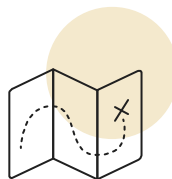
## Qualidade de água

Compatibilidade da produção de sal tem que ser assegurada



## Seleção de produtos

Combinação sequencial de espécies cultivadas com maior sucesso



## Circuito de água

Área de evaporação ajustada à produção aquícola e salineira



## Outras oportunidades

Tanques improdutivo: fornecimento indireto de alimento e abrigo



V ACÇÃO DE INTERACÇÃO  
12 de Março de 2019

**OBRIGADO**

[carlos.sousa@ipma.pt](mailto:carlos.sousa@ipma.pt)

# **Produção de Halófitas - Salicórnia e companhia**

**V ACÇÃO DE INTERACÇÃO**  
12 de Março de 2019

Dr. Raquel Quintã

Cofinanciado por:

- Trabalho de investigação desenvolvido na Universidade de Bangor, Reino Unido



Dr. Raquel Quintã, Dr. Julie Webb  
Prof. Lewis Le Vay, Prof. David Thomas,  
Prof. Rui Santos

- Cultivo de Halófitas em Portugal

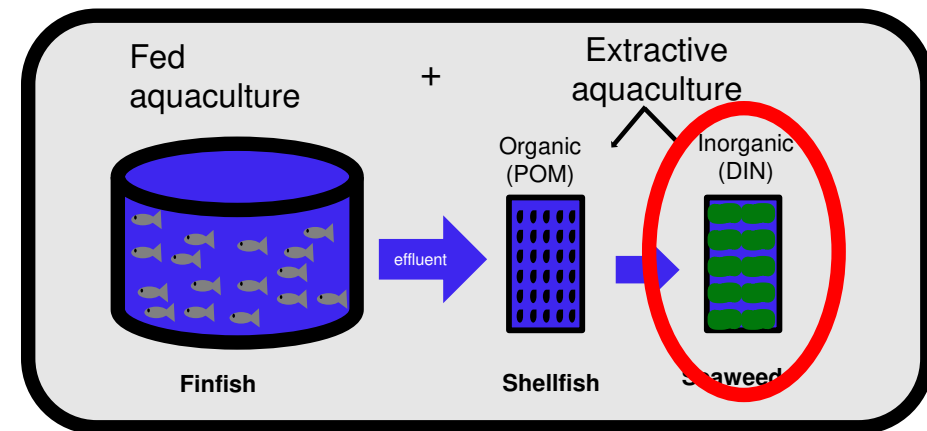


ENVIROPHYTE

**FCT – (SFRH/BD/43234/2008)**



## Aquacultura Multi-trófica Integrada (IMTA)



de modo a que os fluxos de nutrientes entre as unidades estejam equilibrados

O sucesso de um sistema IMTA depende:

- da capacidade das espécies extractivas para removerem nutrientes
- da viabilidade económica





- Capaz de crescer em condições típicas de efluentes
- Capaz de crescer em ambientes salinos
- Eficiente na remoção de nutrientes (azoto em particular)
- De elevado valor económico

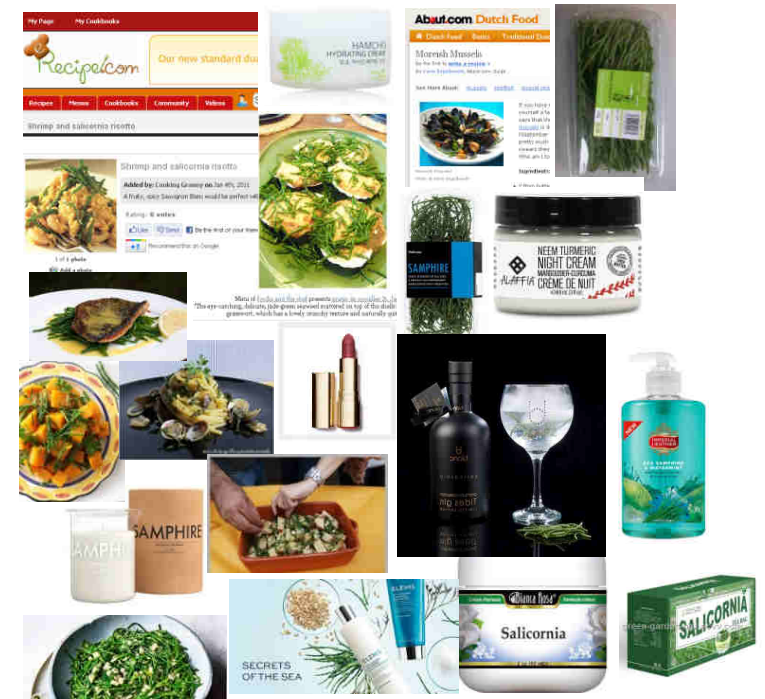
**Macroalgas & Halófitas**



# Contexto

## *Salicornia europaeae*

- Consumo Humano
- Alimento animal
- Industria cosmética
- Industria farmacéutica
- ...



# Trabalho desenvolvido

---



Salicórnica é uma planta anual

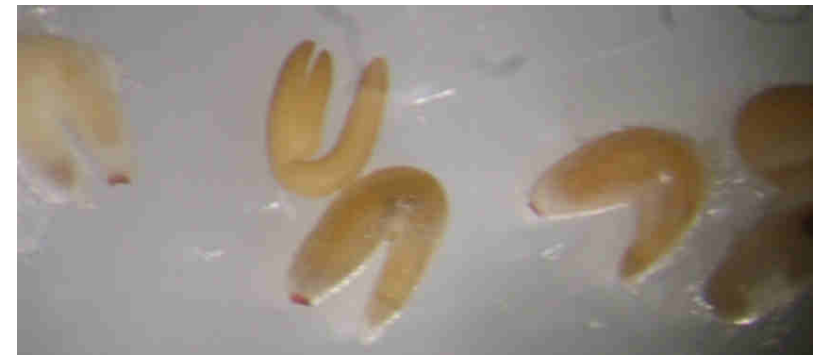


# Trabalho desenvolvido

---

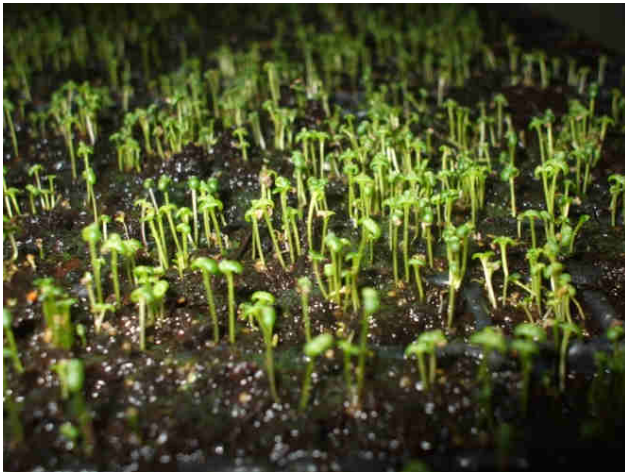


Melhor taxa de germinação em água doce!



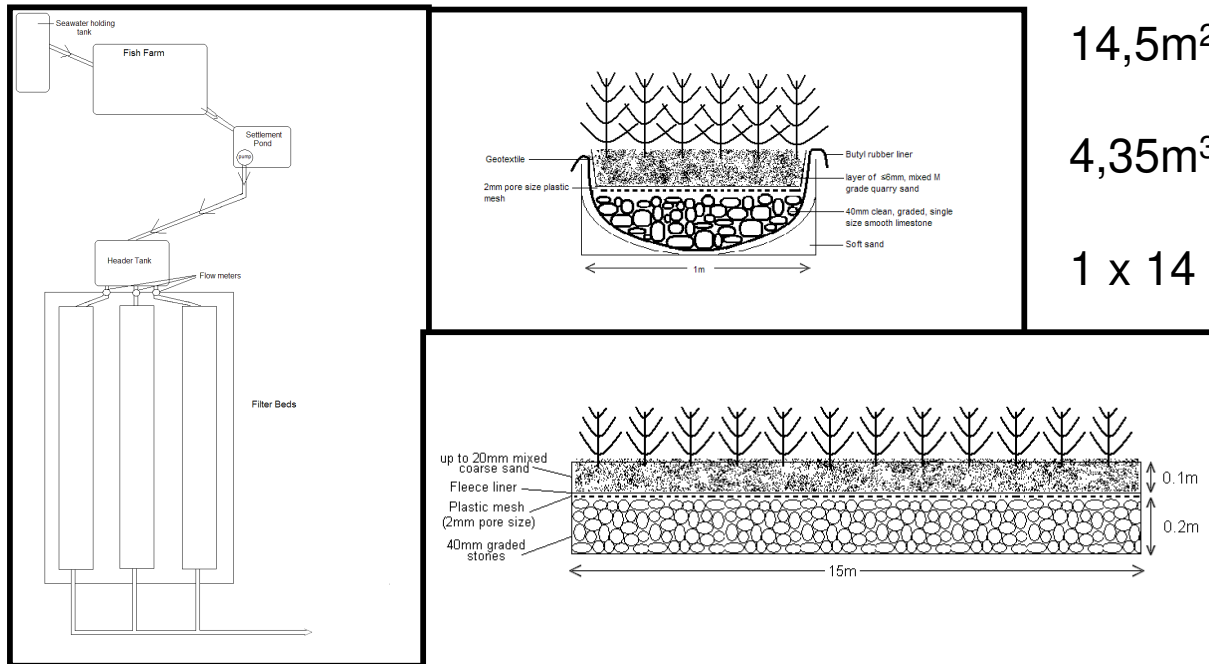


# Trabalho desenvolvido



Mas depois de germinadas precisam de água salgada e nutrientes.

# Trabalho desenvolvido



14,5m<sup>2</sup> área de superfície

4,35m<sup>3</sup> volume

1 x 14 x 0,3m (LxCxP)





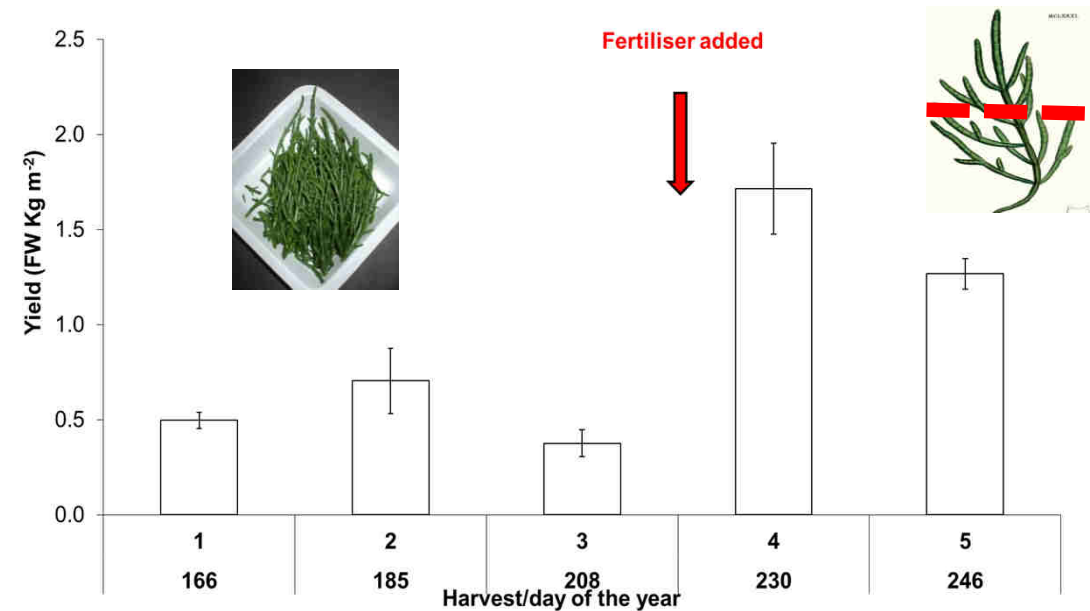
# Trabalho desenvolvido



90 plantas m<sup>-2</sup>

# Trabalho desenvolvido

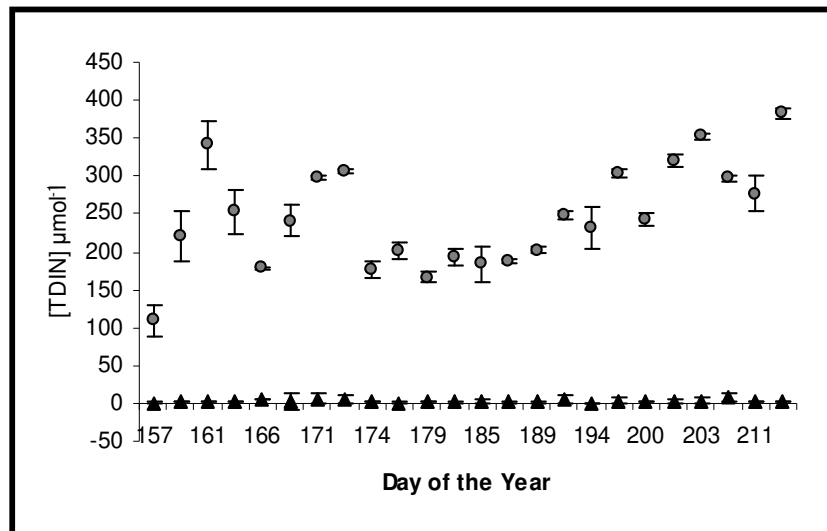
Pontas acima dos 10cm removidas a cada 3 semanas



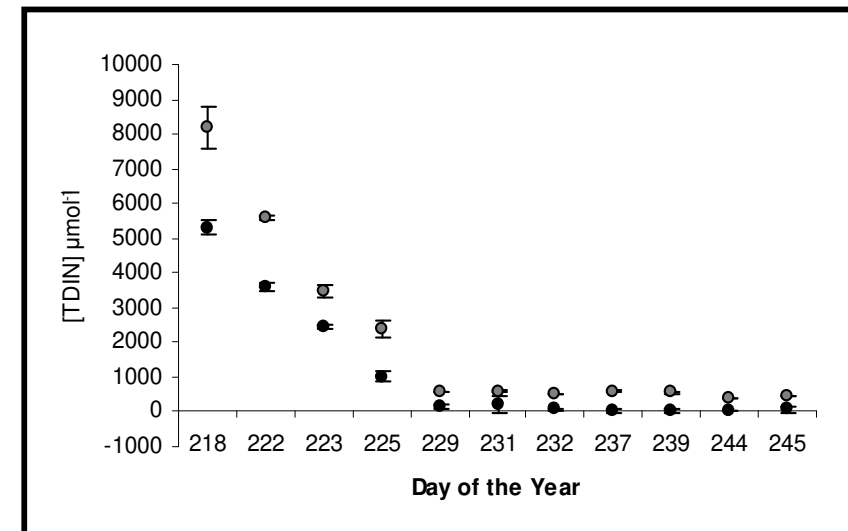
Crescimento limitado por nutrientes disponíveis?  
Ou diferenças sazonais?



# Trabalho desenvolvido



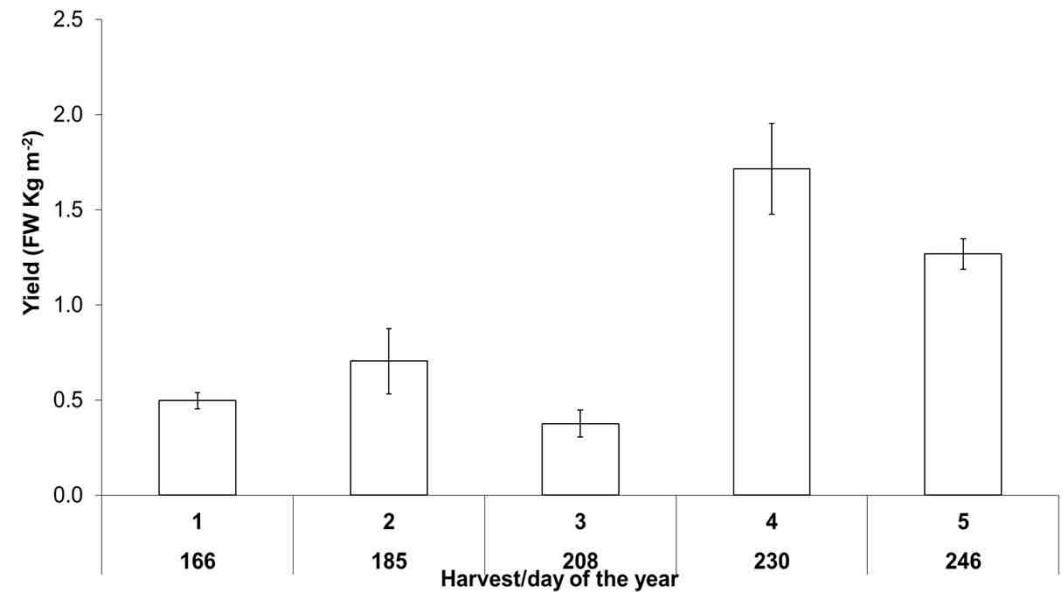
- Em concentrações mais baixas, os sapais construídos removeram **97 - 100%** do azoto do influente.



- Sob concentrações mais elevadas, a taxa de remoção baixou para **41%**, mas mais azoto foi removido – indicando limitação!

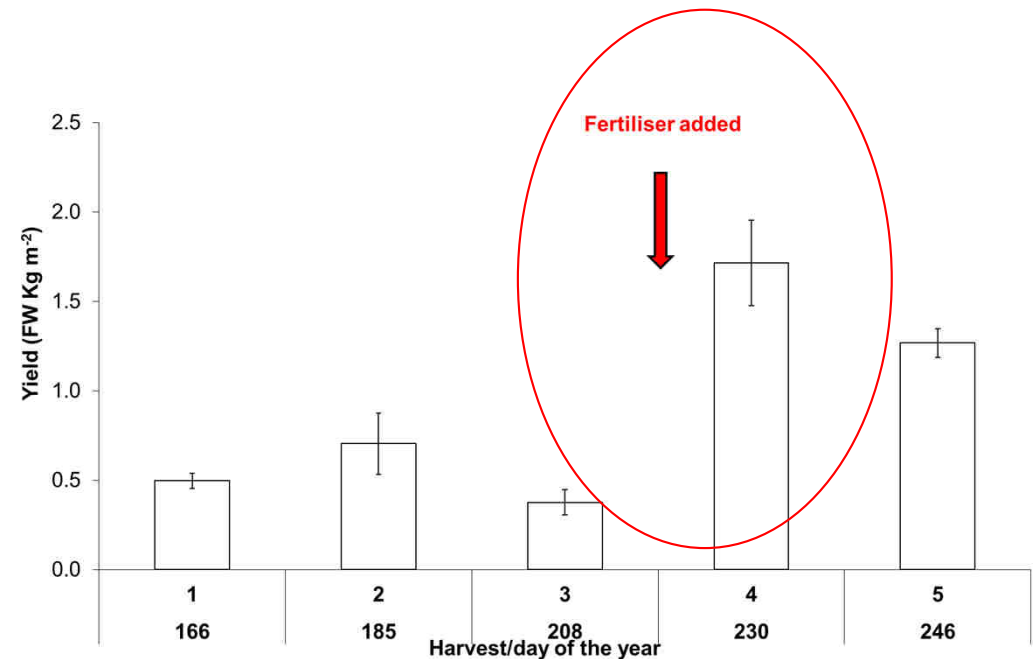
# Trabalho desenvolvido

- Com a produção observada de 4,57 kg m<sup>-2</sup> durante 1 época de produção, a 3 € por 100g (venda directa) o potencial de retorno é de **5964 €** por época por 43,5 m<sup>-2</sup> plantados.



