

III ACÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

Importância do período larvar na
qualidade do produto final

Cofinanciado por:

Importância do período larvar na qualidade do produto final

A produção de juvenis de peixes marinhos, em quantidade e qualidade, para satisfazer as necessidades do setor depende dos cuidados durante o período larvar. Neste período de desenvolvimento, a correta alimentação, a nutrição, a profilaxia através das boas práticas e a utilização de condições adequadas de cultivo, permitem potenciar a capacidade de crescimento, de sobrevivência e menor incidência de patologias, o que se irá refletir numa boa qualidade do produto final.

Nesta ação de interação e transferência de conhecimento pretendemos elucidar os aquacultores acerca da importância do período de cultivo larvar, dos requisitos zootécnicos e nutricionais específicos para as várias espécies produzidas em aquacultura, bem como fornecer informação acerca dos planos alimentares utilizados e técnicas de cultivo larvar.

III ACÇÃO DE INTERACÇÃO - 7 de Dezembro de 2018

Importância do período larvar na qualidade do produto final

Local: EPPO – Estação Piloto de Piscicultura de Olhão

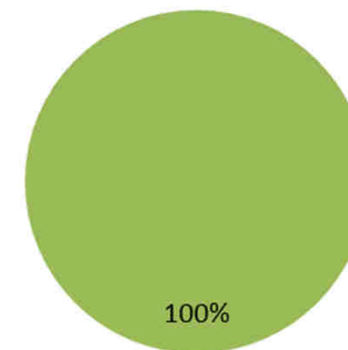
10:30 – 10:45	Recepção dos participantes
11:00 – 12:30	Fases iniciais de larvas de peixes marinhos, <i>Pedro Pousão Ferreira</i>
12:30-12:50	Optimização da alimentação e nutrição através do conhecimento da fisiologia digestiva <i>Laura Ribeiro</i>
13:00-14:30	<i>Intervalo para almoço</i>
14:30 – 17:30	Manipulação de larvas de peixes marinhos na EPPO: técnicas de cultivo larvar, amostragem biológica e observação de alimento no trato digestivo <i>Ana Mendes, Anaísa Silva, Laura Ribeiro & Sara Castanho (Prática)</i>



Total participantes acção: 13

Área actividade participantes

■ Outros ■ Empresa/sector ■ Investigação



Pedro Pousão Ferreira

IPMA

Estação Piloto de Piscicultura de Olhão

Av. Parque Natural da Ria Formosa s/n

8700-194 Olhão

pedro.pousao@ipma.pt



Fases iniciais de larvas de peixes marinhos

III ACÇÃO DE INTERACÇÃO - 7 de Dezembro de 2018

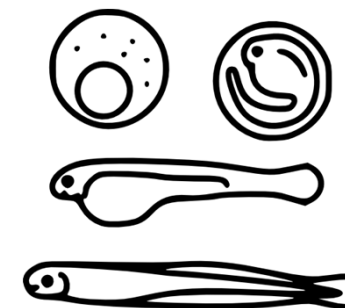
Importância do período larvar na qualidade do produto final







Qualidade larvar



Reprodutores

- Factores nutricionais, gestão reprodutores, diversidade genética, proporção de sexos, idade

Posturas

- Indução hormonal, fotoperíodo, qualidade dos ovos

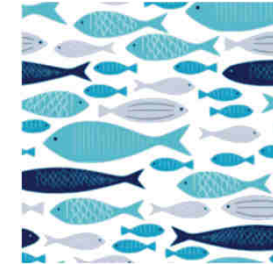
Bem-estar

- Zootecnia
- Sanidade e patologias
- Tanques e sistemas





Espécies peixes



Biologia

- Organogénese/maturação, (metamorfose)

Crescimento

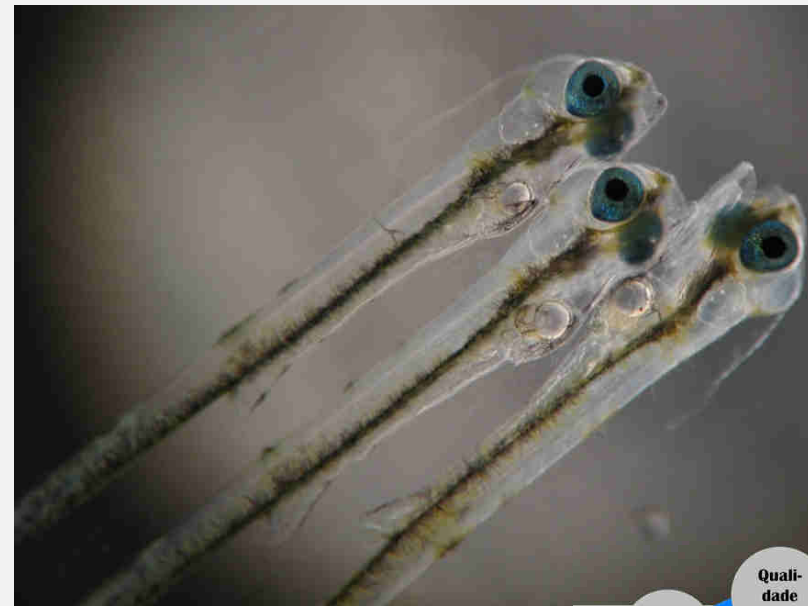
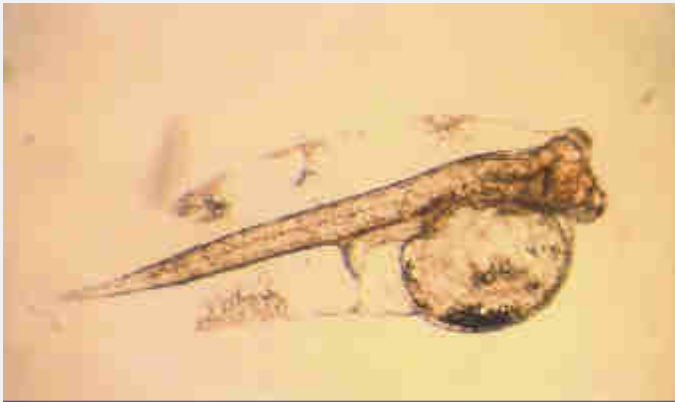
- Traditional vs muito rápido
- Fases metamorfose → temperatura
 - Dispersão tamanhos

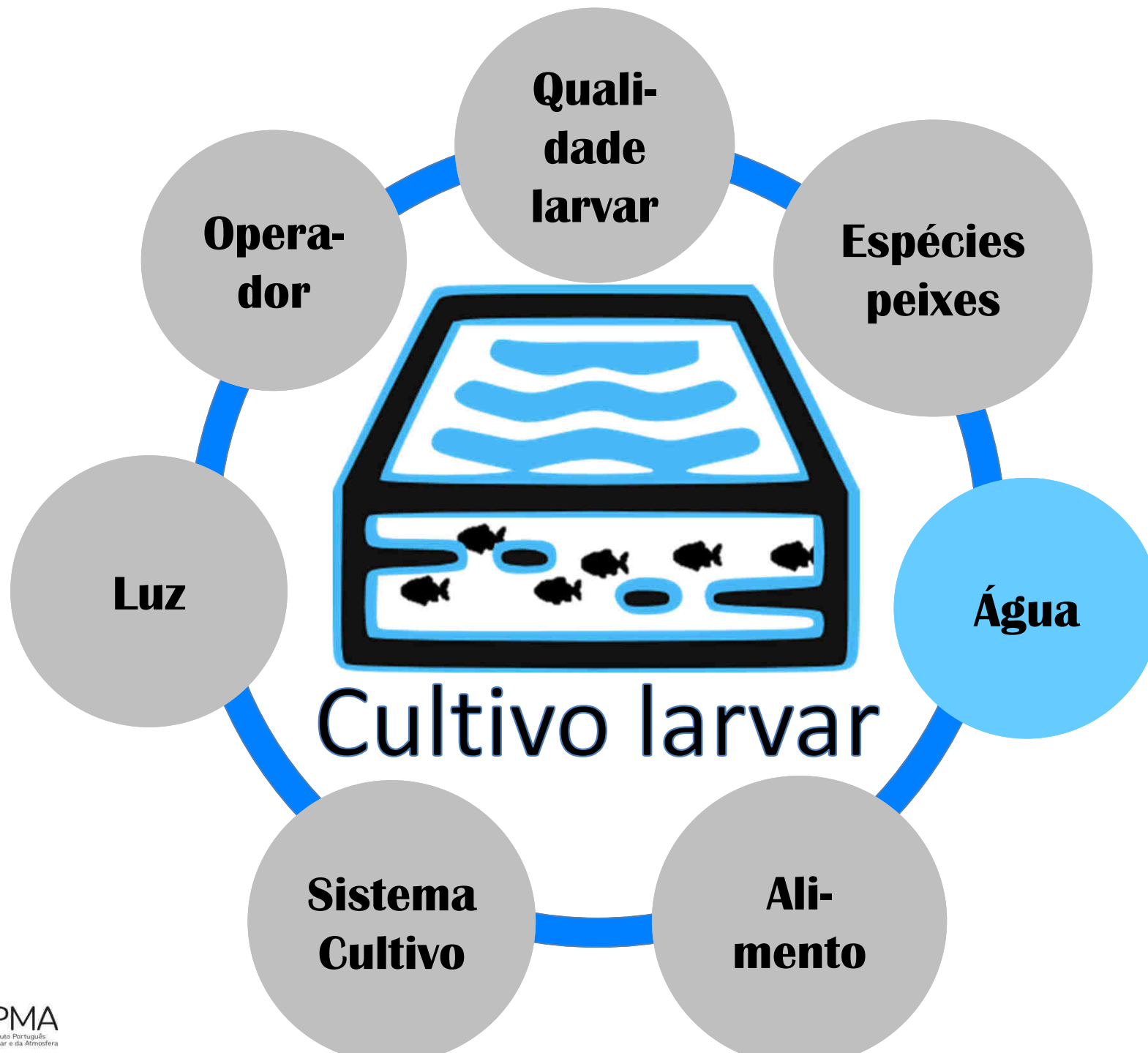
Comportamento

- Preferência de luz, canibalismo, etc.

Fases metamorfose

Pre-metamorfose: fase larvar anterior às alterações na estrutura do músculo e da cabeça, visíveis perto do momento da primeira alimentação







Água



Qualidade

- Parâmetros físico-químicos (*Temp.*, O₂, pH, amónia, nitritos, turbidez)

Tanque tamanho/formato

- Volume, circulação da água

Dispersão

- Larvas, alimento → ex: correntes, "ondas"

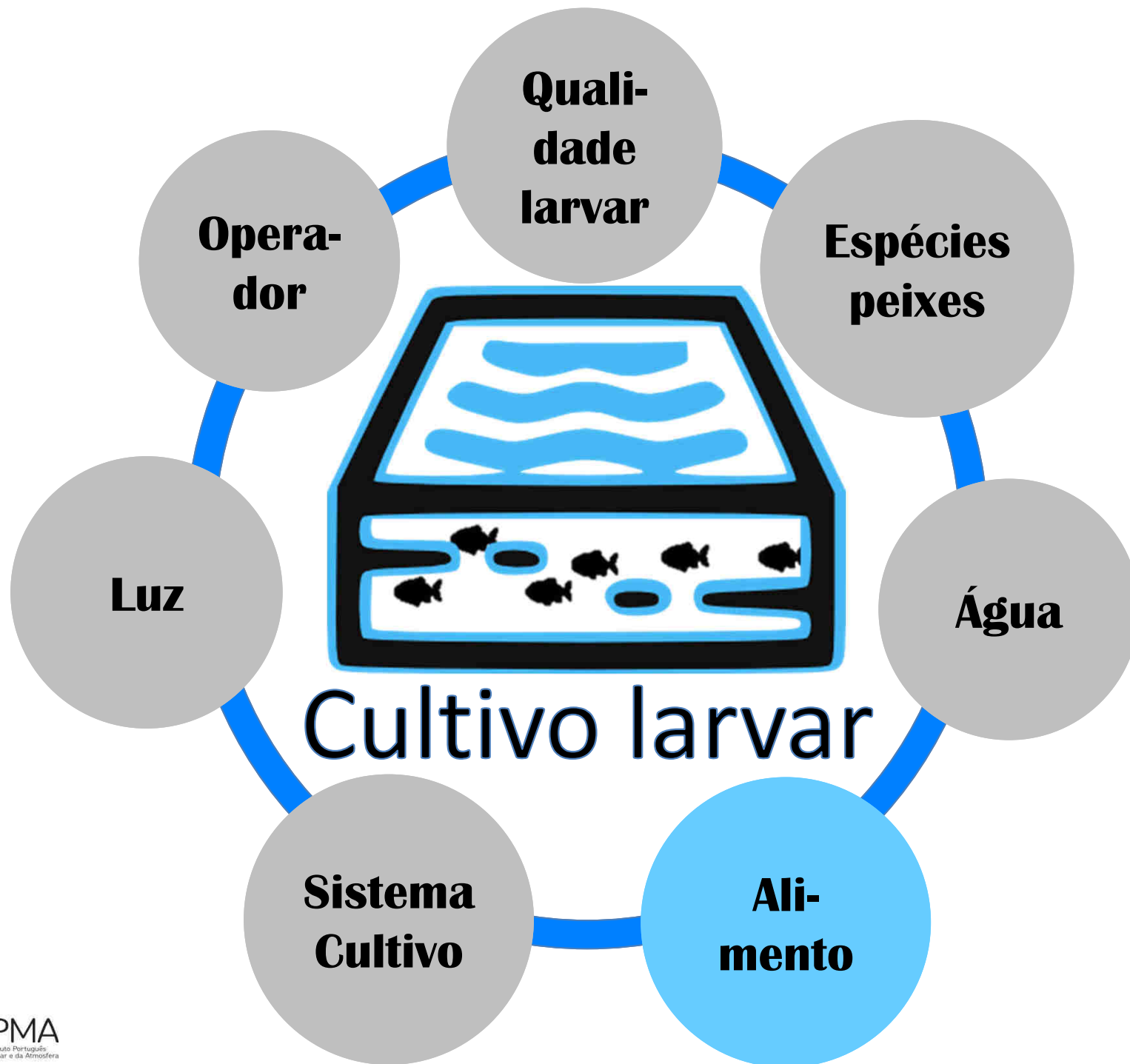
Renovação

- Filtros adequados → e.g. disponibilidade de alimento

Cor

- Água verde, contraste luz







Alimento

Tamanho

- Grande, pequeno ou adequado

Qualidade

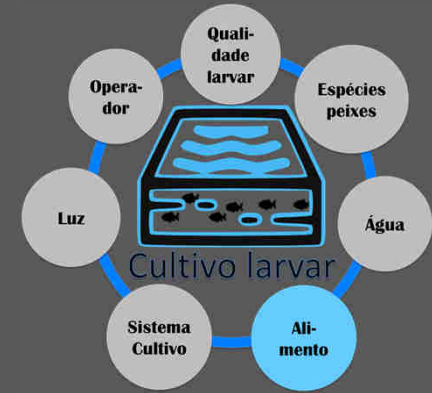
- Enriquecimento (ex. DHA), perfil nutricional, falta de alimento nos tanques

Densidade

- Disponibilidade (quantidade, circulação água)

Espécies/tipos

- Ciliados, copépodes, rotíferos, artémia



Alimento vivo



Microalgas



Nannochloropsis sp.





- Selecção microalga para produção

- Potencial produção em massa
- Tamanho célula
- Digestibilidade
- Valor nutricional

- Microalgas podem ser utilizadas de formas diferentes:

- Microalgas vivas produzidas no local
- **Microalgas preservadas, existindo diferentes produtos no mercado:**

- pasta de alga preservada
- pasta de alga congelada
- alga liofilizada



PhytoBloom Green Formula Necton S.A.

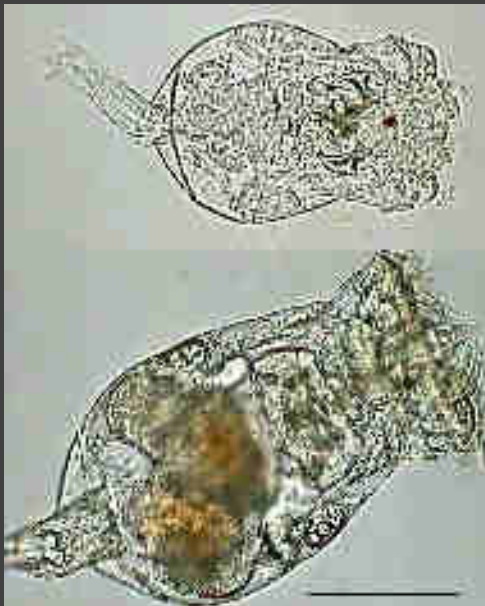
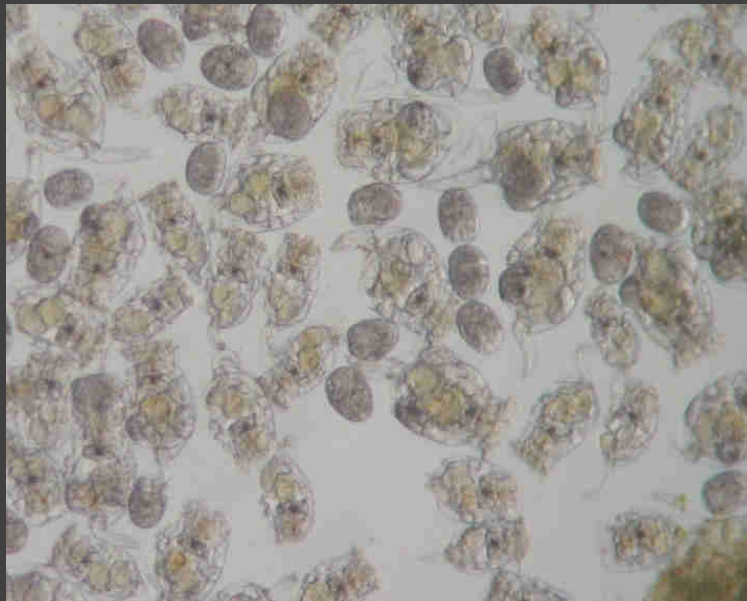


PhytoBloom Ice Necton S.A.



Fitoplancton Marino - Cádiz

Rotíferos



Brachionus sp. ("S-strain"):

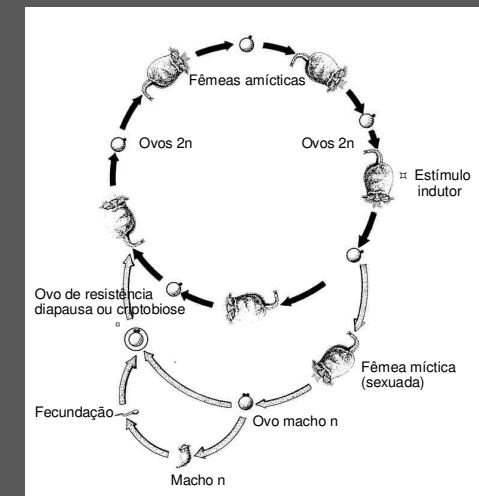
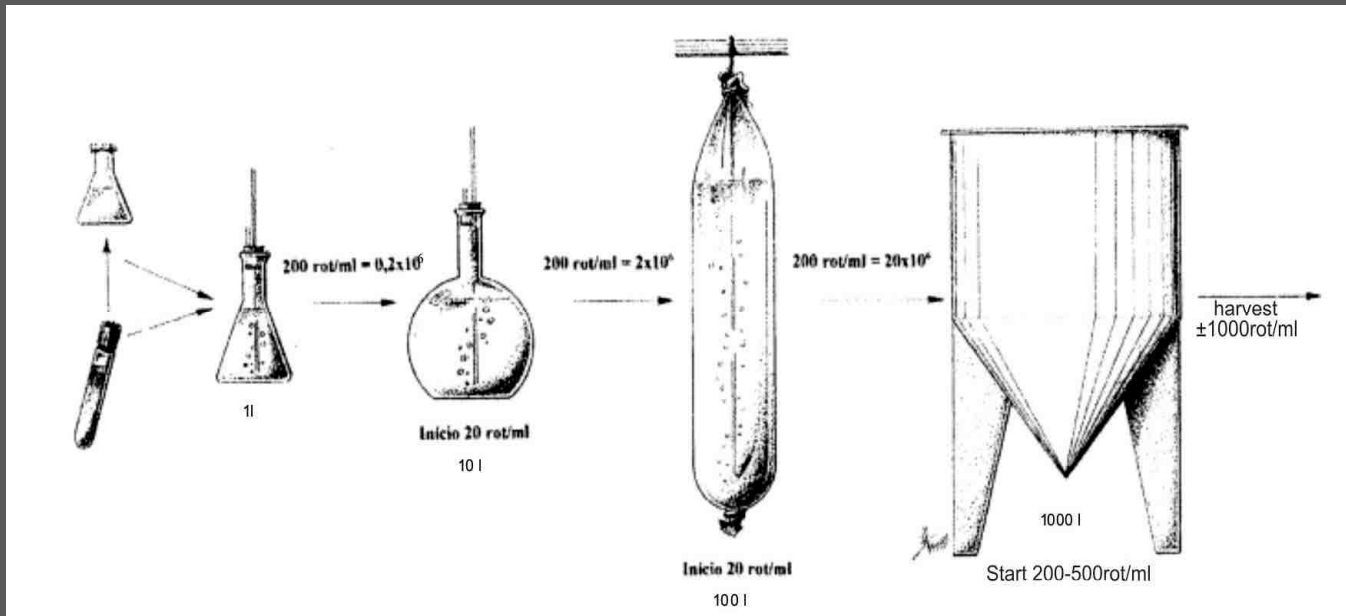
- Comprimento lórica: 100-210 μm
- Produzido à salinidade normal água salgada (25-28°C)

Brachionus sp. ("L-strain"):

- Comprimento lórica :130-340 μm
- Produzido em água salgada a 20 psu (18- 25°C)



Diferentes etapas da produção em massa de rotíferos



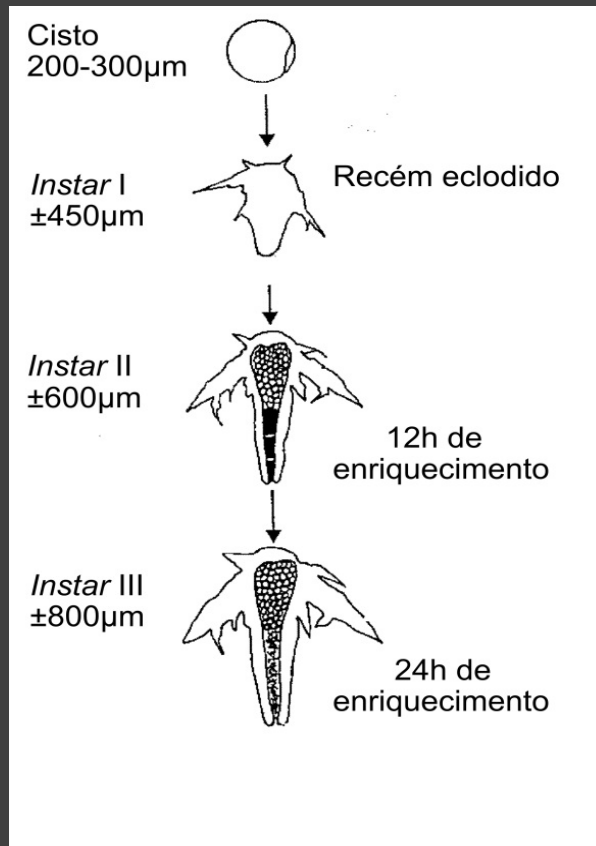
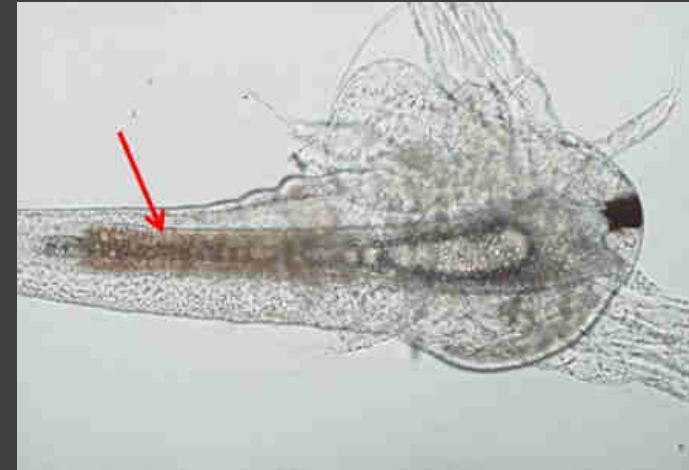
Ciclo de vida partenogénico e sexual de rotíferos. (Desenho de J.J.Sá e Silva).

- Cultura "batch"
 - Volume constante implica aumento da densidade dos rotíferos
 - Densidade rotífero constante implica aumento do volume de cultivo
- Cultura contínua
 - Cultura em fluxo aberto contínuo
 - Recirculação





Artémia enriquecida



Bioencapsulação. (Adaptado de Artemia Systems®)



Rotíferos e Artémia armazenados em frio para utilização ao longo do dia

Artemia sp. recém-eclodida
– instar I

Artemia sp. enriquecida
instar II-III

Rotíferos



Diplodus sargus alimentado com artémia



Captura e ingestão: selecção de presas

Preferência por tamanho da presa



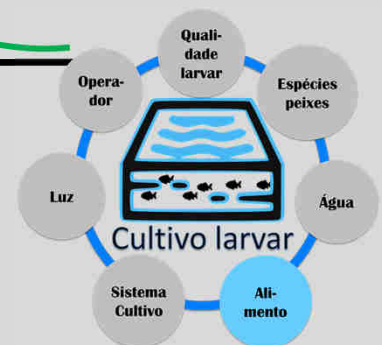
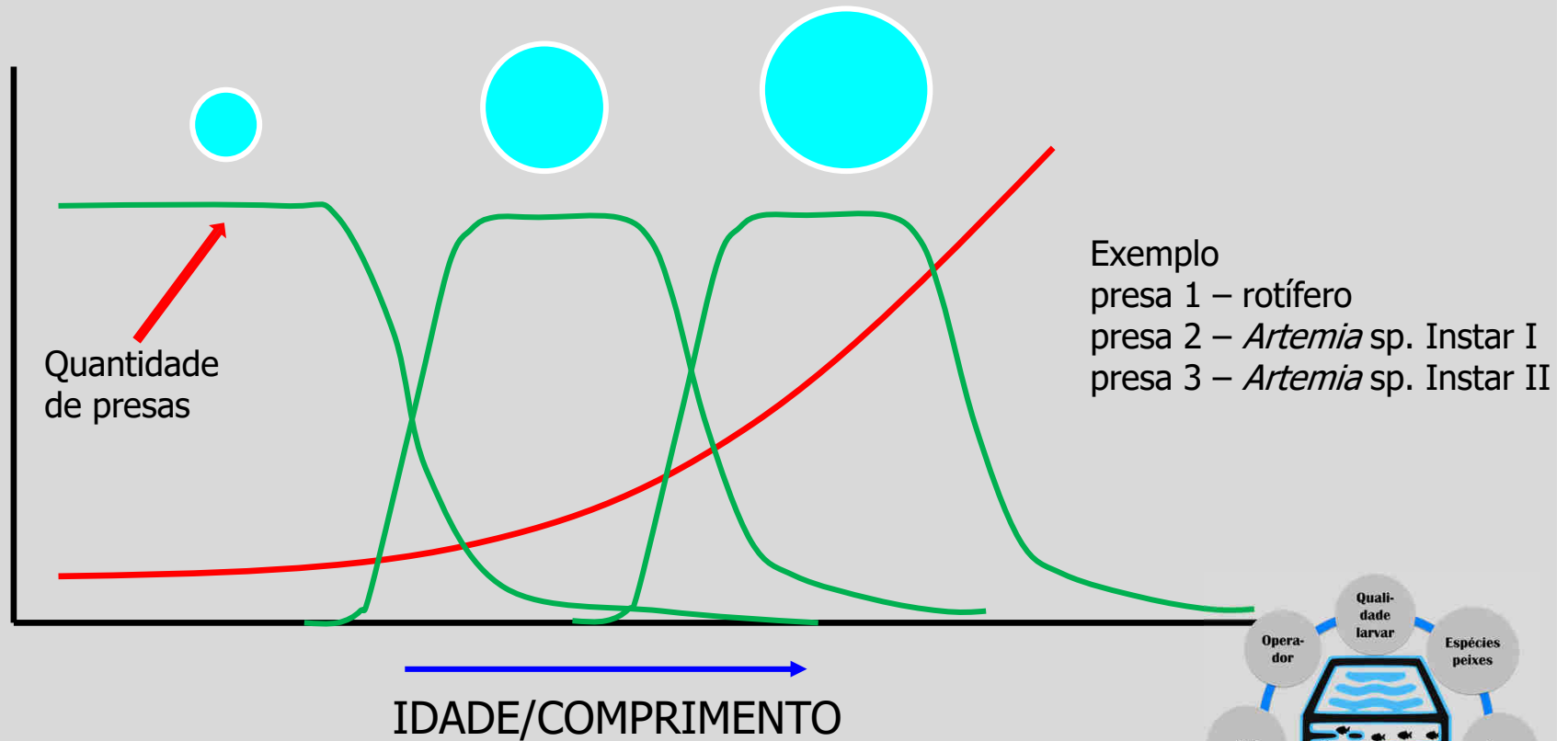
presa 1



presa 2

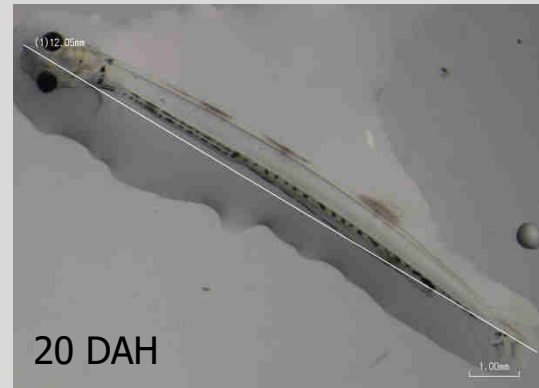
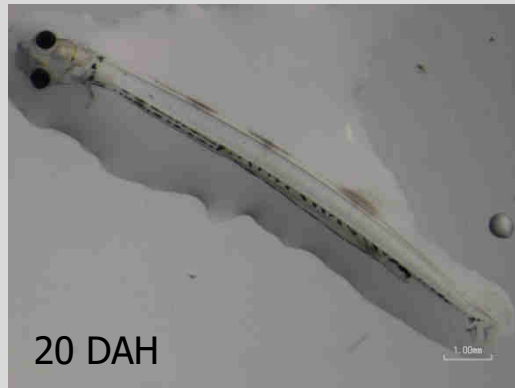
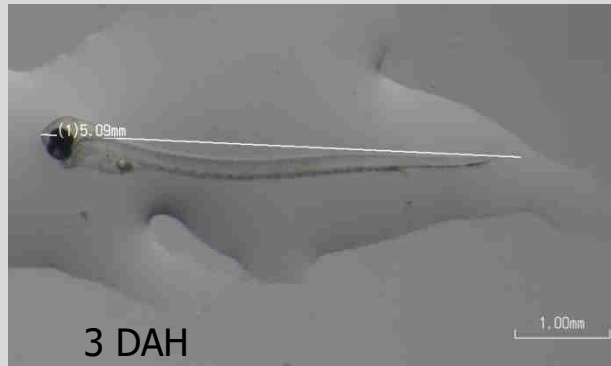


presa 3



Adaptado de M. Yufera - Aquaculture Europe 2011 - Rhodes, Greece, 18-21 October 2011