# Trabalho desenvolvido

- Mas se os sapais construídos produzirem  $1,7\text{Kg m}^{-2}$  por colheita, o potencial de retorno é de **11095 €** por época por  $43,5\text{ m}^{-2}$  plantados.



# Trabalho desenvolvido



9\*4m\*1m\*0,3m

Densidades:

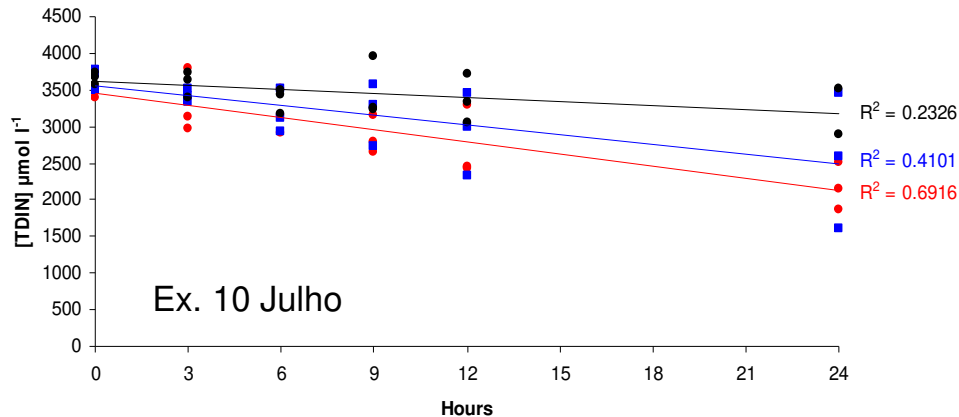
Controlo, sem plantas

Baixa densidade, 200 plantas m<sup>2</sup>

Densidade elevada, > 10.000 plantas m<sup>2</sup>



# Trabalho desenvolvido



Sem plantas (controlo)

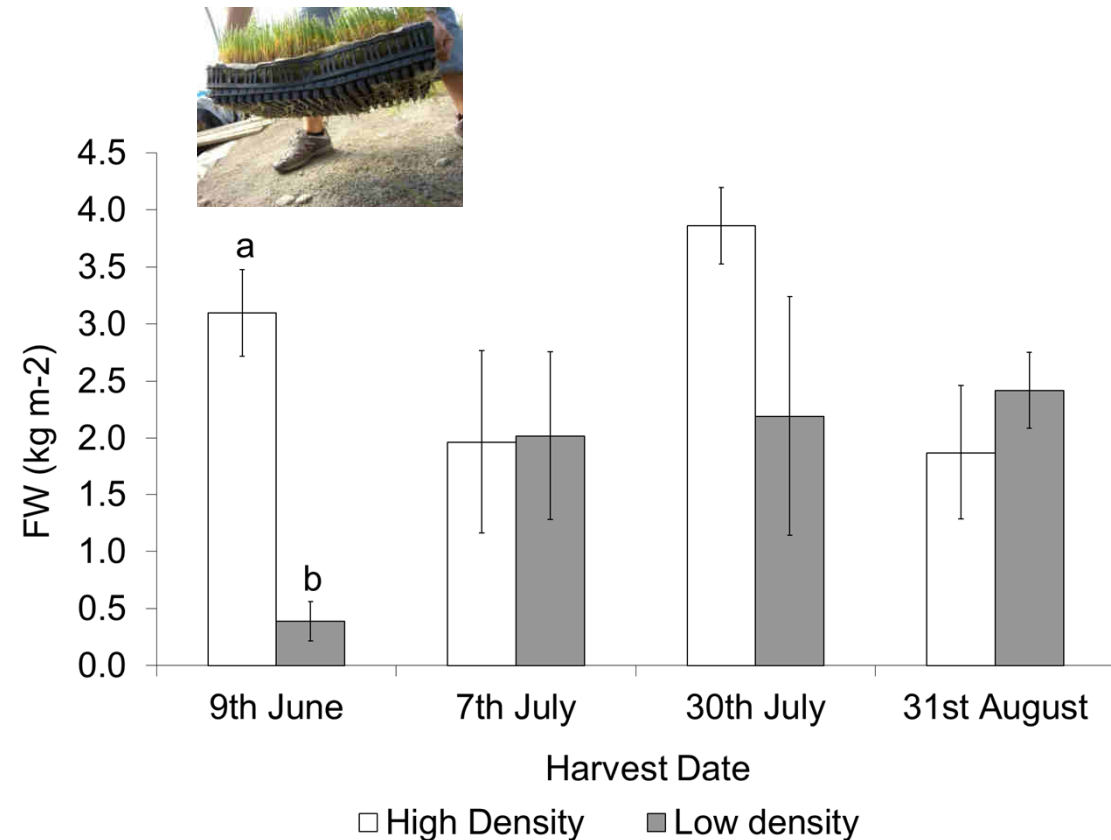
10,000 m<sup>-2</sup> (elevada)

200 m<sup>-2</sup> (baixa)

- Nas CWs com plantas houve mais remoção de azoto do que no controlo. Mas, no total, sem diferença entre as duas densidades.
- Mais N no influente comparado com o ano anterior e menor % de remoção.

# Trabalho desenvolvido

- Com a produção observada de 7-10 kg m<sup>-2</sup> durante 1 época de produção, a 3 € por 100g (venda directa) o potencial de retorno é de **9135** a **13050 €** por época por 43,5 m<sup>-2</sup> plantados.



# Trabalho desenvolvido

---

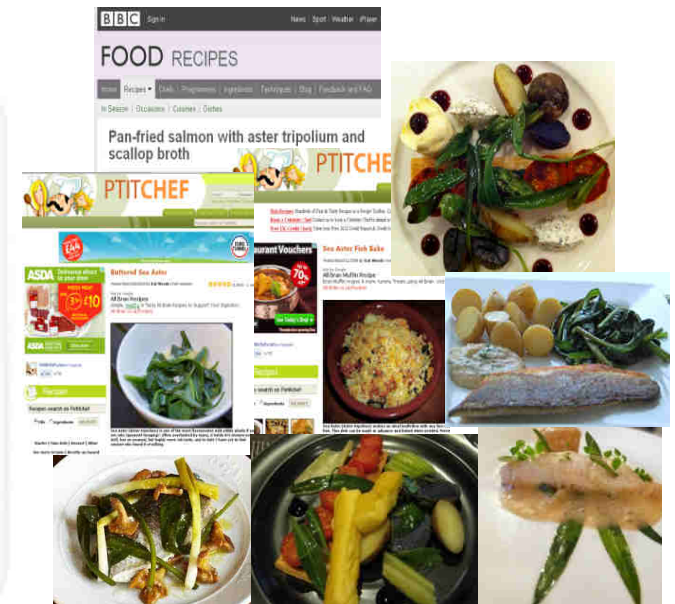
Demonstração de grande potencial mas ainda muitas questões...

- Qual é o nível de nutrientes para máxima produção?
- Qual é o melhor sistema de cultivo para otimizar o uso de biomassa e facilitar culturação ao longo de vários anos?
- E no Inverno?

# Trabalho desenvolvido

## *Aster tripolium*

- Biennial ou perene
- Com interesse económico





# Trabalho desenvolvido



(Quintã., 2012)

# Trabalho desenvolvido

- Cultura hidropónica



# Trabalho desenvolvido

Experiências de crescimento e assimilação de Azoto ( $^{15}\text{N}$ ) sob condições ambientais controladas a fim de investigar vários factores:

- Forma de Azoto Inorgânico dissolvido ( $\text{NH}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  or  $\text{NO}_3$ )
- Concentração de Azoto Inorgânico dissolvido
- Salinidade
- Intensidade da luz
- Temperatura
- Azoto orgânico dissolvido (alanina e trialanina)

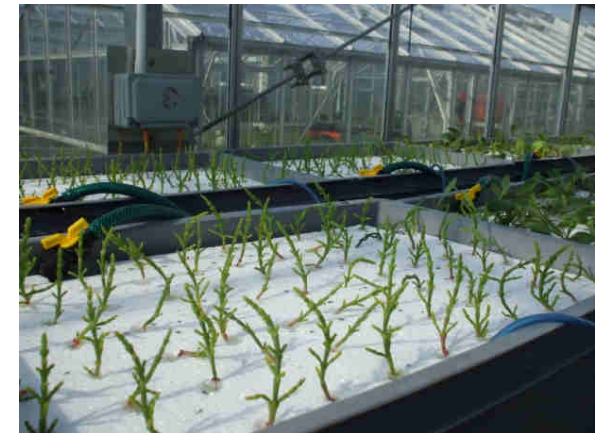


(Quintã., 2012; Quintã et al., 2015, 2015a)



# Trabalho desenvolvido

- Salicornia é mais tolerante a salinidades mais elevadas do que Aster, mas menos tolerante a salinidades baixas.
- O crescimento de Aster não é afectado pela forma de N em solução, enquanto que o crescimento de Salicornia diminui quando apenas tem disponível N-NH<sub>4</sub> em solução comparado com a presença de NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> ou NO<sub>3</sub>.





# Trabalho desenvolvido

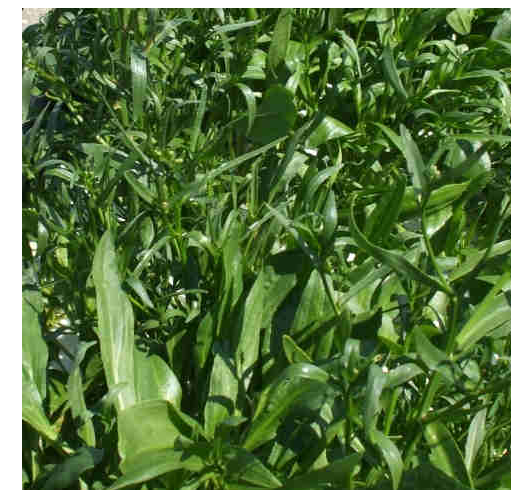
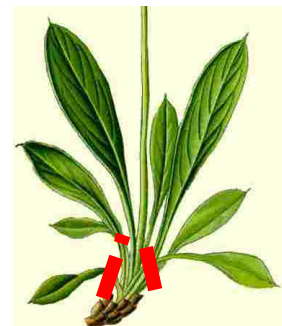
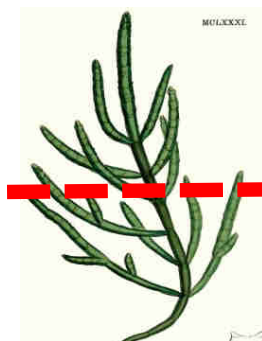


**0.6 x 3.0 x 0.3m  
(C x L x P)**

- Cultura hidroponica; 450 L; 100 plantas  $m^{-2}$ ; condições ambientais naturais (com pequena cobertura); salinidade 10.

# Trabalho desenvolvido

Apenas metade das plantas com colheitas regulares:

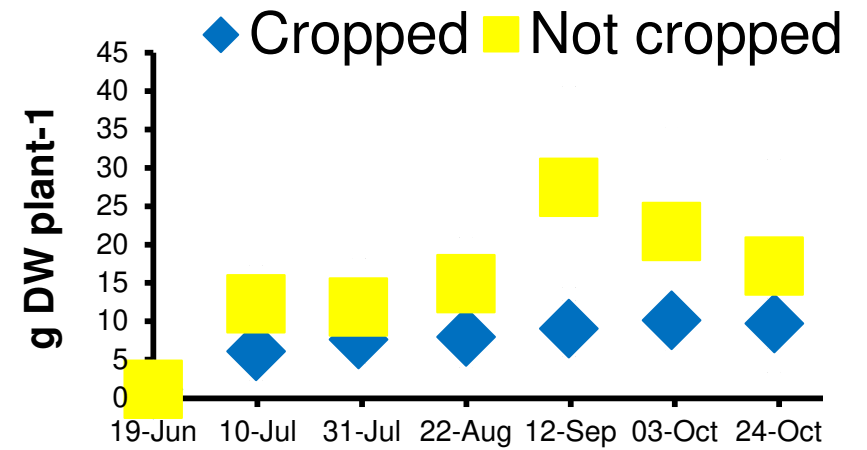
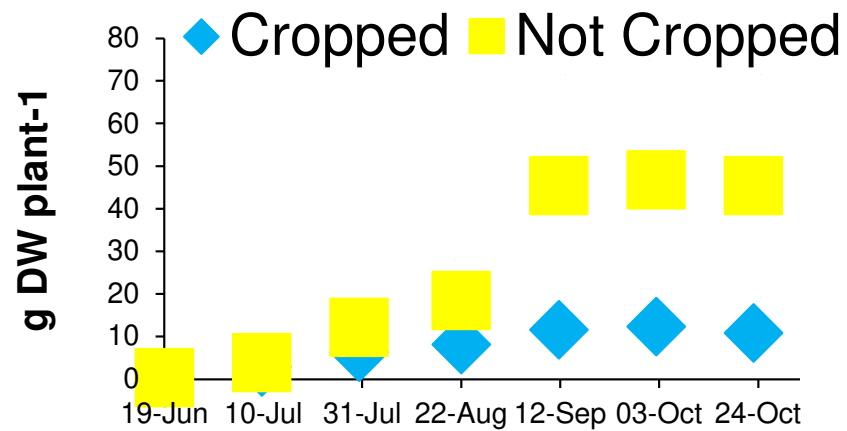


*S. europaea*  
Biomassa acima dos 10cm

*A. tripolium*  
Porção das folhas

# Trabalho desenvolvido

## Biomassa



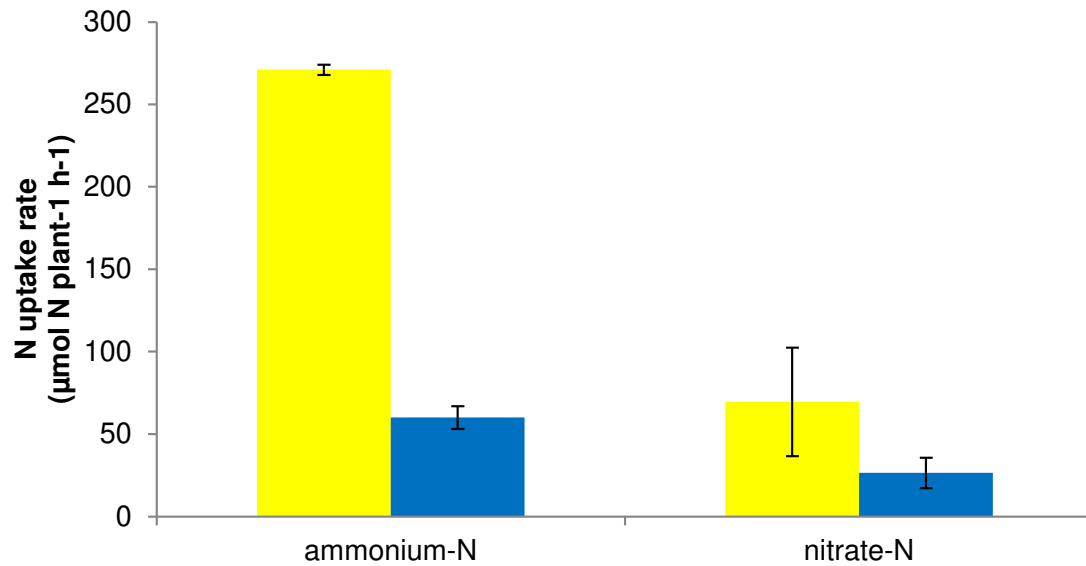
*S. europaea*



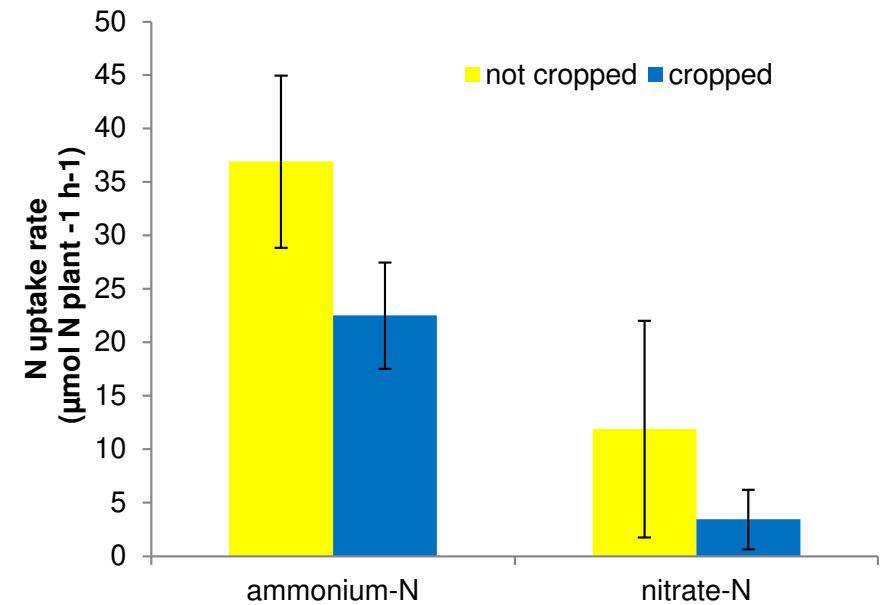
*A. tripolium*

# Trabalho desenvolvido

## Assimilação de Azoto



*S. europaea*

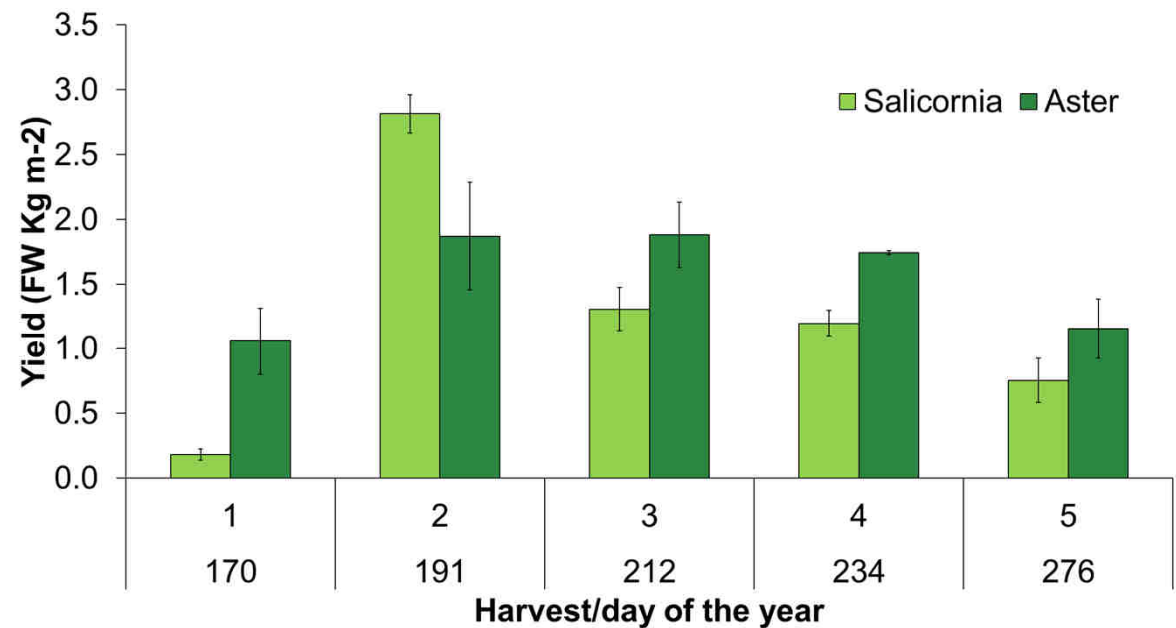


*A. tripolium*



# Trabalho desenvolvido

- *S. europaea* média de 1.3 ± 0.8 kg m<sup>2</sup> por colheita
- *A. tripolium* média de 1.5 ± 0.4 kg m<sup>2</sup> por colheita



# Trabalho desenvolvido

Hidroponico:

Com a produção observada de Salicornia de 6.5 kg m<sup>-2</sup> durante 1 época de produção, a 3 € por 100g (venda directa) o potencial de retorno é de **8483€** por época por 43,5 m<sup>-2</sup> “plantados”.