Sardinha – Sardine *Sardina pilchardus*

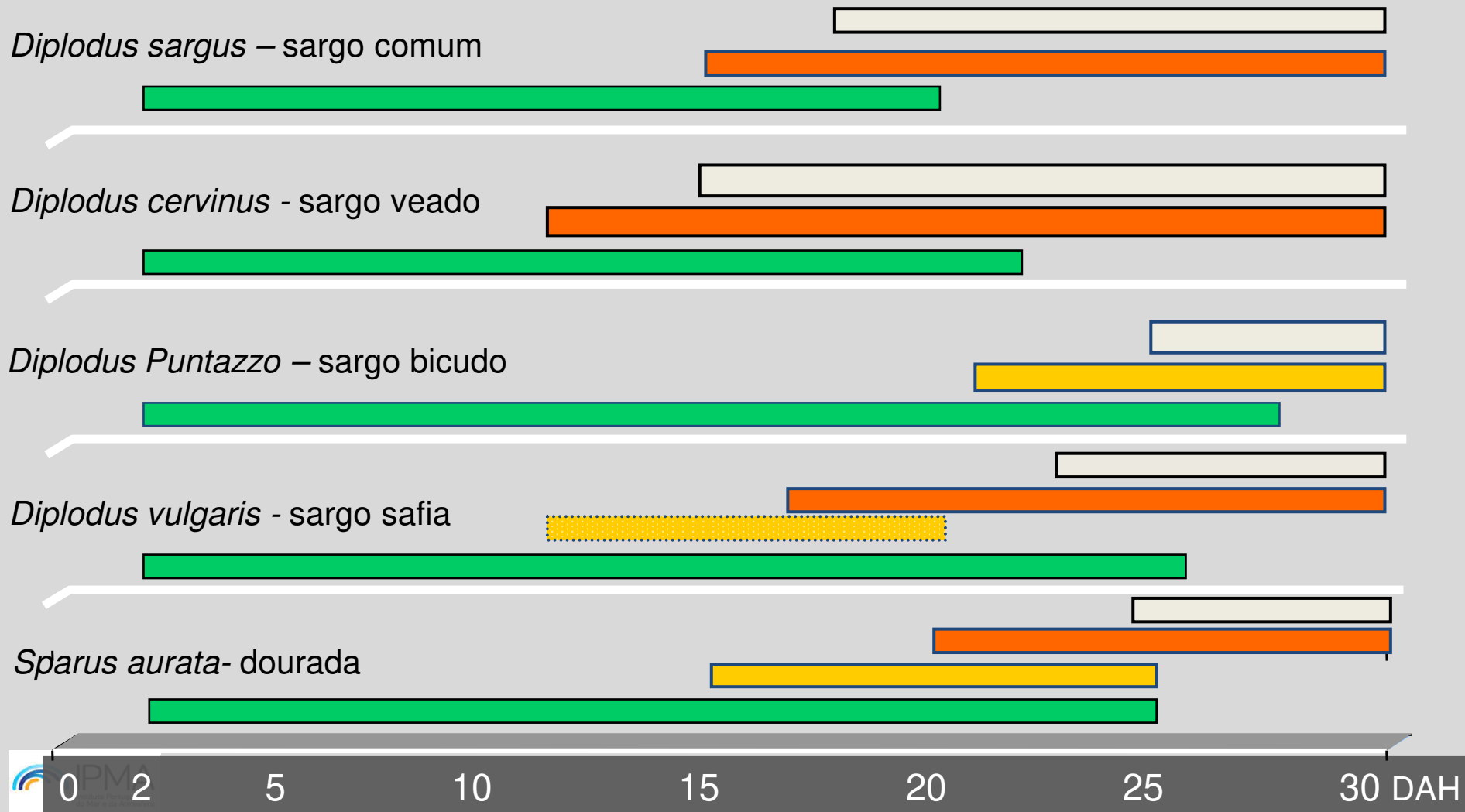




Plano alimentar

espécies de esparídeos

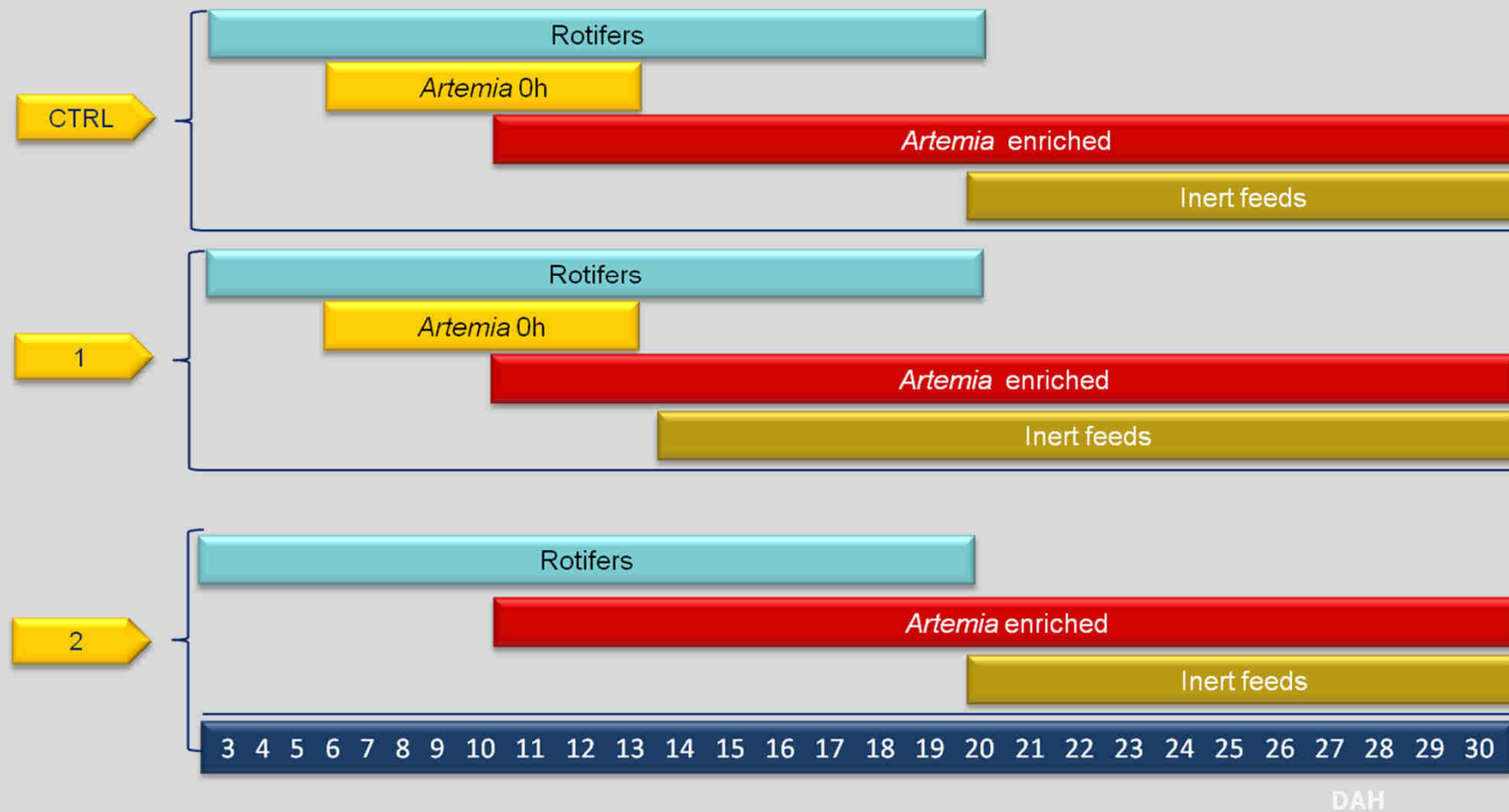
Microdietas	
<i>Artemia</i> sp. 24-48h	
<i>Artemia</i> sp. 0h	
<i>Brachionus</i> sp	





Corvina - *Argyrosomus regius*

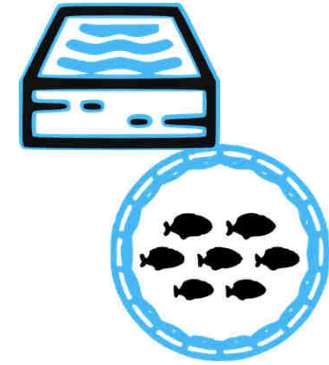
Optimização protocolos alimentares







Sistema de Cultivo



Formato tanque

- Forma/tamanho/profundidade

Recirculação água

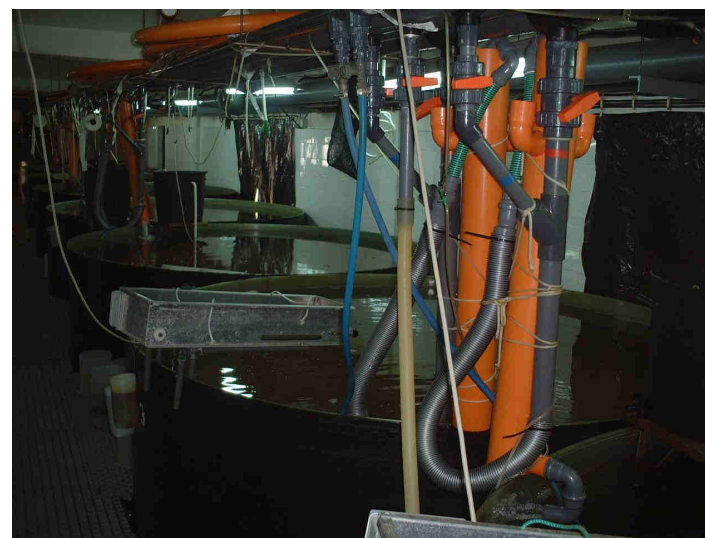
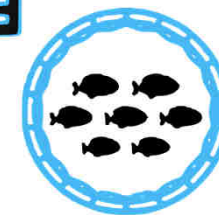
- Dinâmica e mistura/emulsão

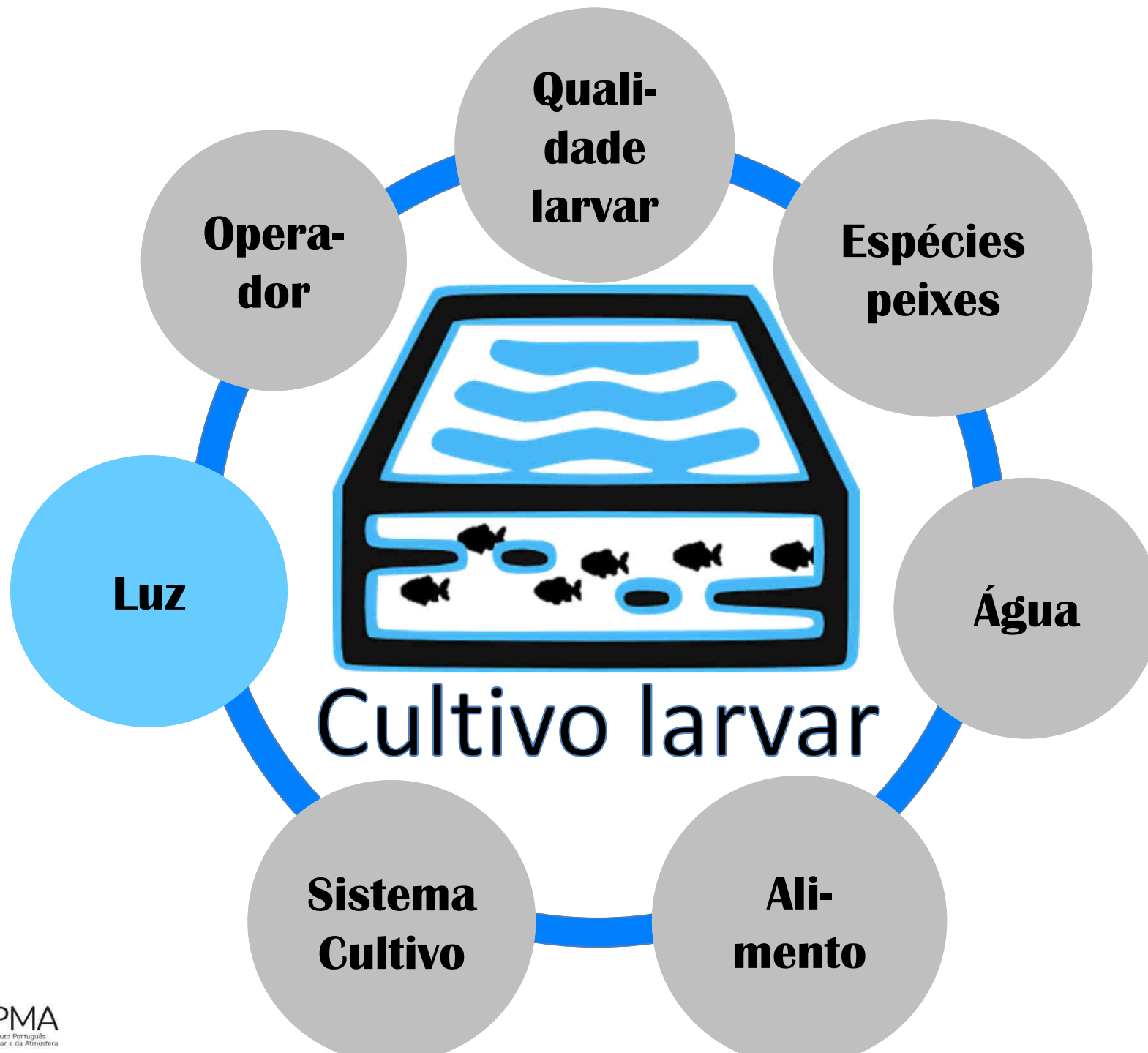
Tratamento de água

- Recirculação, aquecimento / arrefecimento



Sistema de Cultivo







Luz



Intensidade

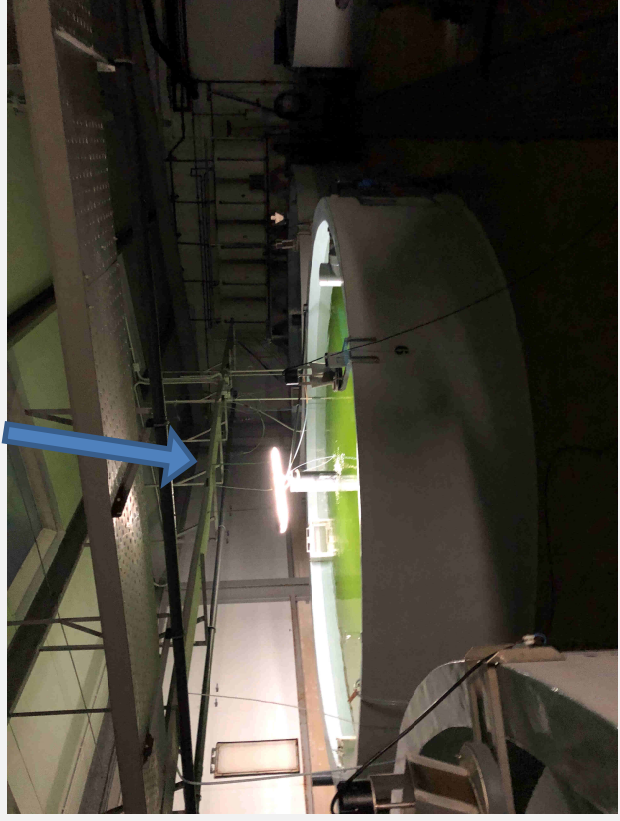
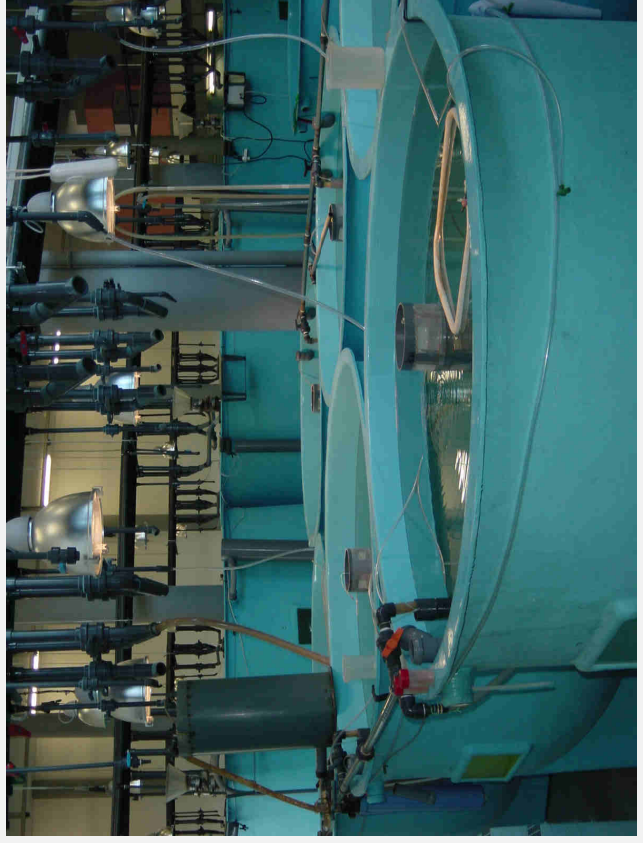
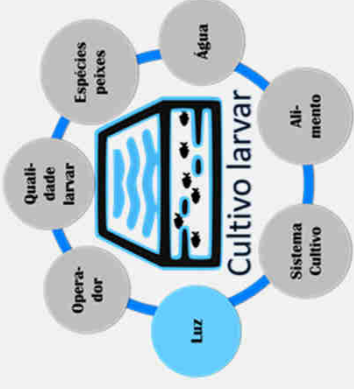
- Posição, tamanho lâmpadas, intensidade, penumbra / regulável

Cor

- Temperatura cor luz (luz quente ou fria), espectro

Fotoperíodo

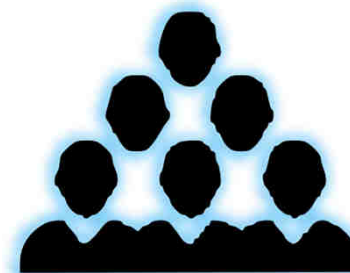
- Actividade larvar, ingestão alimento







Operador



Conhecimento

- Saber fazer

Capacidade de decisão

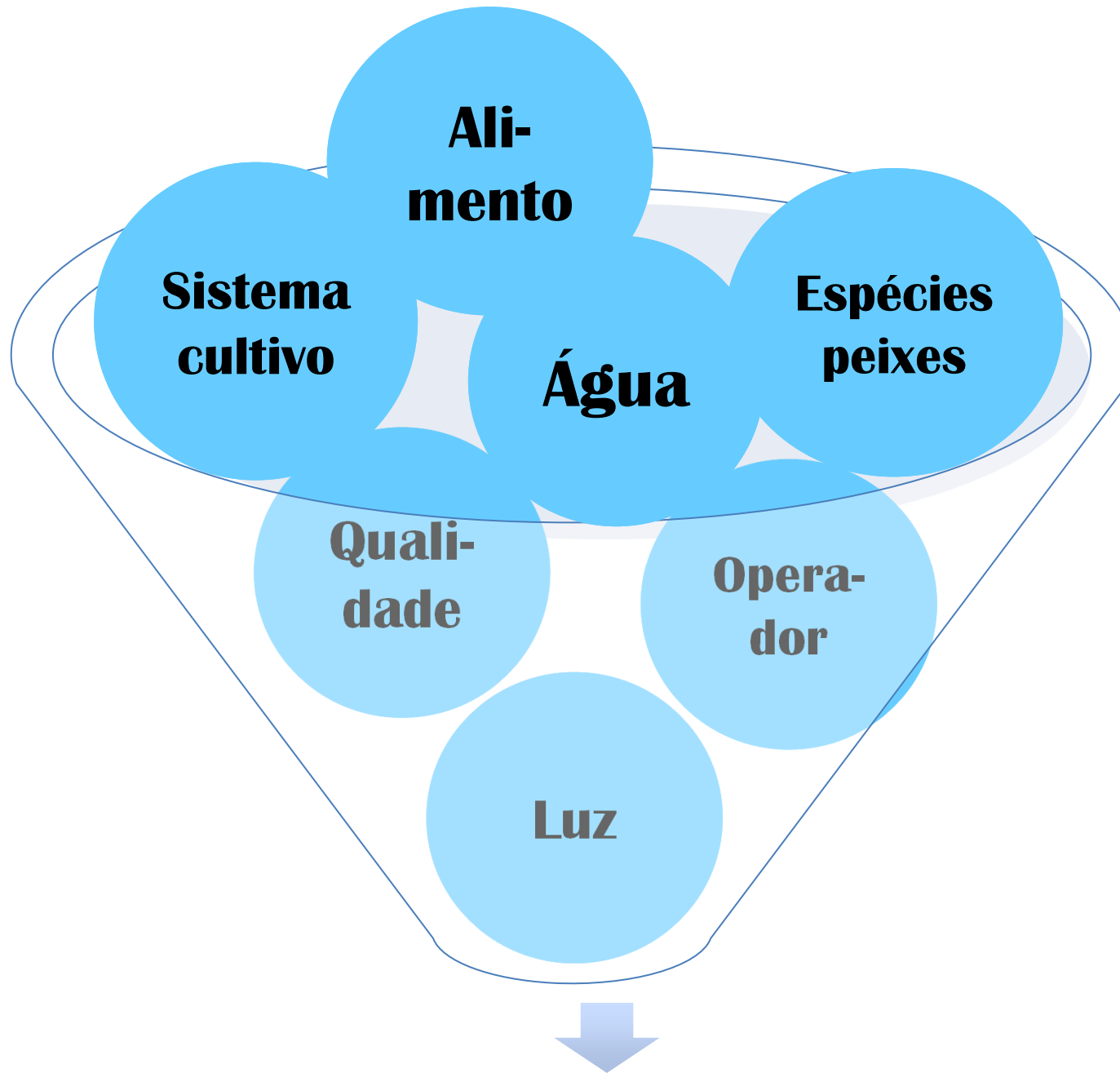
- Baseada na experiência

Competências

- Limpeza, controlo comportamento do organismo

Tempo

- Dedicção e disponibilidade





CAPACIDADE DIGESTIVA DAS LARVAS DE PEIXES MARINHOS INFLUÊNCIA A ELABORAÇÃO DOS PROTOCOLOS ALIMENTARES E O SUCESSO DO CULTIVO LARVAR

Laura Ribeiro

Acção III

7 de Dezembro 2018

Estação Piloto de Piscicultura

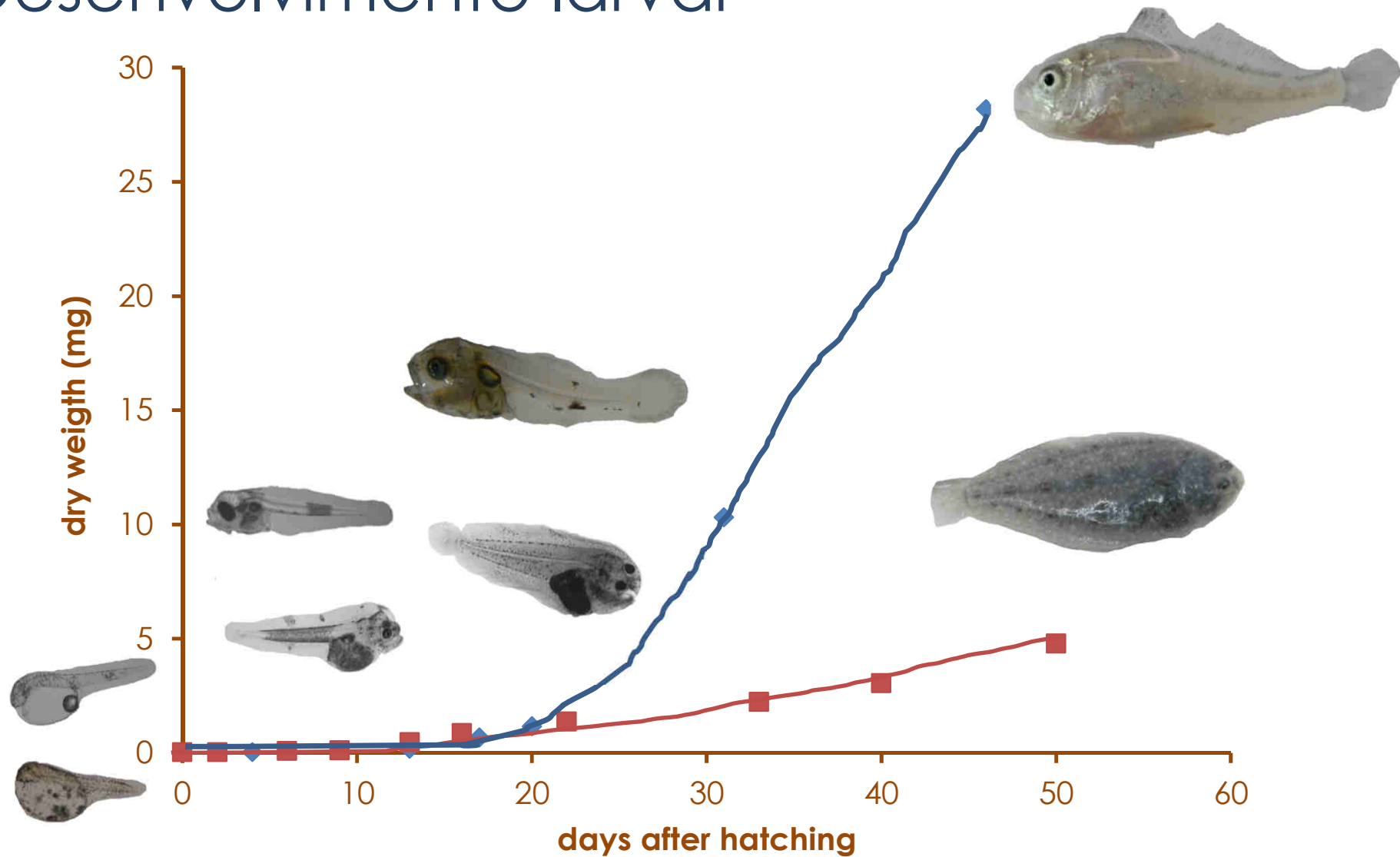
Período larval



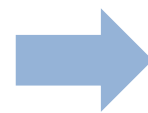
Desenvolvimento *Sparus aurata*

Período **transitório** em que os peixes apresentam **elevadas taxas de crescimento** em simultâneo com uma **diferenciação de sistemas, órgãos e tecidos**, capacitando-os para a transição de larva a juvenil.

Desenvolvimento larvar



Maiores taxas de crescimento e desenvolvimento



Maiores probabilidades de sobrevivência



Crescimento Desenvolvimento





Crescimento Desenvolvimento



Como podemos otimizar esta transferência?

Conhecendo e compreendendo vários aspectos da fisiologia larvar

Fisiologia digestiva

Desenvolvimento larvar



Maior taxas de crescimento e desenvolvimento

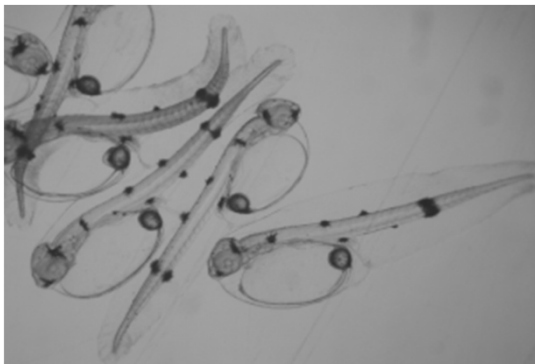


Maior probabilidade de sobrevivência

EM VERTEBRADOS MUITO BEM ESTUDADOS



Os alimentos (tipo, quantidade) são introduzidos gradualmente de acordo com a capacidade digestiva dos bebés



Para as larvas é necessário usar uma estratégia semelhante!

Fornecer alimento adequado à capacidade digestiva e de absorção das larvas, evitando perdas.



AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DIGESTIVA

COMPORTAMENTO ALIMENTAR

Aceitação

quantidade
qualidade
tipo
tamanho

CAPACIDADE DIGESTIVA

Morfologia e histologia do tracto digestivo
e órgãos anexos

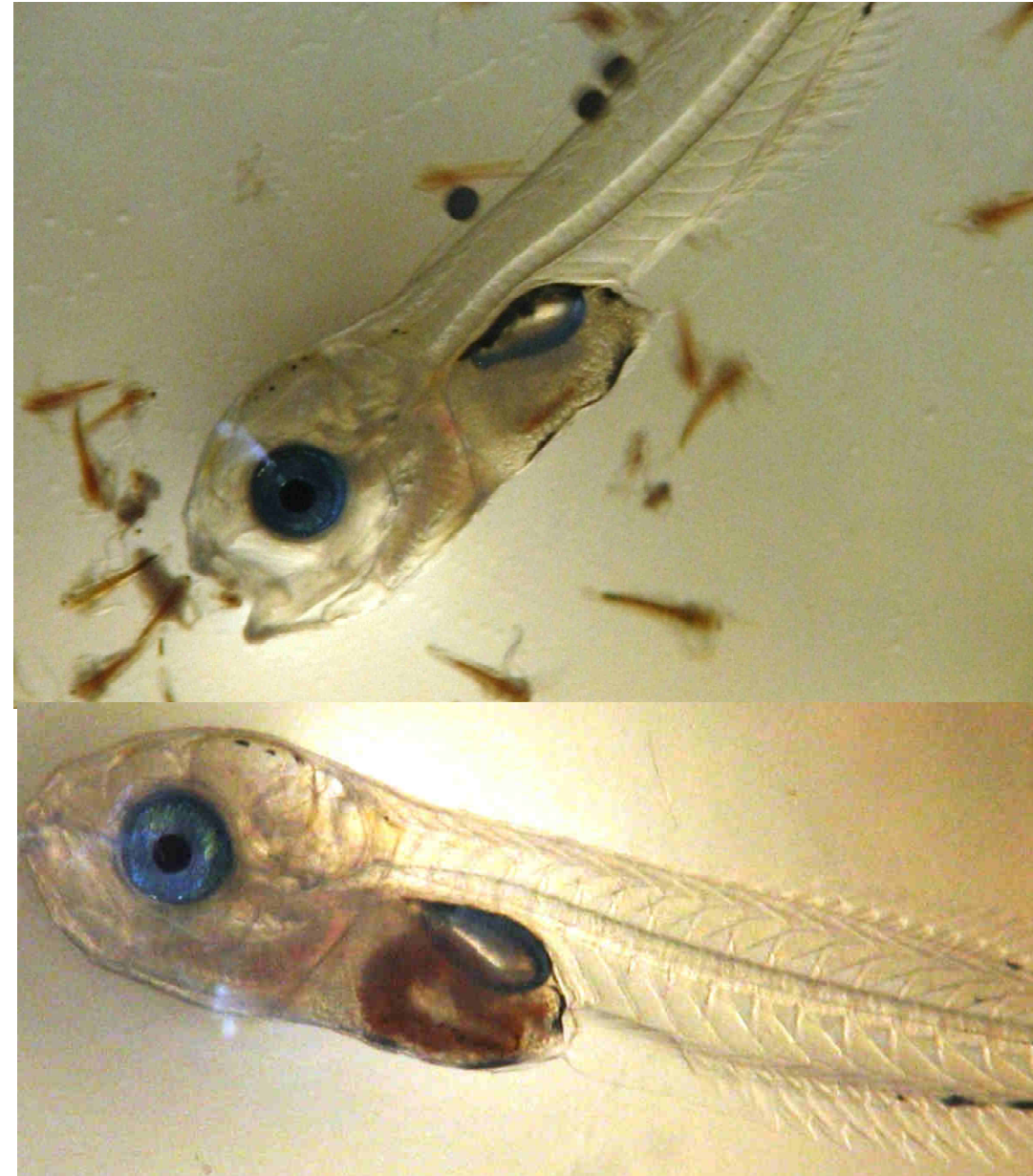
Aparecimento e actividade dos enzimas

Perfil da actividade dos enzimas

Caracterização e expressão de genes

CAPACIDADE DE ASSIMILAÇÃO

Retenção de nutrientes
(catabolismo, metabolismo)



Capacidade digestiva de larvas de peixes:

Actividade dos enzimas digestivos permite conhecer a fisiologia digestiva e nutricional ao longo do período larvar

características

- Aparecimento geneticamente programado (espécie específico)
- Padrão de variação característico ao longo do desenvolvimento larvar
- Actividade influenciada pelo tipo da composição da dieta (plasticidade intestinal)



fornece informação sobre

- Variações no padrão de actividade dos enzimas digestivos indica alteração da capacidade digestiva, sugerindo outras presas e/ou diferentes requisitos nutricionais
- Contribuir para a formulação de dietas (testar quantidade e qualidade de nutrientes)
- Identificar efeito negativo da dieta por alteração do padrão de actividade

Capacidade digestiva de larvas de peixes:

Actividade dos enzimas digestivos permite conhecer a fisiologia digestiva e nutricional ao longo do período larvar

características

- Apreciação geneticamente programado (espécie específico)
 - Padrão de variação característico ao longo do desenvolvimento larvar
 - Actividade de enzimas digestivas indica alteração da capacidade digestiva, sugerindo outras presas e/ou diferentes requisitos nutricionais
- Desenvolver e otimizar de protocolos alimentares
- Contribuir para a formulações dietas inertes
- composição da dieta (plasticidade intestinal)

fornece informação sobre

- Variações no padrão de actividade dos enzimas digestivos indica alteração da capacidade digestiva, sugerindo outras presas e/ou diferentes requisitos nutricionais
- Contribuir para a formulação de dietas (testar quantidade e qualidade de nutrientes)
- Identificar efeito negativo da dieta por alteração do padrão de actividade

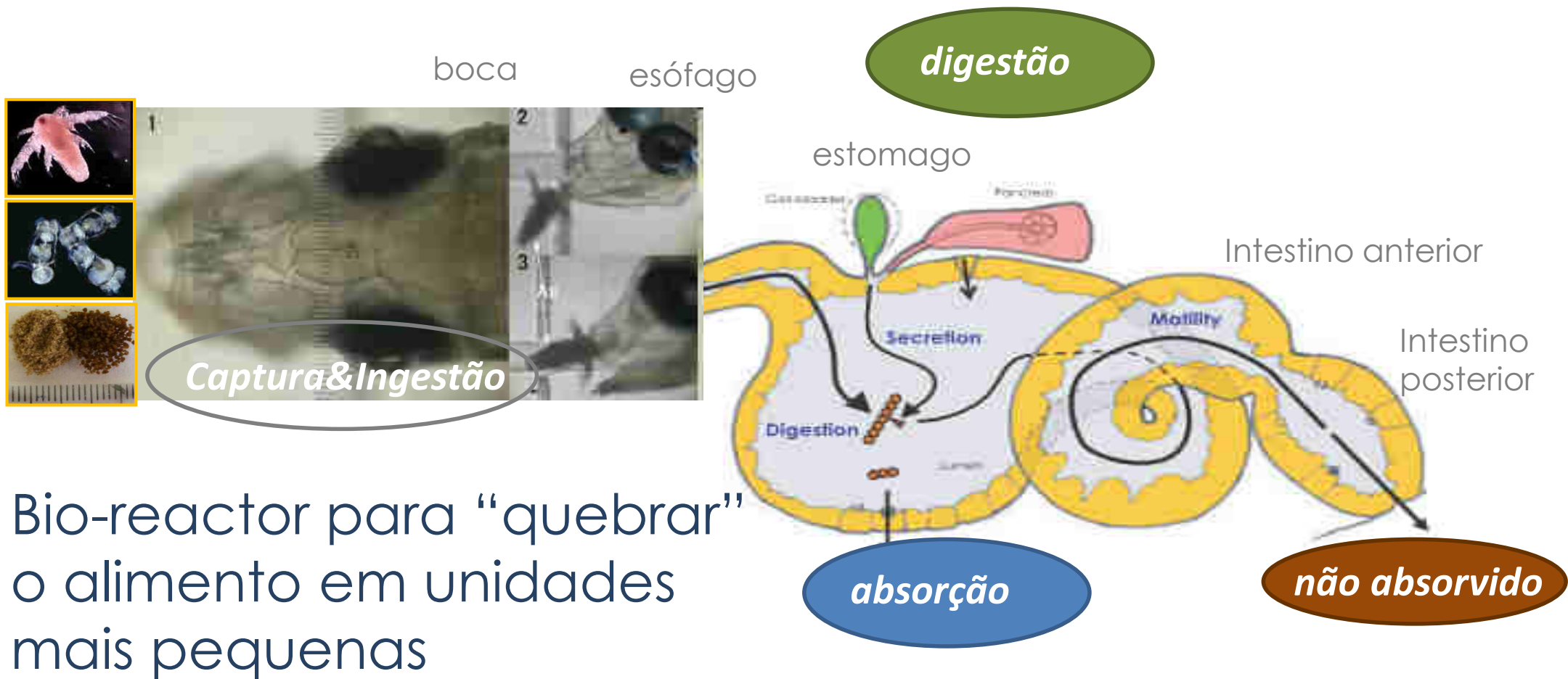
Capacidade digestiva de larvas de peixes: actividade dos enzimas digestivos

pode ser afetado por

- idade
- temperature
- permanência do alimento no tracto digestivo
- quantidade do alimento
- qualidade do nutriente

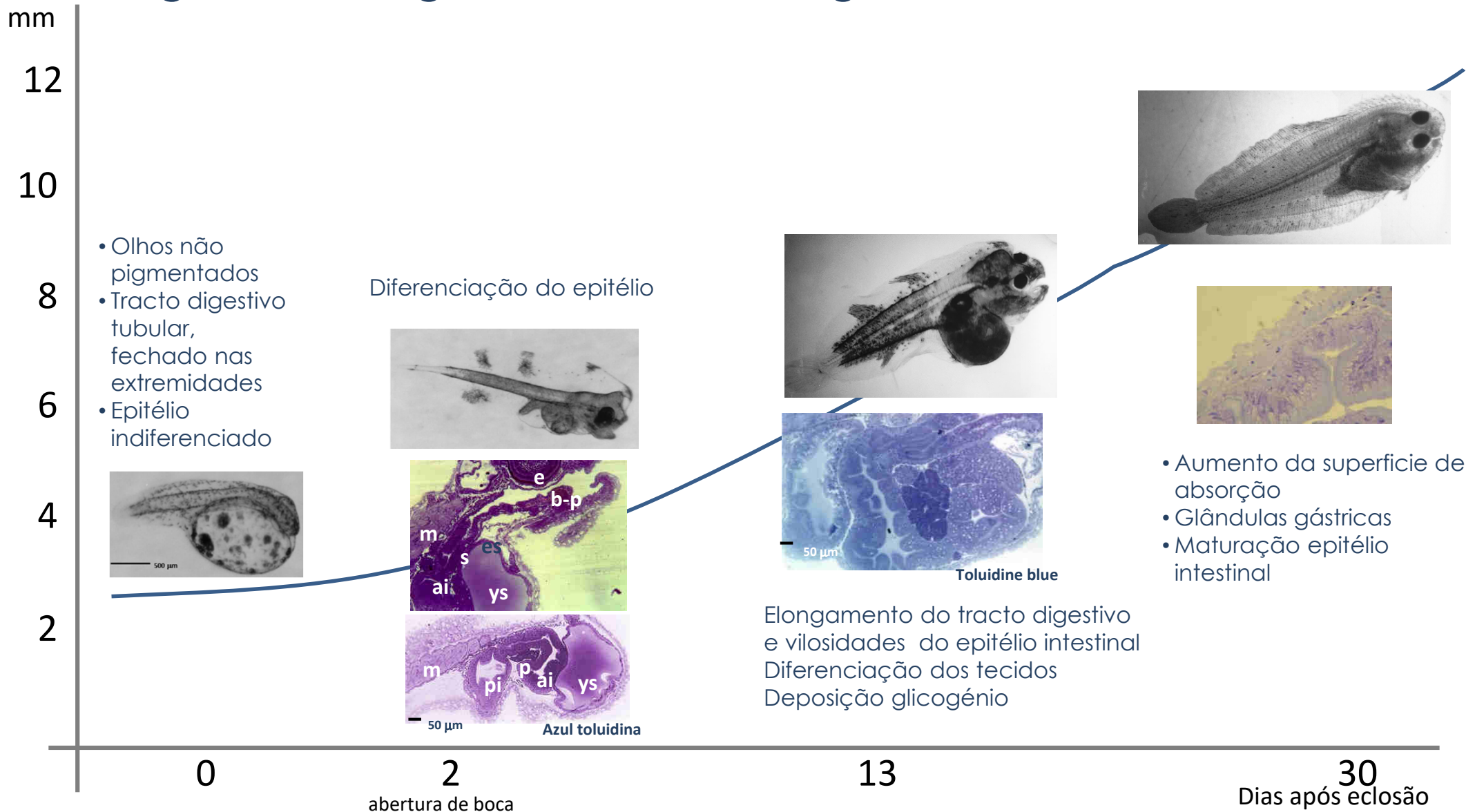
O processo digestivo envolve diferentes fases em regiões específicas do tracto digestivo

o alimento provoca estímulos para início da digestão

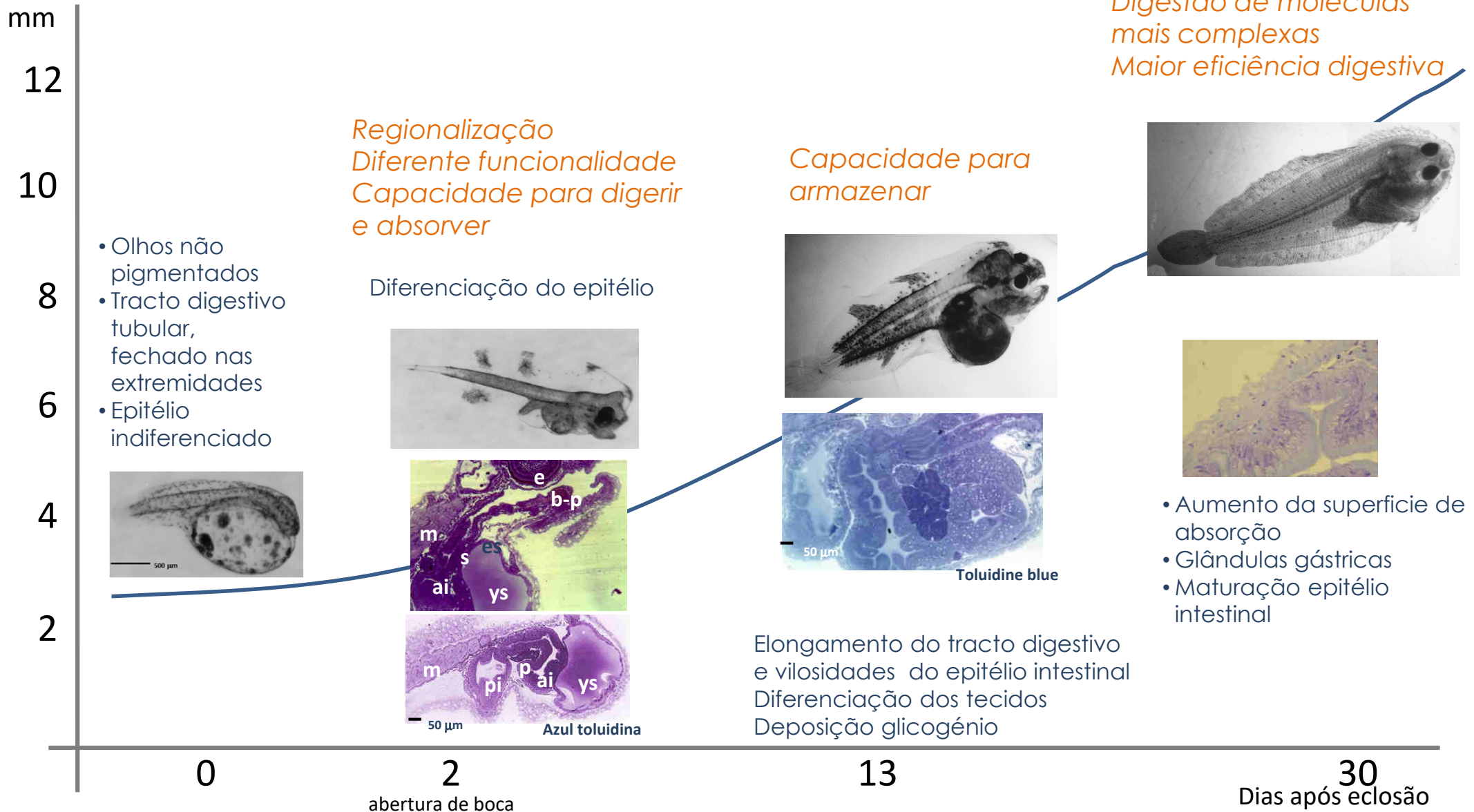


Bio-reactor para “quebrar”
o alimento em unidades
mais pequenas

Aspectos do desenvolvimento larvar e do sistema digestivo e órgãos anexos do linguado