CW's:

Ano 1- 90 plantas por m<sup>-2</sup> = 5964 € por época por 43,5 m<sup>-2</sup> plantados.

Ano 2- 200 plantas m<sup>-2</sup> = 9135 € por época por 43,5 m<sup>-2</sup> plantados



# Trabalho desenvolvido

---

- Com a produção observada de Aster de 7.5 kg m<sup>-2</sup> durante 1 época de produção, a 3.5 € (£3) por 100g (venda directa) o potencial de retorno é de **14681€** por época por 43,5 m<sup>-2</sup> plantados.



# Trabalho desenvolvido

---

- Com elevados níveis de nutrientes e salinidade 10 ambas as espécies produzem elevada biomassa em hidróponia e apresentam elevadas taxas de remoção de N.
- A possibilidade de estender a temporada de colheitas de *Aster* necessita de mais investigação.



# Trabalho desenvolvido

---

- As colheitas regulares diminuem a biomassa produzida, assim como a taxa de remoção de N, no entanto resultam na obtenção de producto valioso.
- Em ambos os casos a remoção de N é elevada comparado com outras plantas em sistemas semelhantes

**Elevado potencial para uso em IMTA!**

# Halófitas em Portugal

## *Salicornia ramosissima*

Aveiro - Ilha dos Puxadoiros (Canal do Peixe)

Cultivo extensivo em marinhas de sal

Produtos comercializados:

- Fresca (sazonal)
- Em conserva
- Em pó
- Sementes



<http://ilha.ilhadospuxadoiros.pt/salicornia>

# Halófitas em Portugal

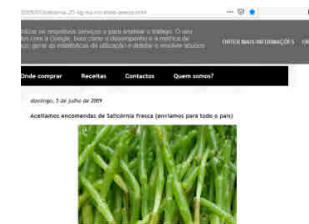
## *Salicornia ramosissima*

Figueira da Foz – Casa do Sal e Parceria das conservas

Cultivo extensivo em marinhas de sal

Produtos comercializados:

- Pontas Frescas (sazonal)
- Rebentos frescos (sazonal)
- Em conserva



Salicornia (saber mais)

Rebentos de Salicornia: 20 € Kg (IVA incluído)

Pontas de Salicornia: 30 € Kg (IVA incluído)

Ramos: 15 € Kg (IVA incluído)

Planta sem raíz: 10 € Kg (IVA incluído)

Planta com raíz: 5 € Kg (IVA incluído)



<https://www.facebook.com/FigueiraNaHora/>

<https://www.casadosal.pt>

<https://parceriadasconservas>

# Halófitas em Portugal

---

## *Salicornia*

Alcochete– Salina Greens

Cultivo extensivo em marinhas de sal Produtos comercializados:

- Fresca (Sazonal)



<https://www.facebook.com/SalinaGreensPortugal/>



# Halófitas em Portugal

## *Salicornia ramosissima*

Algarve– Ria Fresh

Cultivo intensivo em estufas

Produtos comercializados:

- Pontas Frescas todo o ano
- Em pó



<https://www.riafresh.com>

# Halófitas em Portugal

## *Salicornia*

Alcochete – Taste of the Sea

Cultivo intensivo em estufas

Produtos comercializados:

- Fresca todo o ano



# Halófitas em Portugal



Chrysanthemum coronarium



Ínula, Sueda e Sarcocórnia

Acelga marítima



Beldroega do mar



Espinafre do mar

<https://www.facebook.com/SalinaGreensPortugal/>

# Halófitas em Portugal



Funcho-do-mar



Rossio



Sarcocórnica



Inula



Botão Floral de Ficóide



Rúcula Marinha



Valverde da Praia



Sea fingers



# Halófitas em Portugal

---

Funcho-do-mar	Salicornia	Aster tripolium	
	Sea fingers	Halimione portulacoidese	
Baldroega	Ínula	Erva do orvalho	
	Rúcula Marinha		
Salsola	Ostra vegetal	Sarcocornia	Morraça
Acelga do mar		Juncus	...
	Suaeda maritima		

# Referências

---

Chopin, T., A. H. Buschmann, C. Halling, M. Troell, N. Kautsky, A. Neori, G. P. Kraemer, J. A. Zertuche-Gonzalez, C. Yarish, and C. Neefus. 2001. Integrating seaweeds into marine aquaculture systems: A key toward sustainability. *Journal of Phycology* 37:975-986.

Quintã, R., 2012. Effectiveness of halophytic plants in the treatment of marine aquaculture wastewater. PhD thesis. Bangor University, UK, pp. 209.

Quintã, R., Santos, R., Thomas, D.N., Le Vay, L., 2015. Growth and nitrogen uptake by *Salicornia europaea* and *Aster tripolium* in nutrient conditions typical of aquaculture wastewater. *Chemosphere* 120, 414–421.

Quintã, R., P.W. Hill, D.L. Jones, Santos, R., Thomas, D.N., Le Vay, L., 2015a. Uptake of an amino acid (alanine) and its peptide (triptanine) by the saltmarsh halophytes *Salicornia europaea* and *Aster tripolium* and its potential role in ecosystem N cycling and marine aquaculture wastewater treatment. *Ecological Engineering* 75,145–154.

Webb, J.M., Quintã, R., Papadimitriou, S., Norman, L., Rigby, M., Thomas, D.N., Le Vay, L., 2012. Halophyte filter beds for treatment of saline wastewater from aquaculture. *Water Res.* 46, 5102–5114.

Webb, J.M., Quintã, R., Papadimitriou, S., Norman, L., Rigby, M., Thomas, D.N., Le Vay, L., 2013. The effect of halophyte planting density on the efficiency of constructed wetlands for the treatment of wastewater from marine aquaculture. *Ecol. Eng.* 61 (Part A), 145–153.



*Obrigada pela a atenção!*

***Raquel Quintã***

*raquel.quinta@ipma.pt*

# Potencial das macroalgas associadas a pisciculturas

Hugo Ferreira – [hferreira@ipma.pt](mailto:hferreira@ipma.pt)

## VACÇÃO DE INTERACÇÃO

**Rentabilizar as áreas de salicultura para a biotecnologia azul:  
espaço, poliquetas, algas e plantas marinhas**

12 de Março de 2019

Cofinanciado por:



## Impacto da alimentação do peixe

### Alimentação:

- Ração rica em azoto (N) e fósforo (P);
- Baixa retenção pelos peixes (10 a 30% N, 20 a 40% P);
- Elevada libertação para a água de N e P;

O azoto e fósforo na água estão presentes principalmente como amónia ( $\text{NH}_4$ ) e fosfatos ( $\text{PO}_4^-$ ), são os nutrientes mais usados pelas macroalgas a par com o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

Em pisciculturas em tanques de terra é comum haver o crescimento natural de várias macroalgas em períodos com pouca renovação de água e boa disponibilidade de nutrientes.



# Tanque de peixe (corvinas e robalos) e ostras

*Ulva plorifera* à superfície; *Chaetomorpha linum* no fundo



## Tanque de peixe (corvinas e sargos)

*Ulva plorifera a cobrir metade da superfície de um tanque*





# Tanque de peixe (corvinas, douradas e robalos)

*Ulva plorifera*

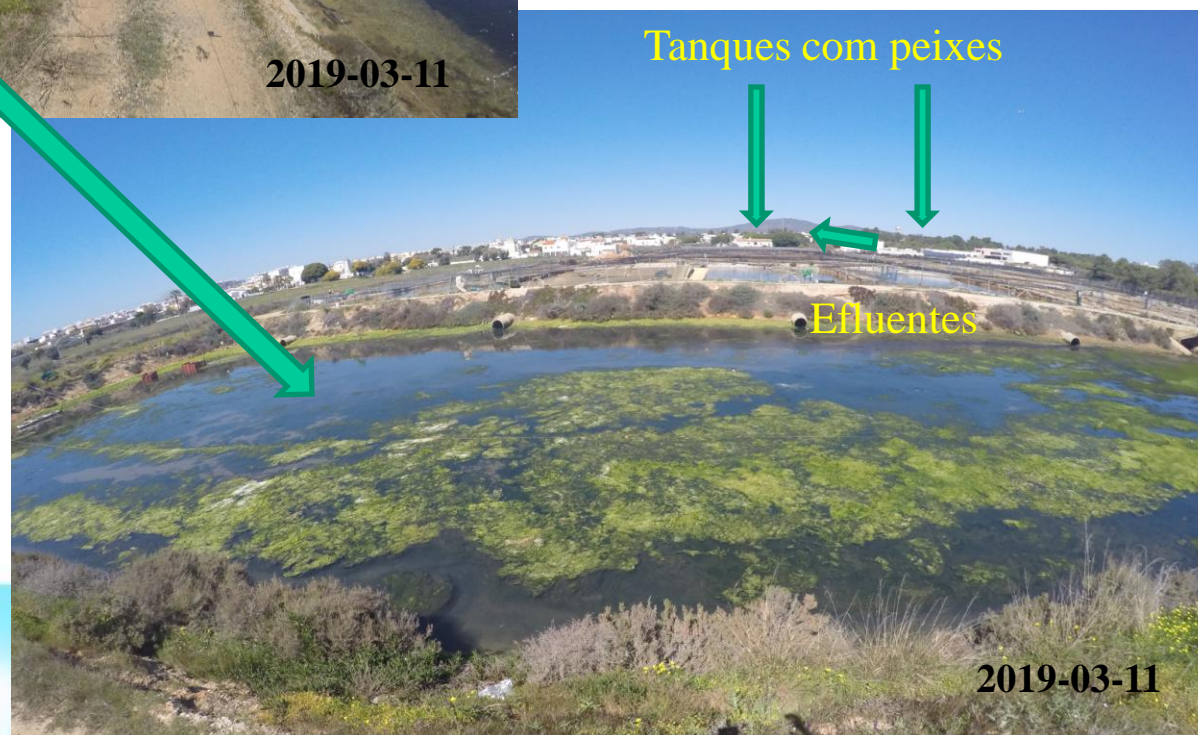


*Chaetomorpha linum*





# Tanque de decantação



### **3 grupos:**

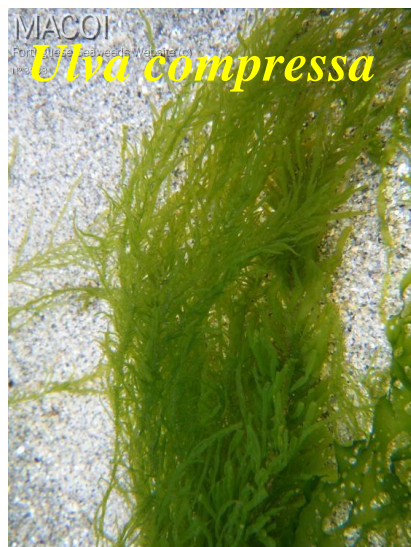
- **Algas vermelhas (Filó Rhodophyta)**
- **Algas castanhas (Filó Ochrophyta, classe Phaeophyceae)**
- **Algas verdes (Filó Chlorophyta)**

### **Utilização mundial:**

- **125 espécies de Algas vermelhas**
- **64 espécies de Algas castanhas**
- **32 espécies de Algas verdes**



# Tipos de macroalgas - verdes





# Tipos de macroalgas - castanhas

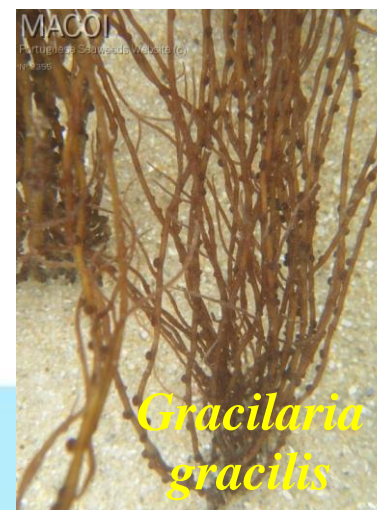
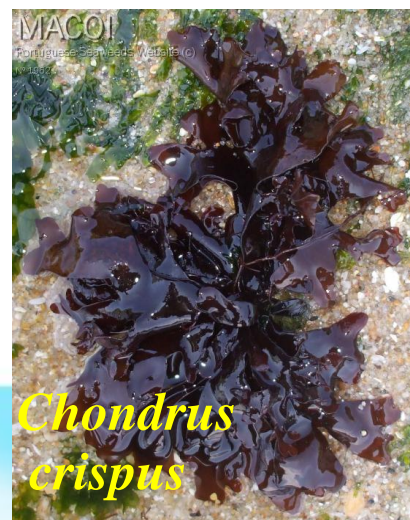
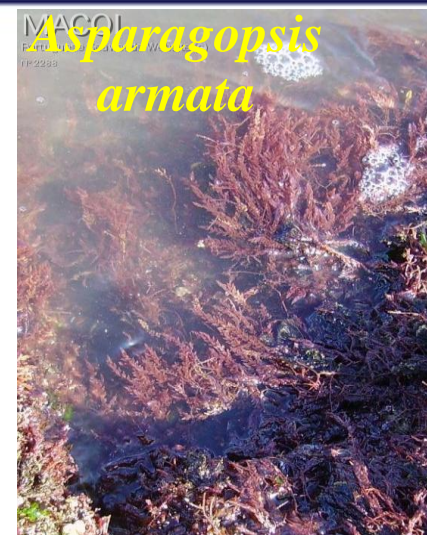
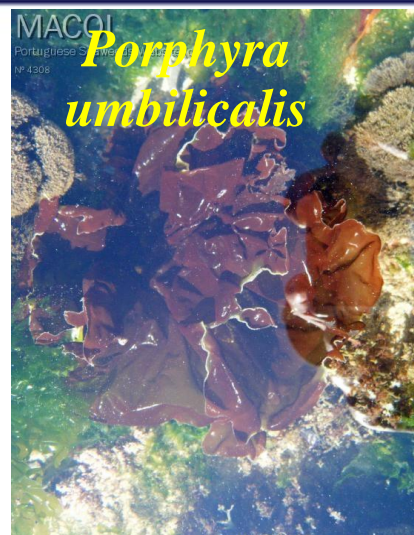


*Sacharina latissima*



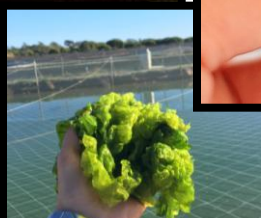
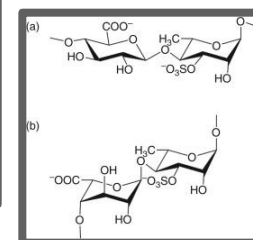
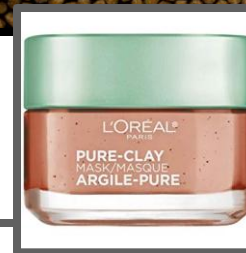
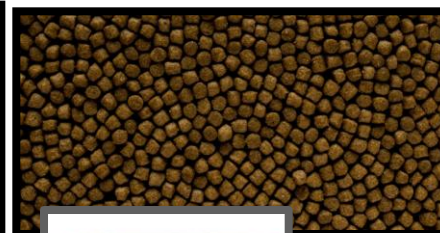


# Tipos de macroalgas - vermelhas





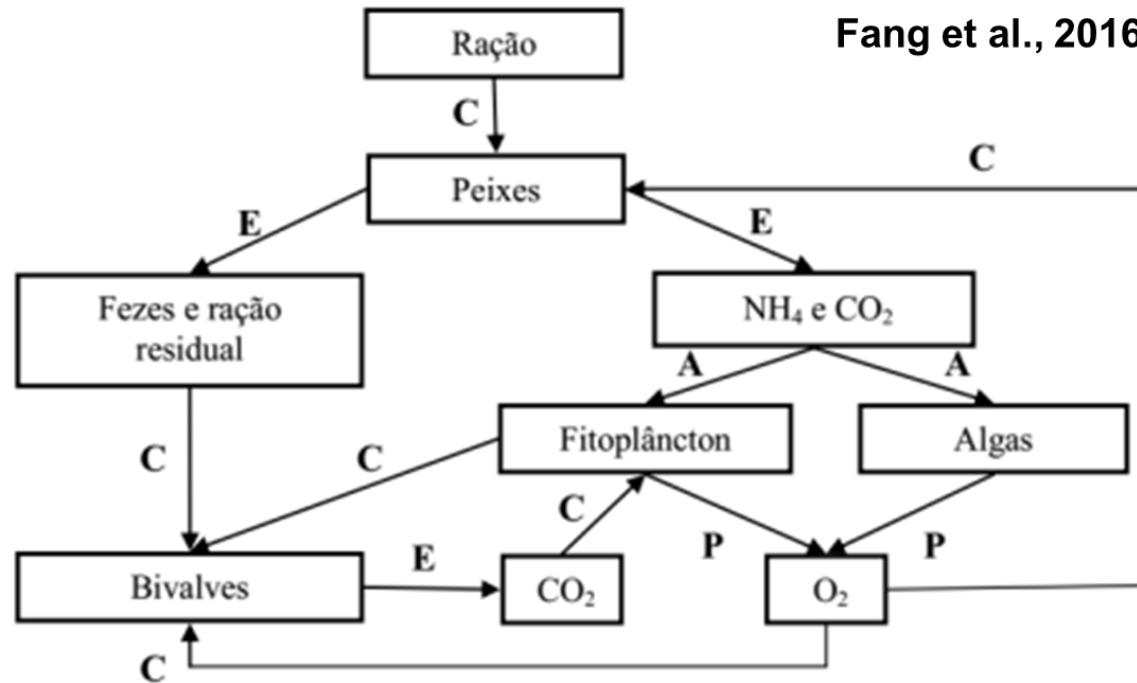
# Utilização das macroalgas



# Utilização das macroalgas

Área	Utilização
Alimentação humana	Proteína, Hidratos de carbono, lípidos, minerais, Vitaminas
Indústria alimentar	Agar, alginatos, carragenatos
Saúde	Ácidos gordos Omega-3; Antioxidantes, Anti-inflamatórios, Antidiabéticos, Anticoagulante, Antitumoral, Antiviral Suplementos dietéticos (minerais, fibras, Vitaminas) Talassoterapia (banhos água do mar com algas)
Cosmética	Adelgaçantes, perfumes, champôs, bronzeadores, sais de banho, hidratação, mineralização
Alimentação animal	Peixes, ouriços do mar, aves, porcos, vacas, ovelhas (experimental na redução de metano na digestão de vacas e ovelhas)
Agricultura	Fertilizante agrícola
Aquacultura	Biofiltreadores no cultivo integrado com peixes/camarão e/ou bivalves
Indústria têxtil	Biomateriais (Ulvanos)
Fonte de energia	Biocombustíveis