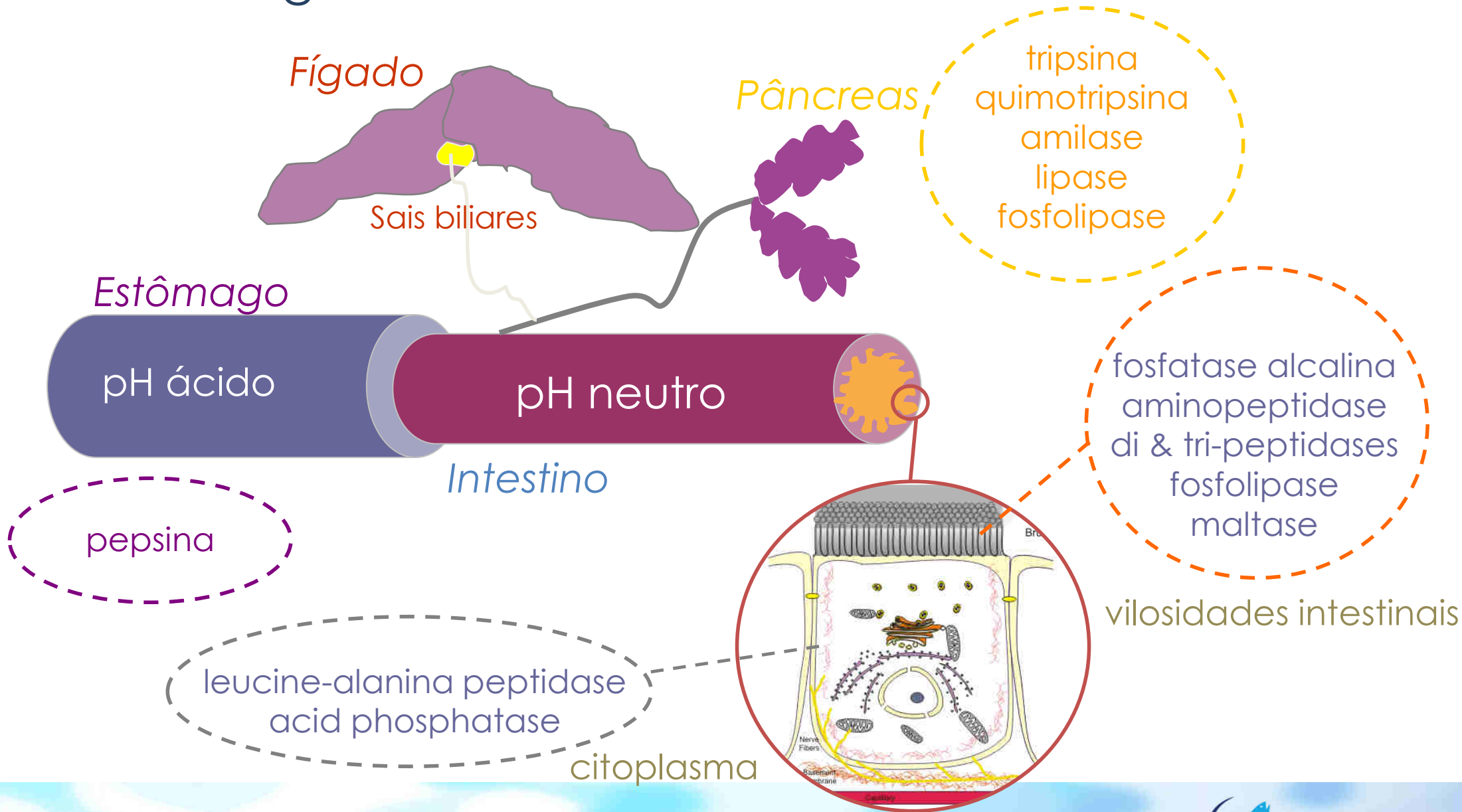


Aspectos do desenvolvimento larvar e do sistema digestivo e órgãos anexos do linguado



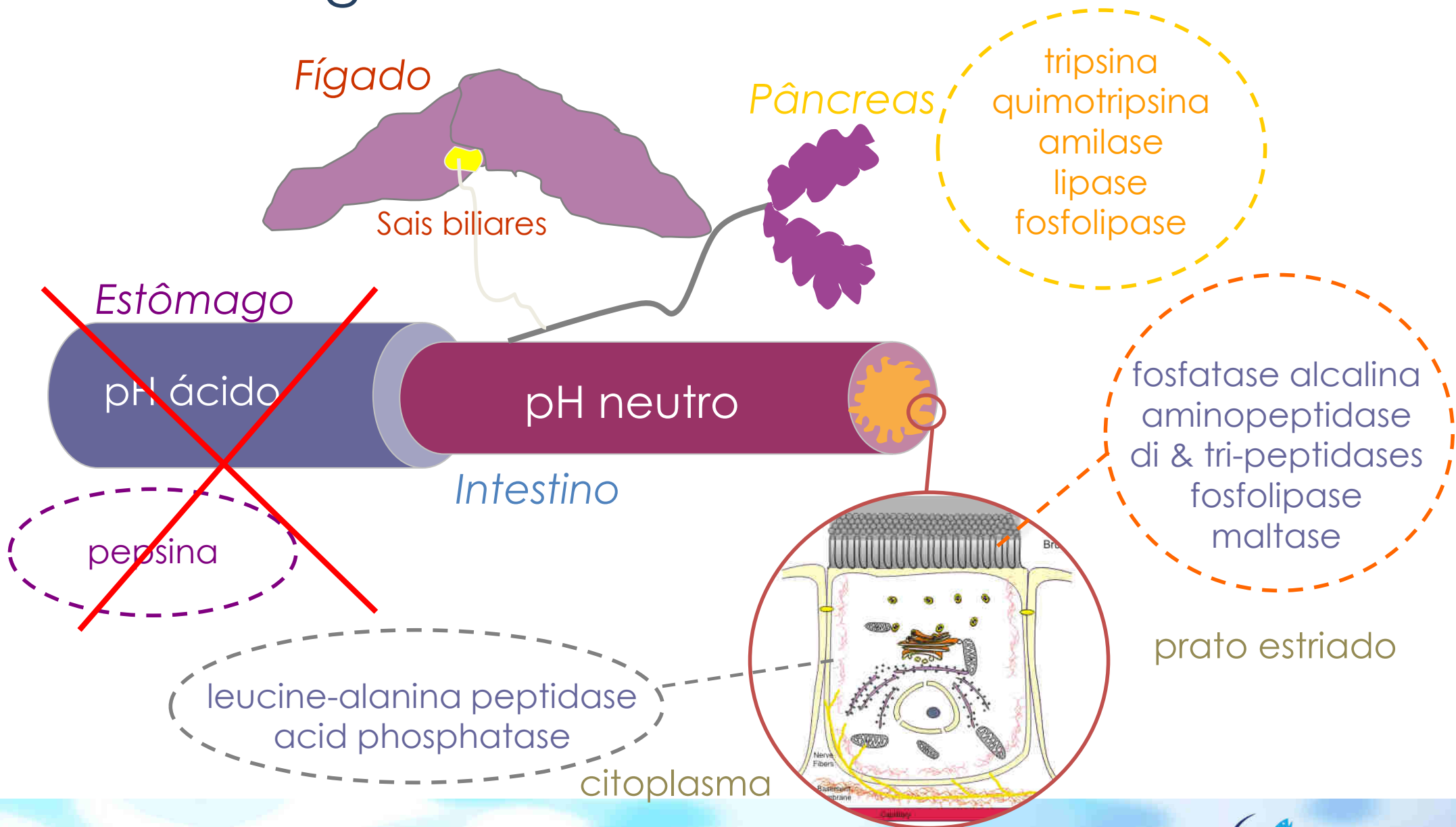
Funcionalidade do tracto digestivo

Enzimas digestivas

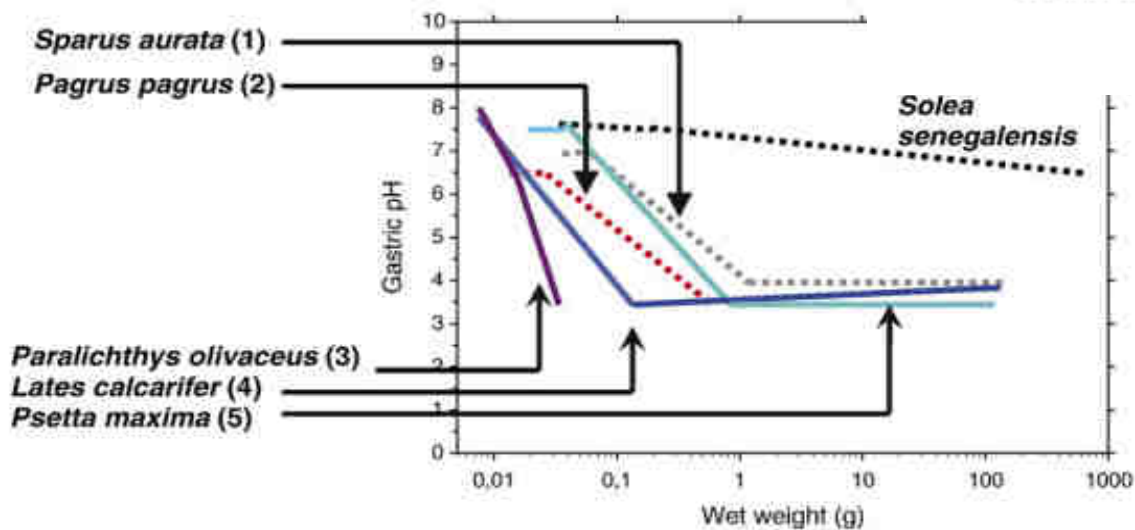
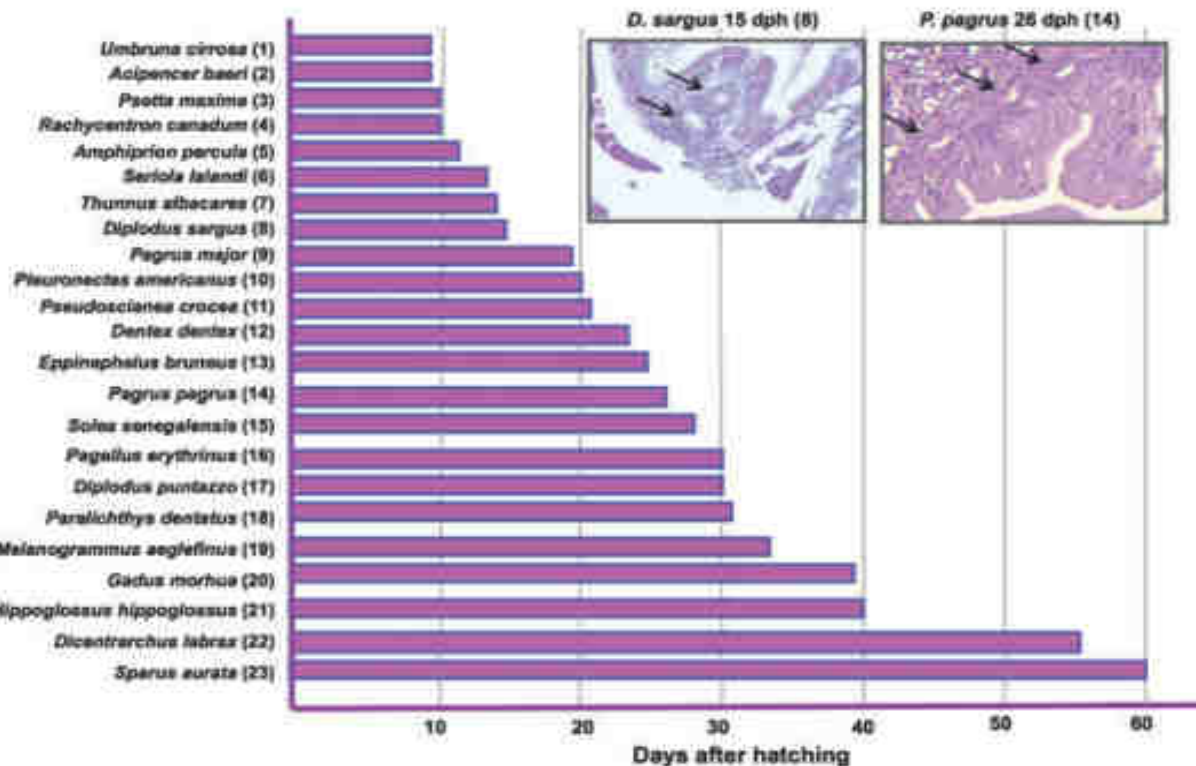