# Aplicação da Aquacultura Multi-Trófica Integrada (IMTA) 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)





## Empresa ALGAPLUS - A Origem



...  
**2006**



**Helena Abreu and Rui Pereira - 2 biólogos  
Especializados em macroalgas, Treino internacional  
Várias espécies e sistemas de produção**

**2011**

**Criação da ALGApplus, Produção e comercialização de algas e seus derivados Lda**

**2012**

**INÍCIO DAS ATIVIDADES**

**2017**

**15 colaboradores**





**RIA DE AVEIRO**

Baixa influência humana



Elevada produtividade



Área disponível para expansão; várias pisciculturas semi-intensivas



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA,

Image © 2014 DigitalGlobe

Área de Superfície: 66 km<sup>2</sup> | Amplitude de maré: 2m | Profundidade média: 1m | Salinidade: 0 to 36ppm | Temperatura: 10 to 25°C







- ❑ 600m<sup>2</sup> produção
- ❑ Água enriquecida em nutrientes vinda da piscicultura
- ❑ Produtividade média: 3.3 kg /m<sup>2</sup>/mês (24 Toneladas por ano; 390 ton/ha/ano)
- ❑ Manipulação da densidade de cultivo, renovação de água, e período de captura
- ❑ Protocolos testados para biomassas de conteúdo específico (glucose, proteína, pigmentos) – a pedido de clientes





***Ulva rigida***. Produção principal. Todo o ano.



***Gracilaria gracilis*** (Confirmação DNA pendente). Todo o ano.



***Porphyra dioica*** – fase diploide (interior) & folhas (exterior) todo o ano. De estirpes próprias.



***Porphyra umbilicalis*** – fase diploide (interior) & folhas (exterior) todo o ano. De estirpes próprias.



***Palmaria palmata*** – Outubro-Maio (exterior). Resto do ano, cultura interior.



***Codium tomentosum*** – Todo o ano. Sistema interior e exterior



## PROCESSAMENTO



**LAVADAS COM ÁGUA SALGADA (POSSÍVEL TAMBÉM COM DOCE)  
SECAGEM CONTROLADA A 25°C  
SALGAMENTO COM SAL MARINHO LOCAL  
TRITURAÇÃO E EMBALAMENTO**

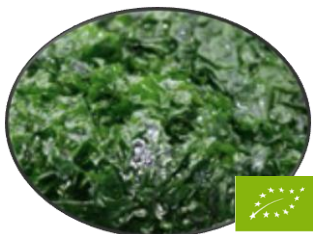


**Marca: ALGA+™**

**Alvo: Alimentação, Cosmética, rações, R&D**

### *Macroalga a granel*

Fresca



Seca



Flocos



Farinha



### *Serviços*

- Manipulação da composição química – conteúdo a pedido
- Domesticação de novas espécies



## OS PRODUTOS



**Marca:** Tok de Mar™

**Alvo:** distribuição especializada, Hotéis, restaurantes, cafés (HORECA)



**MACROALGA SECA**



**MACROALGA FRESCA**



**PRODUTOS COM MACROALGA**



# Trabalhos na EPPO - 2016



ORIGINAL RESEARCH

WILEY Food Science & Nutrition Open Access

*Food Sci Nutr.* 2017;5:1186–1194

## Fatty acid profiles of the main lipid classes of green seaweeds from fish pond aquaculture

Carlos Cardoso<sup>1,2</sup>  | Andrea Ripol<sup>1,3</sup> | Cláudia Afonso<sup>1,2</sup> | Margarida Freire<sup>1</sup> | João Varela<sup>3</sup> | Hugo Quental-Ferreira<sup>1,4</sup> | Pedro Pousão-Ferreira<sup>1,4</sup> | Narcisa Bandarra<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Division of Aquaculture and Upgrading (DivAV), Portuguese Institute for the Sea and Atmosphere (IPMA, IP), Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CIIMAR, Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, University of Porto, Porto, Portugal

<sup>3</sup>Centre of Marine Sciences, University of Algarve, Faro, Portugal

<sup>4</sup>Aquaculture Research Station, Olhão (EPPO), Portuguese Institute for the Sea and Atmosphere (IPMA, IP), Olhão, Portugal

[Food Research International 105 \(2018\) 271–277](#)

## Composition and bioaccessibility of elements in green seaweeds from fish pond aquaculture

C. Afonso<sup>a,b,\*</sup>, C. Cardoso<sup>a,b,\*</sup>, A. Ripol<sup>b,c</sup>, J. Varela<sup>c</sup>, H. Quental-Ferreira<sup>a,d</sup>, P. Pousão-Ferreira<sup>a,d</sup>, M.S. Ventura<sup>e</sup>, I.M. Delgado<sup>e</sup>, I. Coelho<sup>e</sup>, I. Castanheira<sup>e</sup>, N.M. Bandarra<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Division of Aquaculture and Upgrading (DivAV), Portuguese Institute for the Sea and Atmosphere (IPMA, IP), Rua Alfredo Magalhães Ramalho, 6, 1495-006 Lisbon, Portugal

<sup>b</sup> CIIMAR, Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, University of Porto, Rua dos Bragas 289, 4050-123 Porto, Portugal

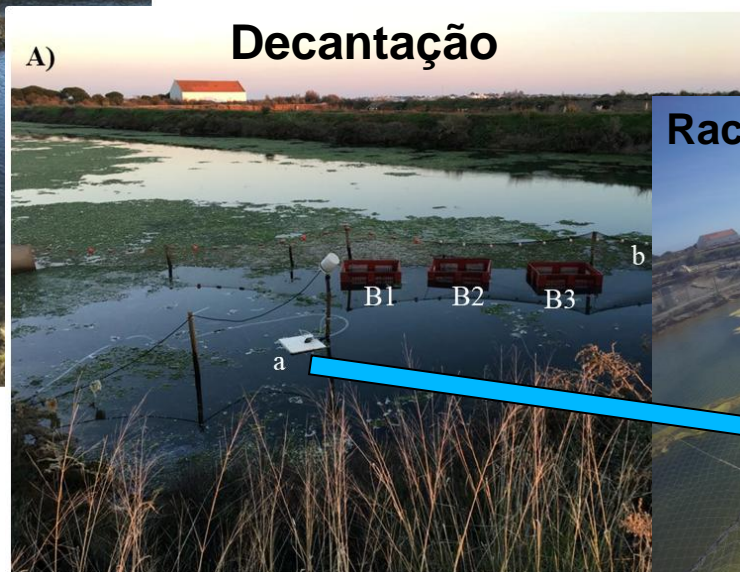
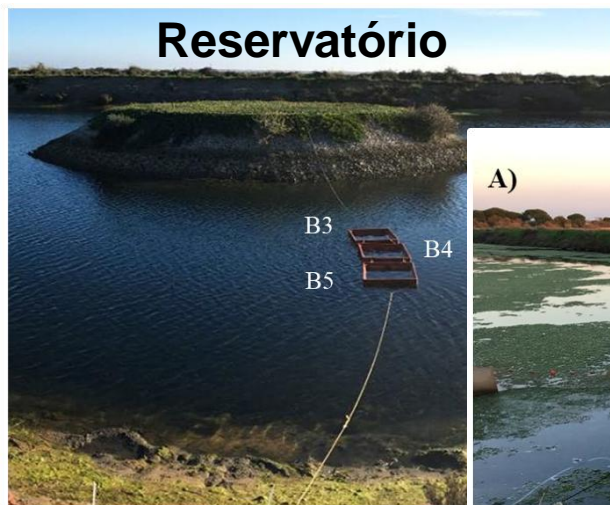
<sup>c</sup> Centre of Marine Sciences, University of Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

<sup>d</sup> Aquaculture Research Station, Olhão (EPPO), Portuguese Institute for the Sea and Atmosphere (IPMA, IP), Avenida 5 de Outubro, 8700-305 Olhão, Portugal

<sup>e</sup> Food and Nutrition Department, National Health Institute Doutor Ricardo Jorge (INSA, IP), Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisbon, Portugal



## Efeito da concentração de nutrientes e sazonalidade em compostos bioativos de *Ulva* sp.



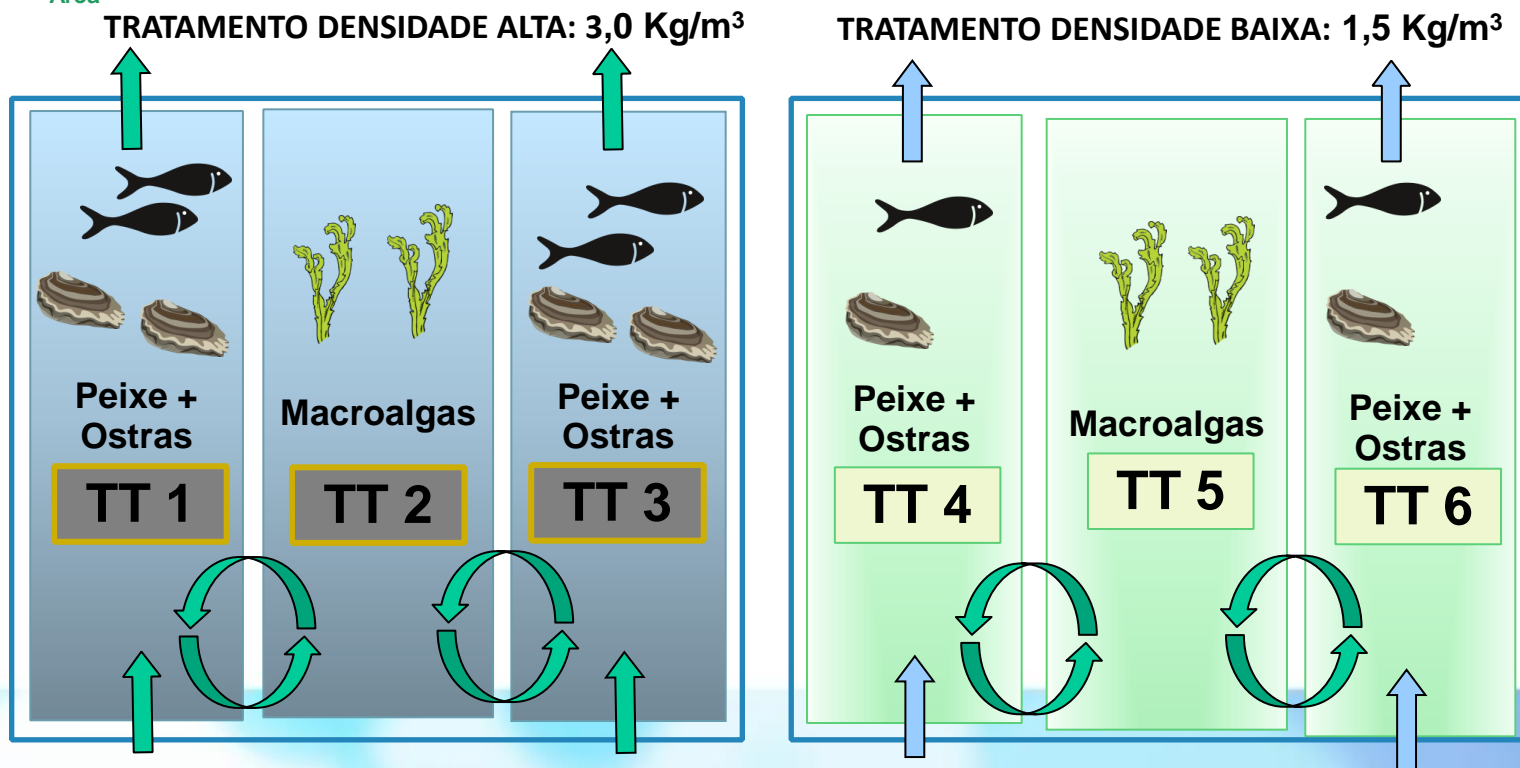


## INTEGRATE

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

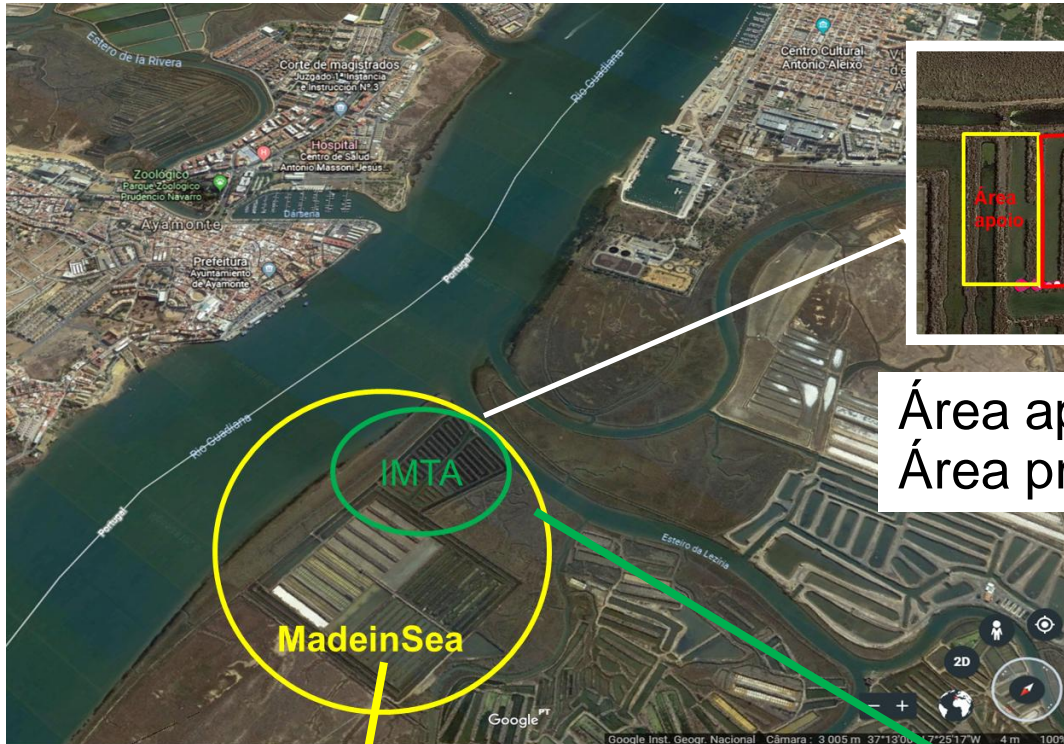
## Ensaio Piloto IPMA

Setas azuis: Circulação água





# Em fase de planeamento **MadeInSea** Castro Marim, V. R. Santo António



Área apoio - 3700 m<sup>2</sup>,  
Área produção total – 18225 m<sup>3</sup>

**Produz flor de sal num espaço restaurado  
de uma antiga salicultura industrial**

**Quer produzir Ulva  
em IMTA para  
extração de ULVAN**

# Em fase de planeamento MadelInSea Castro Marim, V. R. Santo António

## Disposição da produção integrada de peixe, ostras e algas



Área produção algas – 1440 m<sup>2</sup>,  
Produtividade média: 1,0 Kg/m<sup>2</sup>/mês

**Estimativa produção algas:  
15-20 Toneladas/ano**

**Extração de Ulvan ainda em  
fase de afinção laboratorial  
mas já permite rentabilidade**

# CONCLUSÕES GERAIS

VACÇÃO DE INTERACÇÃO - Rentabilizar as áreas de salicultura para a biotecnologia azul: espaço, poliquetas, algas e plantas marinhas  
Potencial das macroalgas associadas a pisciculturas, 12 de Março de 2019

- **As macroalgas vão ser cada vez mais solicitadas pela sociedade dado a diversidade de utilizações possíveis**
- **A sua associação a pisciculturas poderá ser uma boa estratégia económica, permitindo melhor reaproveitamento dos recursos e reduzindo os impactos ambientais**
- **A sua capacidade de assimilação de dióxido de carbono pode ser utilizada como medida para reduzir a pegada ecológica das empresas**
- **Portugal possui uma vasta área costeira onde a produção de macroalgas é possível com várias espécies para vários fins comerciais**
- **O sistema de cultivo integrado em aquacultura necessita ainda de melhor regulamentação, especialmente uma definição clara, e maior facilidade no licenciamento.**

- **As pisciculturas demonstram ser o local ideal para a expansão da algicultura em Portugal.**



OBRIGADO



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



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
dos Assuntos Marítimos  
e das Pescas





## **Produção de Poliquetas e aspectos de legislação**

**ACÇÃO DE INTERACÇÃO - 12 de Março de 2019**

**Rentabilizar as áreas de salicultura para a biotecnologia azul: espaço, poliquetas, algas e plantas marinhas**

**João Pedro Garcês**

## O QUE SÃO OS POLIQUETAS?

O nome deriva do Grego *poly* + *chaeta* que significa muitas sedas. Distribuem-se na coluna de água desde a zona intertidal até profundidades de 5.000 metros.

### Errantes



São dos grupos mais representativos da comunidade bentônica marinha, com grande diversidade reprodutiva, com uma larga variedade de estratégias de sobrevivência e uma gama muito diversificada de formas de nutrição.

### Sedentários



## INTERESSE DA SUA EXPLORAÇÃO?

- **Elevada actividade de marisqueio** - A actividade de marisqueio transformou-se numa importante fonte de rendimento complementar para as populações piscatórias (elevado nº de pescadores desportivos/profissionais)
- **Elevado valor nutricional** - Podem ser utilizados como fonte lípidica (PUFAs, HUFAs), Bromofenol, proteica e de vitaminas em dietas de peixes e crustáceos, exclusivamente ou como componentes – **Elevada procura pelo mercado de rações – Consciência ambiental**
- **Outras funções:** Podem também ser utilizadas como **bioindicadores de contaminação ambiental** (*Nereis*, *Marphysa sanguinea* (Garcês, JP, Costa, H. 2009. Trace metals in populations of *Marphysa sanguinea* (Montagu, 1813) from Sado estuary: effect of body size on accumulation. Scientia Marina, 73(3), 605-616 pp)
- **Fonte de compostos bioactivos** (Ex:Etnofarmacologia (China) ; Aplicações terapêuticas e Industriais (Hemarina (M-101) *Arenicola marina*)



O desenvolvimento da sua cultura permite:

- a diminuição da intensa atividade de exploração promovendo uma diminuição do impacte negativo no sistema bêntico;
- Gestão racional do recurso
- Uma nova fonte de rendimento para a população piscícola;

**A SUA EXPLORAÇÃO CONSTITUI UMA DAS ACTIVIDADES SÓCIO-ECONÓMICAS MAIS IMPORTANTES PARA AS POPULAÇÕES PISCATÓRIAS**

## ESPÉCIES AUTÓTOCNES



*Diopatra neopolitana*  
Delle Chiaje 1841



*Nereis diversicolor*  
O. F. Müller 1776



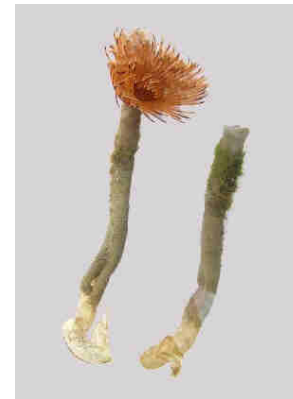
*Marphysa sanguinea*  
Montagu 1813



*Arenicola marina* L.

## OUTRAS

Sipunculídeos



*Sabela*  
*spalazanni* L



*Sipunculus nudus* L.



## ESPÉCIES IMPORTADAS (INVASORAS)

### AMERICA

*Glycera dibranchiata* Erlen, 1868



### INGLATERRA

*Nereis virens* Sars (Seabait)



**CHINA**

*Perinereis aibuhitensis* Grube, 1878

*Perinereis tetradentica*



**VIETNAM**

*Sipunculus nudus* L.



ITÁLIA

*Perinereis cultrifera* Grube 1840  
(Saltarello veneziano (saltarim))



*Peinereis rullieri* Pilato, 1974  
(confusão com Saltarello e Nereis)



## **QUAL A IMPORTÂNCIA DAS “NOSSAS” POLIQUETAS?**

**ACTUALMENTE:**

**PESCA DESPORTIVA/PROFISSIONAL**

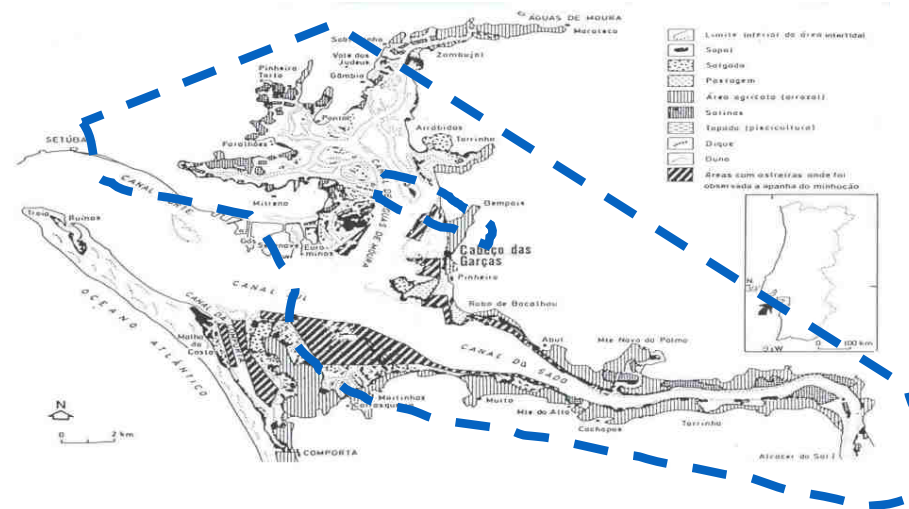


## *Marphysa sanguinea* Montagu

Coloniza os substratos arenosos e areno-vasosos sendo particularmente abundante em áreas de antigas ostreiras

Comporta-se como um herbívoro e detritívoro de superfície possuidor de mobilidade moderada (Castro, 1993)

### NO ESTUÁRIO DO SADO:



### UTILIDADE

Excelente para a pesca de bóia e de fundo.

É caro

Muito eficiente na pesca de Robalos, Sargos e Douradas

Conserva-se bem no frio

**A SUA EXPLORAÇÃO CONSTITUI UMA DAS ACTIVIDADES SÓCIO-ECONÓMICAS MAIS IMPORTANTES PARA AS POPULAÇÕES LOCAIS**

## *Nereis diversicolor* O. F. Müller

Quando ameaçada coloniza zonas muito agrestes em termos de salinidade e teor de matéria orgânica

Prefere sedimentos vasosos e águas pouco profundas da zona médio litoral.

É cosmopolita e oportunista



É considerada espécie indicadora para o Pb, Cu, Hg, Ag (Saiz-Salinas *et al.*, 1996)

Excelente para a pesca de bóia e de fundo.

É relativamente barato e acessível durante todo ao ano

É frágil e pouco resistente ao calor

Excelente isco para robalos, bailas, peixes planos e sargos

## *Diopatra neopolitana* Delle Chiaje 1841

Em Portugal distribui-se em quase todos os estuários e rias e zonas costeiras, mas é particularmente abundante na ria de Aveiro



Vive num tubo vertical profundamente enterrado no sedimento



Muito eficiente na pesca de boia para quase todos os peixes

Conserva-se muito bem no frio mantendo as suas qualidades durante vários dias

**A SUA EXPLORAÇÃO CONSTITUI UMA ACTIVIDADE SÓCIO-ECONÓMICA MUITO IMPORTANTE PARA AS POPULAÇÕES PISCATÓRIAS DA RIA DE AVEIRO.**

**45,000 KG/ANO - €325,000/ANO (Cunha *et al.*, 2005)**

## **AQUACULTURA DE POLIQUETAS**

**COMO  
E  
PORQUÊ**



**A classe dos poliquetas possui milhares de espécies. É evidente que, no momento actual, somente um certo nº será susceptível de ser interessante para a Aquacultura.**

**Devem possuir com efeito um certo nº de características que convém definir**

- **Elevada adaptabilidade às condições laboratoriais**
- **Ser tolerantes às variações de certos parâmetros físico-químicos do meio aquático**
- **Reduzidas exigências alimentares**
- **Ciclo curto, rápido crescimento, fecundidade elevada**

O controlo integral da reprodução é condição essencial para se ter sucesso na produção de qualquer organismo aquático ou terrestre.

### Segundo a Reprodução os poliquetas podem ser:

**Semelparos (monotélicos)** – reproduzem-se uma vez na vida com elevada sincronização entre a população. (Ex: *Nereis diversicolor* O.F. Müller)

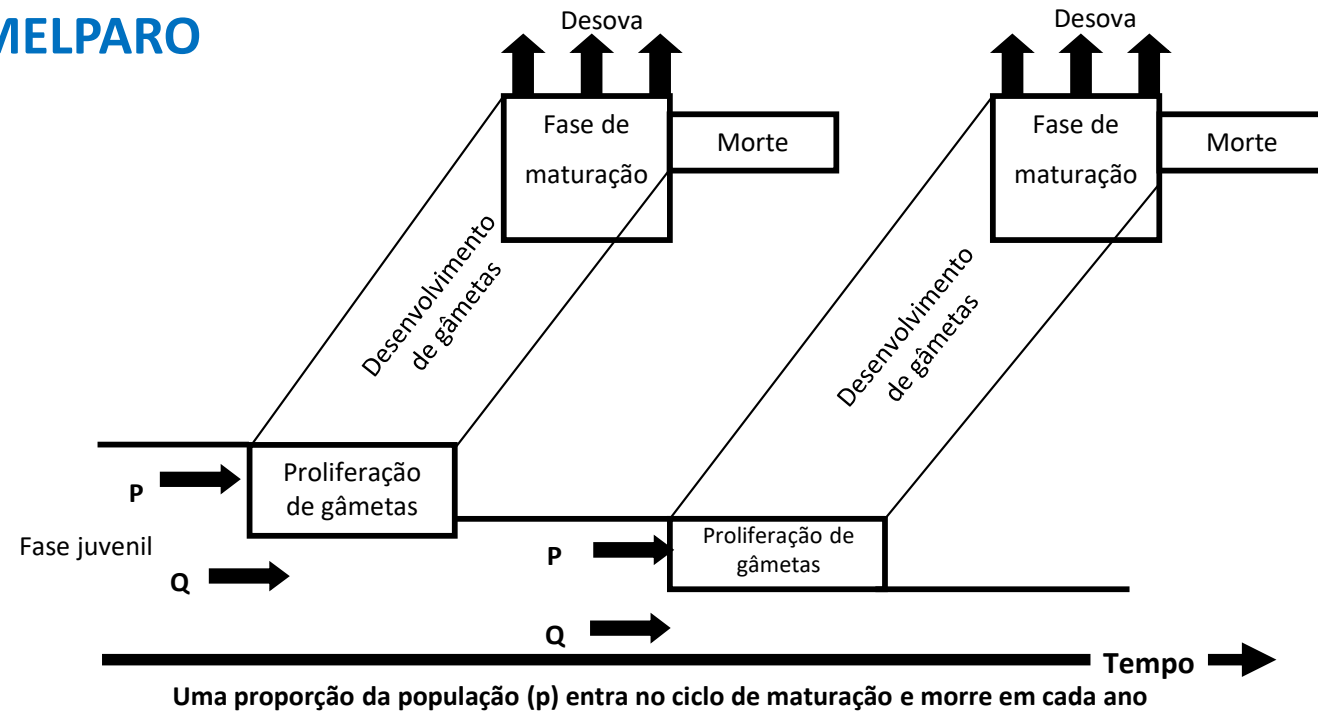
A natureza da sua reprodução permite a manipulação do seu ciclo de vida através dos fatores ambientais, permitindo dispor de poliquetas maduros em qualquer altura.

**Iteroparos (politélicos)** reproduzem-se varias vezes ao longo da vida com ou sem sincronização. Existe uma ligação entre fatores exógenos e endógenos (Ex: *Marphysa sanguinea* Montagu; *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje)

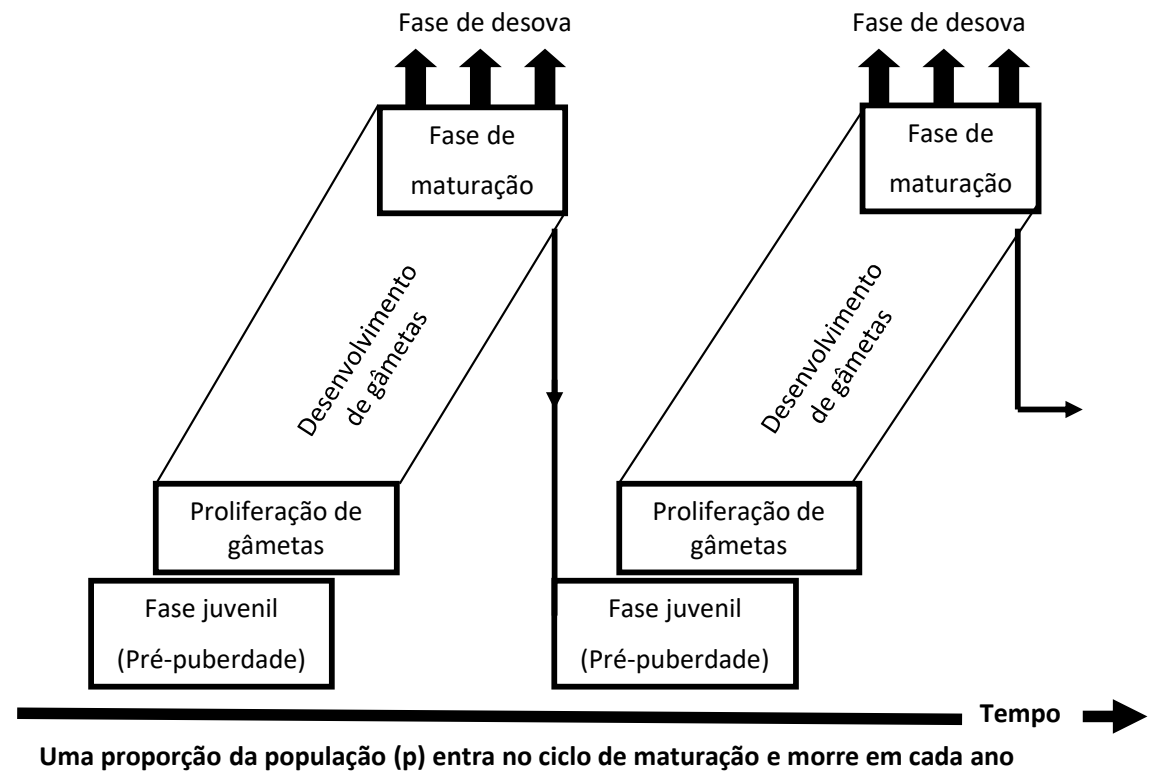
O controlo da reprodução, exige um complexo mecanismo no qual os fatores ambientais (temperatura, fotoperíodo) determinam os limites da época reprodutiva.

- Quando e como reproduzir-se
- Energia disponível para a reprodução

## MODELO SEMELPARO



## MODELO ITEROPARO





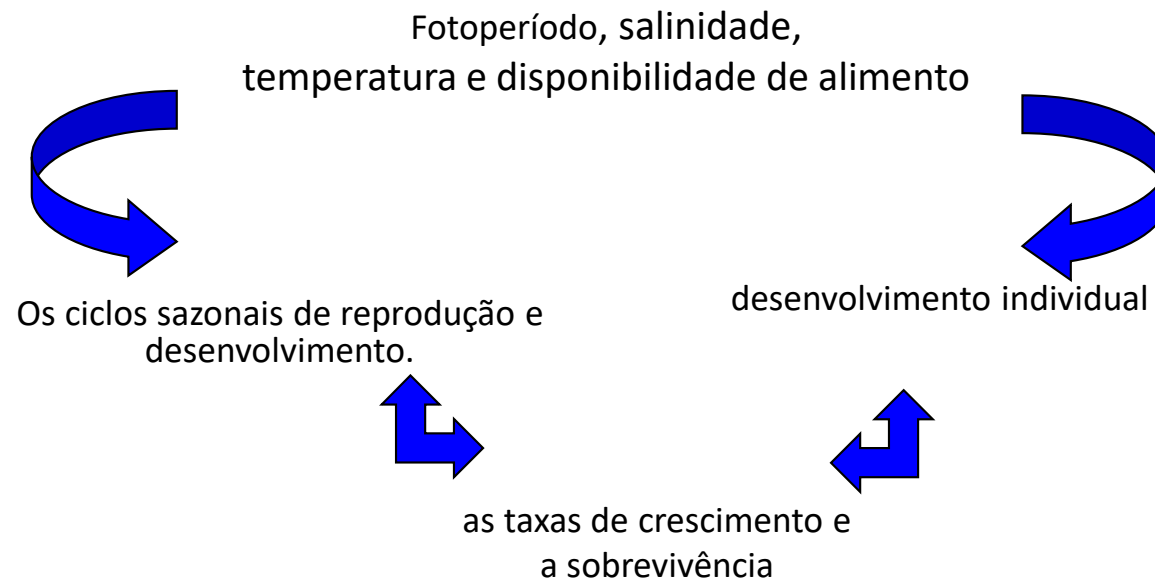
NO ESTUDO DA **VARIABILIDADE REPRODUTIVA**

deve-se ter em consideração DOIS FACTORES:

INFLUÊNCIA DO MEIO AMBIENTE

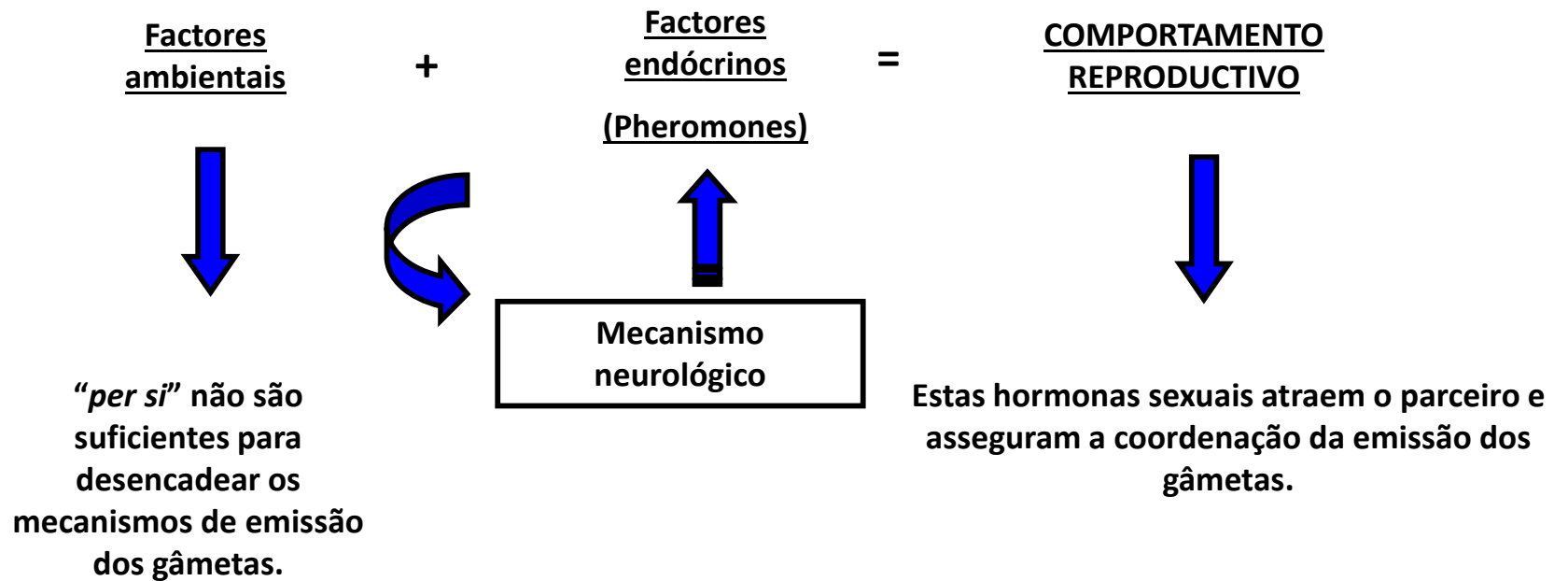
CONTROLE ENDÓCRINO DA GAMETOGÊNESE

## INFLUÊNCIA DO MEIO AMBIENTE



**O conhecimento dos factores ecológicos que limitam a reprodução dos invertebrados marinhos permite identificar os factores a controlar num estudo de ecofisiologia experimental.**

## NO ENTANTO



## PORQUÊ PRODUIZIR

**Tabela 1 - Retail prices of polychaete species used for bait. (G J Watson *et al.*, 2016)**

Common name	Species	Price (UK £) kg <sup>-1</sup>	Source country	Price reference and method of calculation
Blood worm	<i>G. dibranchiata</i>	153	USA	<a href="http://www.bloodwormdepot.com/products.html">www.bloodwormdepot.com/products.html</a> mean worm weight: 4.22 g (Sypitkowski <i>et al.</i> 2009)
Tube worm	<i>D. aciculata</i>	97	Australia	Davies (2013)
Sand worm	<i>N. virens</i>	62	USA	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=tsWWrZAXE-Q">www.youtube.com/watch?v=tsWWrZAXE-Q</a> mean worm weight: 6.11 g (this study)
Ganso	<i>M. sanguinea</i>	55	Portugal	<a href="http://www.valbaits.com/index.php?route=product/">www.valbaits.com/index.php?route=product/</a> Black
lugworm	<i>A. defodiens</i>	53	UK	<a href="http://www.seafishingbaits.com/">www.seafishingbaits.com/</a> mean worm weight: 6 g (Watson <i>et al.</i> 1998)
Lugworm	<i>A. marina</i>	40	UK	<a href="http://www.hookersbaits.com/">www.hookersbaits.com/</a>
King ragworm	<i>N. virens</i>	33	UK	<a href="http://www.baitsrus.com/">www.baitsrus.com/</a>
Tremolina	<i>H. diversicolor</i>	31	Portugal	<a href="http://www.valbaits.com/index.php?route=product/">www.valbaits.com/index.php?route=product/</a>
Lugworm	<i>P. aibuhitensis</i>	10	China	<a href="http://www.ruiqingbait.com/products.html">www.ruiqingbait.com/products.html</a>
Casulo	<i>D. neapolitana</i>	6	Portugal	This is not retail price, but first sale (wholesale) (Cunha <i>et al.</i> 2005)
Green worm	<i>P. cultrifera</i>	6	Algeria	Younsi <i>et al.</i> (2010)
Mud worm	<i>H. diversicolor</i>	6	Algeria	Younsi <i>et al.</i> (2010)
Sand worm	<i>S. squamata</i>	6	Algeria	Younsi <i>et al.</i> (2010)



**Tabela 2 – Preços em Portugal**

Nome Comum	Espécie	Preço caixa (g <sup>-1</sup> ) €	Fonte
Coreano	<i>Perinereis aibuhitensis</i>	2,60 € (10 - 12 worms) 1,89	Loja de isco Decatlon
Ganso	<i>Marphysa sanguinea</i>	Um pouco mais caro 1,79	Loja de isco Decatlon
Casulo parchal	<i>Eunicidae</i>	5 € (50g) 9 € (100g)	Loja de isco
Americano	<i>Glycera dibranchiata</i>	4,79	Decatlon
Casuleta	<i>Sabella pavonina</i>		
Casulo	<i>Diopatra neapolitana</i>	1,59	Decatlon
Titas (bibis)	<i>Sipunculus nudus</i>	2 € cada uma 3,59 (5 a 9 poliquetas)	Loja de isco Decatlon
Minhoca da lama	<i>Hediste diversicolor</i>	1,30	Decatlon
Minhoca branca	<i>Arenicola marina</i>	2,99	Decatlon

## COMO PRODUZIR

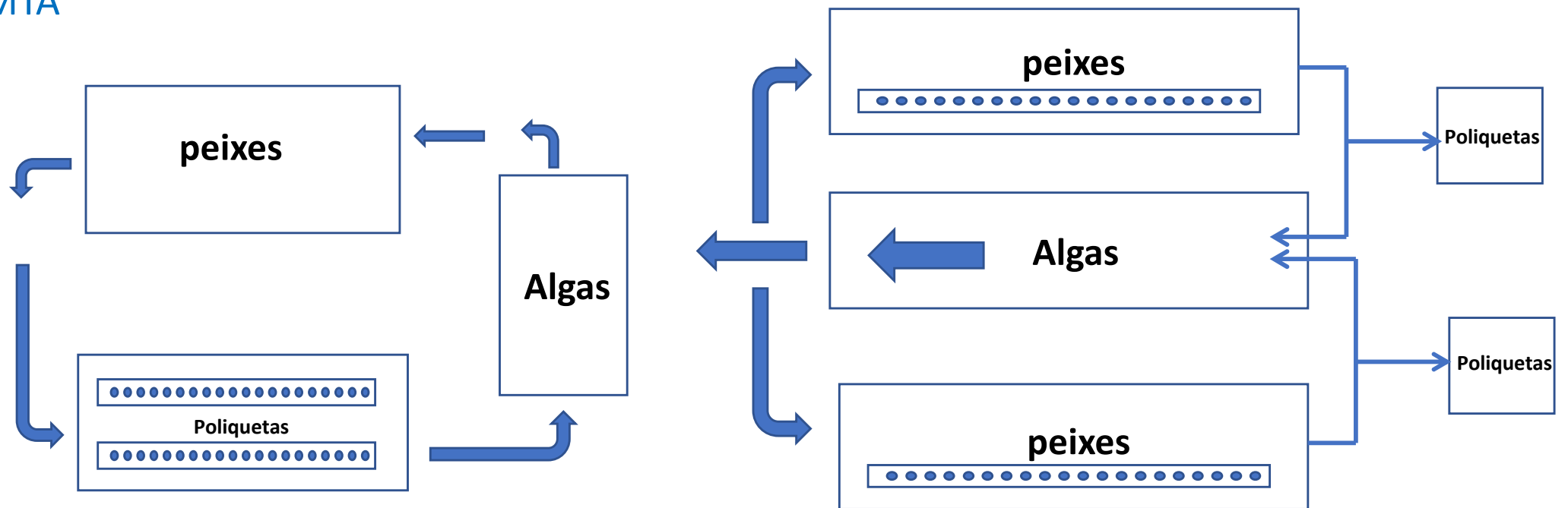
Os poliquetas são:

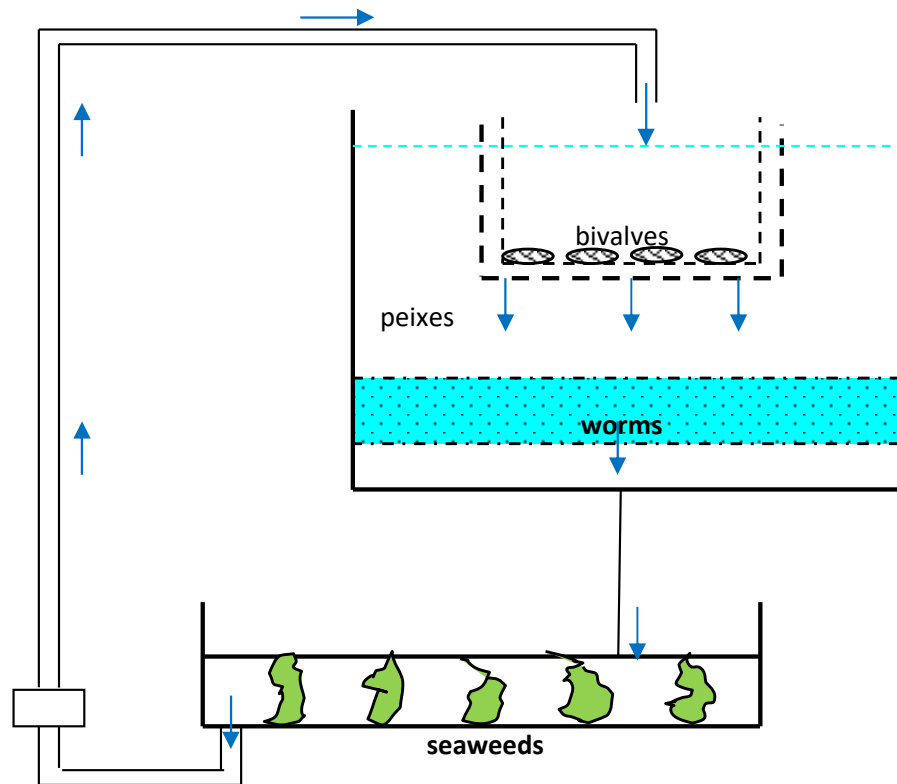
- Organismos oportunistas
- Como organismos bentônicos são tolerantes a elevados teores de Matéria Orgânica
- Fonte de nutrição muito variada
- Podem ser filtradores ou detritívoros, carnívoros, herbívoros

De acordo com essas características:

- Podem ser colocados numa posição intermédia entre os bivalves e as Algas (micro ou macro)
- Receber os efluentes do tanque juntamente com os Bivalves, antes de entrar no tanque de produção de algas
- Simplesmente serem produzidos em separado, com água do tanque de produção.

## Formas de produzir Poliquetas em IMTA





- As algas convertem o azoto mineral em proteína vegetal e alimentam os filtradores
- Os Filtradores, filtram o material particulado e dissolvido, tamponizam e fornecem alimento



## RECONVERSÃO DE SALINAS



## VANTAGENS:

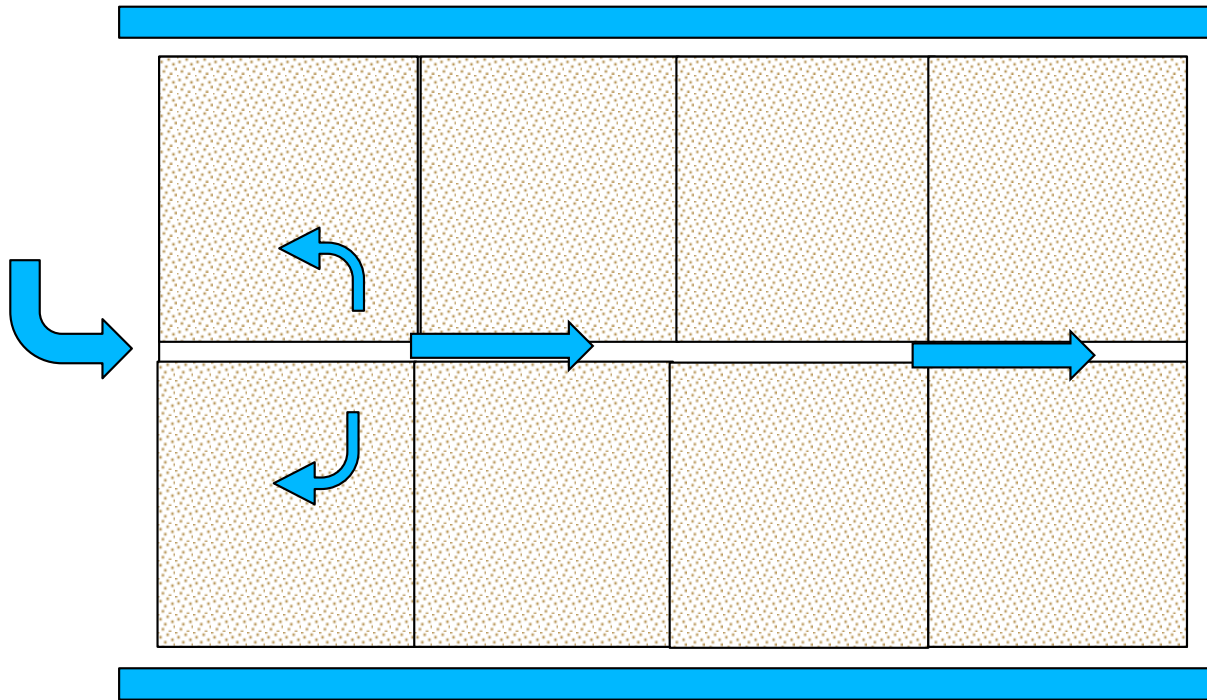
- O espaço está delimitado
- É uma zona com potencial produtivo
- Tem estruturas montadas
- Tem acessos
- Está próximo de vias de comunicação



## DESVANTAGENS:

- O espaço é grande
- Tem pouca profundidade
- Circulação de água reduzida

Neste caso, a única desvantagem é a pouca profundidade. No entanto, a salina não está inoperacional



## LEGISLAÇÃO

Em Portugal, esta actividade só se encontra regulamentada para águas interiores não marítimas sob jurisdição da **Capitania do Porto de Setúbal**, como se pode constatar pelas portarias abaixo discriminadas

- **Portaria nº 254/79 de 31 de Maio de 1979**, que aprova e regula esta actividade;
- **Portaria nº 1228/2010 de 6 de Dezembro** que aprova o regulamento da Apanha, aprovado pela portaria nº 1102-B/2000 de 22 de Novembro, alterado pela portaria n.º 447/2001, de 10 de Maio e republicado pela Portaria nº. 144/2006, de 20 de Fevereiro, que estabelece o regime jurídico da apanha de animais marinhos em águas oceânicas, águas interiores marítimas e não marítimas na área da jurisdição das capitánias;
- **Portarias n.º 1354/2003 e n.º 1430/2004 de 11 de Novembro e de 25 Novembro** respectivamente que interditam a captura e comercialização das poliquetas das espécies *Marphysa sanguinea*, *Diopatra neapolitana* e *Nereis diversicolor* em águas interiores não marítimas sob jurisdição da Capitania do Porto de Setúbal;
- **Portaria nº. 576/2006 de 19 de Junho** que estabelece um período de defeso para a apanha de poliquetas no estuário do Sado.



## MUITO IMPORTANTE

### **Sua regulamentação noutras áreas – RIA FORMOSA**

O incremento da sua actividade está a colocar em risco a manutenção deste recurso, não obedecendo a medidas específicas de gestão.

O alargamento da sua zona de exploração está também a por em causa a existência de outros recursos naturais importantes

**Fixação de um período de defeso.**



## O desenvolvimento da sua cultura permite:

- A diminuição da intensa atividade de marisqueio promovendo uma diminuição do impacte negativo no sistema bêntico; (Impacte ecológico)
- Gestão racional do recurso (repovoamento) (Gestão)
- Uma nova fonte de rendimento para a população piscícola (Impacte Social)

Obrigado pela vossa atenção

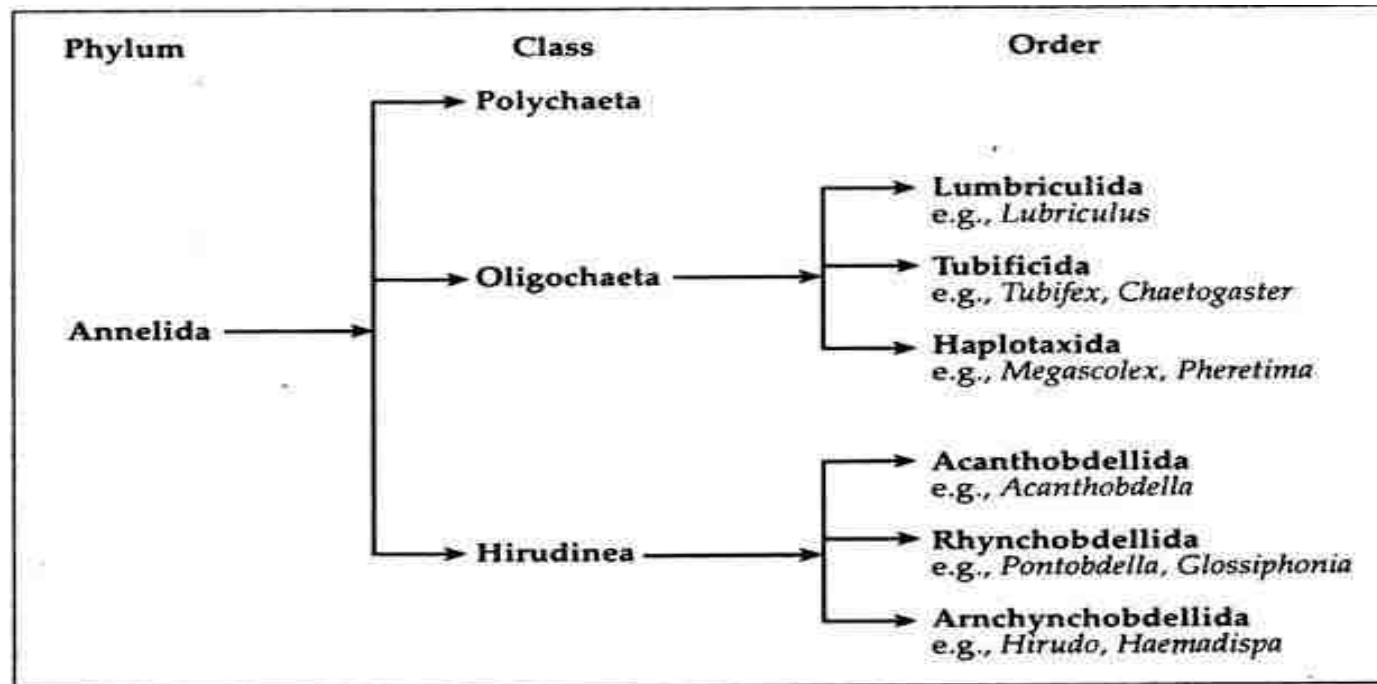


## **IDENTIFICAÇÃO DE POLIQUETAS E OUTROS ANELÍDEOS**

**João Garcês - EPPO**

**componente prática - 12.março.2020**





Corpo muito variado segundo as Famílias, e divide-se em 3 partes principais

- **Prostomium** ou lobo cefálico
  - Peristomium que engloba apêndices diversos: antenas, palpos, cirros tentaculares, olhos...
  - Segmento bucal – mandíbulas e os outros caracteres
- **Metastomium** que engloba os segmentos seguintes, com regiões diferenciadas em Thorax, abdómen (Arenicolidae, Eunicidae) ou muito semelhantes (Nereidae...), possuindo numerosos apêndices diferenciados: parápodes, sedas, cirros, brânquias....
- **Pygidium** – extremidade posterior

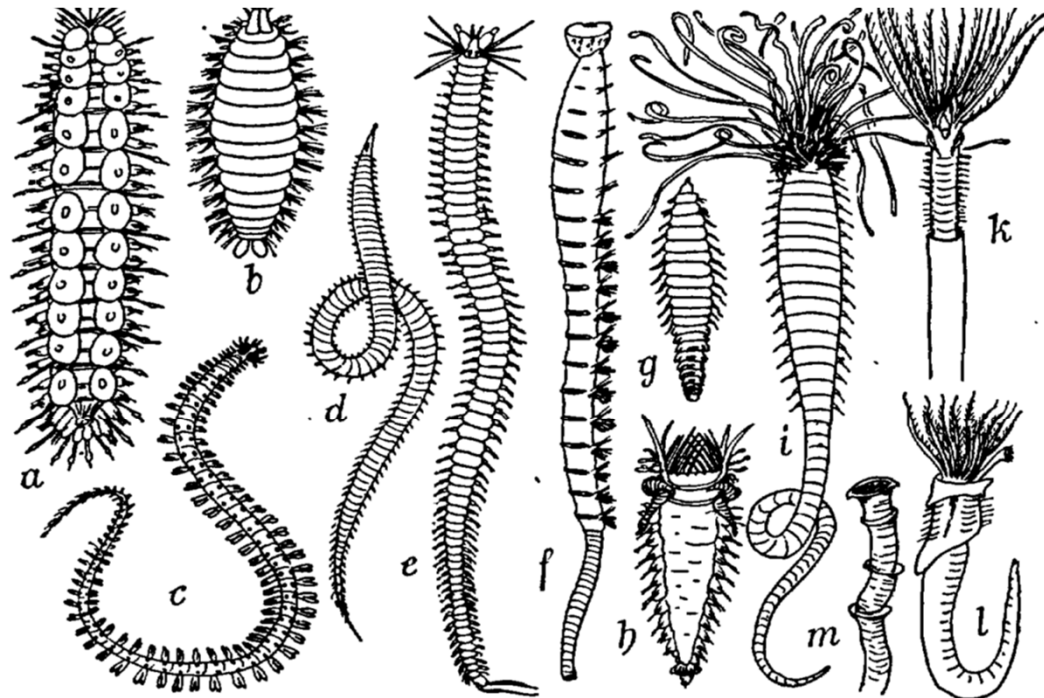
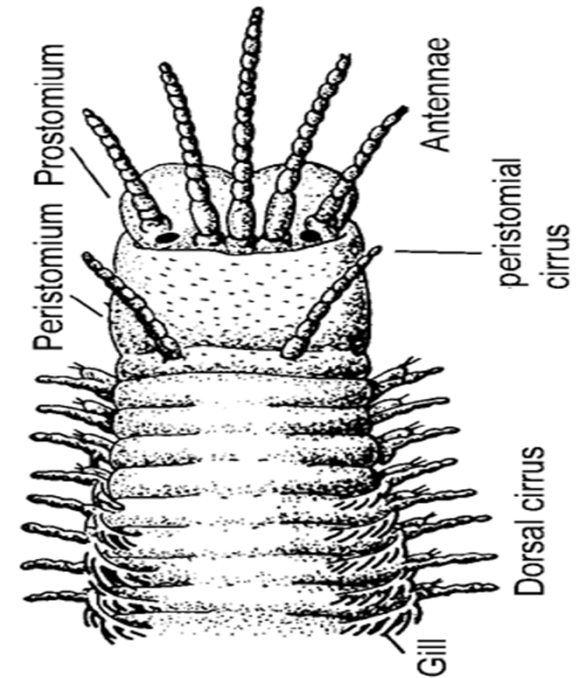
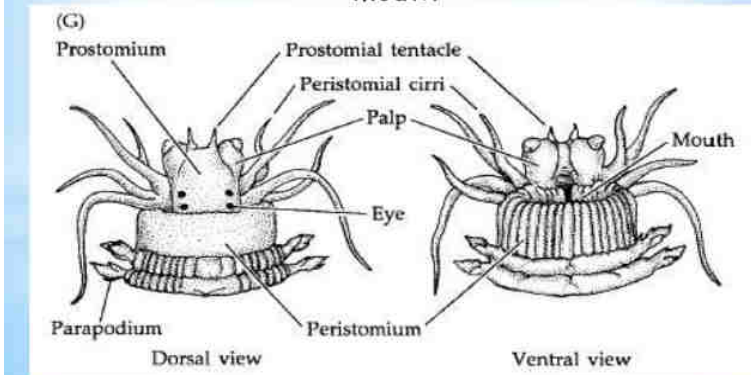


FIG. 1. — a, *Lepidonotus clava*. — b, *Notopygos megalops*. — c, *Callizona Angelini*. — d, *Glycère*. — e, *Perinereis cultrifera*. — f, *Arenicola marina*. — g, *Travisia aestroïdes*. — h, *Lagis Koreni*. — i, *Térébelle*. — k, *Sabelle*. — l, *Mercierella enigmatica* et son tube m, grossis. Toutes les autres figures sont environ de grandeur naturelle.

**\* External Structure and Locomotion**

**Peristomium** - first body segment; surrounds the mouth

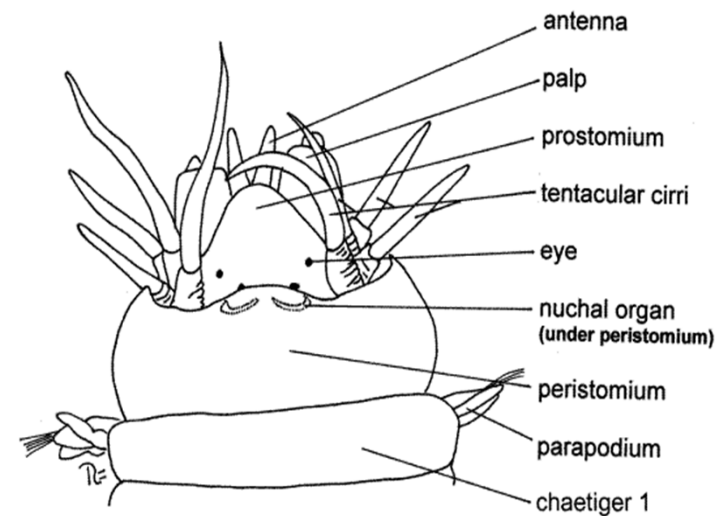




## Apêndices

Apêndices cefálicos:

- **Palpos** – podem ser simples , alongados, salientes ou curtos e articulados
- **Antenas**
- **Cirros tentaculares** – nunca aparecem no **Prostomium**, mas representam os cirros dos segmentos fundidos para formar a cabeça - **Peristomium**



## PARÁPODE

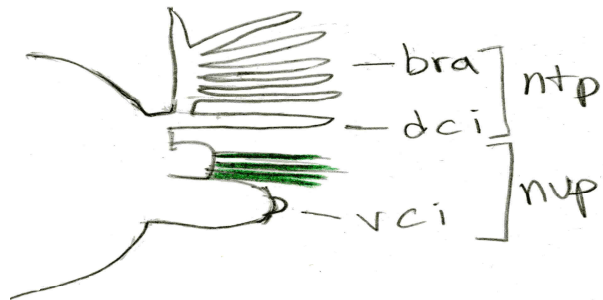
São extensões laterais da parede do corpo com uma estrutura por vezes muito complexa. São extremamente importantes na identificação. Com as sedas que possuem fornecem os principais caracteres distintivos. Cada segmento, possui um par de parápodes.

Cada parápode é constituído por um ramo dorsal e um ramo ventral. Se estes ramos forem idênticos (errantes) chamam-se de monósticos.

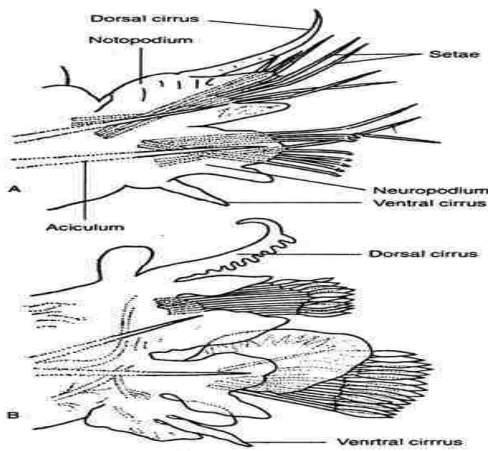
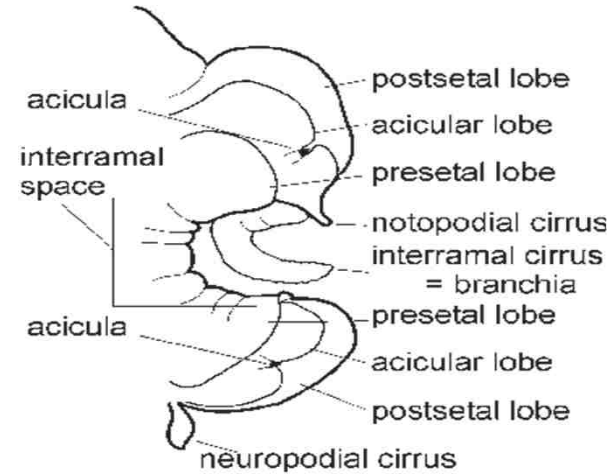
Quando são distintos chamam-se dísticos (sedentários)

Podem ser:

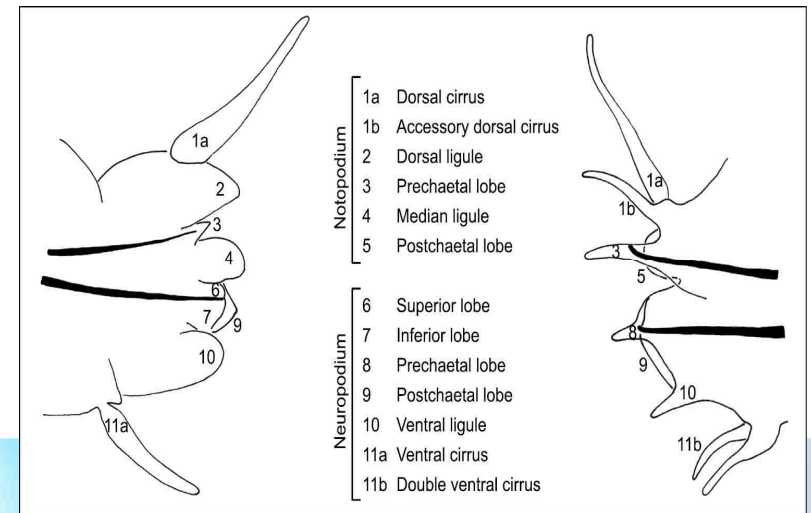
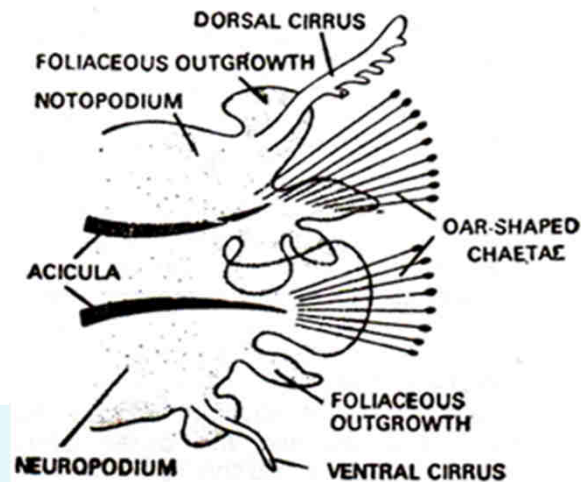
- **Biramados** – se dos dois ramos foram iguais
- **Uniramados** – quando o ramo dorsal for somente representado pelo seu cirro



**Figure 6:** Parapodium of *Eunice* (Eunicidae) collected from Eagle Cove, Friday Harbor, WA. Posterior view. **bra**, branchia; **dci**, dorsal cirrus; **ntp**, notopodium; **nup**, neuropodium; **vci**, ventral cirrus.



**Fig. 17.4:** Structure of parapodia—A. *Nereis*. B. Heteronereis stage. Note the modification of parapodium in heteronereis stage for swimming (after Kaestner).



## SEDAS

São extensões quitinosas que fornecem informações muito importantes. Essenciais na determinação da espécie

Podem ser: **Simples ou Compostas**

- **Simples:** Capilares (longas e lisas) que podem tomar várias formas ou disposições, mas nunca são articuladas
- **Compostas:** como o nome indica, são compostas por duas partes distintas:
  - Uma parte basal de suporte (eixo ou haste) e uma seda mais ou menos longa

**De acordo com a haste:**

**seda homogonfa** - se os dois lados da parte basal da articulação forem idênticos

**Heterogonfa** - Diferentes

**Hemigonfa** - se a diferença entre os dois lados for pequena



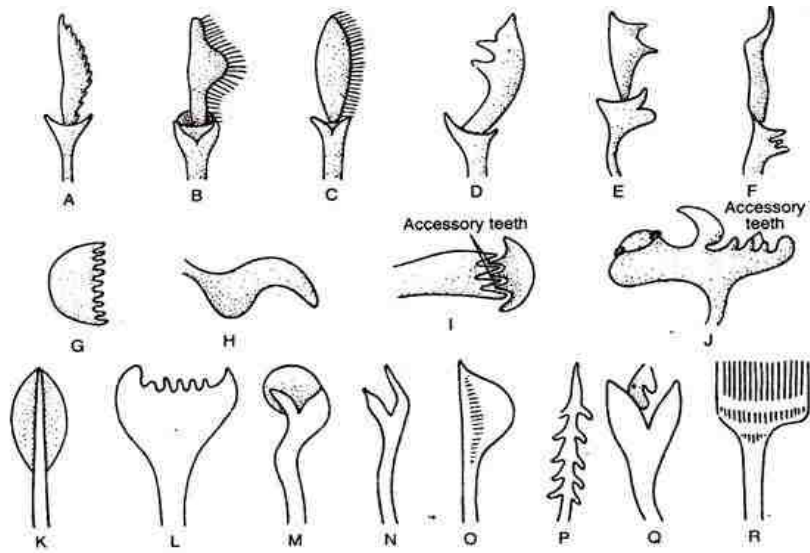


Fig. 17.56: Setae of various annelids : Jointed forms : *Nereis* (A, B), *Heteronereis* stage (C), *Eunice* (D), *Syllid* (E), *Phyllodoce* (F), Uncini forms : Serpulid (G), Sebellid (H), Terebellid (I-J), Simple forms : Terebellid (K), Maldamid (L), Polydea (M), *Euphasyne* (N), *Polynoe* (O), *Hermione* (P, Q), *Eunice* (R). The setae may be notched (L) or hooked (M-N) or serrated (O) or comb-like (R).

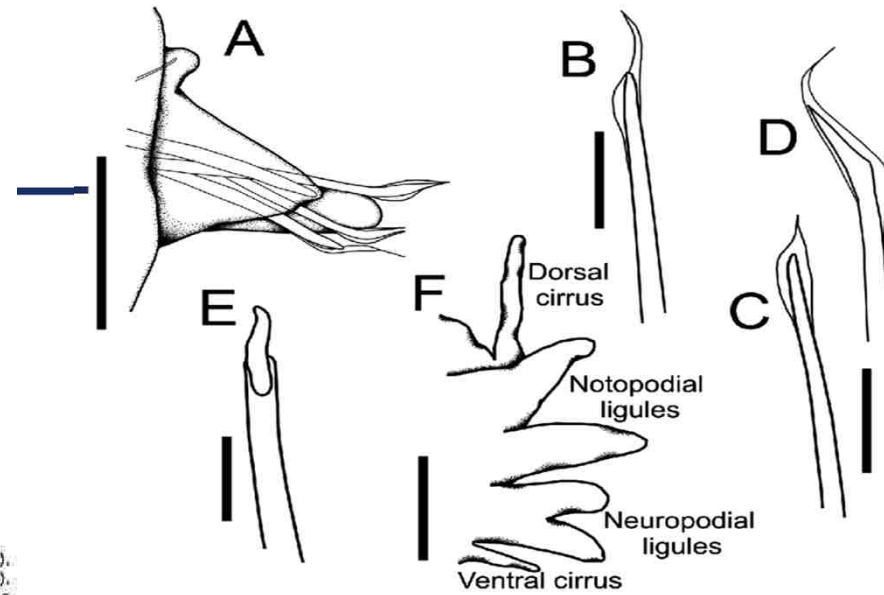
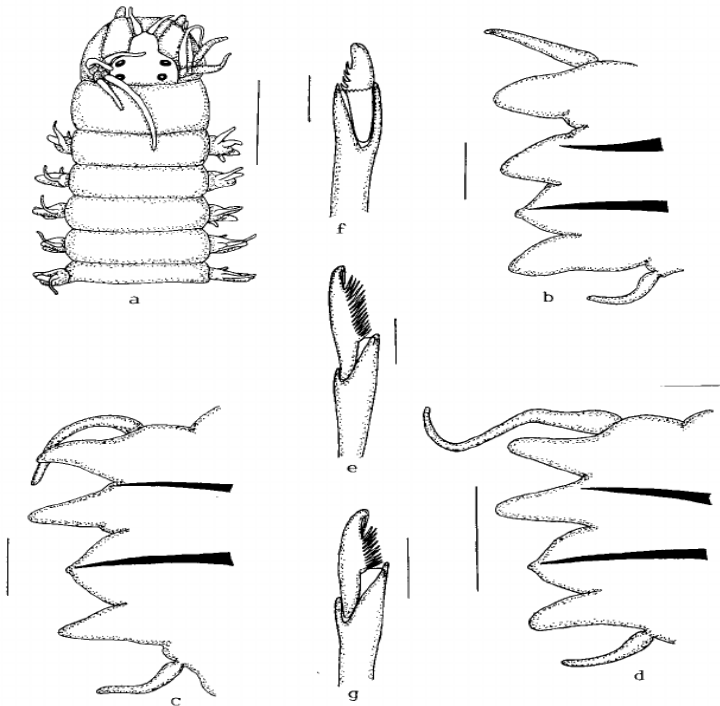
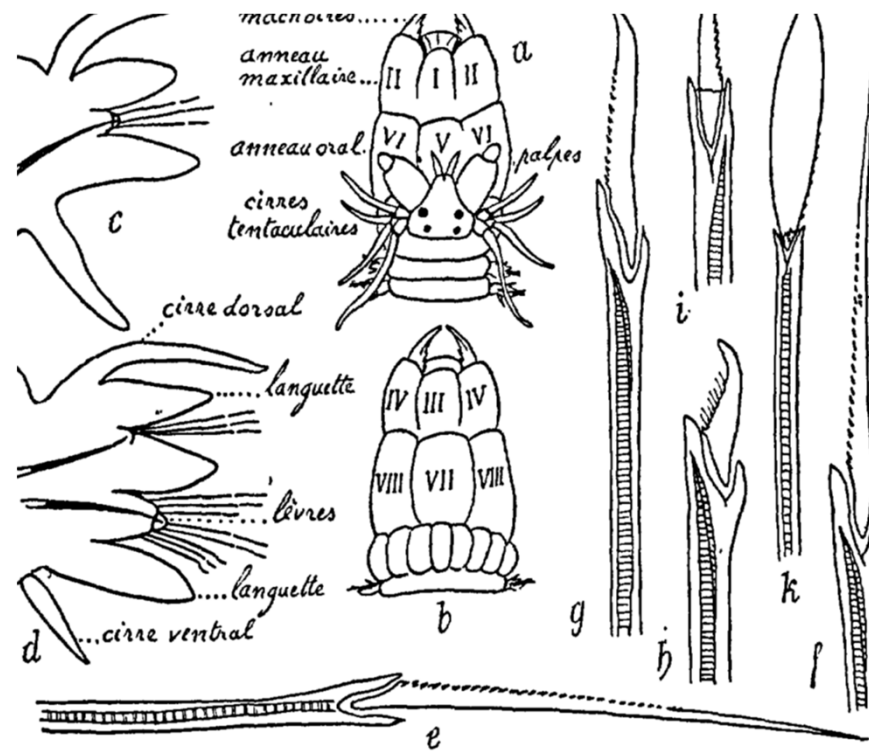


FIG. 5. — Soies : a, aciculaire, d'Eunicien. — b, articulée, de *Stylarioïdes*. — c, composée, de *Siphonostoma*. — d, de *Leanira*. — e, de *Syllis*. — f, de *Phyllodoce*. — g, hétérogompe, de *Nereis*. — h, natatoire, d'*Heteronereis*. — i, en serpe, de *Lysidice*. — Crochets et uncini grossis de 300 à 400 fois : k, de *Polydora*. — l, d'*Arénicola*. — m, de Maldanien. — n, de *Trichobranthus*. — o, de *Serpula*. — p, d'*Amphicleis*. — q, d'*Ampharete*. — r, de *Polynnia*, face et profil. — s, d'*Amphitrite*, face et profil. — t, de Chétopère. — u, aviculaire de Sabelle. — v, de *Protula*. — x, de *Mercierella*. — y, de *Chone*.



## ALGUNS EXEMPLOS DE POLIQUETAS

## APARELHO BUCAL



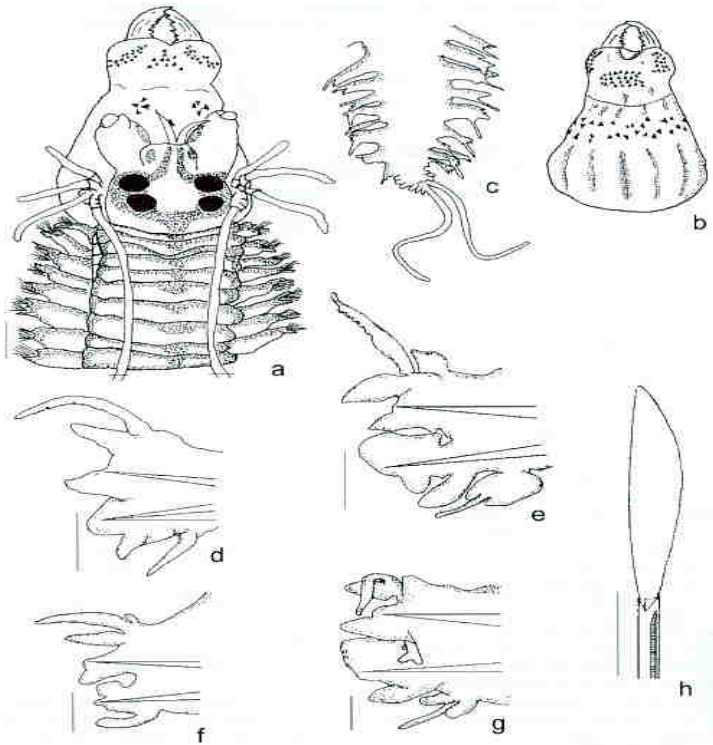
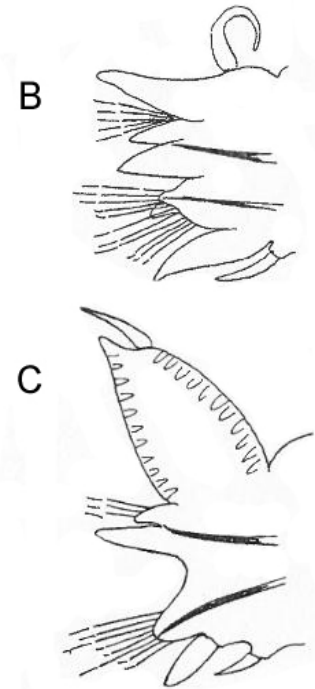
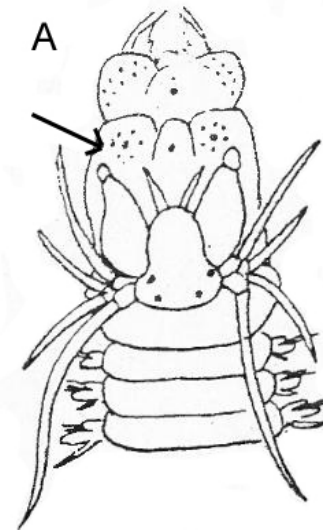
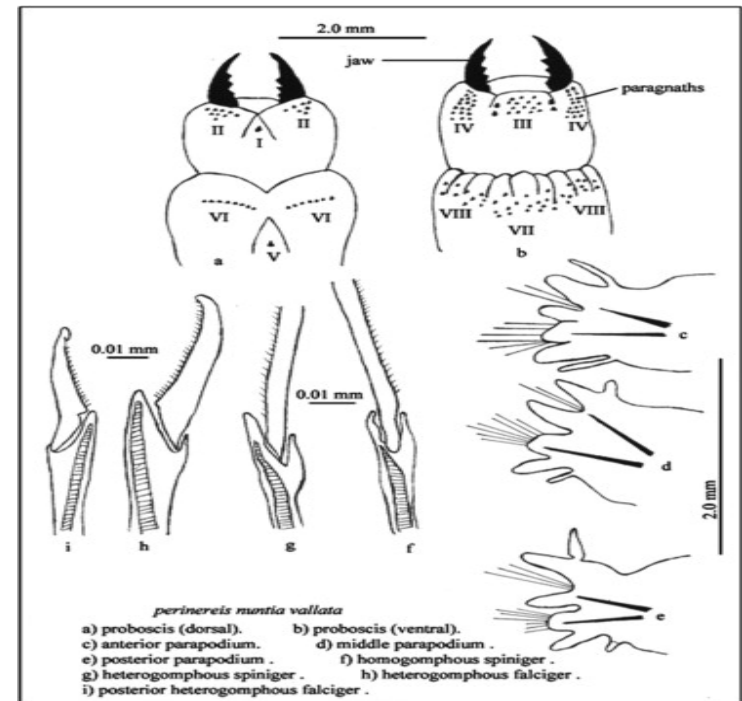
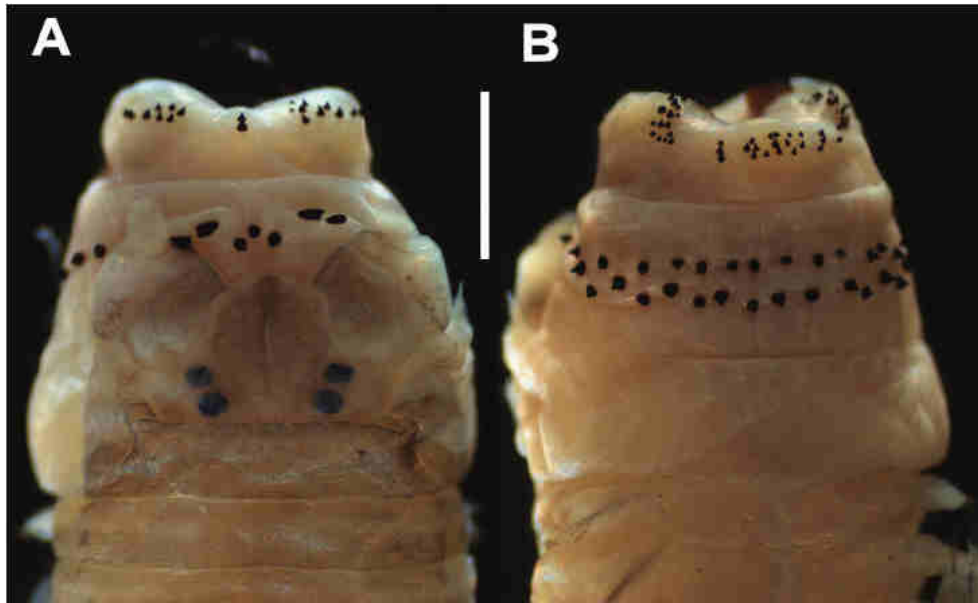


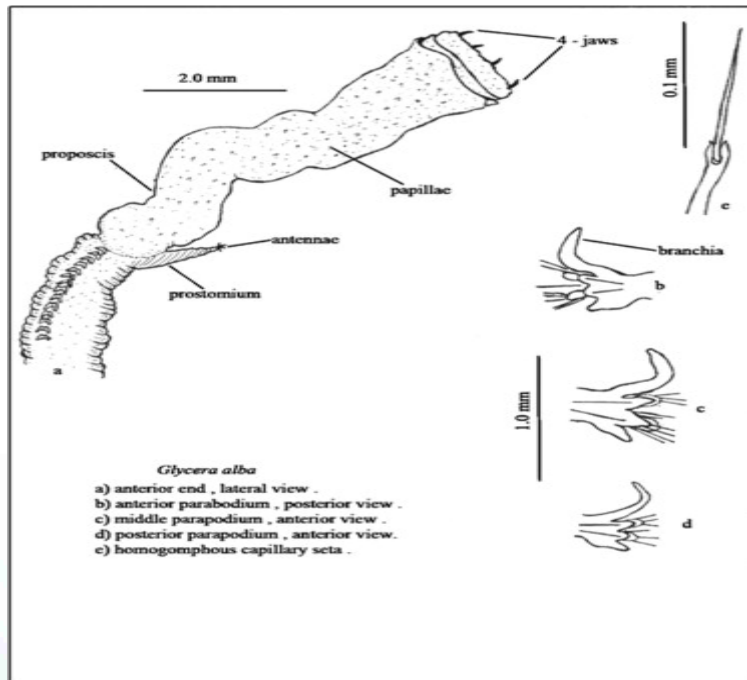
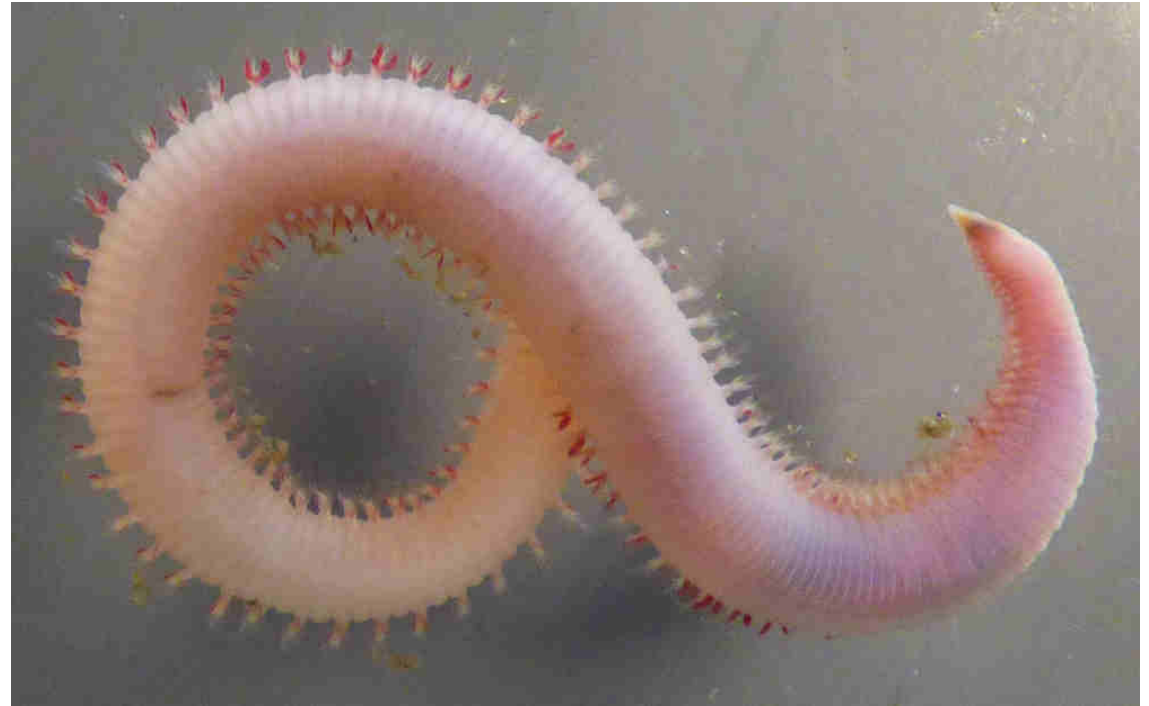
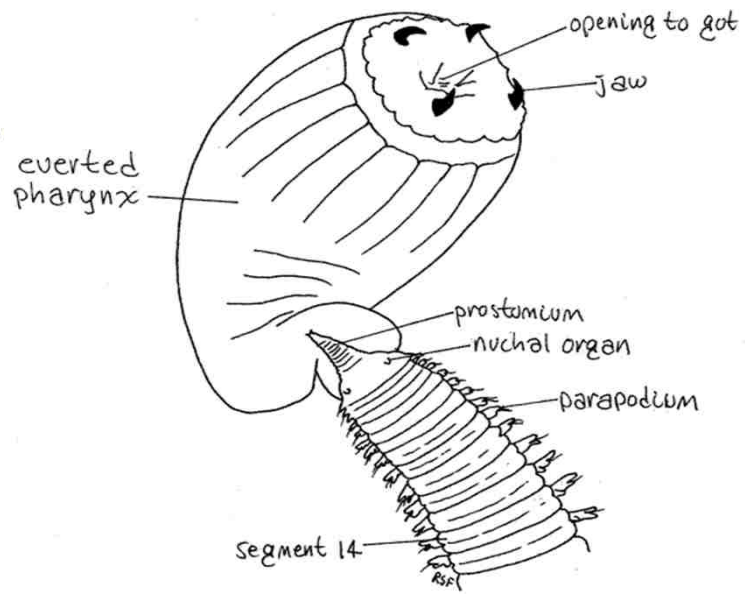
Fig. 2. *A. gawwoni* n. sp., heteroceris: a) anterior end, b) ventral view of pharynx, c) posterior end, d) parapodium 10, e) male parapodium 30, f) female parapodium 30, g) male parapodium 57, h) pales (scutes: a = 550  $\mu$ m, d, g = 250  $\mu$ m, e = 2, f  $\mu$ m, h = 25  $\mu$ m).



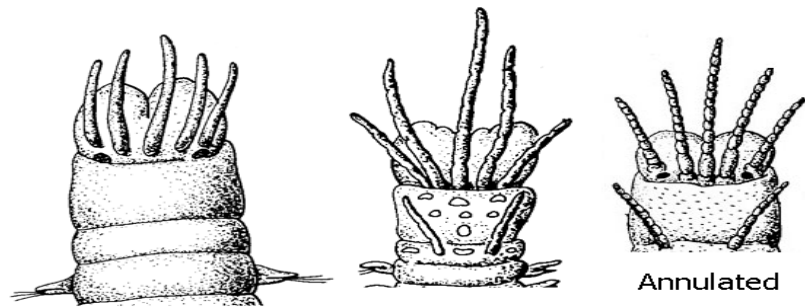
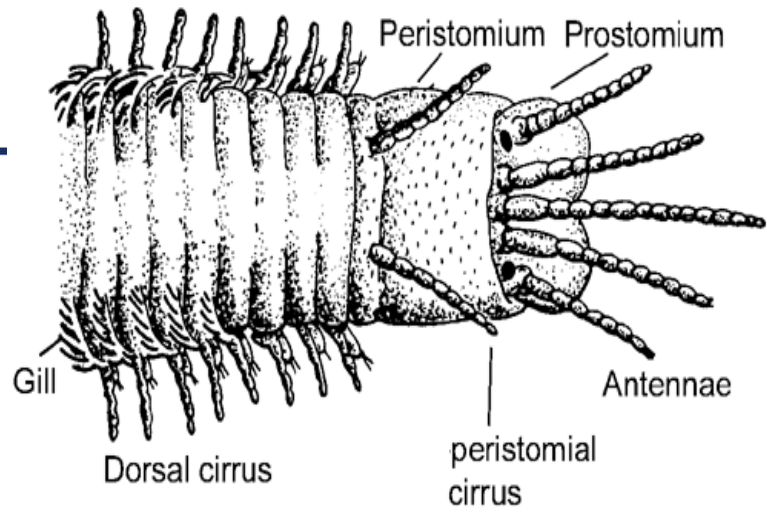
## Perinereis spp







Glycera spp

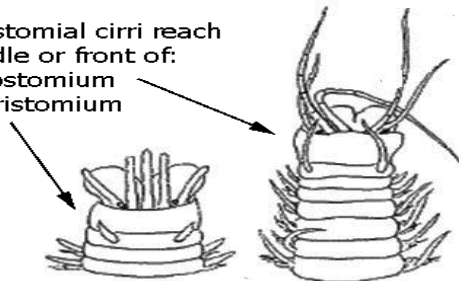


Absent

Present

Peristomial cirri reach middle or front of:

- prostomium
- peristomium



## Eunicidae

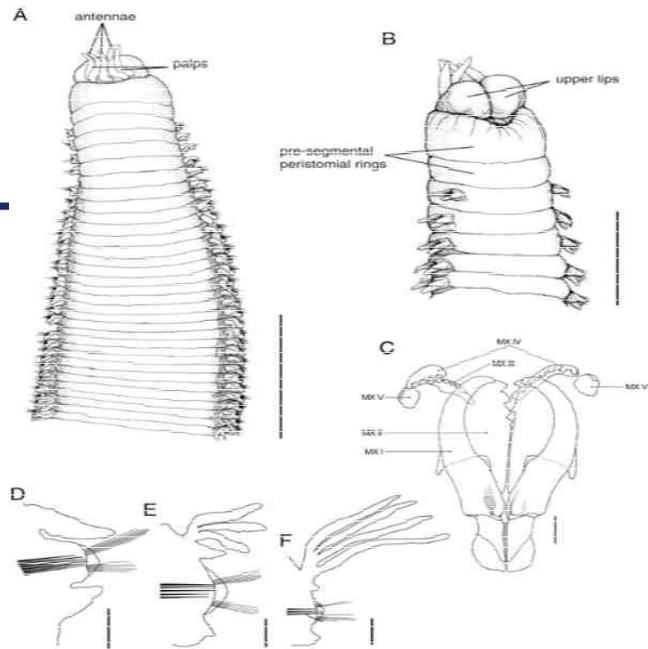


Figure 7. *Marphysa sanguinea*. (A) Anterior end of the body; (B) upper lips; (C) dorsal view of the head region; (D) mandibles; (E) maxillae; (F) maxillary carrier.

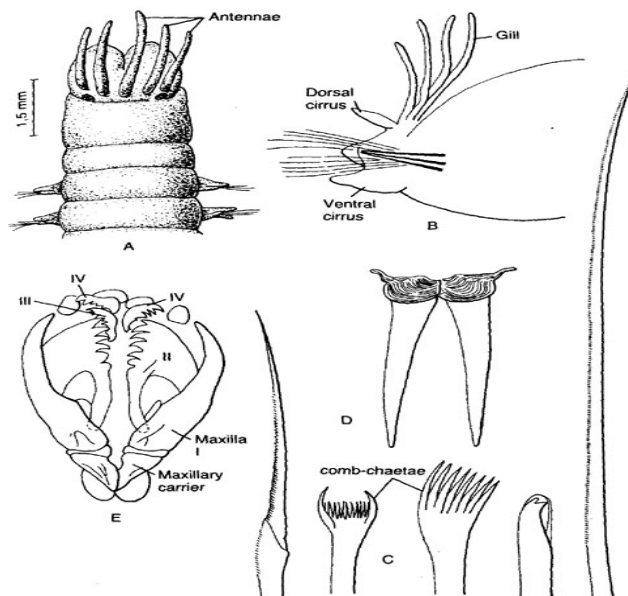
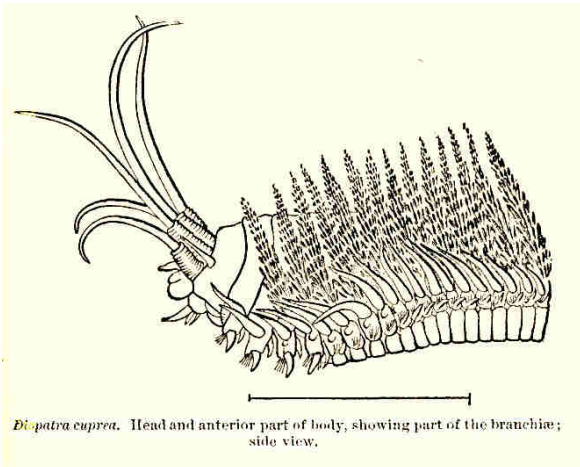
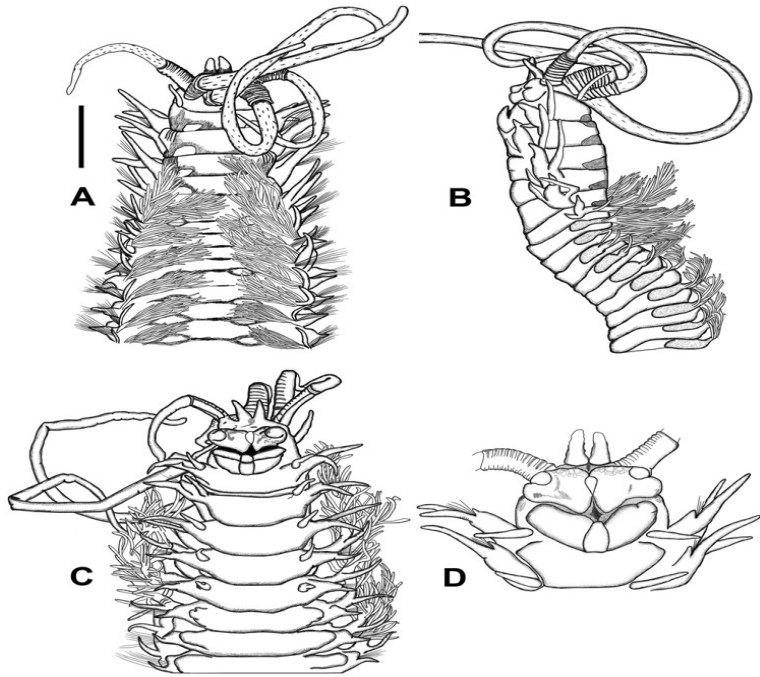


Fig. 33. *Marphysa sanguinea*. A. Anterior end of the body; B. Parapodium; C. (from left to right) Jointed chaeta with slender tapering blade, comb-chaetae of chaetiger 8 and chaetiger 48, hooded hooked chaeta, capillary chaeta; D. Mandibles; E. Maxillae. (After Pettibone 1963).

*Marphysa* sp.





Diopatra sp.

MUITO OBRIGADO PELA ATENÇÃO



**AQUATRANSFER**