Funcionalidade do tracto digestivo

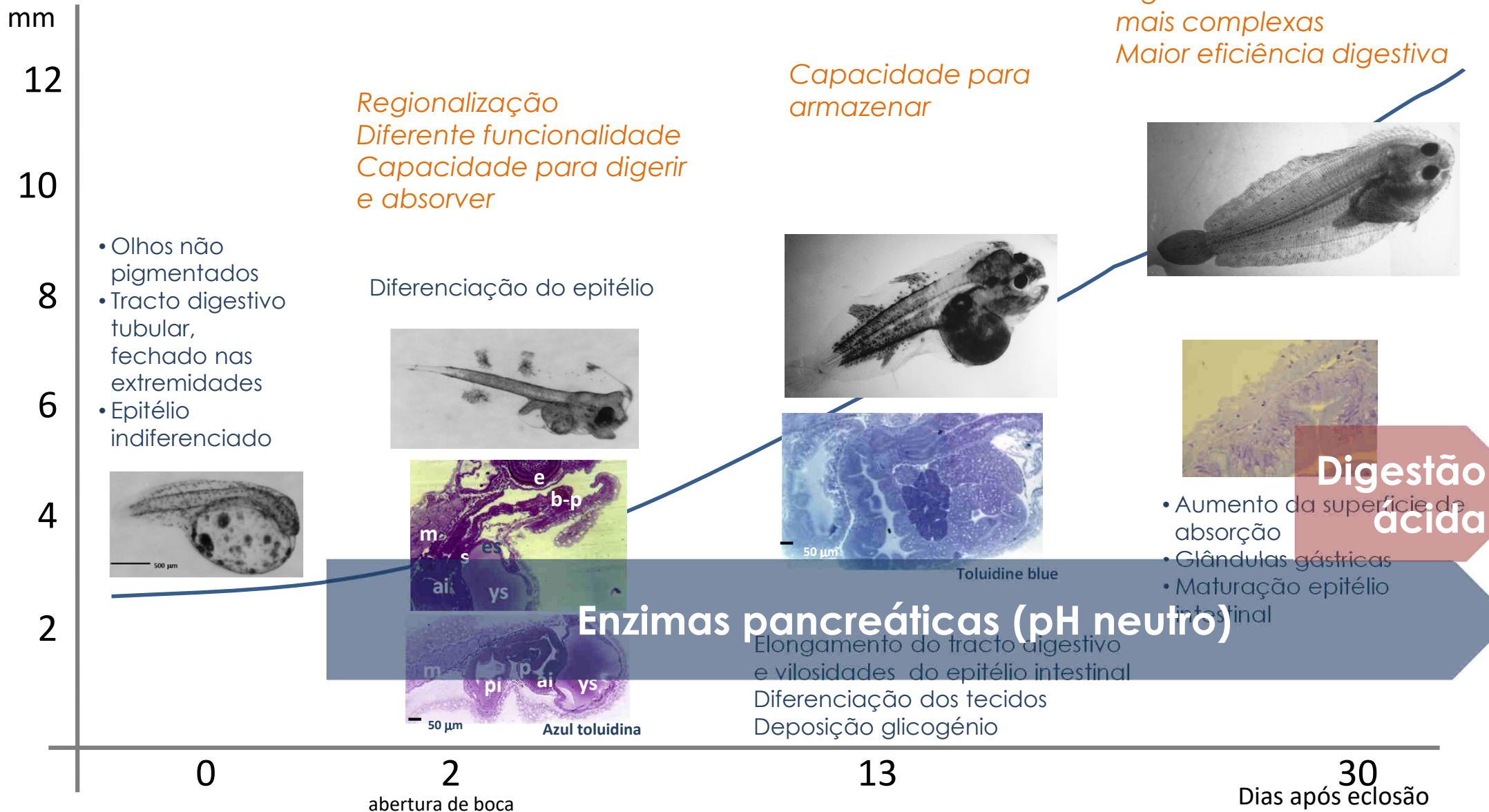
Enzimas digestivos



Desenvolvimento do estômago em peixes marinhos

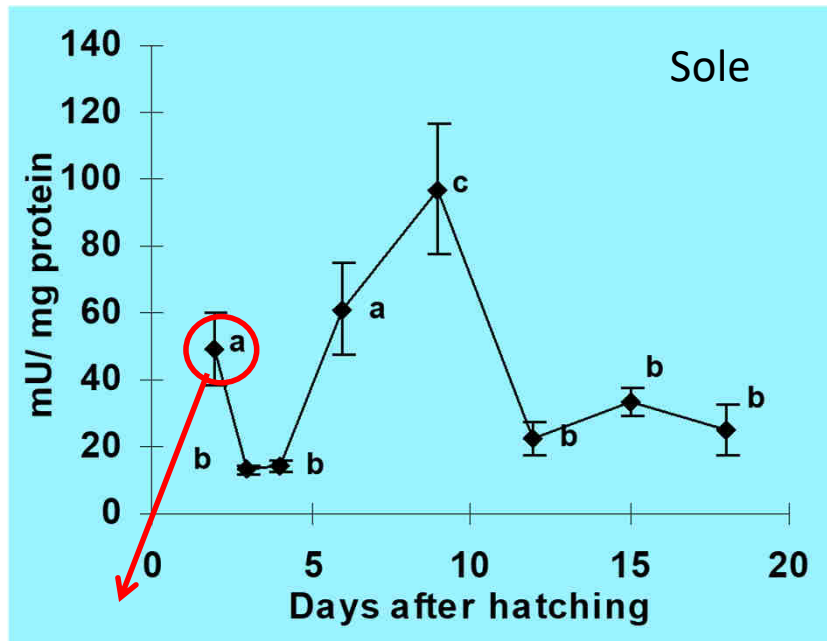


Aspectos do desenvolvimento larvar e do sistema digestivo e órgãos anexos do linguado



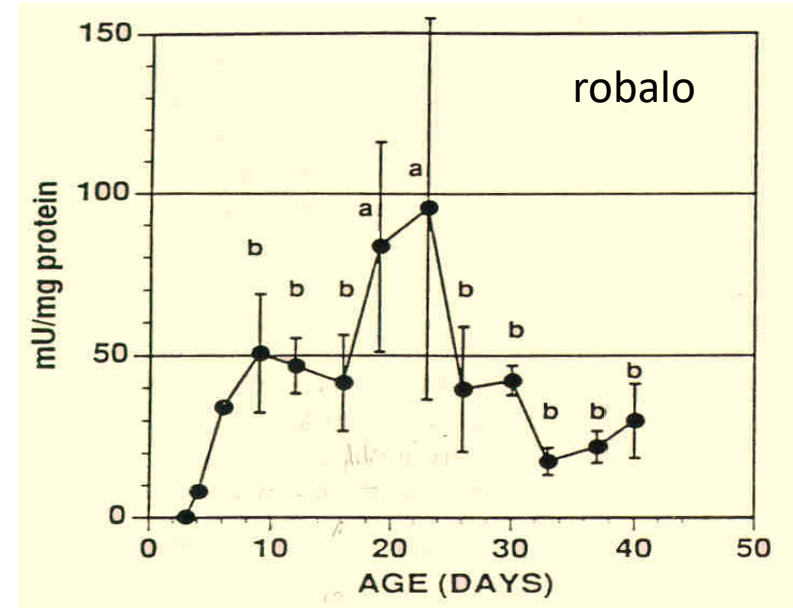
Actividade dos enzimas digestivos

Actividade tripsina

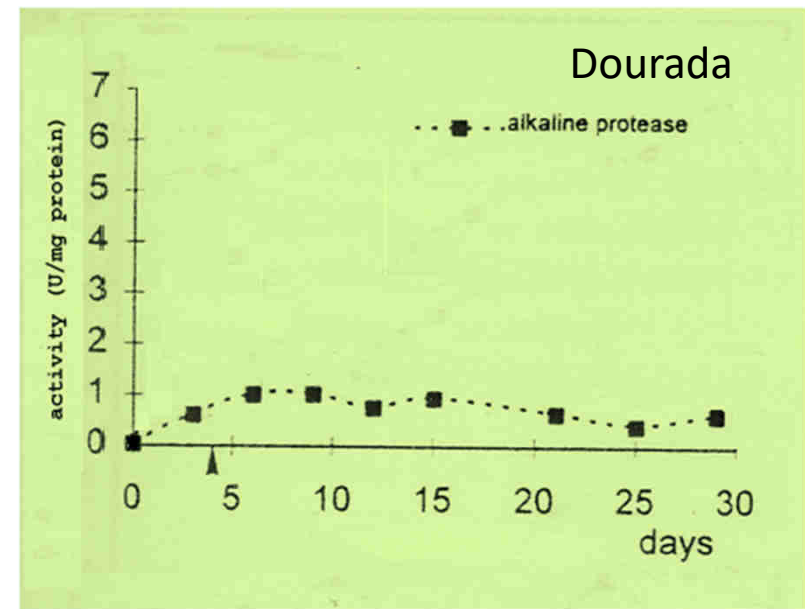


antes 1^a
alimentação

(Ribeiro et al 1999)



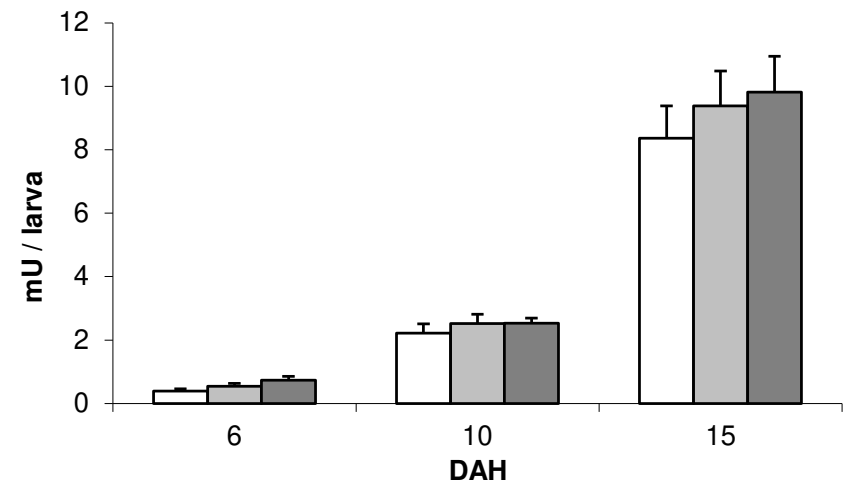
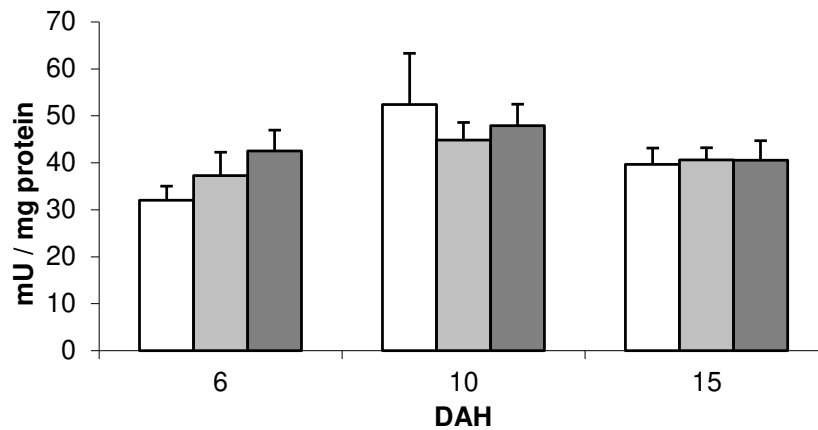
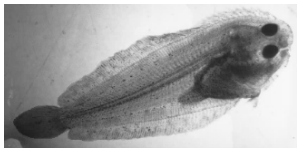
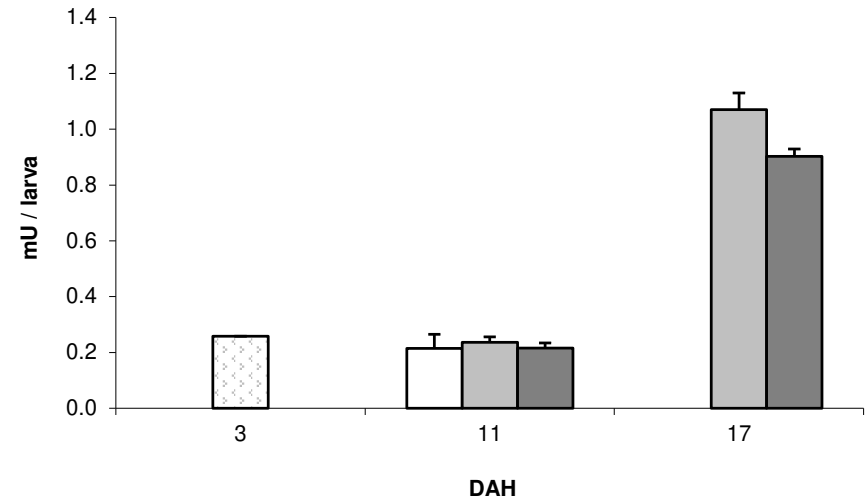
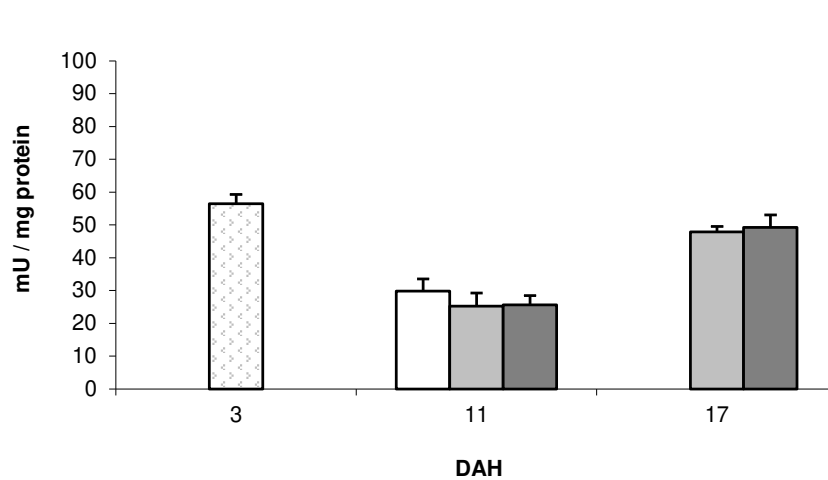
(Zambonino-Infante and Cahu, 1994)



(Moyano et al 1996)

Refelecte alterações estruturais e fisiológicas durante o período de intenso desenvolvimento.

Actividade específica e total da Tripsina

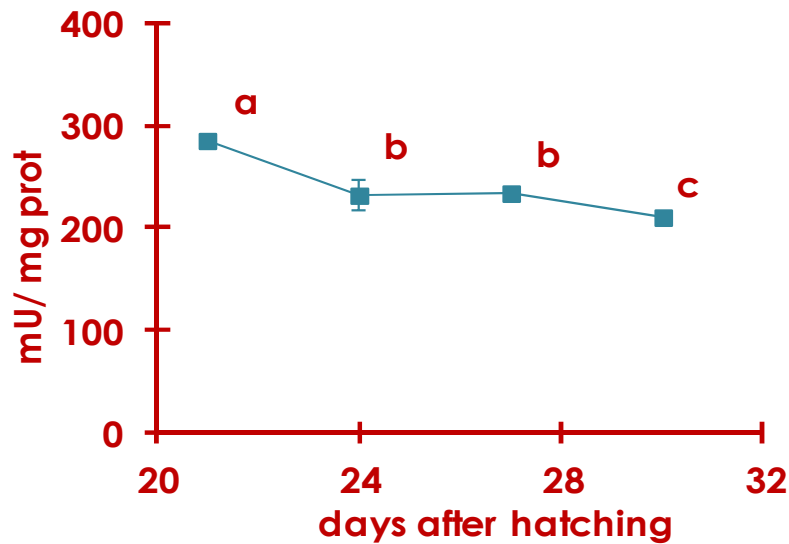


CW
 pasta
 Tetra

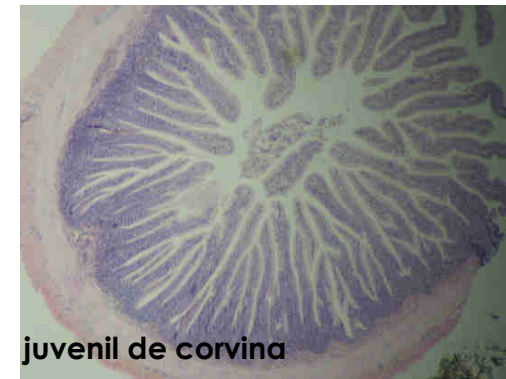
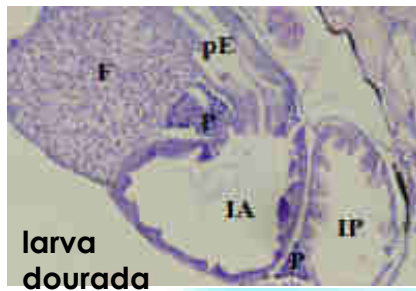
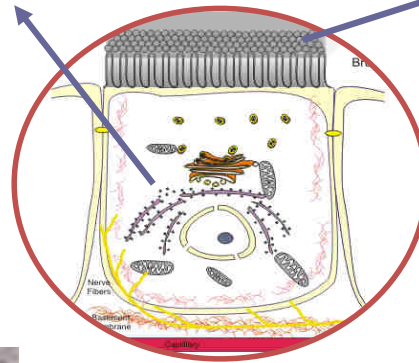
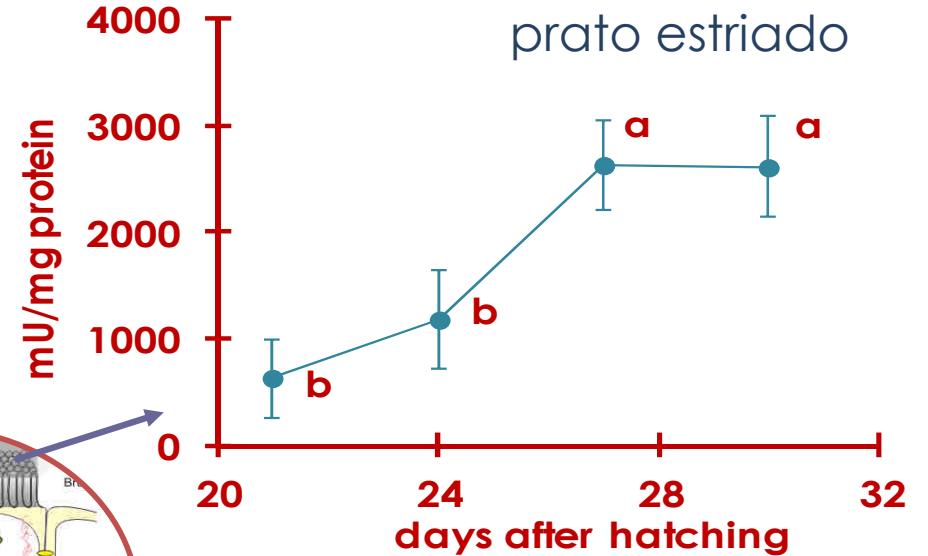
Influência da técnica de água verde no cultivo larvar

Maturação dos enterócitos – epitélio adulto

Leucina-alanina peptidase



Fosfatase alcalina prato estriado



Capacidade digestiva de larvas de peixes: etapas principais



Tracto digestivo funcional à abertura de boca

Digestão do alimento pelas enzimas pancreáticas nas fases iniciais (pH 7)

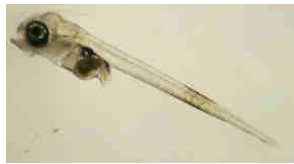
Digestão ácida apenas com funcionalidade do estômago (> 3 semanas)

Maturação do epitélio intestinal (> 4 semanas)

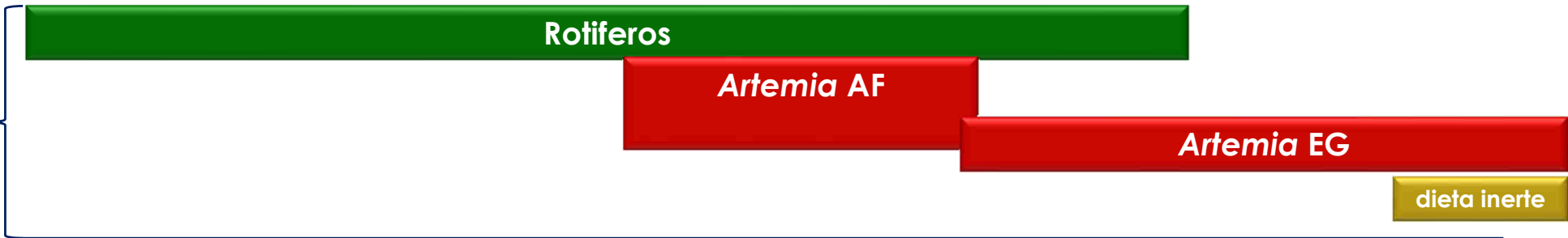
Optimização de protocolos larvares



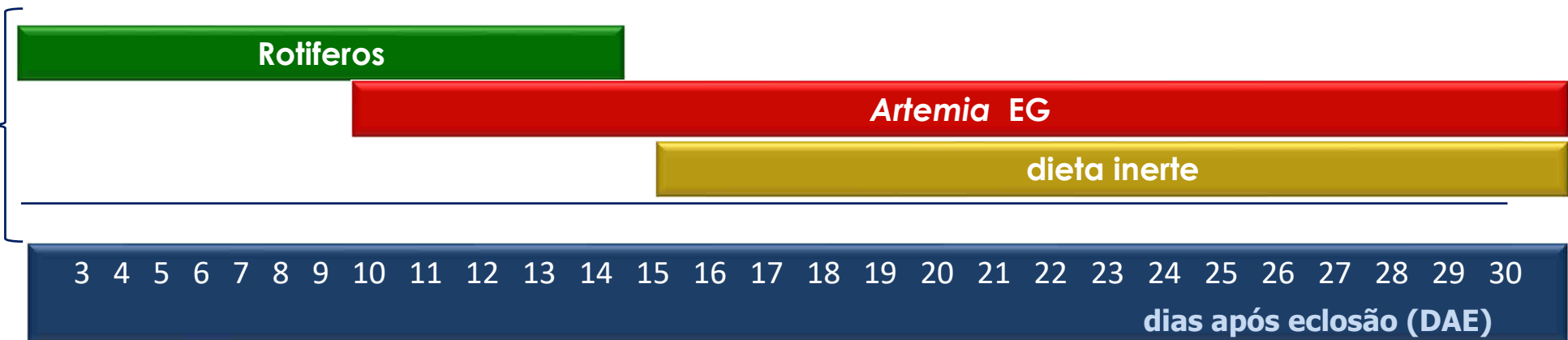
linguado



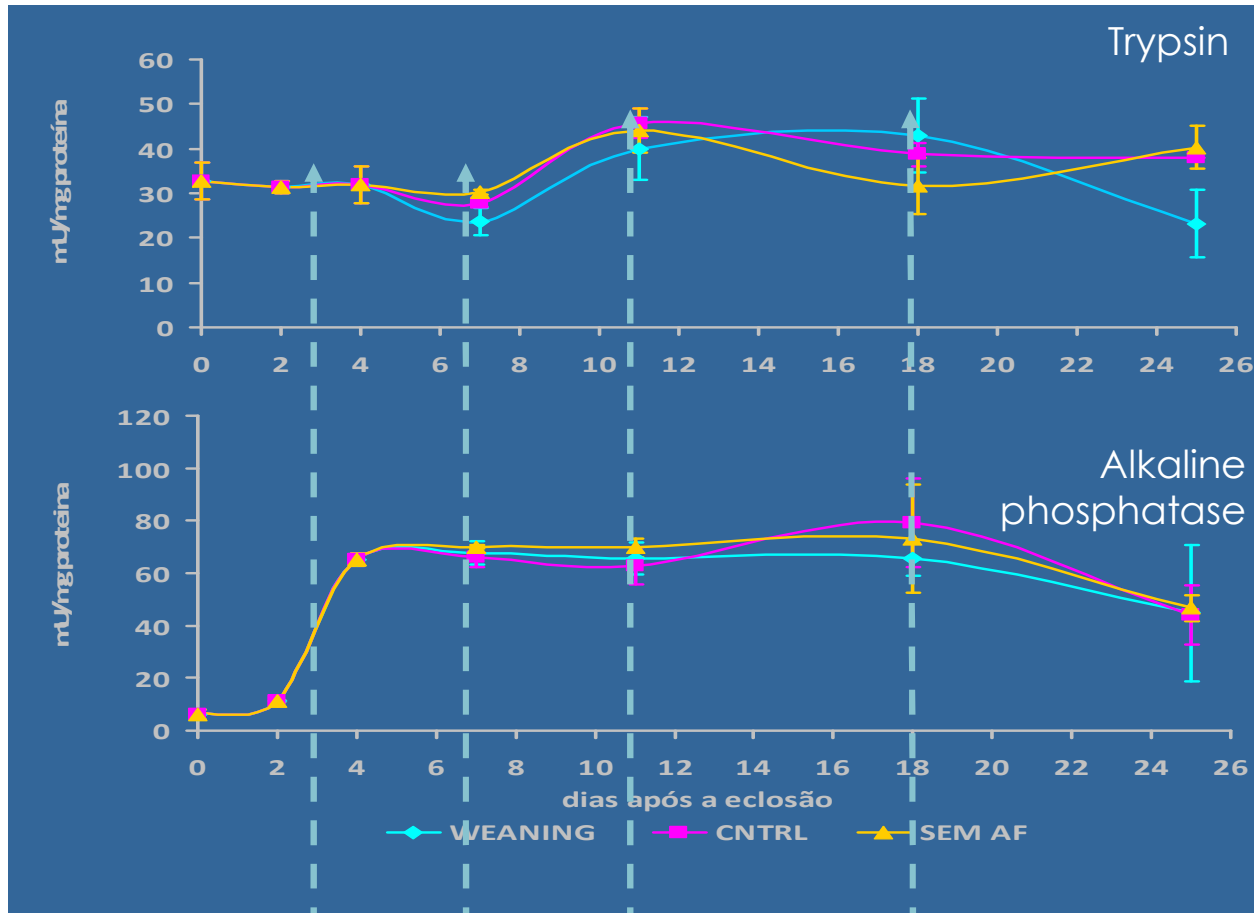
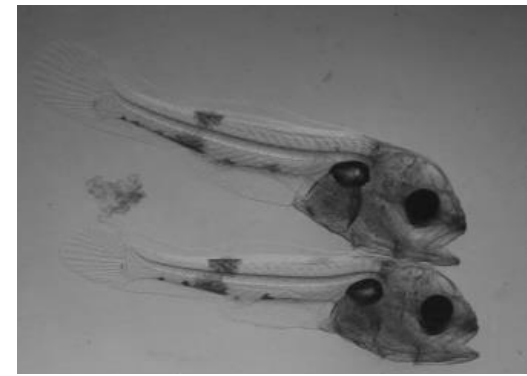
dourada



corvina



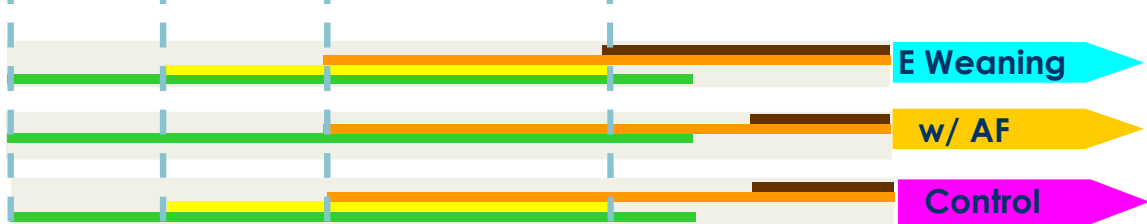
Optimização de protocolos para corvina



Introdução precoce de alimento inerte afecta a actividade dos enzimas digestivos

Similar pattern of digestive enzymes activities

- rotifers
- nauplii *Artemia* AF
- nauplii *Artemia* EG
- inert diet



protocolos alimentares



**OBRIGADA PELA VOSSA
ATENÇÃO!**



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

Tópico: Preparação sistemas de cultivo

Formador: Ana Mendes

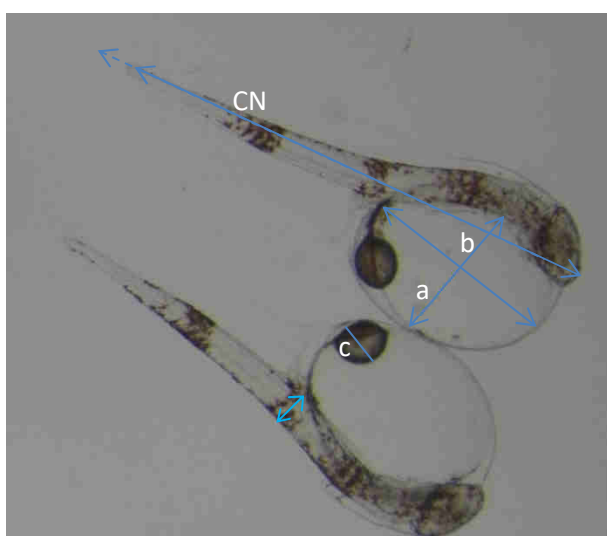
Local	Nave Central Tanques Larvares L17 & L18	Material necessário
1. Preparação dos tanques		
	Entrada e saída de água.	1. Tubos de entrada de água
	Sistemas de arejamento	2. Coluna desgaseificação 3. Tubos de ar
	Sistemas abertos: sistemas de tratamento de água: filtros mecânicos, filtros biológicos, unidades de desinfecção (UV), sistemas de controlo de temperatura.	4. Filtros de saco 5. Biobolas
	Filtros tanque: de fundo e de saída	6. Filtros de fundo e rolhas 7. Filtros de saída
2. Início cultivos		
	transferência de larvas recém-eclodidas para tanques de cultivo	8. Mangueira de sifonagem, filtro e balde para colectar as larvas
	recolha e contagem de larvas	9. Caixas de Petri de vidro, pipeta, lápis, papel e calculadora
3. Cultivo		
	Limpeza tanque	10. Aspirador, filtro e balde
	Recolha amostra	11. Copo 5L, 2L e 0,5L
	4. Alimentação	
	Alimento vivo	12. Rotíferos
	Alimento inerte	13. Frasco de ração

III ACÇÃO DE INTERACÇÃO - 7 de Dezembro de 2018

Importância do período larvar na qualidade do produto final

Componente prática

Amostragem biométrica e para outros parâmetros



Cofinanciado por: