

# RT EM ESTABELECEMENTOS DE AQUICULTURA E INDÚSTRIAS DE PESCADO

Agar Costa Alexandrino de Perez

Fortaleza  
2018

# ATIVIDADE AQUÍCOLA NO BRASIL

- As autoridades governamentais têm buscado a regulamentação da atividade a partir da publicação de normas que visam fiscalizar a cadeia e orientar os envolvidos quanto a questões produtivas e sanitárias.
- Paralelamente a isso, autoridades veterinárias procuram desenvolver competências na área de sanidade de animais aquáticos, atuando de acordo com normas e regulamentos publicados.



- **Aquicultura** - cultivo de organismos cujo ciclo de vida, em condições naturais, acontece total ou parcialmente em meio aquático.
  - Dois tipos: **continental** (água doce) e **marinha** (água salgada) - maricultura.
- **Piscicultura** - criação de peixes em tanques escavados, tanques-rede ou em raceways;
- **Carcinicultura** - a criação de camarão em viveiros;
- **Malacocultura** - moluscos, como ostras, mexilhões, caramujos e vieiras (criação de ostra – **ostreicultura**; criação de mexilhão - **mitilicultura**).



Black-bass



Cachapira



Carpa Cabeçuda



Carpa Capim



Cat-fish



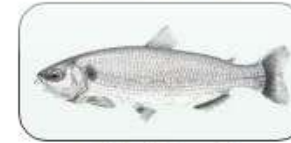
Curimba



Dourado



Lambari



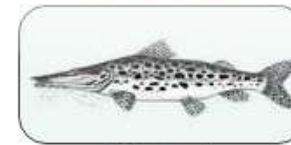
Matrinxã



Piapara



Piauçu



Pintado



Piracanjuba



Piraputanga



Pirarara



Pirarucú



Tambaçu



Tambaquí



Tilápia



Trairão



Tucunaré



Fonte: Pesca e pescaria legal

# SISTEMAS DE CULTIVO

- Extensivo
- Semi-intensivo
- Intensivo

# SISTEMA EXTENSIVO





# SISTEMA SEMI-INTENSIVO



# SISTEMA INTENSIVO



Fonte: Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari

# TANQUE-REDE



Fonte: Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari



Produção intensiva de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em gaiolas no Lago Batur na Indonésia, Australian Institute (2006).



Criação de Cobia (*Rachycentron cancadum*) na bacia de Liuchiu em Taiwan. Fonte: [www.gio.gov.br](http://www.gio.gov.br)

# VISITA TÉCNICA - PISCICULTURA

1. Requisitos do local
2. Requisitos necessários para a água
3. Requisitos sanitários necessários para aquisição dos animais

**REQUISITOS BÁSICOS PARA  
EMPREENDER NO CULTIVO DE  
PEIXES EM TANQUES  
ESCAVADOS**

# REQUISITOS BÁSICOS DO LOCAL:

- Tamanho e formato da área
- Topografia do local
- Textura do solo do local

# VIVEIRO REVESTIDO POR LONA



Fonte: <http://www.ogabrielense.com.br>



# ABASTECIMENTO



Qualidade da água

Fonte: <http://www.ogabrielense.com.br>

# REQUISITOS BÁSICOS DOS RECURSOS HÍDRICOS (ÁGUA):

- Quantidade de Água
- Fonte de Água
- Qualidade da Água
- Inocuidade
- Alcalinidade
- Temperatura
- Salinidade

# REQUISITOS BÁSICOS DOS RECURSOS HÍDRICOS (ÁGUA):

- A água a ser utilizada deve atender parâmetros de quantidade e qualidade suficientes que assegure a viabilidade do cultivo e a sanidade dos peixes.

# QUANTIDADE DE ÁGUA

## FONTE DE ÁGUA

- Poço artesiano ou tubular.
- Açudes ou barragens.
- Lago ou lagoa.
- Rio ou riacho.

# QUALIDADE DA ÁGUA INOCUIDADE

- Características físicas, químicas e biológicas que atendam às necessidades das espécies:
- Não possuir sabor e odor desagradáveis;
- Ser de aspecto agradável e não ter cor e turbidez;
- Não conter substâncias nocivas ou tóxicas;
- Não conter microrganismos patogênicos, definidos através de parâmetros e padrões estabelecidos por normas e legislação sanitárias (CONAMA, 2005).

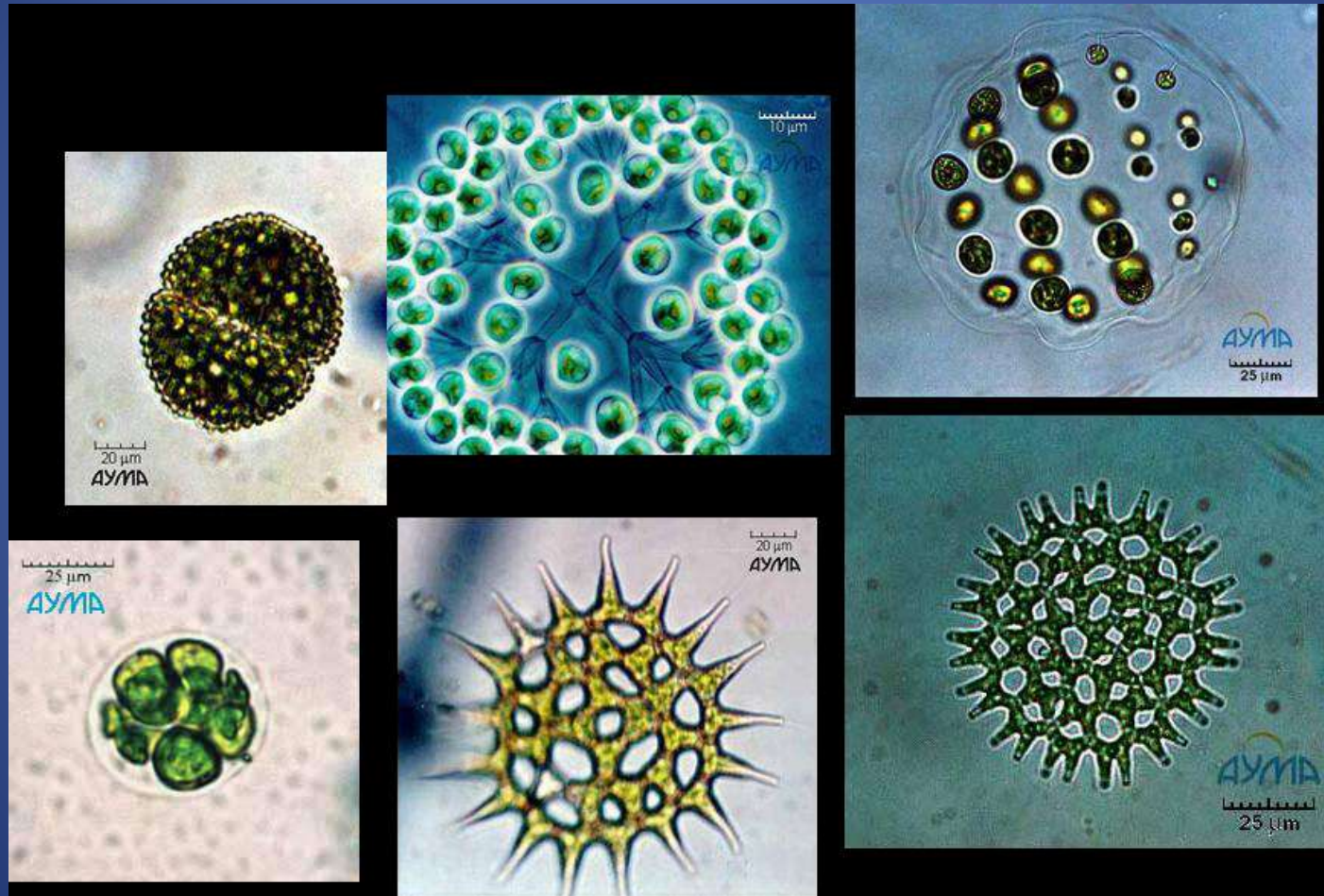
## **Atenção!**

Atentar para locais onde as fontes de água para abastecimento dos tanques são de baixa qualidade, poluídas com resíduo domésticos, industriais ou agrícolas.

- Algas (cianobactérias) hepatotóxica e neurotóxica
- – *Microcystis aeruginosa*
- microcistina

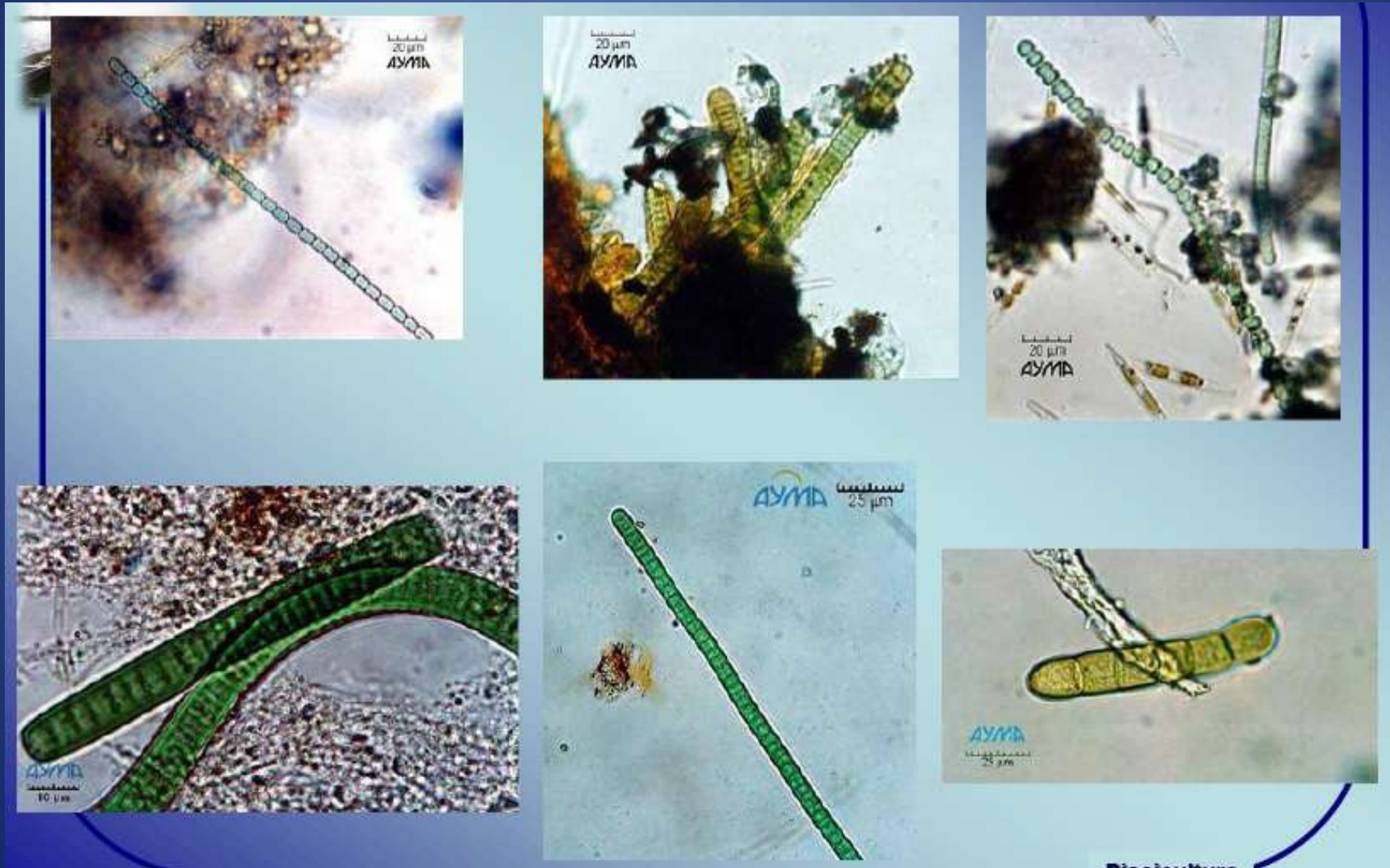


# CLOROFÍCEAS



Fonte: Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari

# CIANOFÍCEAS



Fonte: Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari



## **Alcalinidade**

- O pH da água no cultivo de tilápias deve ser mantido entre 6 a 8,5.
- Abaixo de 4,5 e acima de 10,5 a mortalidade é significativa.

## **Temperatura**

- Os peixes tropicais como as tilápias apresentam conforto térmico entre 27 a 32°C.

## **Salinidade**

- Em regiões onde a implantação da aquicultura só é possível com o uso de água salobra ou salgada, o cultivo de tilápias tolerantes à salinidade é uma alternativa.

# ACLIMATAÇÃO DA TILÁPIA

- A tilápia do Nilo pode ser aclimatada à água salgada.
- Se reproduz normalmente em salinidades de até 15 g/litro ou 15ppt.
- O crescimento da tilápia do Nilo é maximizado a salinidades ao redor de 10 g/litro ou 10ppt.

# VERIFICAÇÃO DE ENTORNO E SECAGEM DE VIVEIRO



Fonte: <http://www.ogabrielense.com.br>

# REQUISITOS BÁSICOS DA PROPRIEDADE

- Acesso
- Energia elétrica

# ACESSO

- Ponto mais importante para implantação de uma unidade de produção de peixes.
- **Observar:**
  - Qualidade das estradas para acesso ao local.

# ENERGIA ELÉTRICA EM CIRCUITO TRIFÁSICO

- Fator indispensável na implantação de piscicultura em tanques escavados.
- Utilização da energia:
  - captação, elevação e distribuição de água.
  - iluminação interna e externa.
  - acionamento de máquinas e equipamentos.

# REQUISITOS BÁSICOS OPERACIONAIS

- Disponibilidade de Mão de obra
- Proximidade de Fornecedores de Insumos
- Proximidade de Mercados Consumidores

# DISPONIBILIDADE DE MÃO DE OBRA

- O empreendedor necessita dispor de:
- **Mão de obra operacional** – responsável pelo desenvolvimento das atividades operacionais da unidade produtiva.
- **Mão de obra especializada (assessoria técnica)** – formada por técnicos especialistas na piscicultura e gestores administrativos.



# PROXIMIDADE DE FORNECEDORES DE INSUMOS

- Fornecedores dos principais insumos – alevinos e rações devem estar localizados a distâncias que tornem viável a implantação do empreendimento com segurança.
- Fornecedores estabelecidos a distâncias acima de 100 km elevam os custos operacionais da atividade.

# PROXIMIDADE DE MERCADOS CONSUMIDORES

- O mercado consumidor é quem define a forma, quantidade e qualidade dos produtos piscícolas.
- Consumidores estabelecidos a distâncias acima de 100 km podem comprometer os custos e a qualidade dos produtos.

# REQUISITOS BÁSICOS AMBIENTAIS

- Preservação Ambiental
- Legalização Ambiental

# PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

- Áreas de Preservação Permanentes – APP: margens de rios, riachos, açudes, barragens e nascentes - Código Florestal (Lei 12.651 – 25/05/2012)
- O empreendedor deve verificar fará o acesso ao manancial hídrico, para definir onde será o ponto de captação de água e a forma de compensação ambiental.
- Compensação ambiental: condição estabelecida pela Legislação para mitigar ou compensar possíveis impactos causados a um local por ocasião de uma intervenção na sua condição natural.

# LEGISLAÇÃO PARA USO DA ÁGUA

# BRASIL (2003)

- Cessão de águas da união - Decreto Nº 4.895, de 25 de novembro de 2003,
- Que dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água para fins de aquicultura - ferramenta importante para o desenvolvimento da aquicultura em **tanques-rede** instalados dentro dos principais reservatórios do país.

# ANEEL (2011)

- Instrução Normativa N<sup>o</sup> 7, de 2005
- Especifica que até 1% da área de superfície das águas da união estará disponível para fins de aquicultura, o que corresponde a mais de 55.000 hectares.

**DESDE 2004, SEIS RESERVATÓRIOS FORAM DESIGNADOS PELO GOVERNO PARA A INSTALAÇÃO DE PARQUES AQUÍCOLAS DESTINADOS À AQUICULTURA.**

- Parque aquícola consiste em um espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, que compreende um conjunto de áreas aquícolas.
- Consiste em um espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, destinado a projetos de aquicultura, individuais ou coletivos (BRASIL, 2015).



# BRASIL (2014)

## DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

- Dentre as informações solicitadas, destacam-se: documentação de regularidade fiscal da pessoa física ou jurídica, projeto de criação a ser desenvolvido, mapa de localização com as coordenadas da área requerida e espécies a serem cultivadas.

# IMPACTOS MAIS COMUNS NA PISCICULTURA EM TANQUES ESCAVADOS:

- Remoção da vegetação do local para dar lugar a construção dos tanques.
- Modificação da paisagem natural do local mediante as operações de movimento de terra e supressão vegetal.
- Lançamento de efluentes (águas residuais) proveniente das operações de troca e do esvaziamento do tanque.
- Fuga de espécies exóticas para os corpos d'água mais próximos ou pontos de descarga, podendo acarretar possíveis desequilíbrios nos ambientes aquáticos.

# COMPENSAÇÃO AMBIENTAL PARA OS IMPACTOS GERADOS:

- Estabelecimento de um Plano de Reposição Florestal das espécies suprimidas no entorno da área impactada.
- Construção de Lagoa de Decantação para recepção das águas residuais e estabilização da matéria orgânica.
- Aproveitamento das águas residuais decantadas na irrigação de culturas agrícolas e pastagens.
- Aproveitamento da matéria orgânica sedimentada no fundo dos tanques e da bacia, para adubação orgânica em solos com baixa matéria orgânica, quando possível.

# PERFIL DE OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO

- Implantação
- Manejo Operacional

# IMPLANTAÇÃO

- Oportunidade de negócio para uma unidade de produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em tanque escavado, implantada com as seguintes características: 04 tanques de engorda com 750,00m<sup>2</sup> de área inundada, cada tanque, 01 tanque berçário com 200,00m<sup>2</sup> de área inundada e um tanque de decantação com 400,00m<sup>2</sup> de área inundada e 800m<sup>3</sup> de volume, cuja estrutura de produção está dimensionada para trabalhar 5.100 peixes por ciclo de cultivo de 180 dias, proporcionando um volume de produção anual de 10.200 peixes.
- O investimento necessário para a implantação de uma unidade de produção com esse tamanho é da ordem de R\$ 22.462,00 (dólar = 3,26), sendo: R\$ 19.610,00 para gasto com a estrutura física de construção dos tanques e a instalação dos sistemas de abastecimento de drenagem e, R\$ 2.852,00 gastos com a aquisição de materiais e equipamentos necessários ao desenvolvimento do projeto conforme quadro de inversões indicado abaixo:

DISCRIMINAÇÃO DAS INVERSOES	QUANT	UNID	V.UNIT. (R\$)	V.TOTAL(R\$)
<b>1- INVESTIMENTOS FIXOS:</b>				<b>19.610,00</b>
- Construção Tanque Berçário 200,0m <sup>2</sup>	1,00	Unid	1.080,00	1.080,00
- Construção Tanque de Engorda 750,0m <sup>2</sup>	4,00	Unid	2.860,00	11.440,00
- Construção Bacia Decantação 400,0m <sup>2</sup>	1,00	Unid	1.540,00	1.540,00
- Tubo PVC 100mm abast. (vara 6metros)	5,00	Unid	180,00	900,00
- Tubo PVC 150mm drenagem (6metros)	2,00	Unid	200,00	400,00
- Joelho PVC 100mm para drenagem	4,00	Unid	35,00	140,00
- Registro 100mm com conexões	5,00	Verba	280,00	1.400,00
- Eletro bomba 7 CV instalado	1,00	Verba	1.970,00	1.970,00
- Acabamento, montagens, regularização.	1,00	Verba	740,00	740,00

<b>2- INVESTIMENTOS SEMI-FIXOS:</b>				<b>2.852,00</b>
- Aquisição de caixa isotérmica - 100 litros.	2,00	Unid	120,00	240,00
- Aquisição de caixa basculante vazada.	2,00	Unid	98,00	196,00
- Aquisição de balança - 150 kg.	1,00	Unid	480,00	480,00
- Aquisição de balança de precisão - 15 kg	1,00	Unid	138,00	138,00
- Redes para despesca (50 x 1,2 = 60m <sup>2</sup> )	60,00	m <sup>2</sup>	22,00	1.320,00
- Tarrafa para biometria	1,00	Unid	230,00	230,00
- Aquisição de Puçás	2,00	Unid	100,00	200,00
- Aquisição de baldes para 10 litros	2,00	Unid	24,00	48,00
<b>VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO:</b>				<b>22.462,00</b>

**Nota:** Esta unidade de produção permite trabalhar um volume anual de 10.200 peixes, dividido em dois ciclos de cultivo de 180 dias, com a utilização de 5.100 peixes por ciclo de cultivo.

## Custo operacionalização anual da unidade de produção:

1. Aquisição de 10.200 alevinos revertidos de tilápia	1.224,00
2. Aquisição de 9.639 kg de ração para 5 fases	16.579,08
3. Pagamento de Energia Elétrica	2.138,08
4. Aquisição de 150 kg de Calcário Agrícola.	150,00
5. Aquisição de 1.000 kg esterco de curral curtido	100,00
6. Pagamento de Mão de Obra (*)	8.438,00
<b>Custo Total Anual R\$ (2 ciclos)</b>	<b>28.629,16</b>

(\*) mão de obra familiar calculada para exigência de trabalho da área. | **Nota:** Custos operacionais encontrados a partir das necessidades da área, levando-se em consideração os índices e parâmetros técnicos adotados no sistema de cultivo.



## Indicadores Financeiros:

1. Receita Bruta Anual R\$	38.556,00
2. Receita Bruta Mensal R\$	3.213,00
3. Custeio Anual para dois ciclos R\$	28.629,16
4. Receita Líquida Anual R\$	9.926,84
5. Receita Líquida Mensal R\$	827,24
6. Lucratividade %	74,25
7. Investimento Inicial R\$	22.462,00
8. Investimento + Custeio	51.091,16
9. Taxa de Retorno (TR) – $(22.462,00 / 9.926,84)$	2,26 anos 27 meses

\*Essas informações são oriundas de um projeto de criação de tilápia em tanques escavados com o acompanhamento técnico do SEBRAE-RN.

# MANEJO OPERACIONAL

- Planejamento das aquisições de insumos, matéria prima e da utilização dos recursos humanos;
- Checagem completa da estrutura para possíveis correções de vazamentos e falhas nos sistemas de abastecimento, de drenagem e demais estruturas;
- Adubação orgânica com esterco de gado curtido;
- Calagem mediante a aplicação de calcário agrícola para correção de acidez de acordo com a necessidade, medida pelo PH.



**Calagem: 10 ton/ha em água com pH 5, manutenção 2 ton/ha.**

**Adubação: 150 kg ha 10:5:15**

**Tanque após calagem e adubação**

## ADUBAÇÃO

TIPO	PRODUTO	QUANTIDADE em g/m <sup>2</sup>
Orgânica	Esterco bovino	300
Orgânica	Esterco suíno ou de aves	150
Química fosfatada	Supertofato simples	7,5
Química fosfatada	Supertostato triplo	2,5
Química nitrogenada	Sultato de amônio	13
Química nitrogenada	Uréia	6,5

Fonte: Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari

# MANEJO OPERACIONAL

- Abastecimento do berçário:
- Aquisição de alevinos e povoamento do berçário com densidade de 25,5 alevinos/m<sup>2</sup>.
- Oferta de ração, renovação de água, biometrias quinzenais e registros-berçário.

# MANEJO OPERACIONAL

- Abastecimento dos tanques de engorda.
- Despesca do berçário e transferência para os tanques de engorda.
- Acompanhamento do cultivo na fase de engorda:
  - Oferta de ração
  - Medição e avaliação dos parâmetros de hidrologia
  - Renovação de água
  - Biometria a cada 15 dias
  - Ajuste na oferta de ração
  - Registros
  - Controles
- Despesca.

# DESPESCA EM TANQUE ESCAVADO



Fonte: Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari



Fonte: Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari





Fonte: Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari

# DESPESCA – TANQUE-REDE



# PRODUÇÃO DE PEIXES EM TANQUES-REDE

## VANTAGENS

- Menor custo fixo;
- Rápida implantação e expansão do empreendimento;
- Utilização racional dos recursos hídricos;
- Possibilidade de colheitas o ano todo;
- Intensificação da produção de pescado;
- Manejo simplificado;
- Facilidade de observação diária dos peixes permitindo a descoberta de problemas

# PRODUÇÃO DE PEIXES EM TANQUES-REDE

## DESVANTAGENS

- Dificuldade na legislação na legalização do empreendimento.
- Dependência absoluta de alimentação artificial.
- Dificuldade no tratamento e controle de doenças.
- Grande suscetibilidade a roubo e vandalismo.

# LOCAL PARA INSTALAÇÃO

- Não deverá ser locais próximos áreas agrícolas, cidades e de indústrias.
- Área próxima à captação de água públicas, navegação e vizinhanças de clubes.
- Local com proteção ambiental para evitar erosão das margens e assoreamento.
- Não deverá haver corredores de ventos e correntes fortes.
- Fazer análise de água do local.
- Facilidade de acesso aos TR.
- Segurança do local.

# LIMITAÇÃO DO POTENCIAL AQUÍCOLA

- Concessão de áreas aquícolas.
- Obtenção de licenciamento ambiental e legislação para definição de padrões sanitários.
- Problemas de manejo.
- Gestão e qualificação de mão de obra.
- Expansão dos mercados interno e externo.

# MANEJO DE CRIAÇÃO PARA CULTIVO INTENSIVO – ASPECTOS TÉCNICOS

- Avaliação de parâmetros de qualidade da água.
- Locais adequados para a instalação dos viveiros.
- Avaliação da capacidade de suporte do tanque e da densidade de estocagem trabalhada.
- Escolha das espécies e qualidade do alevino.

# MANEJO DE CRIAÇÃO PARA CULTIVO INTENSIVO – ASPECTOS TÉCNICOS

- Tempo de cultivo.
- Qualidade da ração administrada e frequência de arraçoamento.



## MANEJO DE CRIAÇÃO PARA CULTIVO INTENSIVO – ASPECTOS SANITÁRIOS VISANDO CONTROLAR A TRANSMISSÃO DE DOENÇAS

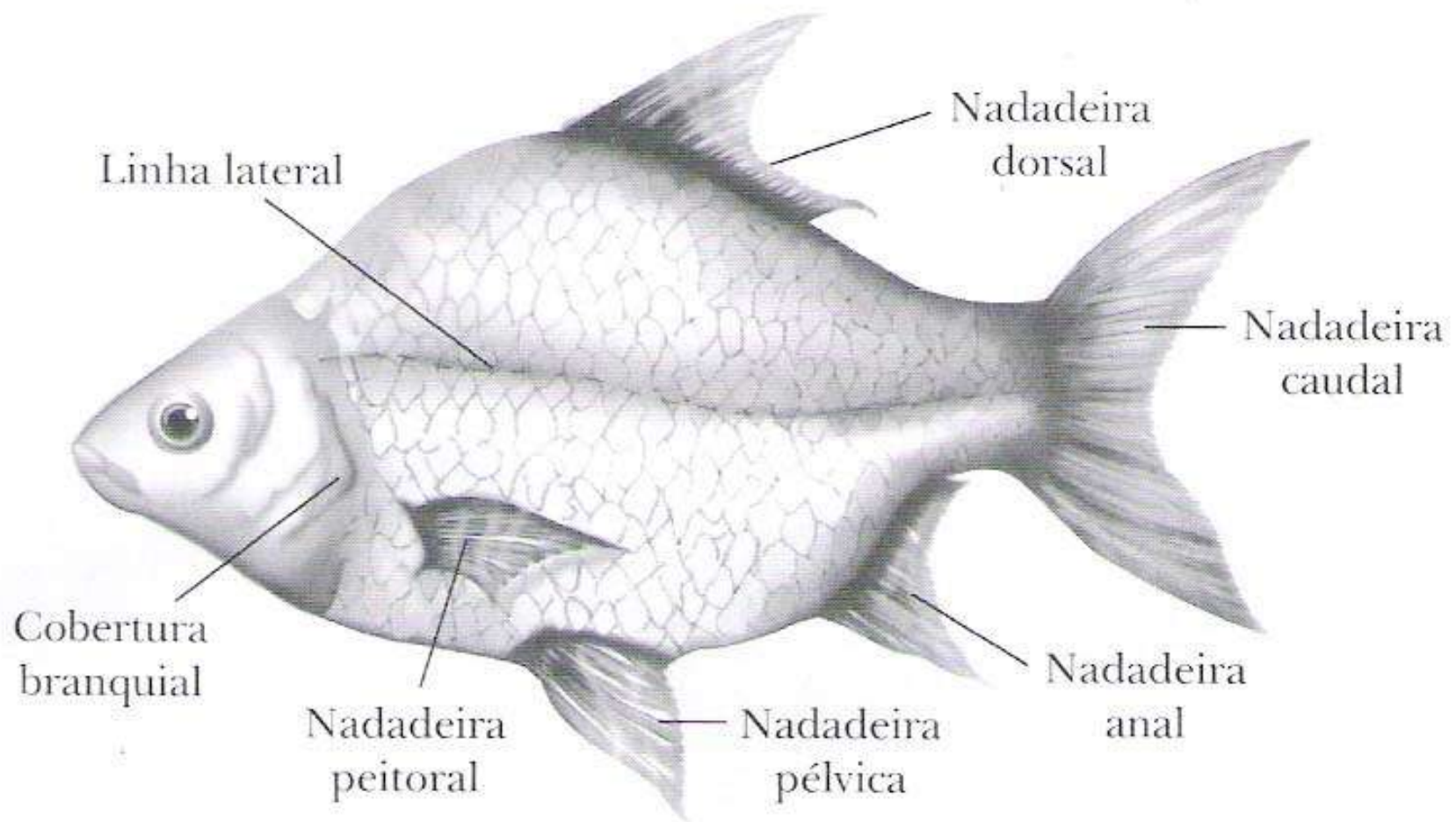
- Aspectos sanitários de limpeza e desinfecção de tanques e equipamentos como puçás, comedouros, baldes e barcos.
- Controle da movimentação dos animais e de práticas como evisceração ou descarte de animais mortos.

# BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1. Kubitza, Fernando – Qualidade de água na produção de peixes -
- <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/59/Tilapias59.asp> (acessado em 12/07/14);
- 2. <http://ecoviagem.uol.com.br/fique-por-dentro/colunistas/meio-ambiente/samuel-branco/a-agua-que-nos-bebemos-546.asp> (acessado em 12/07/14);
- 3. [http://www.saflii.org/ao/legis/num\\_act/rdrhdpdpea793.pdf](http://www.saflii.org/ao/legis/num_act/rdrhdpdpea793.pdf), (acessado em 12/07/14);
- 4. [http://www.cnpma.embrapa.br/download/circular\\_12.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/download/circular_12.pdf), (acessado em 12/07/14);
- 5. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662007000300013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662007000300013),
- (acessado em 12/07/14);
- 6. <http://www.cuidadosrios.eco.br/qualidade-das-aguas/>, (acessado em 12/07/14);
- 7. [http://www.cpaafap.embrapa.br/aquicultura/wpcontent/uploads/2011/10/apresentacao\\_luiz-ayroza\\_construcao-de-viveiros-escavados-para-cultivo-de-peixeis.pdf](http://www.cpaafap.embrapa.br/aquicultura/wpcontent/uploads/2011/10/apresentacao_luiz-ayroza_construcao-de-viveiros-escavados-para-cultivo-de-peixeis.pdf),
- (acessado em 15/07/14);
- 8. <http://pt.slideshare.net/mariolgr/apostila-de-piscicultura-basica-em-viveiros-escavados#>,
- (acessado em 15/07/14);
- RORIZ, G. D. *Caracterização de aspectos produtivos e sanitários da criação de tilápia em tanque rede no reservatório de Três Marias, Minas Gerais. Dissertação de mestrado em saúde animal.* Programa de Pós Graduação em Saúde Animal. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, 2016.
- SEBRAE. Criação de tilápia em tanques escavados. – Natal : SEBRAE/RN, 2014.

# ANATOMIA DE PEIXES

# ANATOMIA EXTERNA



Pontos de referência anatômicos externos de um peixe osteíteo

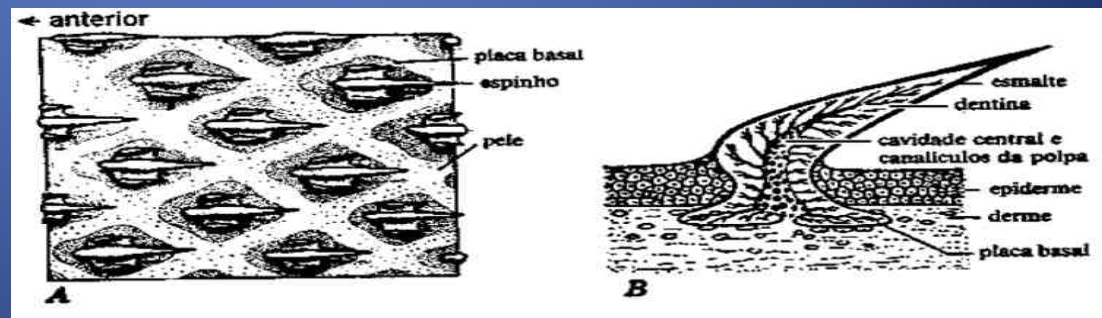
Fonte: OLIVEIRA, P. M. A. , 2003.

# TEGUMENTO

- Anexos
  - Escama
  - Espinhos
- Pigmentação
- Textura

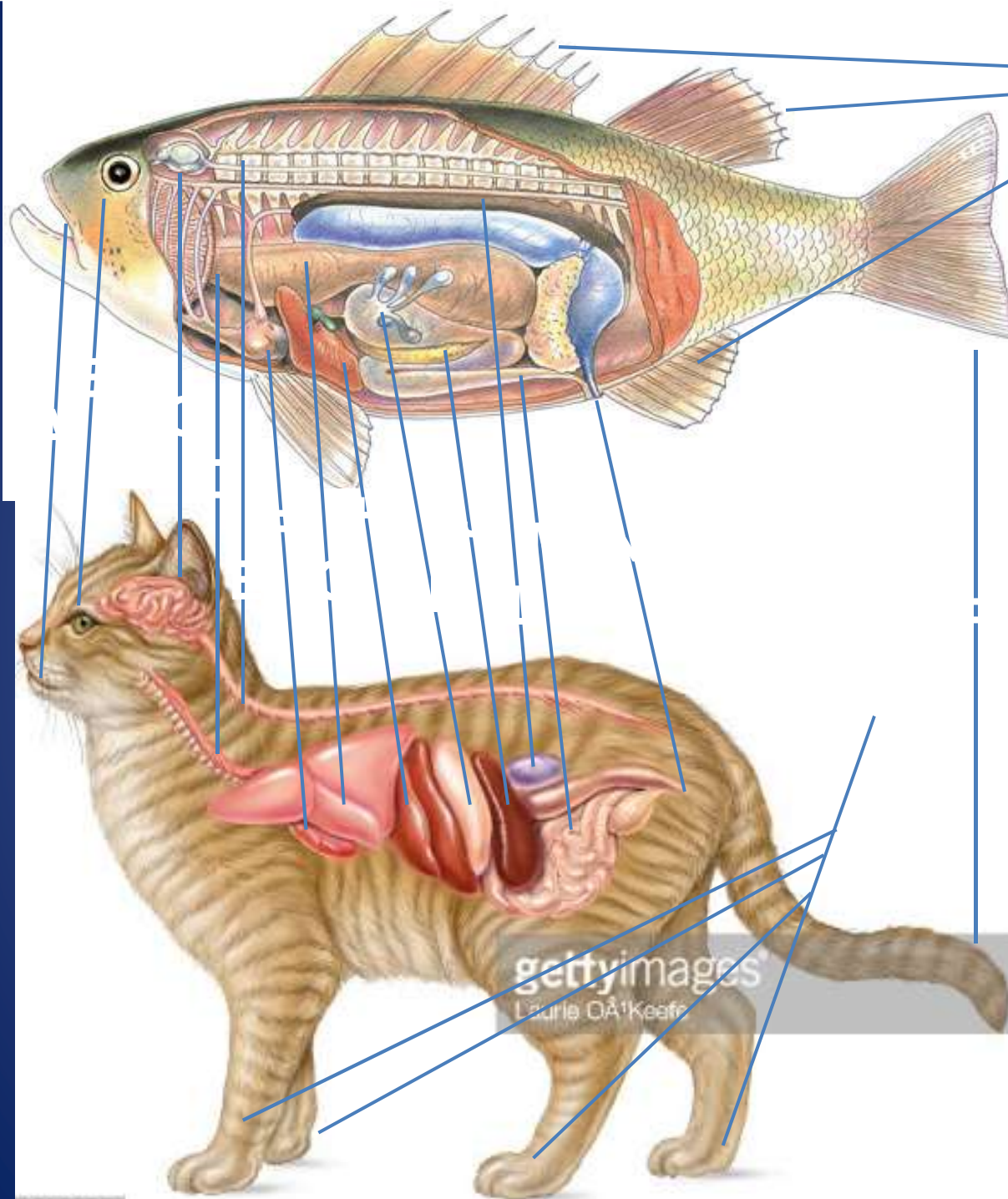
# ESCAMAS

- Ciclóides
- Ctenóides
- Ganóides
- Placóides
- Placas externas



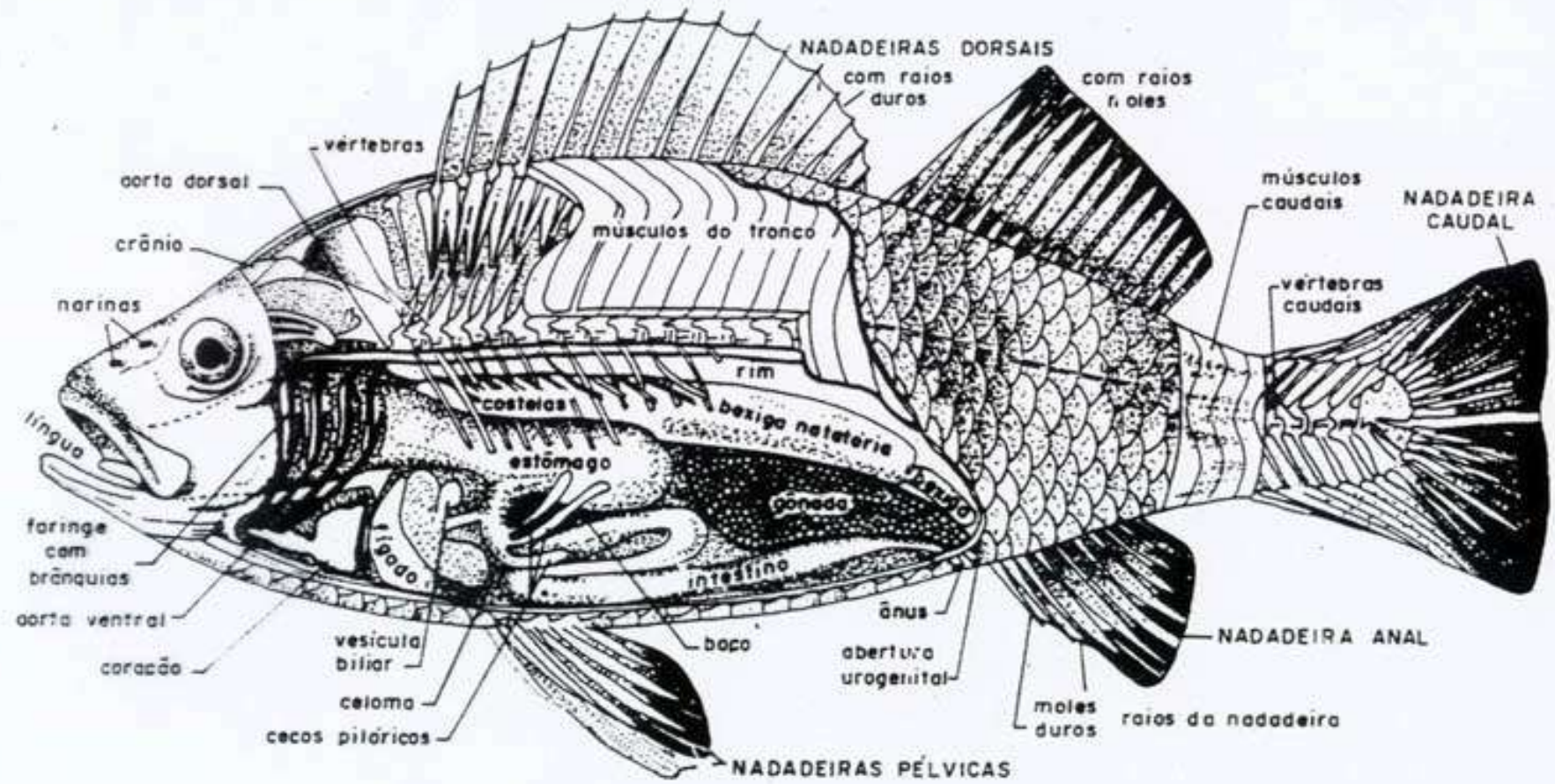
# ANATOMIA INTERNA





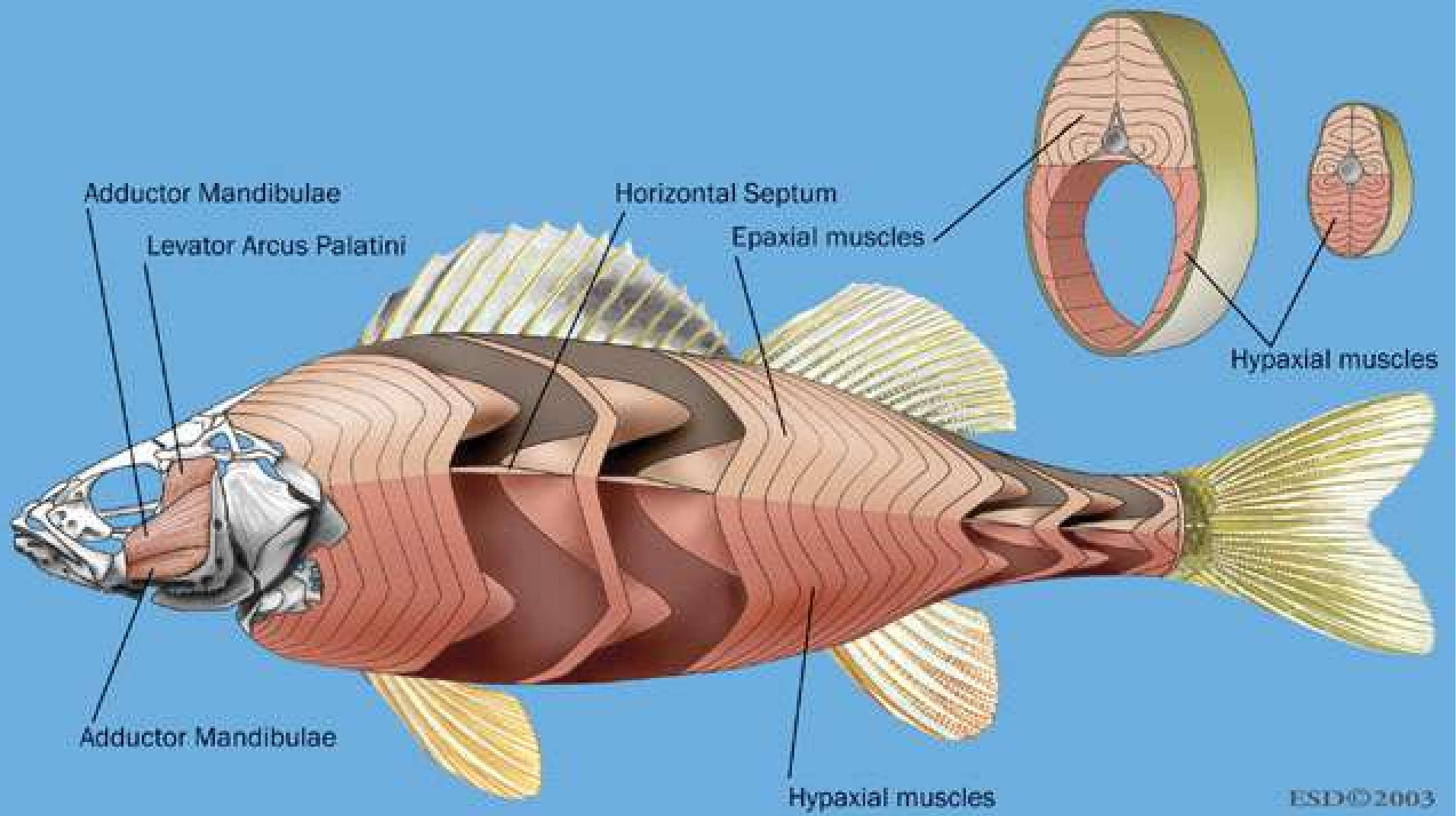
O

- A – Boca
- B - Olho
- C – Cérebro
- D – Esôfago
- E – Coluna Vertebral
- F – Coração
- G - Vesícula gasosa (1) e Pulmão (2)
- H – Fígado
- I – Estômago
- J – Baço
- L – Rim
- M - Intestino
- N - Cloaca (1) e Ânus (2)
- O – Apêndices
- Locomotores
- P – Nadadeira Caudal (1) e Cauda (2)



# SISTEMA MUSCULAR

- Estriado esquelético
  - Cardíaco
  - Liso



# SISTEMA MUSCULAR

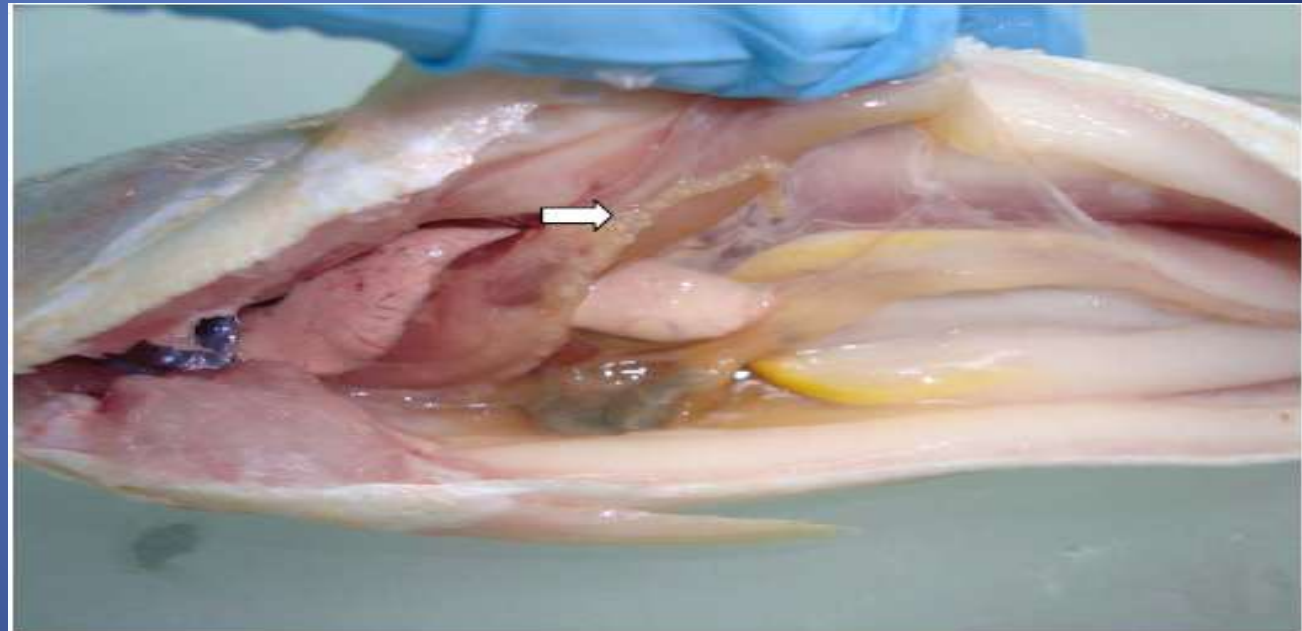
- **Músculo branco:** Pobre em oxigênio, pouco irrigado de sangue, irrigado por linfa e de rápida contração.
- **Músculo vermelho:** Rico em mioglobina, natação mais lenta porém contínua (exceção de atuns).

# TECIDO DE SUSTENTAÇÃO

- Peixes ósseos (Osteichthyes)
- Peixes cartilagosos (Chondrichthyes)

# SISTEMA DIGESTÓRIO

- Cavidade oral
- Dentes (faringeanos)
- Faringe
- Esôfago
- Estômago
- Píloro
- Intestino
- Fígado
- Pâncreas
- Ânus



# SISTEMA DIGESTÓRIO

- **Simplex**
- **Dentes (quando presentes):** crescimento e reposição constante de dentes faríngeanos (algumas espécies) – funcionam como moela
- **Esôfago:** simples, curto
- **Estômago**
  - **Carnívoros:** desenvolvido
  - **Herbívoros:** atrofiado



# CONTINUAÇÃO

## Intestino

- Carnívoros: atrofiado
- Herbívoros: desenvolvido

## Fígado, vesícula biliar

## Pâncreas (disseminado)

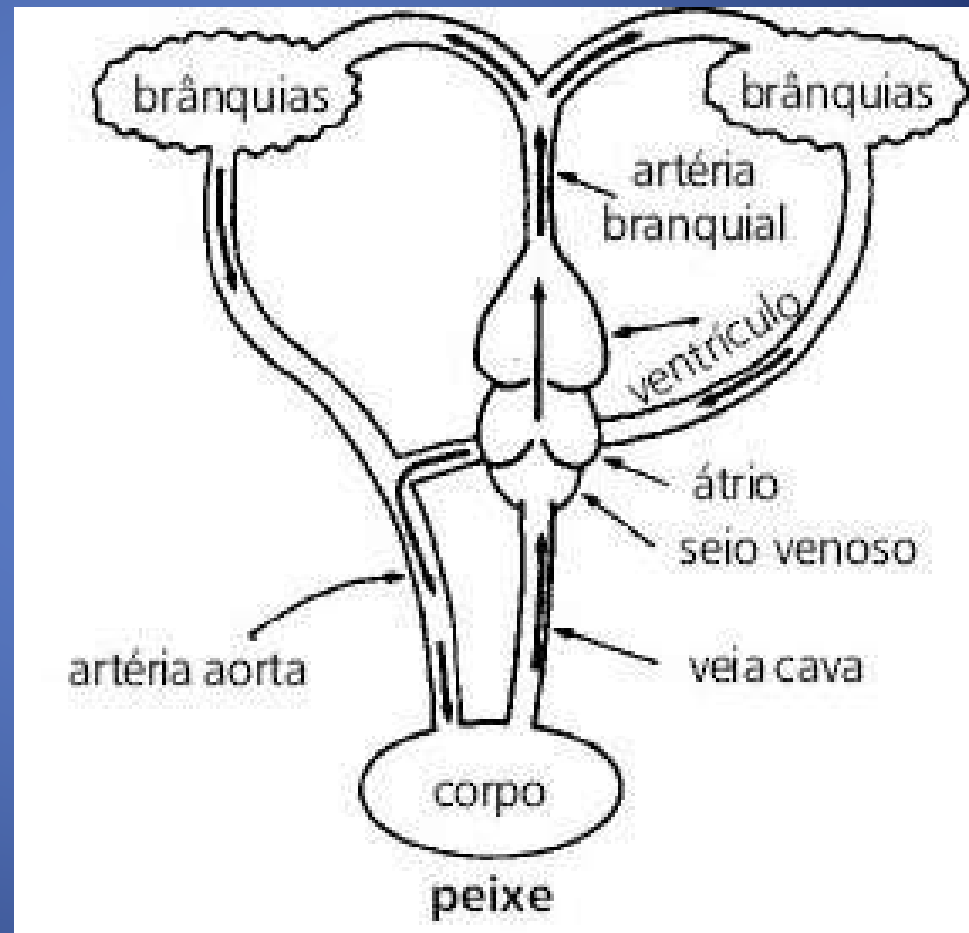
## Ânus

# OBSERVAÇÃO DOS ÓRGÃOS INTERNOS



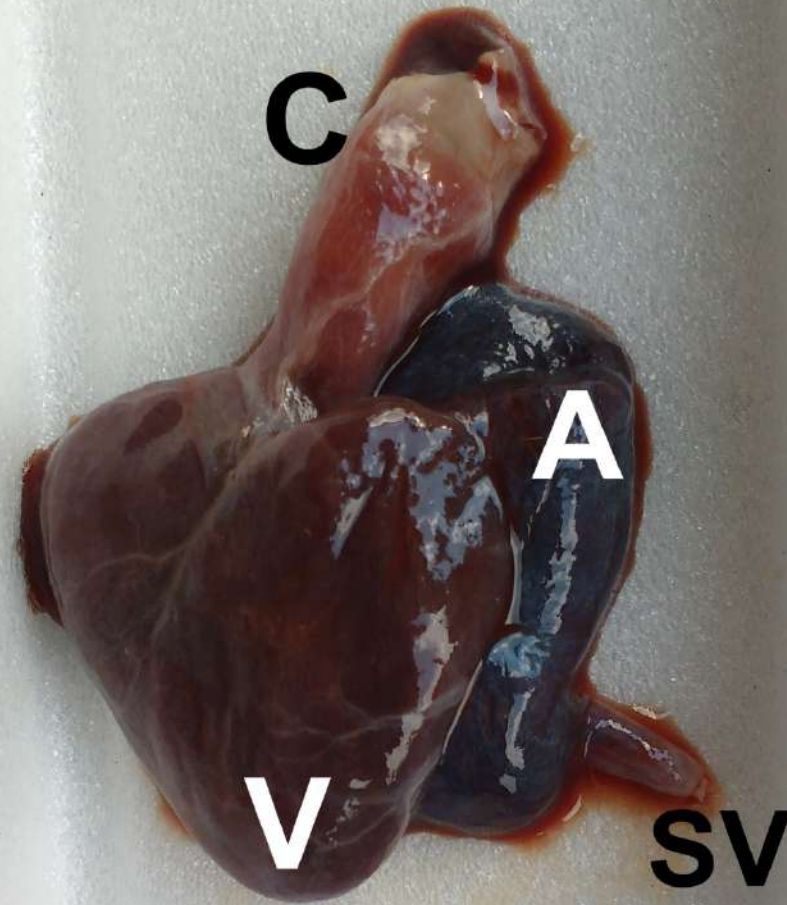
# SISTEMA CIRCULATÓRIO

- Coração
- Artéria dorsal
- Bulbo e valvas
- Veias
- Brânquias



# SISTEMA CIRCULATORIO: SIMPLES

- Átrio
- Ventrículo
- Cone arterioso
- Artéria aorta ventral e dorsal
- Artérias e veias



Squatina  
occulta

Foto: Júlia Domingos.

# SISTEMA HEMATOPOIÉTICO

- Peixes não tem medula óssea (ossos são maciços)
- Baço
- Massas linfóides disseminadas
- Hemáceas nucleadas
- Trombócitos (homólogos a plaquetas)

# SISTEMA RESPIRATÓRIO

- Brânquias ou fendas
- Peixes com pulmões rudimentares (peixes de briga)  
(brânquia modificada)
- Brânquias cooperam na excreção eliminando amônia no caso dos peixes de água doce.

# EXPOSIÇÃO DOS ARCOS BRANQUIAIS E CORAÇÃO





# VESÍCULA GASOSA

- Função hidrostática
- Localização: dorsal ao intestino
- Origem embriológica: brânquias
- Gases: oxigênio e nitrogênio (muito vascularizado)
- Alguns peixes emitem sons através da bexiga natatória (caixa de ressonância)

# VESÍCULA GASOSA

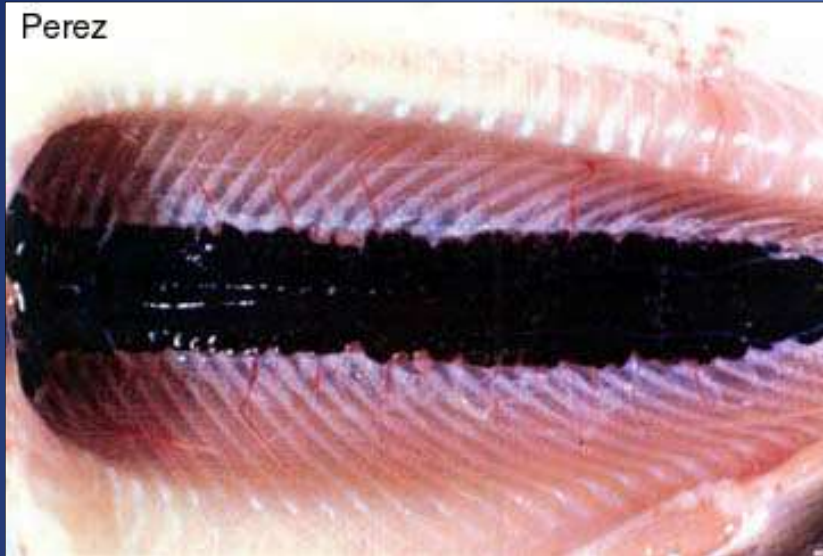


Peixe Leão

# SISTEMA URINÁRIO

- Rins
- Ureteres
- Bexiga (alguns peixes)
- Orifício urogenital

# ÓRGÃOS INTERNOS DE PEIXES



# OSMORREGULAÇÃO

Mecanismo mais importante para o  
peixe

Participa: rins e brânquias

- **Peixes de águas internas:** tem mais sais em seu interior que o meio externo, portanto atraem água do meio externo
  - Rins desenvolvidos
  - Não “bebem” água (só a que entra pela brânquia)
- **Peixes de água salgada:** tem menos sais em seu interior (perde água para o meio externo) e portanto “bebem” água do mar (além daquela que entra pela brânquia)
  - Rins atrofiados (para evitar a perda de água)

# SISTEMA REPRODUTOR

- Reprodução
  - 🐟 Peixes dióicos
  - 🐟 Peixes hemafroditas
  - 🐟 Peixes que mudam de sexo após certa idade
  - 🐟 Peixes vivíparos
  - 🐟 Vivíparos aplacentários
  - 🐟 Ovíparos
- Maioria dos peixes cultivados
  - 🐟 São dióicos
  - 🐟 Não mudam de sexo
  - 🐟 ovíparos

# CONTINUAÇÃO

- Testículos e ducto (orifício urogenital)
- Ovários e ovidutos (orifício urogenital)
- Dimorfismo sexual – raro (frequente – ornamental)
  
- Fecundação: externa
  - 🐠 raro: (peciliídeos) – órgão intromissor masculino (gonopódio)
  - 🐠 Período de incubação rápido (dias)
  - 🐠 Peixes recém-nascidos: alevinos (saco vitelínico)



# TESTÍCULOS

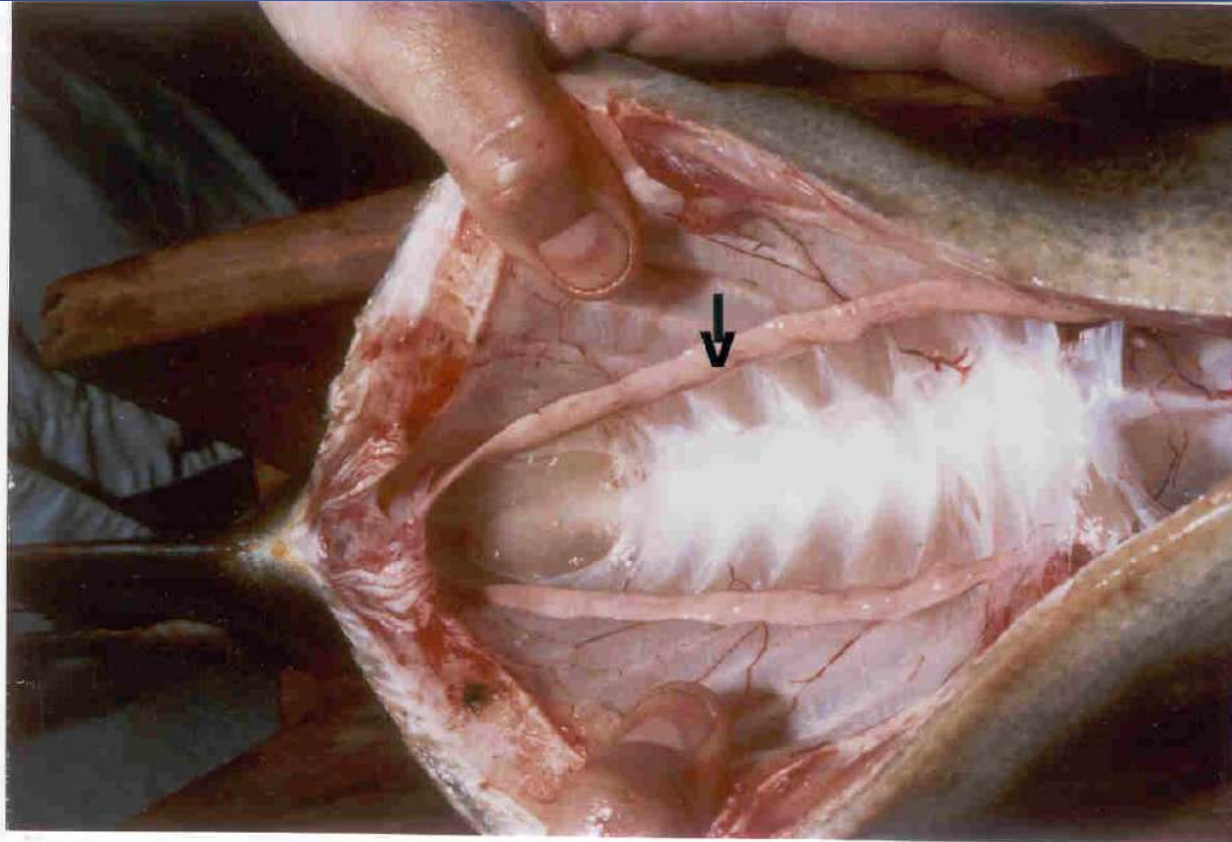
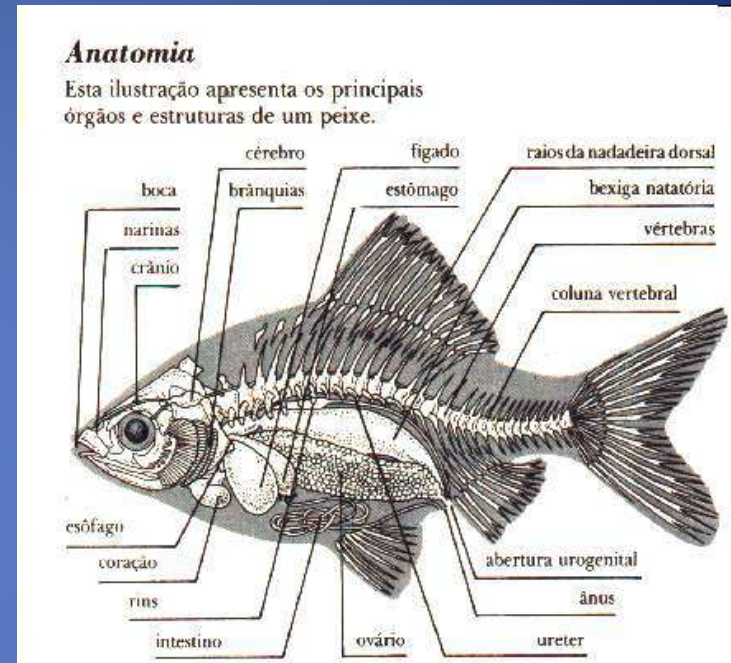


FIGURA 2 - Fotografia dos testículos (seta) do pacu Piaractus mesopotamicus

# SISTEMA NERVOSO

- Gânglios nervosos
- Frontal (olfativo)
- Lobos ópticos
- Cerebelo
- Medula (órgãos internos)
- Quimiorreceptores (odor e sabor)



# SISTEMA NERVOSO

- Pouco desenvolvido.
- Encéfalo (mais desenvolvido na parte anterior ligada ao olfato).
- Nervos.

# LINHA LATERAL

- Orientação
- Olfato
- Se estende bilateralmente
- Constituída de orifícios (canais inervados) que se comunicam com os nervos cranianos.



# ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

- **Tato e sensação de dor** → bem desenvolvido (limiar de dor é mais alto que em mamíferos).
- **Olfato** → bastante desenvolvido.
- **Paladar** → desenvolvido nas carpas (percepção gustativa semelhante à humana).

# VISÃO

- Visão: bem desenvolvidas (peixes ósseos).
- Peixes míopes ou hipermetrófes.
- Alguns peixes: visão colorida.
- Todos os peixes: visão ofuscada com a claridade.
- Pálpebras ausentes (não tem necessidade de manter os olhos umedecidos).

# AUDIÇÃO

- Audição: bem desenvolvida. Está relacionada com o equilíbrio.

Possuem só ouvido interno (parte superior) (equilíbrio – canais semicirculares, ampolas e ventrículo).

# SENTIDOS

- Barbilhões
- Movimentação de corpo ciliar
- Ouvido interno
- Vesícula gasosa cheia (aparelho de Weber)
- Otólito
- Campo elétrico



# Noções Básicas de Semiologia

Prof<sup>a</sup>. Dra. Agar Costa Alexandrino de Pérez

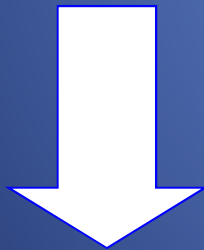
Fortaleza

2018

- Mortalidade → Melhor indicador que há a presença de um agente patogênico (doença)

1º quadro clínico

(+ ou – Breve)



2º Mortalidade

Eleger e colher amostra (orientar ou assegurar) o diagnóstico, baseado nos parâmetros do meio ambiente e conhecimento dos antecedentes patológicos do cultivo.

# AFECÇÕES CLÍNICAS E PATOLÓGICAS

- Doenças nutricionais e metabólicas
- Doenças infecciosas: doenças bacterianas, doenças fúngicas, doenças virais
- Doenças parasitárias
- Afecções ambientais
  - Doença do sistema respiratório
  - Doença do sistema digestório
  - Doença do sistema nervoso
  - Doença do trato genitourinário
  - Doenças variadas (ou síndromes)

# SINTOMAS GERAIS

- Sintomas clínicos universais
  - Anorexia
  - Apatia
  - Escurecimento
  - Problemas reprodutivos e de fertilidade
  - Movimentos natatórios desorientados
  - Ascite
  - Exoftalmia
  - hemorragia

# SINAIS

- Parasitas intestinais (ex. fezes → ovos, coccideos)
- Sinais dermatológicos
  - Pontos na pele – ictio
  - Veludo na pele – fungo
  - Úlceras ? (trauma, doença infectocontagiosa, substância química na água – hemorragia – doença infectocontagiosa, substância química na água). Ex de muco: presença de parasitas.

# ALTERAÇÕES DE COMPORTAMENTO OU SINAIS CLÍNICOS



Afetam as funções de:

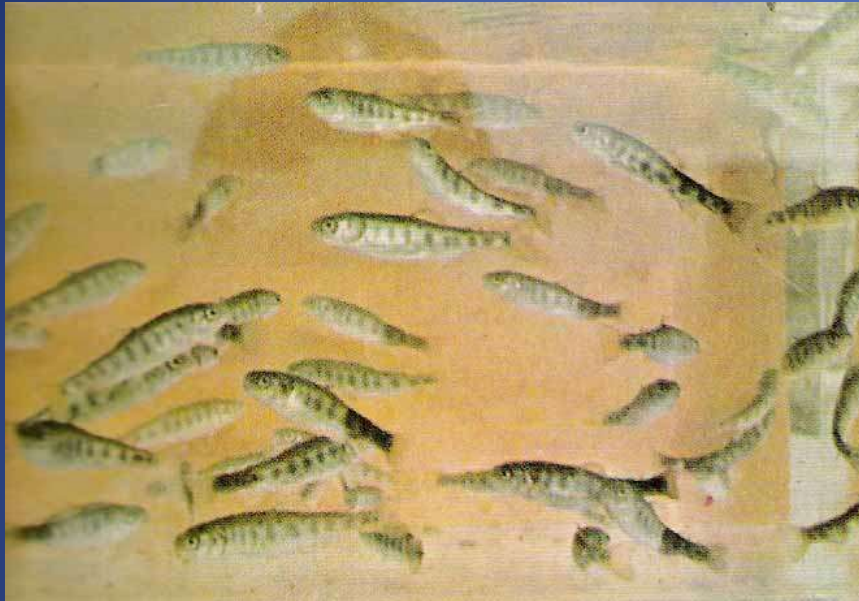
## **Relação**

perda de equilíbrio mimetismo  
hipersensibilidade/ prostração

## **Nutrição**

Perda de apetite (comum nas  
grandes infecções) indicador de  
anomalia.

# PERDA DE EQUILÍBRIO



**Movimento anômalo de peixes e melanose no pedúnculo - salmonídeos**



**Depigmentação e natação helicoidal – SHV - salmonídeo**



**Dificuldade de locomoção, orientação e melanose – alevinos  
de truta arco-íris - SHV**

Kinkelin et al., 1991



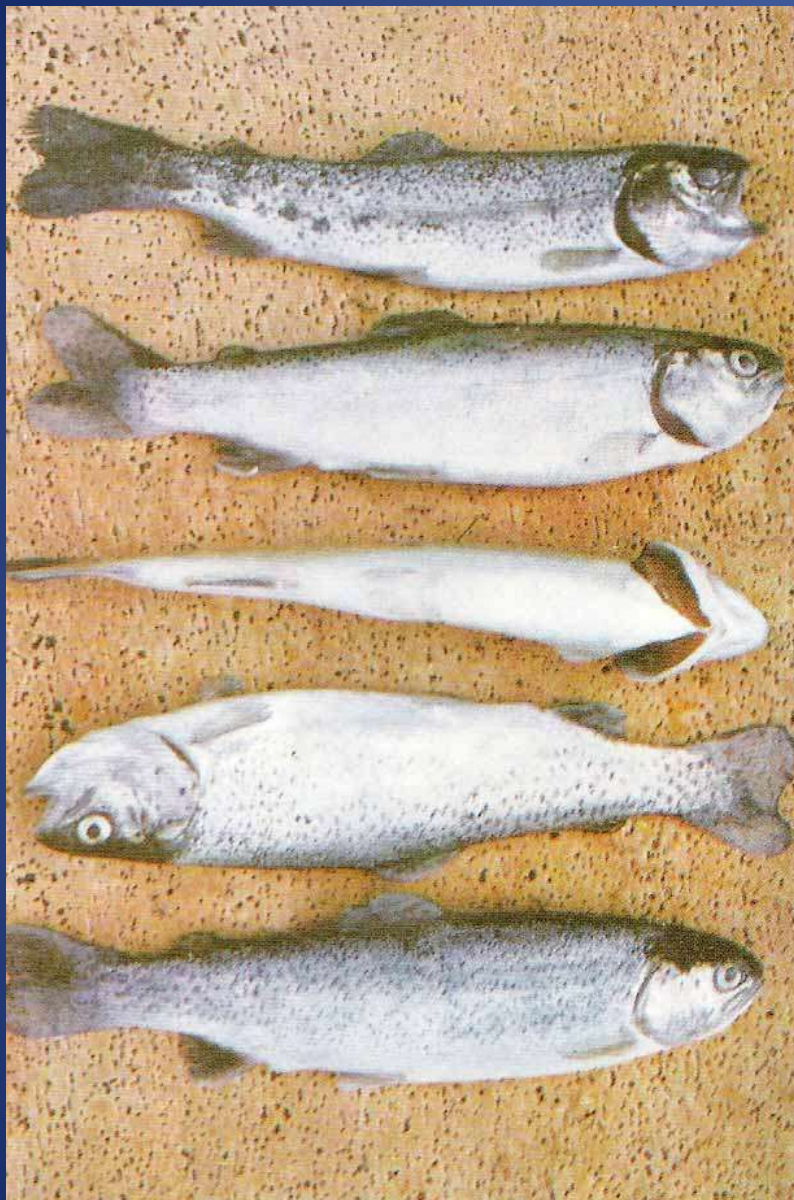
# ALTERAÇÕES NA RESPIRAÇÃO



**Indicam:**

- Ritmo respiratório,
- Respiração superficial ou na chegada da água.

- Afecção branquial
- Problema ambiental



**Asfixia – truta arco-íris**

Kinkelin et al., 1991



**Heneguirose em brânquias**



**Ergasiliose em brânquias**

# Sinais clínicos de doenças graves

- Manifestações víricas

Manifestações hemorrágicas, edematosas e melanose



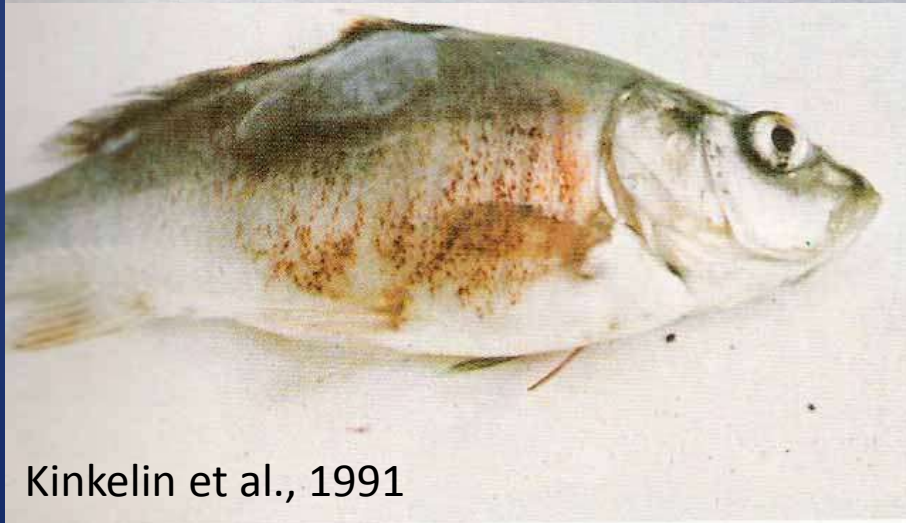
Kinkelin et al., 1991

**Hemorragias subcutânea e exoftalmia em salmão e carpa**



Kinkelin et al., 1991

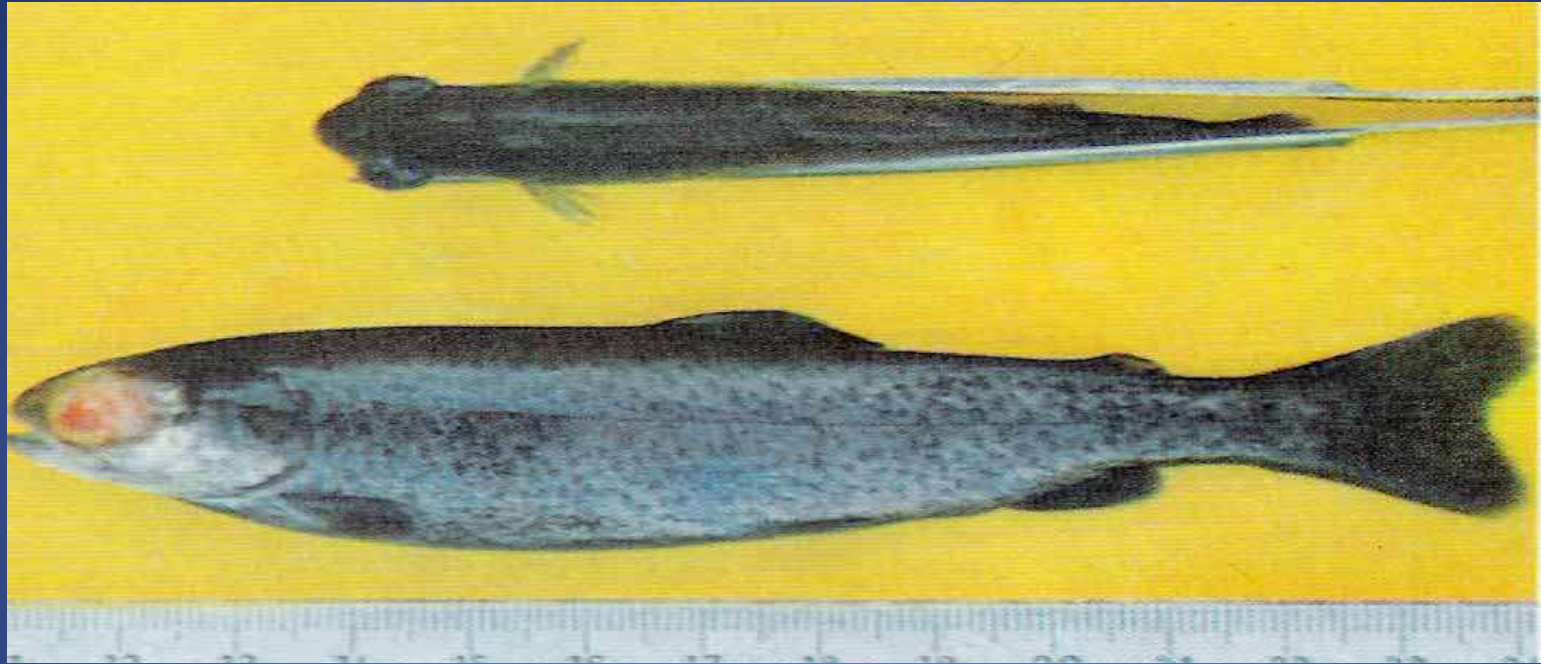
**Ascite**



Kinkelin et al., 1991

**Melanose, exoftalmia em alevinos de truta arco-íris (SHV e NHI)**

# Renibacteriose



Kinkelin et al., 1991

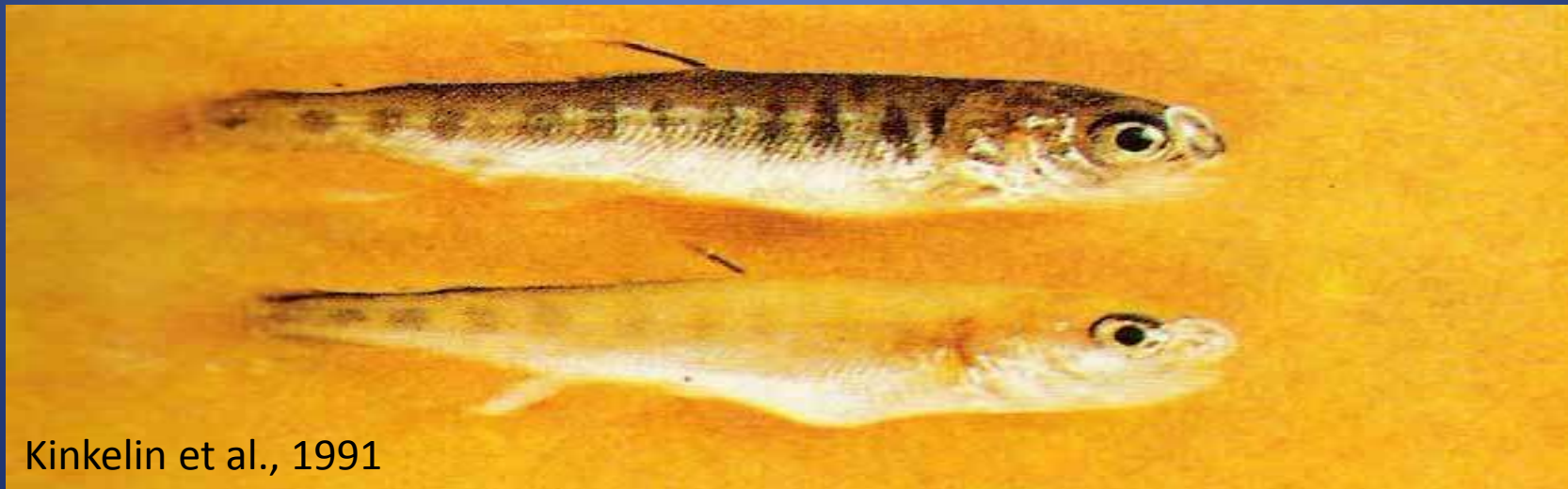


Kinkelin et al., 1991

## **Hidropsia da vesícula umbilical em alevinos de truta arco-íris**

- **Manifestações entéricas**

Comparação de um alevino normal com um alevino de truta arco-íris com abaulamento gástrico e emissão de fezes mucosas – NPI.



Kinkelin et al., 1991

# LESÕES EXTERNAS, PRESENÇA DE CORPOS ESTRANHOS, SECREÇÕES (MUCO), DESCAMAÇÃO



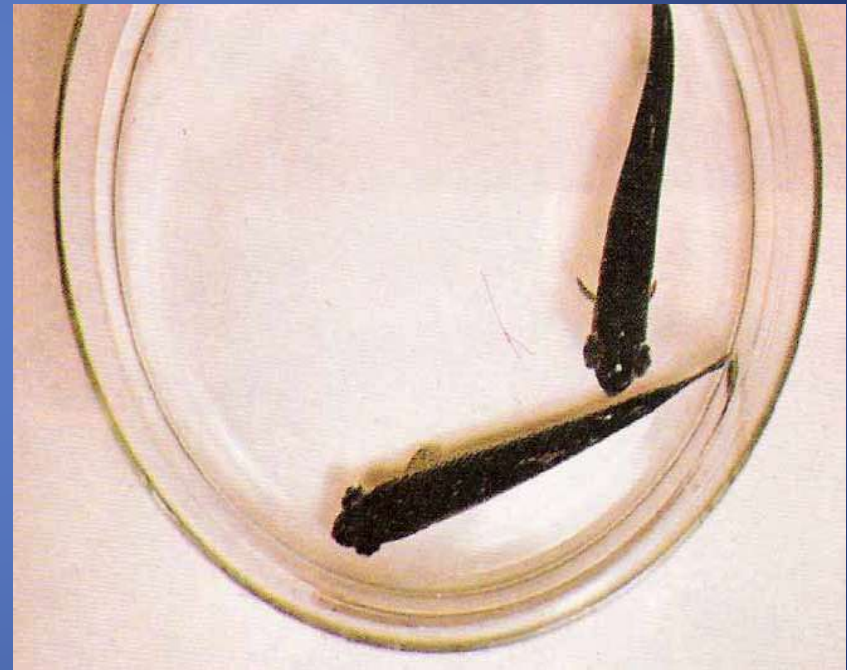
AFETAM

## 1º - Estado Geral e proporções corporais

(Estado de conformação, malformações e deformações)

- Mudança de pigmentação
- Aparecimento de hemorragia
- Coloração branquial pálida – Anemia
- Lesões úlcero-necróticas

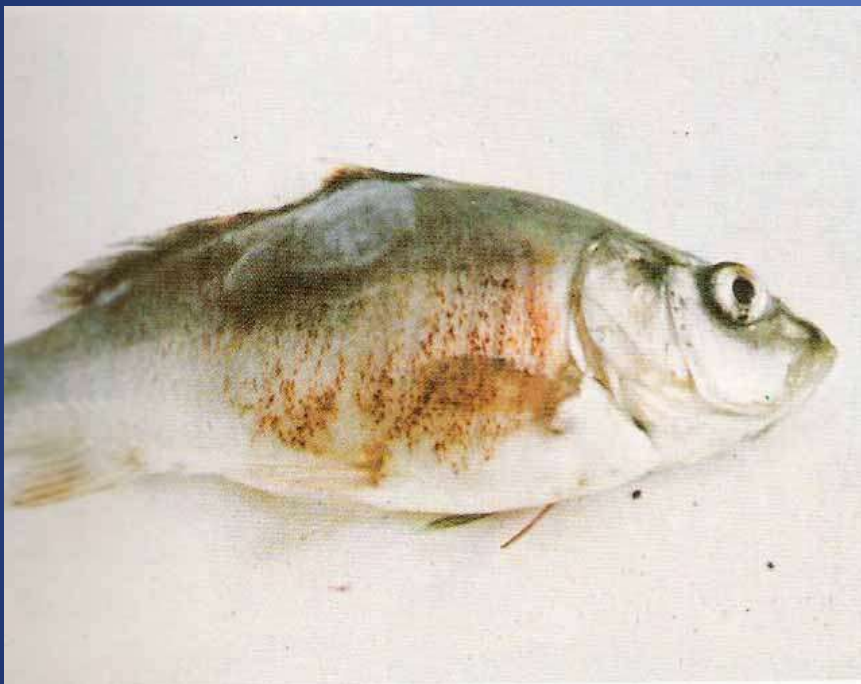
# MELANOSE



Kinkelin et al., 1991



# HEMORRAGIA EXTERNA E INTERNA



Hemorragia generalizada e anemia nas brânquias em truta arco-íris SHV.

Kinkelin et al., 1991

# MANIFESTAÇÃO CLÍNICA DE DOENÇA BACTERIANA – ÚLCERAS NECRÓTICAS

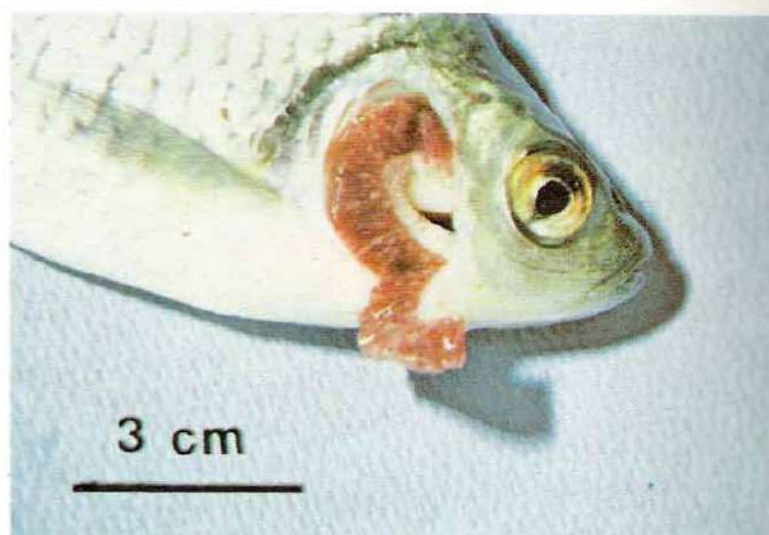


Kinkelin et al., 1991



Kinkelin et al., 1991

# LESÕES FÚNGICAS



# LESÕES OCULARES

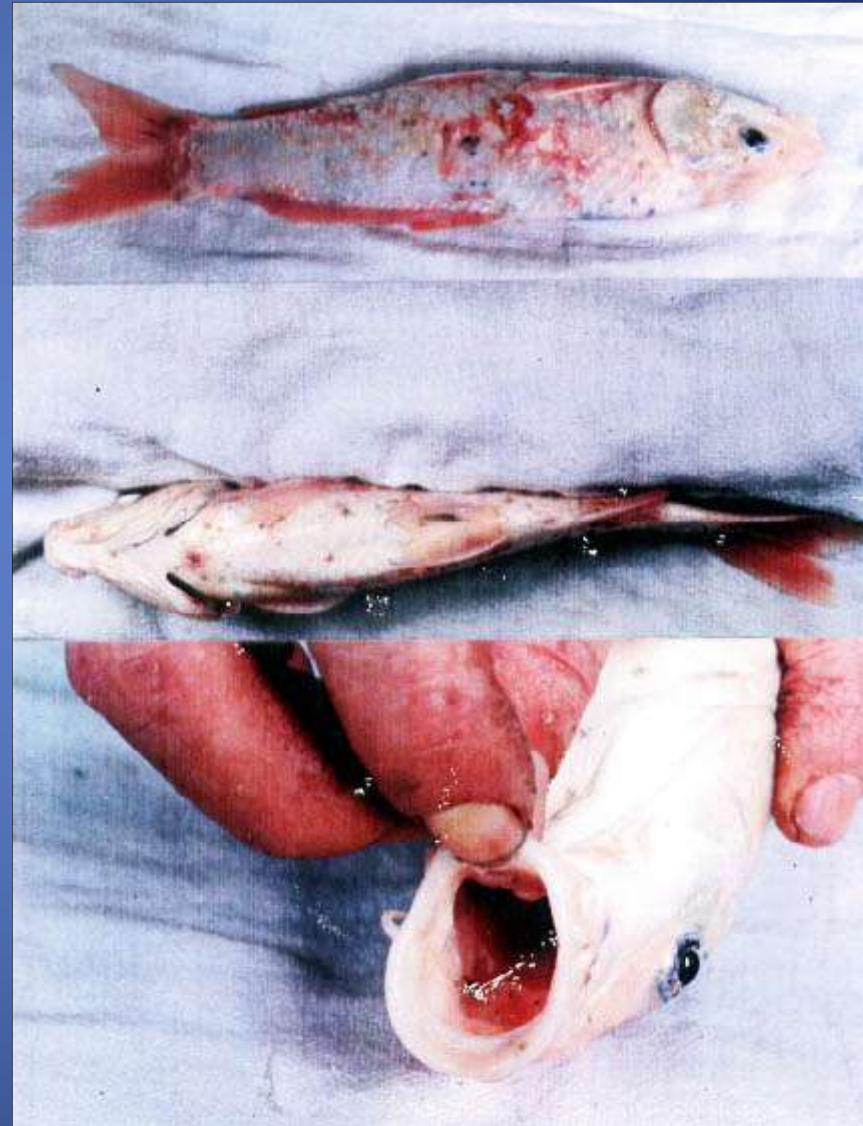


Catarata por *Diplostomum* spp

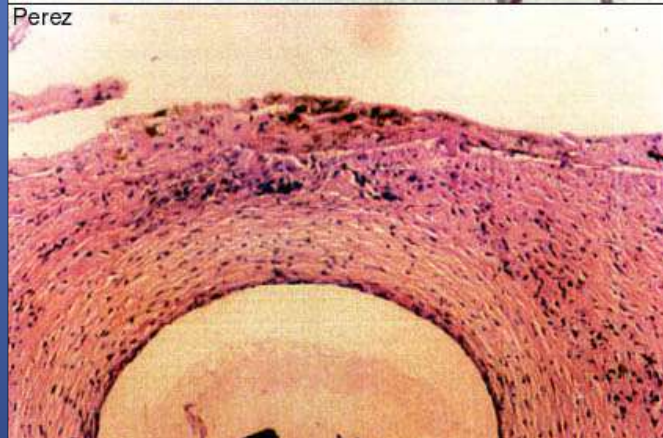
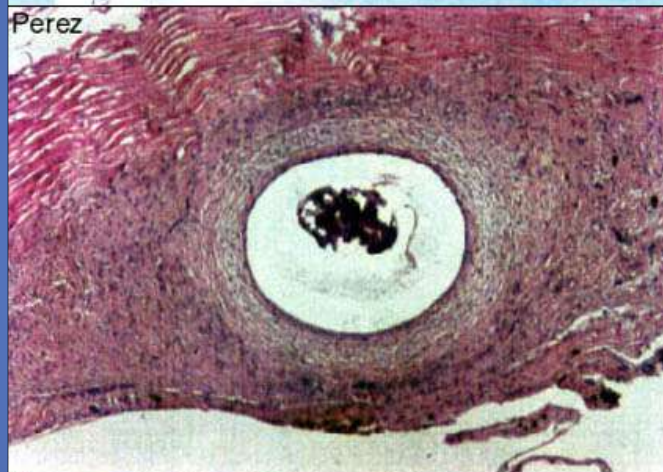


Cistos parasitários na córnea e na câmara anterior

# LESÕES PARASITÁRIAS



Kinkelin et al., 1991



# LESÕES CLÍNICAS NOS PEIXES

- Não são patognomônicas!!

Patologia  
de peixes



Poucos sinais clínicos

Portanto...



Diagnóstico Laboratorial



# RISCOS PATOLÓGICOS

- Doenças infecciosas e parasitárias
- Situações que culminem em estresse (sofrimento, desconforto)



# DOENÇAS PARASITÁRIAS

→ Parte dos parasitas são visíveis facilmente (necropsia ou através de técnicas parasitológicas)



Isopoda encontrado em Carapeba (*Diapterus rhombeus*)



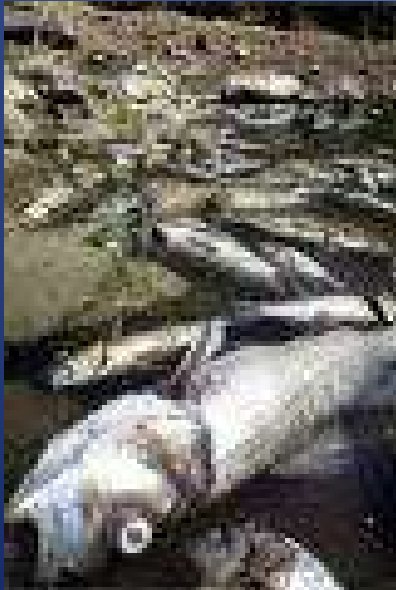
Perez



# DOENÇAS BACTERIANAS E VÍRICAS

## Evolução rápida:

Aparecimento de sinais coincide com a mortalidade.



# DOENÇAS CRÔNICAS

- Renibacteriose
- Micobacteriose

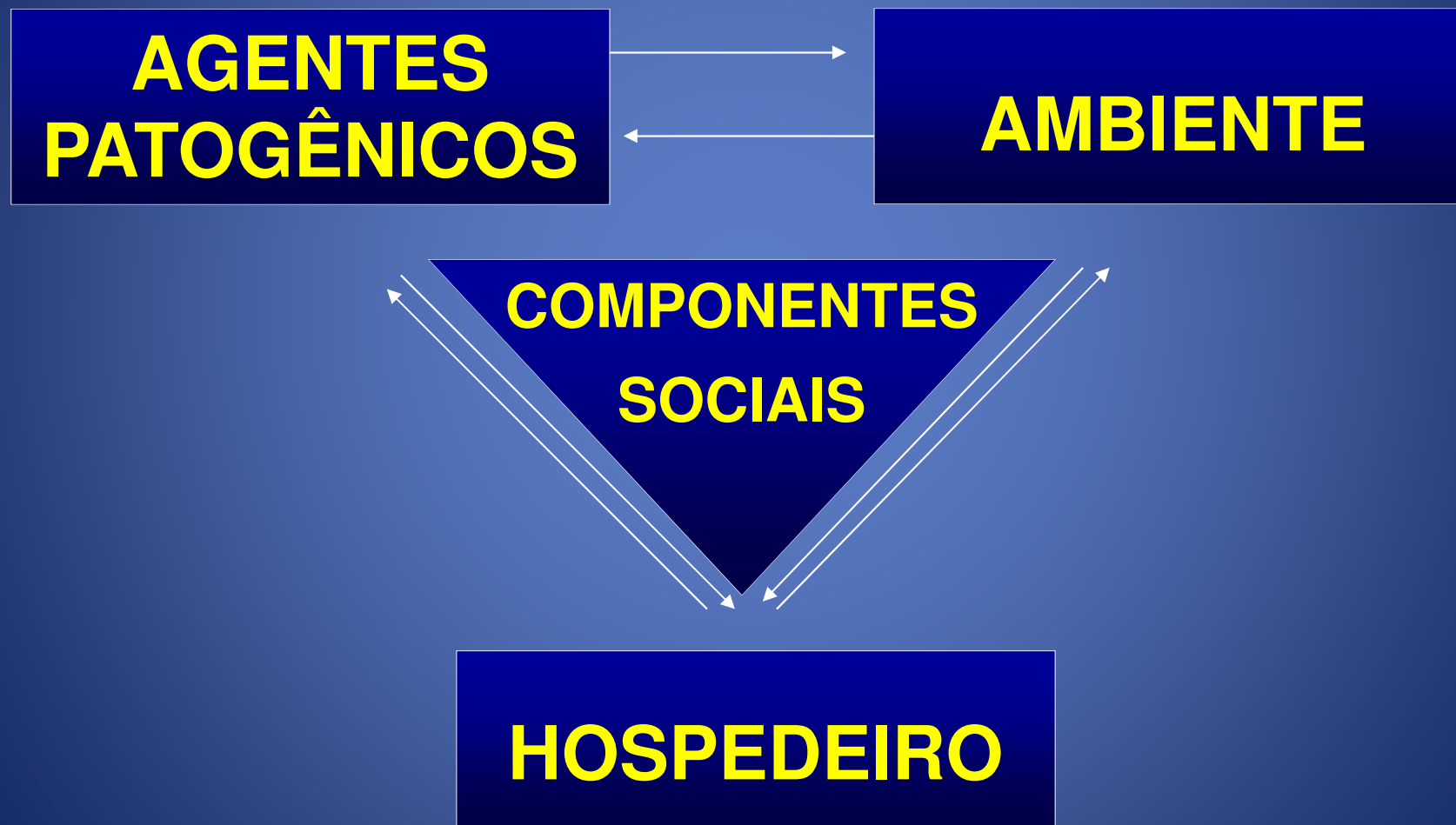
Animais com desequilíbrio hidromineral antes da mortalidade, exames revelam bacteriose

# DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS

- Por que estudar Doenças Infecto-contagiosas?
- Quais os riscos que podem advir de um surto de doença?
- É importante o controle de doença?
- O que fazer mediante um surto de doença?
- Peixe toma remédio? Quando e para que?



# TRIÂNGULO EPIZOOTIOLÓGICO (EPIDEMIOLOGICO)





**Blog Upanema Net**

**FATORES QUE FAVORECEM  
O SURGIMENTO DAS  
DOENÇAS EM PEIXE DE  
CULTIVO**

- 1 - Inadequação do sistema de cultivo
- 2 - Rações não apropriadas para as espécies
- 3 - Baixa resistência
- 4 - Introdução de espécie exótica sem o rigor da importação
- 5 – Policultivo
- 6 – Consanguinidade
- 7 - Inadequação da temperatura para a espécie

- 8 - Mudanças bruscas de temperatura
- 9 - Mudanças bruscas de pH
- 10 - Água de má qualidade
- 11 - Manuseio indevido dos animais
- 12 - Situações que culminem em sobrecarga (estresse), captura, transporte, altas densidades, temperatura, fatores químicos, irritações de qualquer classe, reprodução e alimentação

**Temperatura** - fator limitante para a criação de animais aquáticos

**Temperatura** - atua diretamente sobre a atividade total dos animais aquáticos

- ✓ Função cardíaca
- ✓ Função respiratória
- ✓ Digestão
- ✓ Imunidade
- ✓ Produção de hormônios
- ✓ Reações sensoriais

# Conceitos

- 1 - Temperatura ótima
- 2 - Temperatura opcional
- 3 - Temperatura de intranquilidade
- 4 - Temperatura evitável
- 5 - Temperatura letal

# SINAIS CLÍNICOS

- Falta de apetite
- Melanose
- Natação anormal
- Fechamento permanente das nadadeiras (ficam coladas ao corpo)
- Letargia ou atividade exacerbada
- Isolamento, permanecendo muito tempo na superfície ou próximo às margens dos viveiros



- Opacidade das escamas ou tegumento
- Exoftalmia
- Opacidade da córnea
- Erosão das nadadeiras
- Excesso de muco no tegumento e ou nas brânquias
- Presença de áreas sem escama

- **Origem biológica:** vírus, bactérias, fungos, parasitos
- **Origem física:** alterações de temperatura, aumento de matéria orgânica em suspensão
- **Origem química:** pH, alcalinidade, acidose, conteúdo de gases dissolvidos, conteúdo de gases nitrogenadas, toxinas (algas, aflatoxinas), contaminantes (cloro, sulfato, mercúrio, ácidos, pesticidas, clorofenois, detergentes)

# DOENÇAS NÃO-INFECIOSAS

- Doenças nutricionais
- Doenças de origem física
- Doenças de origem química
- Doenças intrínsecas
  - Metabólicas
  - Genéticas
  - Envelhecimento
  - Neoplásicas

# **DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS**

**De notificação obrigatória – OIE**

**Outras doenças**

# Recomendações gerais

Prevenção e controle de doenças

# OIE 2017

## Código Sanitário – Animais Aquáticos

- Herpesvirose da carpa koi
- Infecção por alfavirus dos salmonídeos
- Infecção por *Aphanomyces invadans* (Síndrome ulcerante epizoótica)
- Infecção por *Gyrodactylus salaris*
- Anemia infecciosa do salmão
- Iridovirose da dourada japonesa
- Necrose hematopoiética epizoótica
- Necrose hematopoiética infecciosa
- Septicemia hemorrágica viral
- Viremia primaveril da carpa.

## Epidemiologia

Família	Gênero/ Espécie	Doença	Hospedeiros susceptíveis	Transmissão	Vetores	Fontes de infecção
Rhabdoviridae	<i>Vesiculovirus</i>	Vir. Prim. Carpa	Culturas de carpa, outros ciprinídeos e não-ciprinídeos	Horizontal – direta Indireta – vetores, água portadores assintomáticos	Pássaros, parasitas invertebrados (piolho e hirudíneos)	Fezes, urina, fluídos sexuais, guelras e pele, água e materiais contaminados
Rhabdoviridae	<i>Novirhabdovirus</i>	Sept. Hemor. Viral	Truta arco-íris, truta marrom, salmão do atlântico, peixes selvagens da América do Norte do Oceano Pacífico e do Mar Báltico	Água contaminada, contato direto através da urina do peixe. O vírus pode ser carregado por até 10-20 km da área infectada.	Pássaros.	Urina e provavelmente fluídos sexuais, muco de brânquias e pele.
Rhabdoviridae	<i>Novirhabdovirus</i>	Necr. Hemat. Infec.	Predominantemente salmonídeos	Horizontal direta ou vetorial, contato direto com peixes infectados ou através das suas secreções (muco, fezes e fluídos sexuais)	Parasitas invertebrados (copépodos), pássaros, assintomáticos, transmissão vertical	Fezes, urina, fluídos sexuais e muco das brânquias e pele, água de transporte, materiais, equipamentos e ovos de reprodutores contaminados
Iridoviridae	<i>Ranavirus</i>	Necr. Epiz. Hemat.	Perca, truta arco-íris.	Facilmente disseminada na água, movimentos de peixe de um estabelecimento para outro, materiais, equipamentos	Pássaros piscívoros	Fluídos do corpo, carcaças quando decompõe na água, água de transporte.
Iridoviridae	Não classificado	Iridovirose do da dorada japonesa	Pagros, seriola e outras culturas de peixes marinhos.	Horizontal	-----	Peixes infectados
Iridoviridae	Não classificado	Iridovirose do esturjão branco	Esturjão branco, esturjão russo, esturjão pálido	Água, movimentos de peixes infectados, matérias		Muco, pele, brânquias e espalha diretamente na água.

Herpesviridae	Não classificado	Doença vírica do bagre americano	Catfish jovens e catfish blue.	Horizontal – direta, contato entre peixes ou através da água. Vertical – pode ocorrer.	Portadores assintomáticos.	Água, urina, fezes, muco das brânquias e pele e materiais.
Herpesviridae	Não classificado	Doença vírica do <i>O. masou</i>	Salmonídeos	Horizontal – direta, contato direto com secreções, introdução de animais assintomáticos.	-----	Fezes, urina, fluídos sexuais, tumores e muco, água contaminada, materiais e outros equipamentos.
Orthomyxoviridae	Não classificado	Anemia infecciosa do salmão	Salmão do Atlântico.	Água.	-----	Material orgânico de peixes infectados, águas do local de abate e plantas de processamento.
Nodaviridae	Não classificado	Retinopatia e encefalopatia vírica	Peixes marinhos australianos, europeus, turbot, halibut, parrotfish japonês, redspotted, striped jack.	Direta, vertical a partir de reprodutores infectados para os alevinos, horizontal entre doentes e saudáveis. Transmissão indireta – água, materiais, equipamentos.	-----	Gametas de peixes infectados.
Micrococcaceae	<i>Renibacterium salmoninarum</i>	Doença bacteriana renal	Salmonídeos.	Horizontal, contato com peixes doentes, água. Indireta: materiais, alimentos e resíduos da piscicultura. Vertical – freqüente.	Invertebrados e peixes sem sinais clínicos.	Órgãos internos ou pele com lesões externas, ovos e fluídos celomáticos.
Enterobacteriaceae	<i>Edwardsiella ictaluri</i>	Septicemia entérica do bagre	Ictalurídeos.	Fezes, canibalismo, contato direto.		Fezes, peixes mortos, materiais, equipamentos,

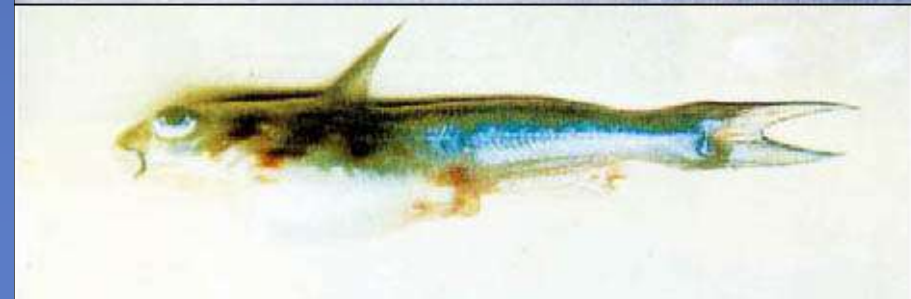
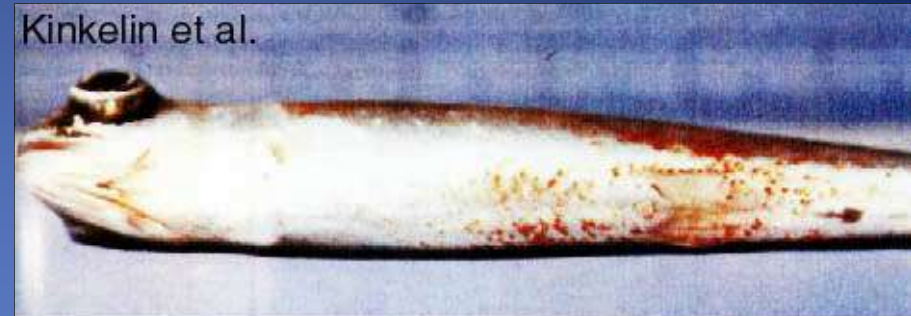


Não classificado	<i>Piscirickettsia salmonis</i>	Piscirriquetisiose	Salmonídeos e pode ocorrer em outras espécies de peixe.	Horizontal – água salgada e doce,	-----	-----
Saprolegniaceae	<i>Aphanomyces invadans</i>	Síndrome ulcerativa epizoótica	Peixes selvagens, peixes de cultivo, peixes de água doce são mais susceptíveis. Gêneros susceptíveis: <i>Mugil</i> , <i>Trichogaster</i> , <i>Puntius</i> e outros. Não susceptível: <i>Oreochromis</i> , <i>Cyprinus</i> , entre outros.	Zoósporo através da água, contato direto entre peixes, movimentos e transporte de peixes, contaminação da pele e agressões física ou úlceras da pele.	-----	Peixes moribundos, carcaças de peixe e peixe morto.
Gyrodactylidae	<i>Gyrodactylus salaris</i>	Girodactilose do salmão do Atlântico	Salmonídeos	Direta: contato entre doentes e não-doentes, contato entre hospedeiro não-infectado e parasitas da água.	-----	Peixes infectados, equipamentos.

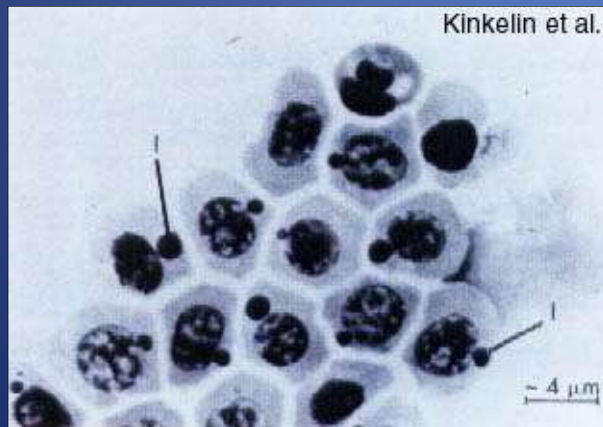
# Viroses



Doença infecciosa



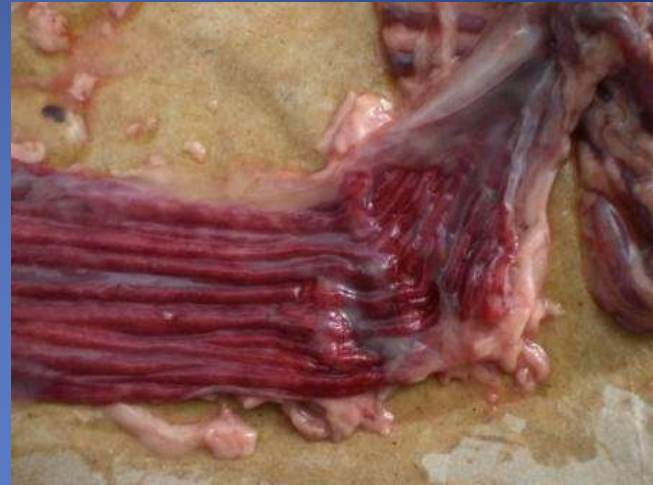
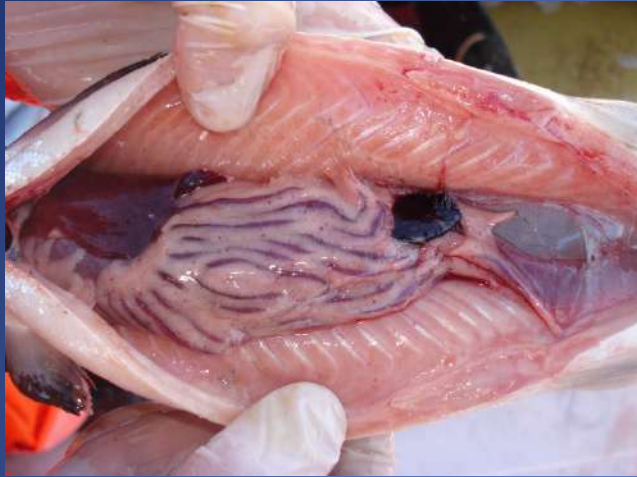
Herpesvirus Truta



Inclusão viral - eritrócito



NPI Truta



Anemia infecciosa do salmão, *Salmo salar*  
Crédito: Agar Perez

# Viremia Primaveral da carpa - VPC



- A. Carpa com exoftalmia, hemorragia subcutânea e hidropsia.
  - B. Carpa com anemia e hemorragia branquial.
  - C. Carpa com ascite, congestão e hemorragia na região visceral.
- Foto: A, B, C (A.M. Hattenberger).

# Septicemia Hemorrágica Viral - SHV



- A. SHV em alevinos de truta arco-íris. Hemorragia cutânea intramuscular.
  - B. SHV em uma truta de 18cm. Exoftalmia e hemorragia retro-ocular
  - C. Lesões internas em uma truta arco-íris de 18cm. Hemorragia na região visceral (cecos pilóricos, intestino, testículo e vesícula gasosa) e descoloração branquial (anemia).
- Fonte: KINKELIN *et al.*, 1991.

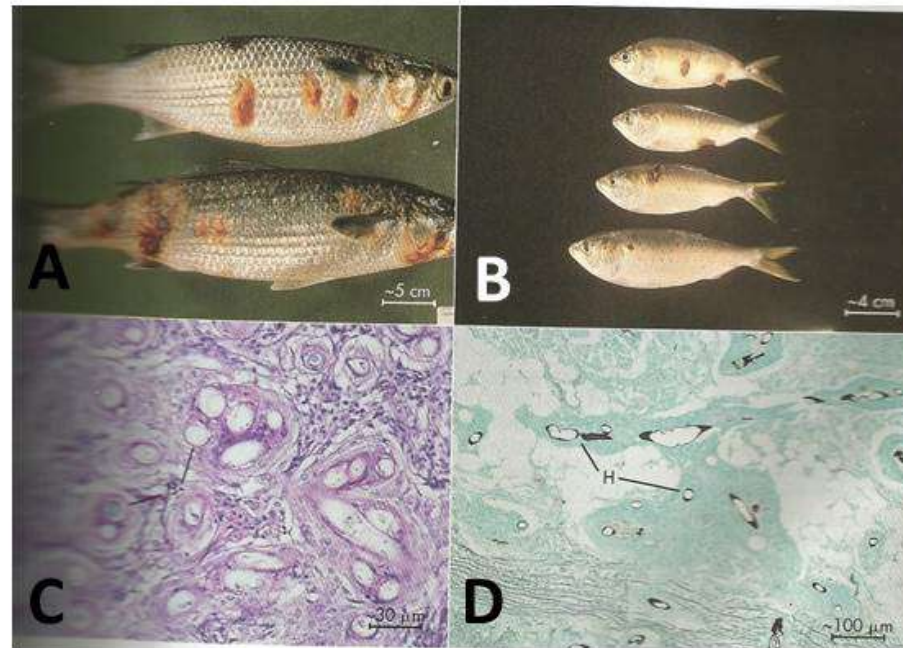
## Virose da Tilápia do Lago - TiLV



Hemorragia branquial e na base do opérculo.

Fonte: SF Agro - Uol

## *Infecção por *Aphanomyces invadans*; Síndrome Ulcerante Epizoótica*

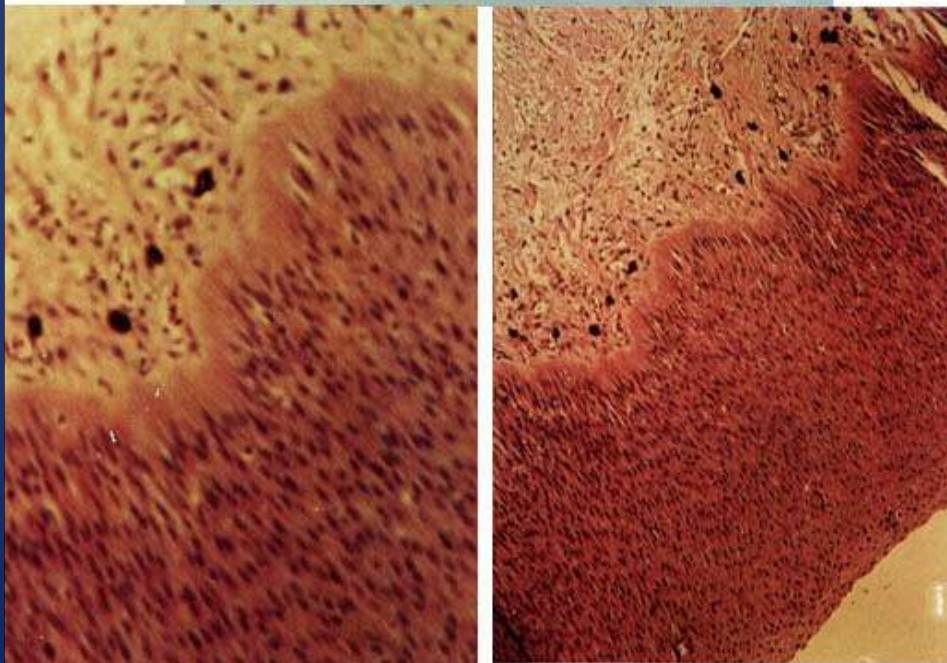
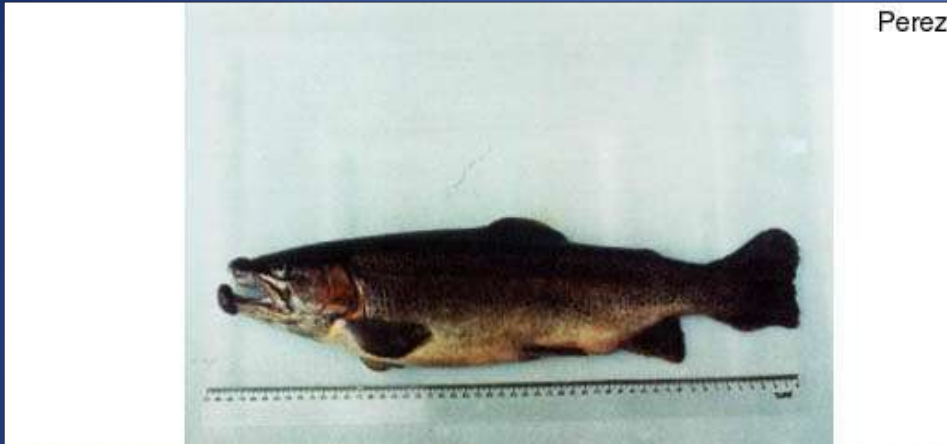


- A. Infecção relativamente recente, atípica em mugilídeo na Austrália.
- B. Infecção avançada atípica em clupeídeo nos USA.
- C. Histologia de ma infecção atípica mostrando uma resposta inflamatória crônica , hifas (H).
- D. Histologia utilizando Gomori prata exibindo lesão atípica (H = hifa).

Fonte: Noga, 1995.

# Viroses

Papilomatose - Herpesvirus

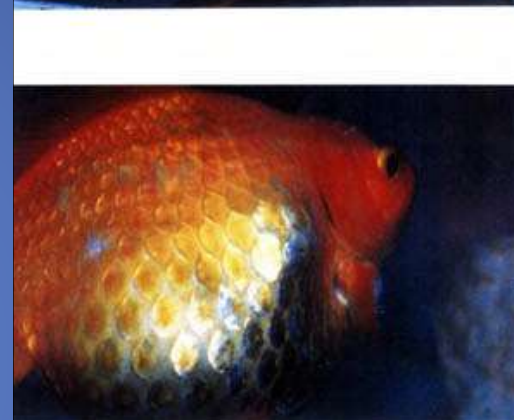




# Viroses



SHV



VPC



Kinkelin et al.

SVH Truta



Perez

VPC

# Aspectos Epidemiológicos Bacterioses

- **Fatores que afetam a Distribuição e Propagação das Doenças Bacterianas**
  - ✓ Falta de controle dos regulamentos sanitários.
  - ✓ Falta de conhecimento epidemiológico das doenças transmissíveis.
- **Fatores que afetam a Expressão Clínica da Infecção**
  - ✓ T°C
  - ✓ Idade
  - ✓ Sexo

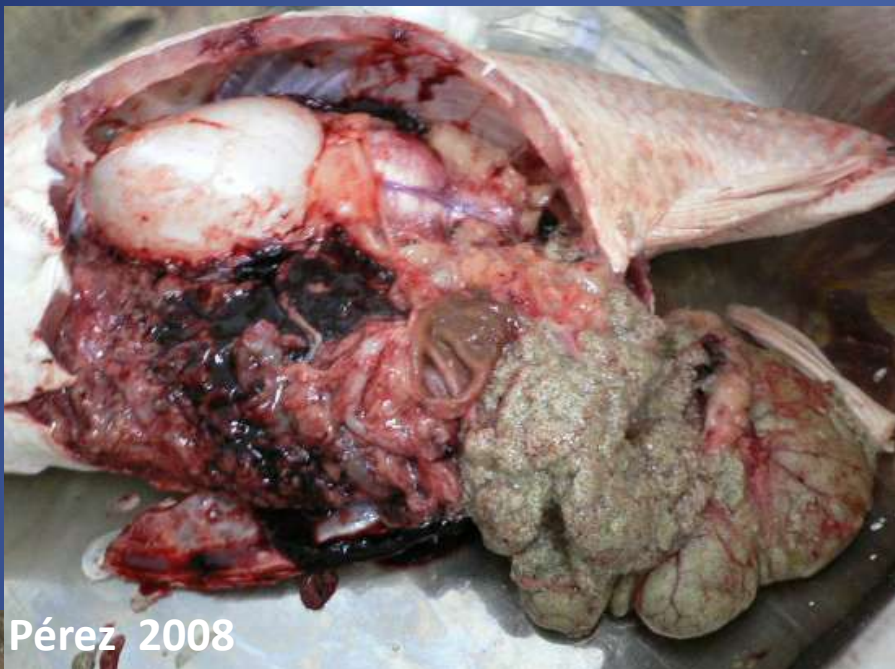
# Aeromonose - *Aeromonas hydrophila*

- É provável que seja a doença mais comum em cultivo de peixes de água doce
- Fatores predisponentes: altas temperaturas, poluição orgânica, hipoxia.
- Sinais clínicos: Lesões na pele e na base das nadadeiras de coloração avermelhada ou acinzentada (necrose) estender até o músculo, distensão abdominal com líquido sero sanguinolento, exoftalmia, petéquias nas vísceras, anorexia e melanose (+ relacionado com sepse)

# Aeromonose – *Aeromonas hydrophila*

- **Várias espécies acometidas**
- Associada à septicemia hemorrágica e VPC
- Úlceras na pele em diferentes regiões do corpo
- Exoftalmia
- Natação lenta e anorexia
- Em caso de septicemia, ascite, aderências entre as vísceras
- **Diagnóstico:** Clínico e laboratorial (microbiológico e PCR)

# Sinais Clínicos da Aeromonose



Pérez 2008



Pérez 2008

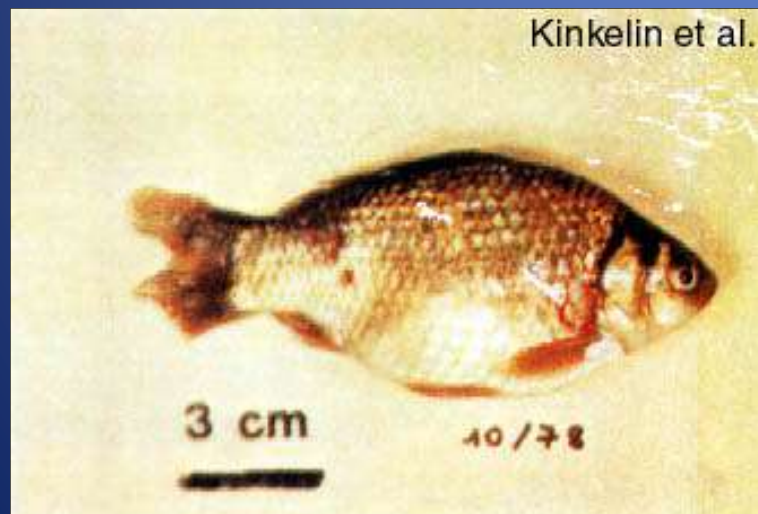


Pérez 2008

# Histopatologia:

- Em caso de lesões da pele: dermatite e miosite
- Em caso de sepse:
  - 1 - Necrose renal e esplênica
  - 2 - Necrose da mucosa entérica
  - 3 - Necrose focal hepática
  - 4 - Necroses focal cardíaca
  - 5 - Necroses focal pancreática
  - 6 - Necroses focal gonadal
  - 7 - Presença de melanina livre ou lipofucsina, ruptura dos centros melanomacrófagos (característico)

# Aeromonose



# *Aeromonas hydrophila*



Fonte: [rollingout.com](http://rollingout.com)



# *Aeromonas salmonicida*

- Bactéria Gram negativa
- Afeta peixes de água doce e marinha: salmonídeos, goldfish, carpa comum e carpa koi
- Doença: furunculose
- Transmissão: vertical (ovos)

**Fatores predisponentes:** estresse e altas temperaturas

- **Sinais clínicos:** morte rápida - doença hiperaguda

**Forma aguda:** é a + comum (ocorre em salmões na fase de crescimento)

- Sepses hemorrágica com disseminação da bactéria

- Mortalidade: 2 a 3 dias

Forma subaguda/ crônica; pouco comum

# *Vibrio vulnificus*

**Fonte:** moluscos bivalves e ostras;

**Doença nos humanos:** infecção e úlceras, bacteremia e septicemia;



Fonte: <http://www.loyno.edu>



Fonte: [rollingout.com](http://rollingout.com)

# **COLUMNARIOSE** - *Flavobacterium columnare*

Afeta principalmente alevinos e juvenis

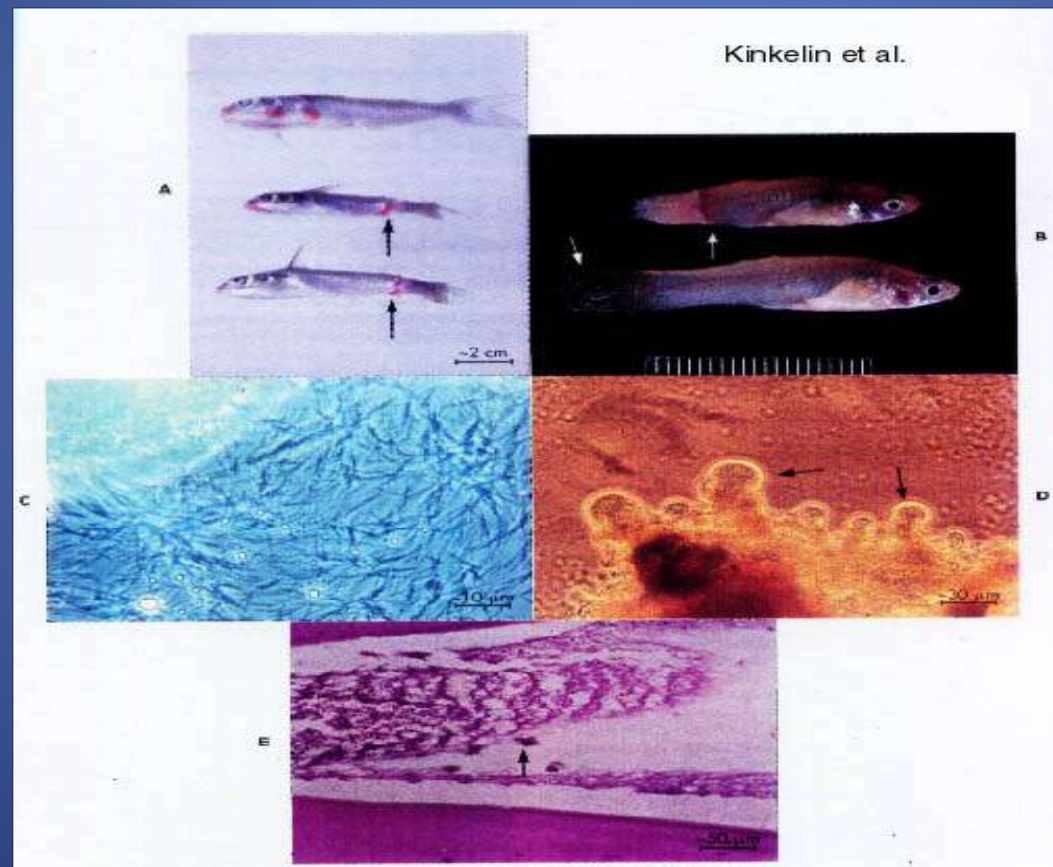
Mortalidade elevada

Natação lenta e anorexia

Úlceras na região da cabeça , dorso, brânquias e nas nadadeiras

**Diagnóstico:** Exame clínico e laboratorial (microbiológico e PCR)

# SINAIS CLÍNICOS DA COLUMNARIOSE



*Flavobacterium columninare*

# RENIBACTERIOSE

## *Renybacterium salmoniforme*

### Sinais clínicos:

- Pequenas vesículas ou úlceras na região dorsal
- Vesículas fechadas contêm pus de coloração vermelha ou cremoso com restos, tissulares e grande número de bactérias reniformes
- Rim inflamado, com lesões de cor cinza esbranquiçada e tecido necrótico também contem bactérias

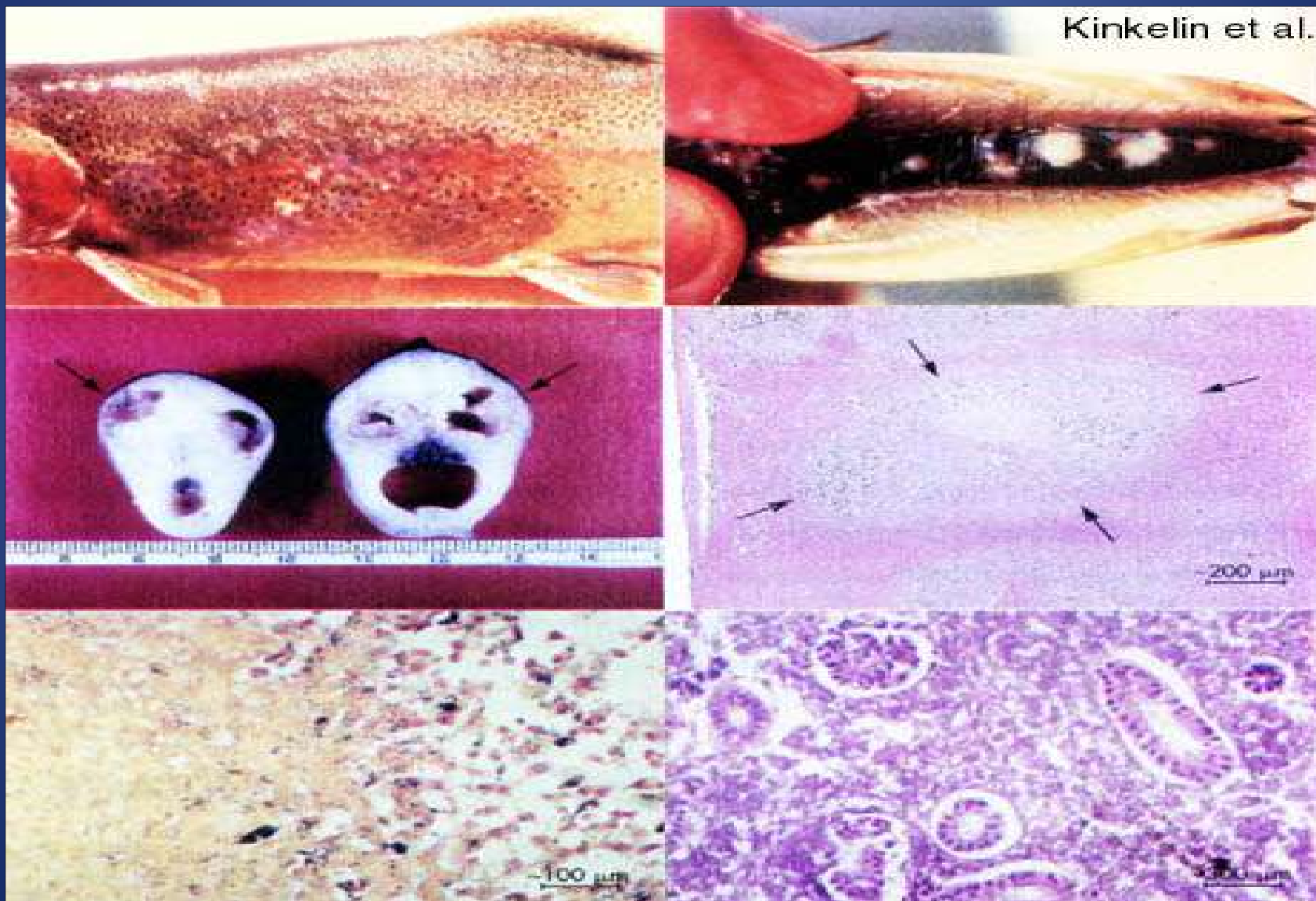
Fígado pálido

Cavidade abdominal e outros órgãos -  
hemorragia, as vezes tem exsudato branco  
amarelado

Exoftalmia

Incubação é de 1 a 3 meses

# RENIBACTERIOSE





# MICOBACTERIOSE

**Agente:** *Micobacterium sp.*

## Zoonose

Doença importante para imunodeprimidos portadores de doença crônica afetando principalmente manipuladores de aquários .

**Em humanos** : úlceras nas mãos de difícil cura.



# MICOBACTERIOSE EM HUMANOS



# MICOBACTERIOSE

## *Mycobacterium marinum* e *M. fortuitum*

- Preferência por águas tropicais, mais pode afetar ciprinídeos e salmonídeos. Primeira descrição: América em peixes de água doce e ornamental mais tarde surgiu na Europa
- **Sinais clínicos:** perda de peso
- Necrose e cisto em órgãos internos, passando para lesões externas (pele)
- Pode ser isolado bacilos álcool ácido resistentes de quase todos os órgãos
- Doença pode ser crônica (bactérias em granulomas fígado e rim)

# ESTREPTOCOCOSE

*Streptococcus agalactiae* e *Streptococcus iniae* (zoonótico)

- Peixes jovens e adultos de água doce e de ambientes estuarino e marinho.
- Lesões: escurecimento dos peixes, exoftalmia bilateral ou unilateral em alguns animais, pequenas lesões de pele com perda de escamas e áreas de petéquias na base das nadadeiras ventrais, natação errática e em movimentos circulares.
- Mortalidade elevada e evolução rápida.



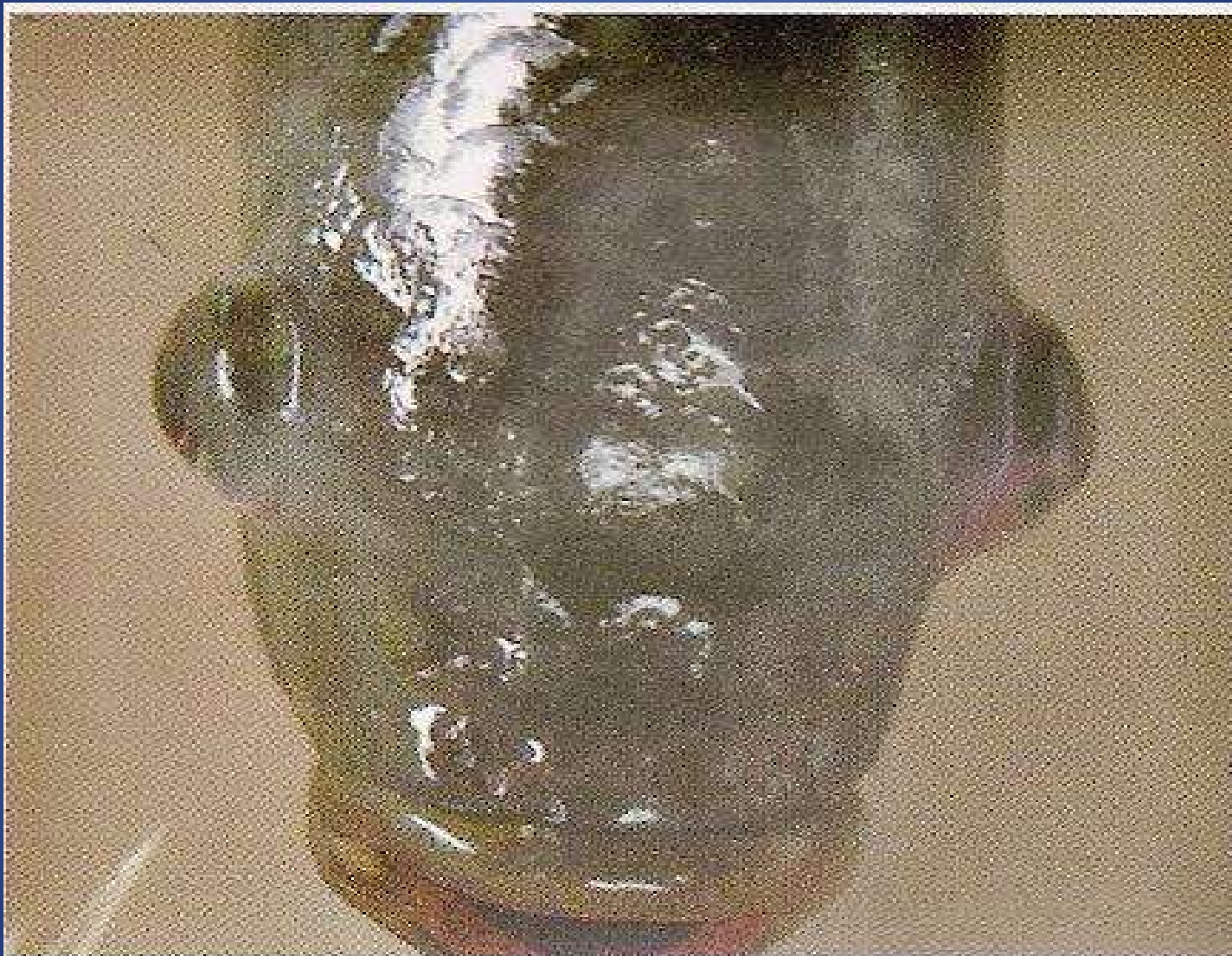
**Estreptococose em Tilápia.  
WEINSTEIN et al., 1997.**

# SINAIS CLÍNICOS DA ESTREPTOCOCOSE





- Sintomas nervosos associados à natação errática "nado em círculos" ou "rodopiando"



Olhos saltados (exoftalmia)





Distensão do abdômen (ascite)

*Figura 3*

# EDWARDSIELOSE

## *Edwardsiella tarda*

- Sinais clínicos: pequenas lesões na cabeça, musculatura e cauda, além de abscessos e hemorragias pelo corpo.
- Sinais macroscópicos: são pequenas lesões cutâneas que se estendem para dentro da musculatura interna, peritonite fibrinosa de evolução rápida e necrose do tecido hepático e renal. Podem ser encontrados bolhas gasosas de odor fétido, na musculatura e no rim, e um exudato fibrinoso que cobre o fígado, tornando-o friável. Em casos sepse, observa-se ascite, distensão da cavidade visceral, exoftalmia e prolapso anal.

# EDWARDSIELOSE



Fig 1. lesões na cabeça com exposição da musculatura(→)

ALBINATI et al., 2006.

# DOENÇA ENTÉRICA DO BAGRE

## *Edwardsiella ictaluri*

- Fator predisponente: água poluída com grande quantidade de matéria orgânica.
- Septicemia entérica: doença importante de catfish e outros peixes, deixando portadores.
- Sinais Clínicos: Nado errático, distensão abdominal, exoftalmia, brânquias pálidas, úlceras na pele, petéquias no dorso, flanco, mandíbula e opérculo.
- Histologia: enterite, hepatite, miosite, nefrite intersticial

# DOENÇA ENTÉRICA DO BAGRE



Fig. II-48. A. Channel catfish with ESC. Note skin erosion and ulceration, which appear as false spots (*S*) on the flank and focal petechiation (*P*) on the ventrum. B. Channel catfish with classical hole-in-the-head lesion caused by the erosion of the fontanelle of the skull (*arrow*). [A photograph courtesy of M. Bebeau.]

Noga, 2010.

# EPITELIOCISTE

- Bactéria gram negativa, relatada em 50 espécies de peixes de água doce e marinha em todo o mundo.
- Mortalidade em várias espécies, entre elas tainha, pacu (1999 – Brasil), carpa comum, salmão do atlântico, truta arco-íris, tilápia nilótica (2001 – Brasil).
- Principais órgãos afetados: brânquias, mais raramente pele e pseudobrânquias.
- Lesões: pequenos nódulos (mais ou menos 1mm de diâmetro, que pode apresentar ausência de reação até severa hiperplasia de células epiteliais)

# EPITELIOCISTE

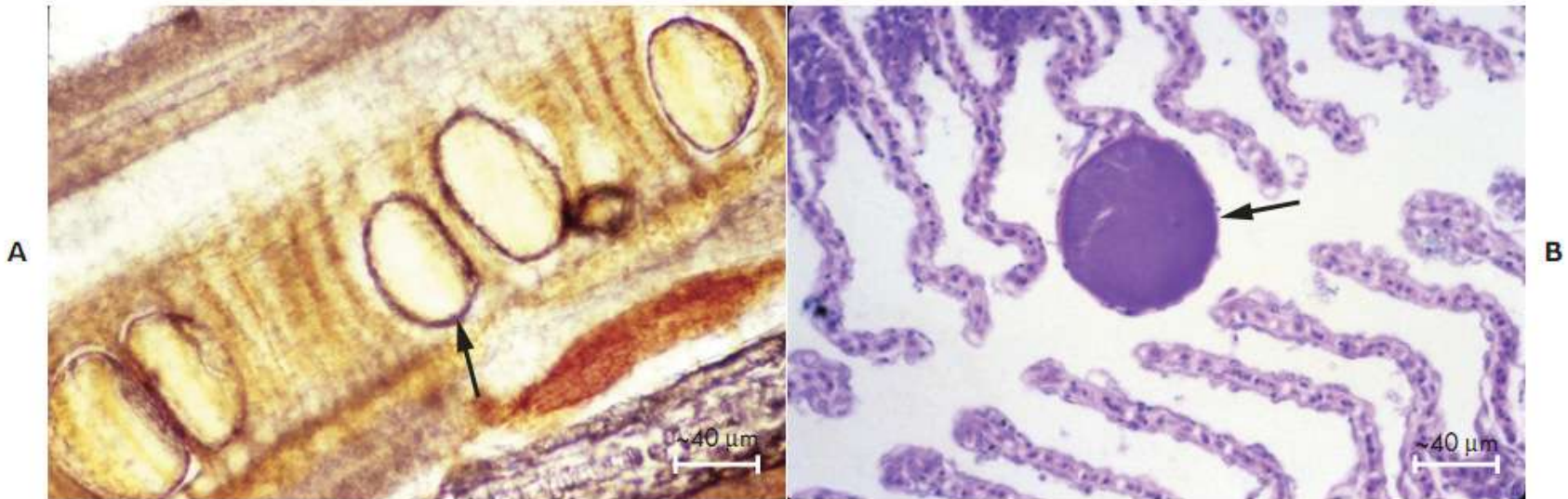


Fig. II-41. A. Wet mount of gill from gilthead sea bream infected by epitheliocystis. Infected host epithelial cells are massively enlarged, each having a smooth, homogeneous inclusion [arrow]. B. Histological section through epitheliocystis-infected gill cell [arrow]. The key diagnostic feature is a large, granular, basophilic inclusion, filled with coccoid bodies, which occupies virtually the entire cell. Hematoxylin and eosin. [A photograph courtesy of A. Colorni.]

# ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS MICOSES

- Cadeia Epidemiológica
  - Fonte de Infecção: Peixes infectados.
  - Via de Transmissão: Água.
  - Porta de Entrada
    - Cutânea
    - Branquial
    - Oral (micoses profundas)
      - Ictiofonose (cultivo de salmão de água doce alimentado com restos de peixes marinhos contaminados).

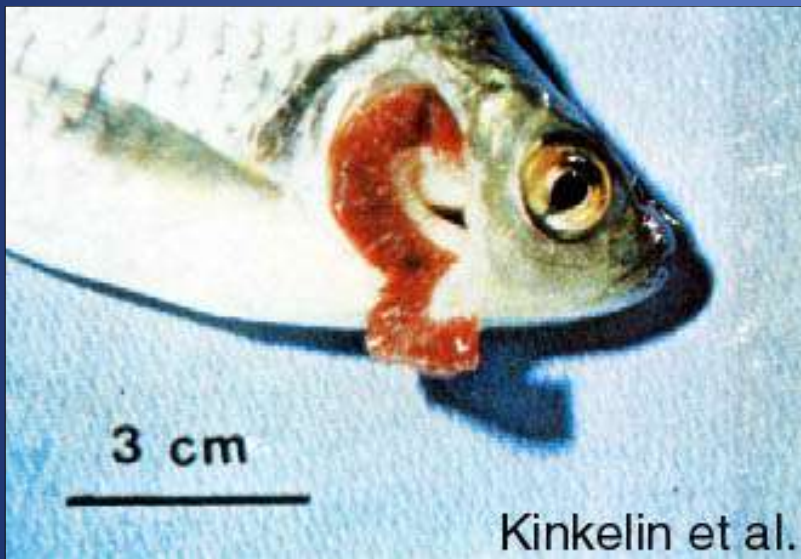


# ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS MICOSES

- Fatores que influenciam o desenvolvimento das micoses
  - Virulência das cepas
  - Fatores inerentes ao peixe (espécie, idade, sexo, maturação gonadal)
  - Ambiente
  - Pré-existência de lesões cutâneas
  - Presença de ectoparasitas

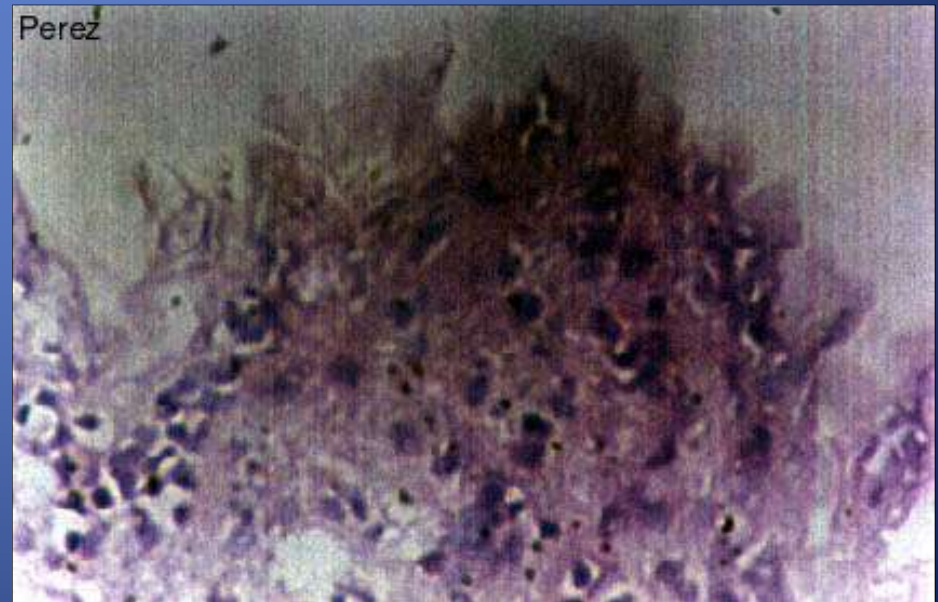
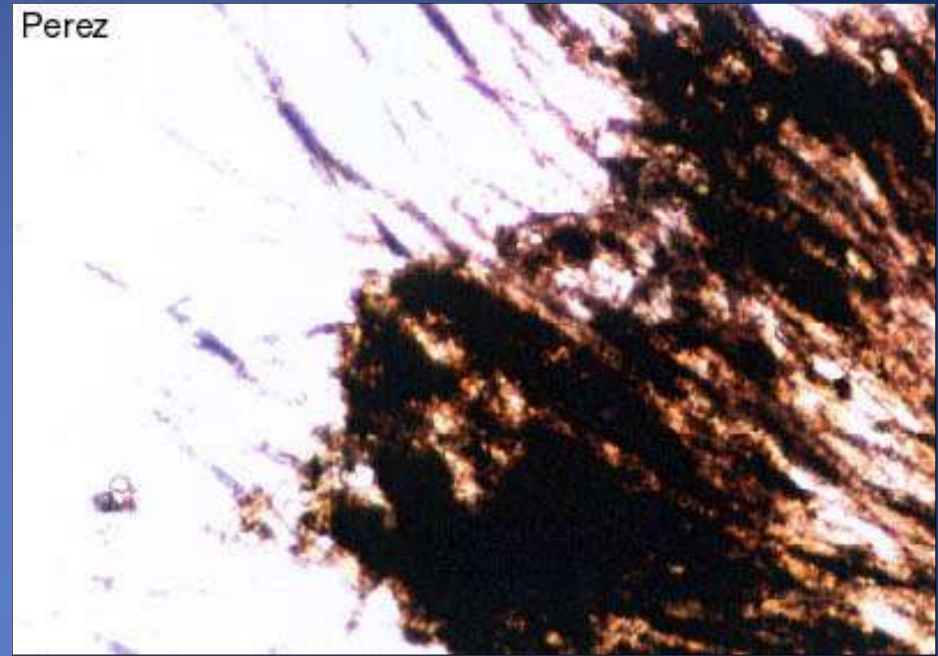
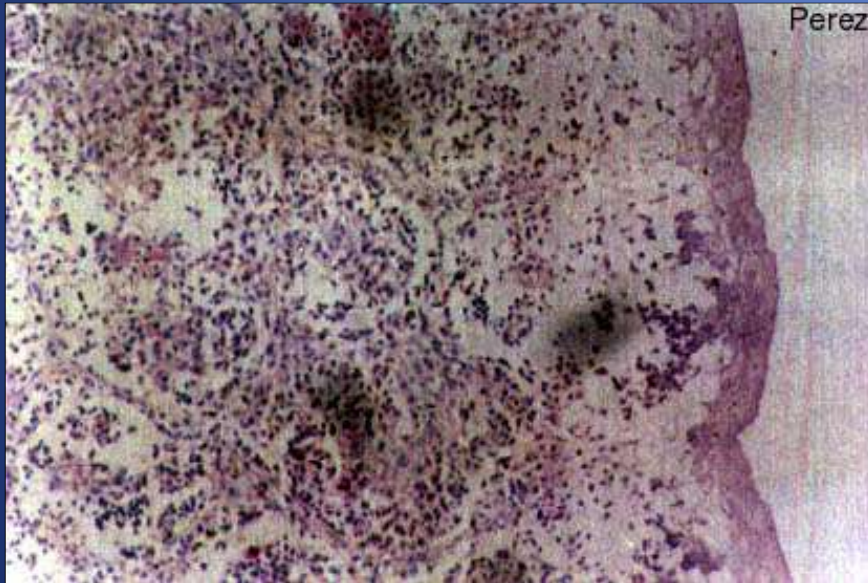
# Fungos

Saprolegniose



# Fungos

Saprolegniöse



# **EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS PARASITÁRIAS**

# ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS PARASITOSES

- **Contaminações**

- Água (via de transmissão)
- Peixes doentes (fonte de infecção)
- Mamíferos e aves (comunicantes ou reservatórios)

- **Vias de Transmissão**

- Direta (horizontal)
- Indireta (vetores, água contaminada)

- **Portas de Entrada**

- Trato Digestivo (*Eimeria*, *Mixobolus*, *Henneguya*, *Hexamita*, helmintos).
- Trato Respiratório (brânquias).
- Pele (larvas de trematódeos, protozoários).

- **Vias de Eliminação:**

- Fezes, carcaça do peixe, muco.

# FATORES QUE AFETAM A VIRULÊNCIA

– Idade.

– Meio Ambiente (T°C)

- Lerneose
- Monogenea (8-15°C)

– Cobre: Empregado na terapêutica, aumenta a receptividade dos peixes à vibriose das enguias, necrose hematopoiética infecciosa e a yersiniose em trutas.

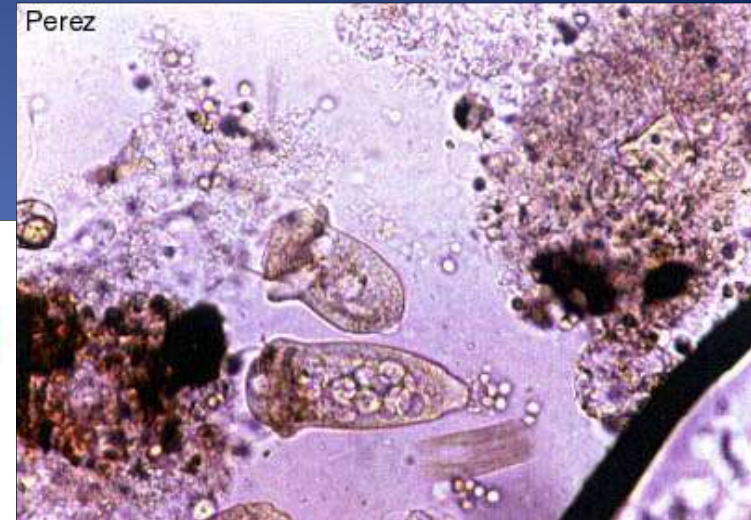
# PROTOZOÁRIOS

APIOSSOMA

## ECTOPARASITOSE

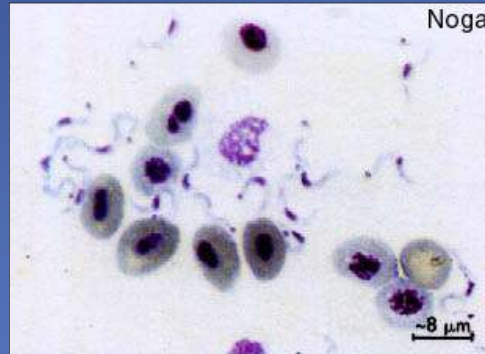
### PROTOZOÁRIOS

- Ictiofitiriose
- Criptocarionose
- Chilodonelose
- Brooknelose
- Epistiliose
- Tricodinirose
- Amilodinirose
- Oodinirose
- Criptobiose
- Ictiobodose (Costíase)
- Microsporidiose
- Mixosporidiose
- Ceratomixiose
- Outros Protozoários

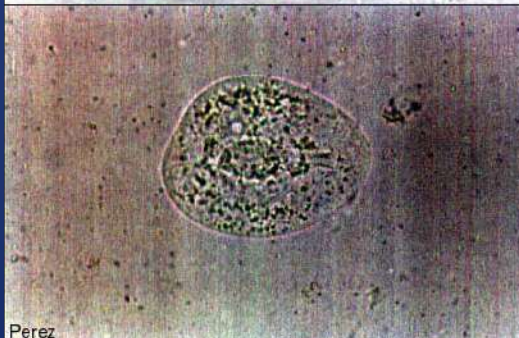




# PROTOZOÁRIOS



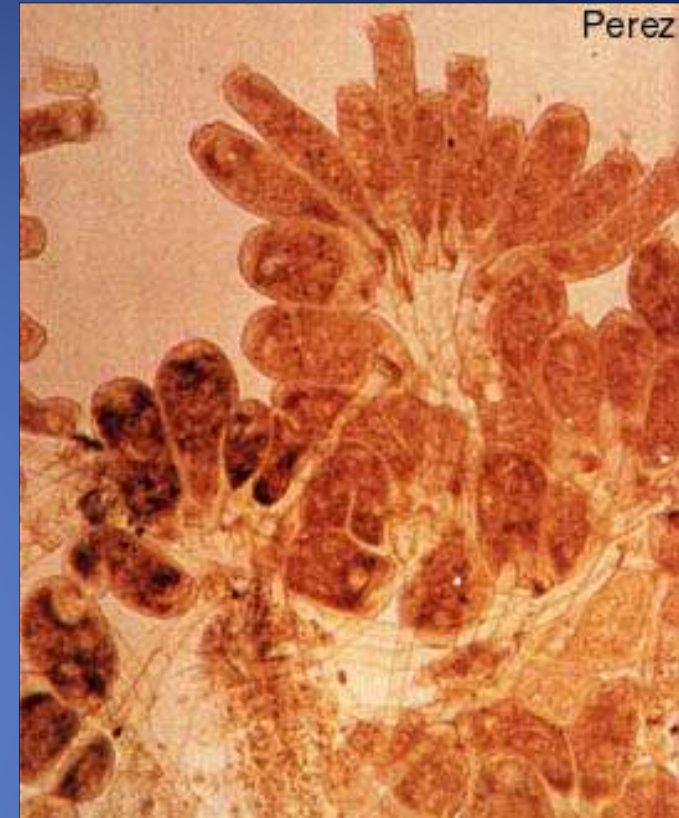
*Trypanosoma*



*Chilodonella*

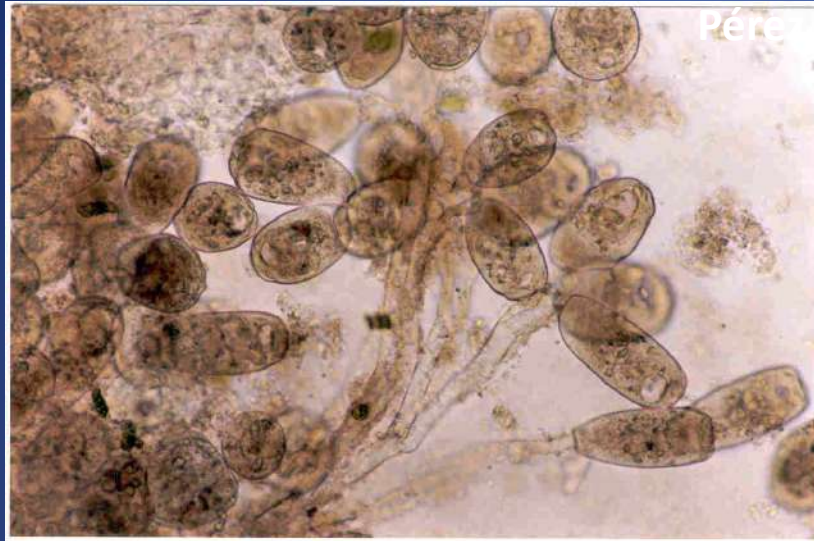


*Hemogregarina*



*Epystiles*

# *Henneguya e Epystilis*



# PROTOZOÁRIOS

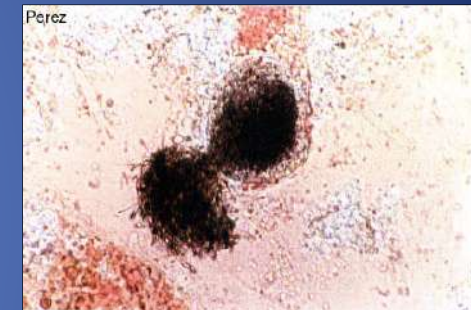
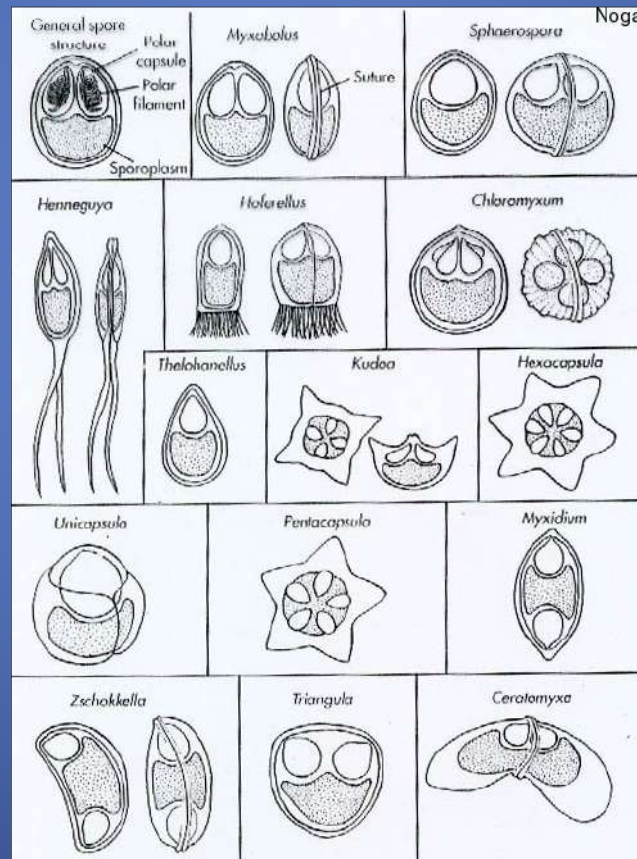
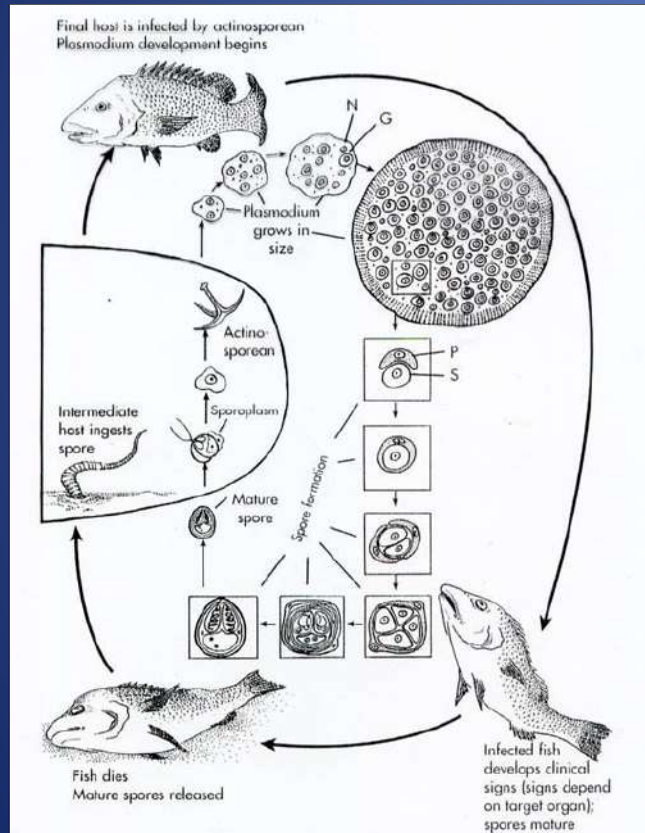
## Mixosporídeos



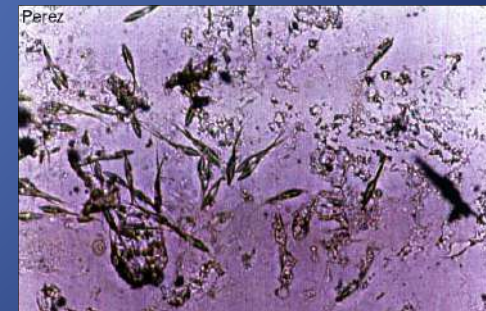
Kinkelin et al.



Kinkelin et al.



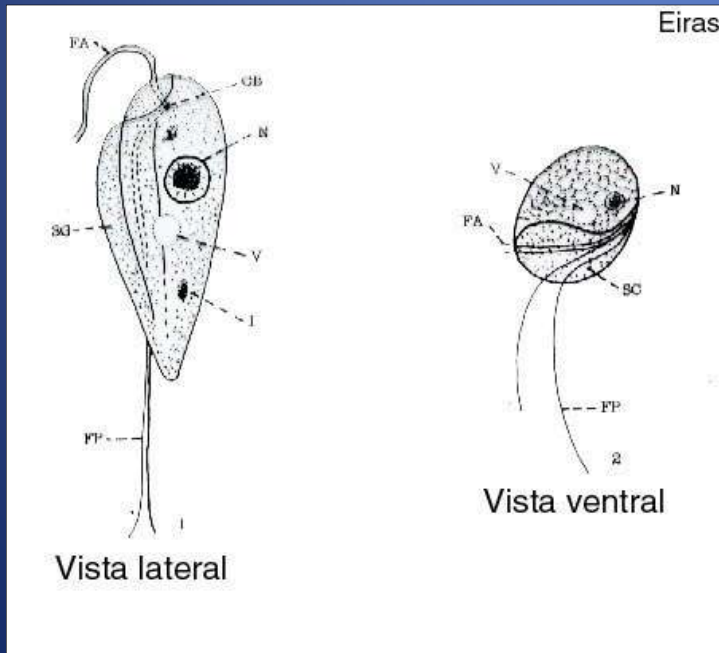
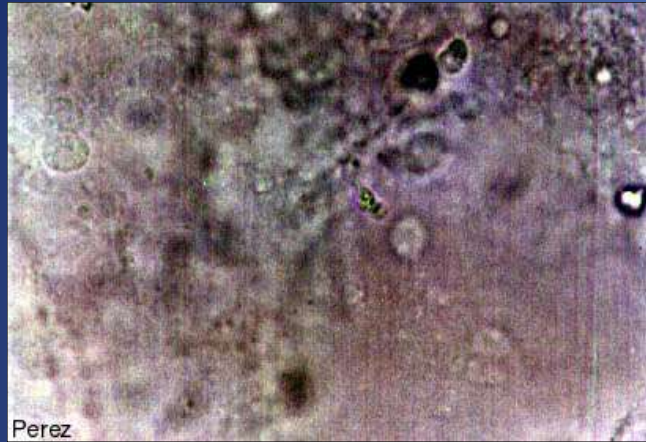
Perez



Perez

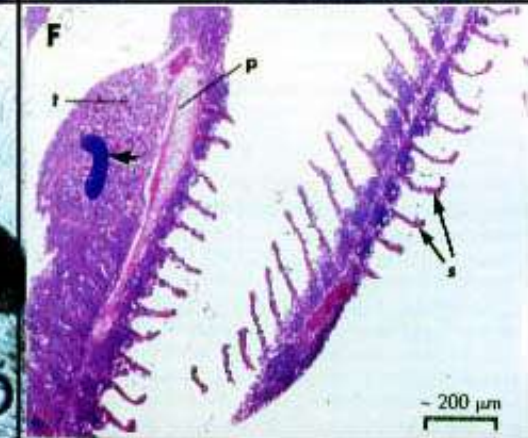
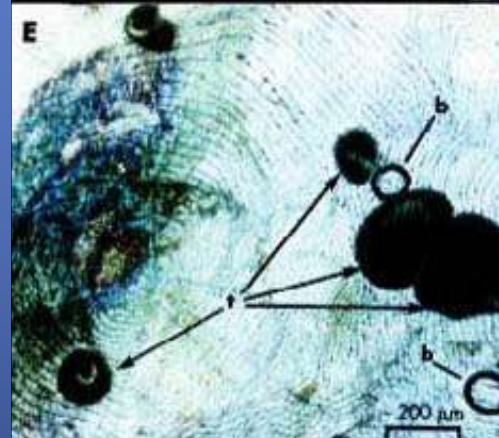
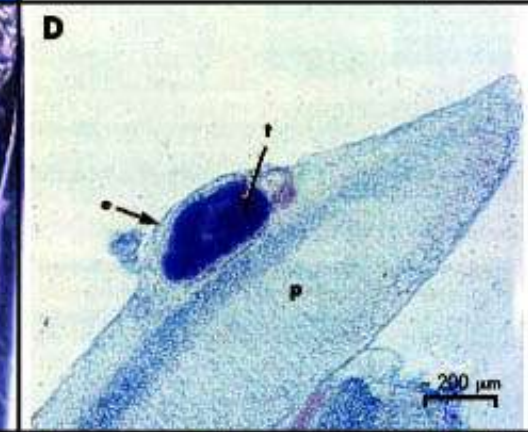
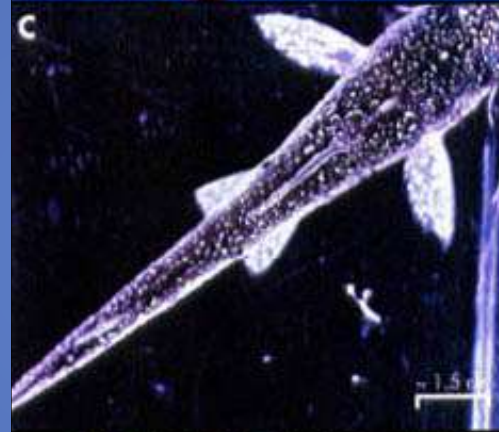
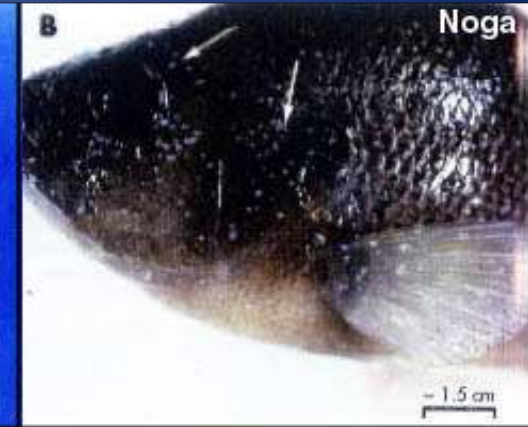
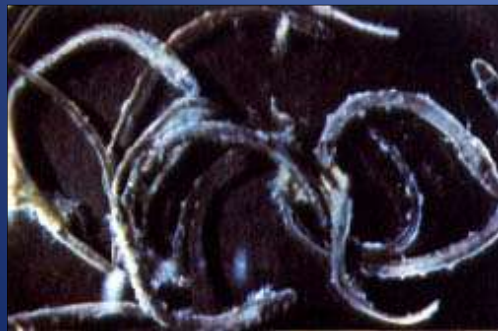
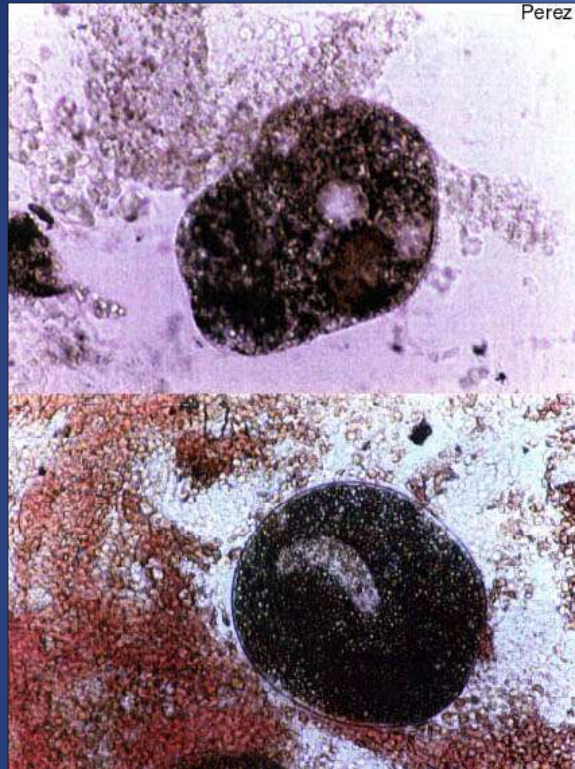
# PROTOZOÁRIOS

*Ichtyobodo necator*

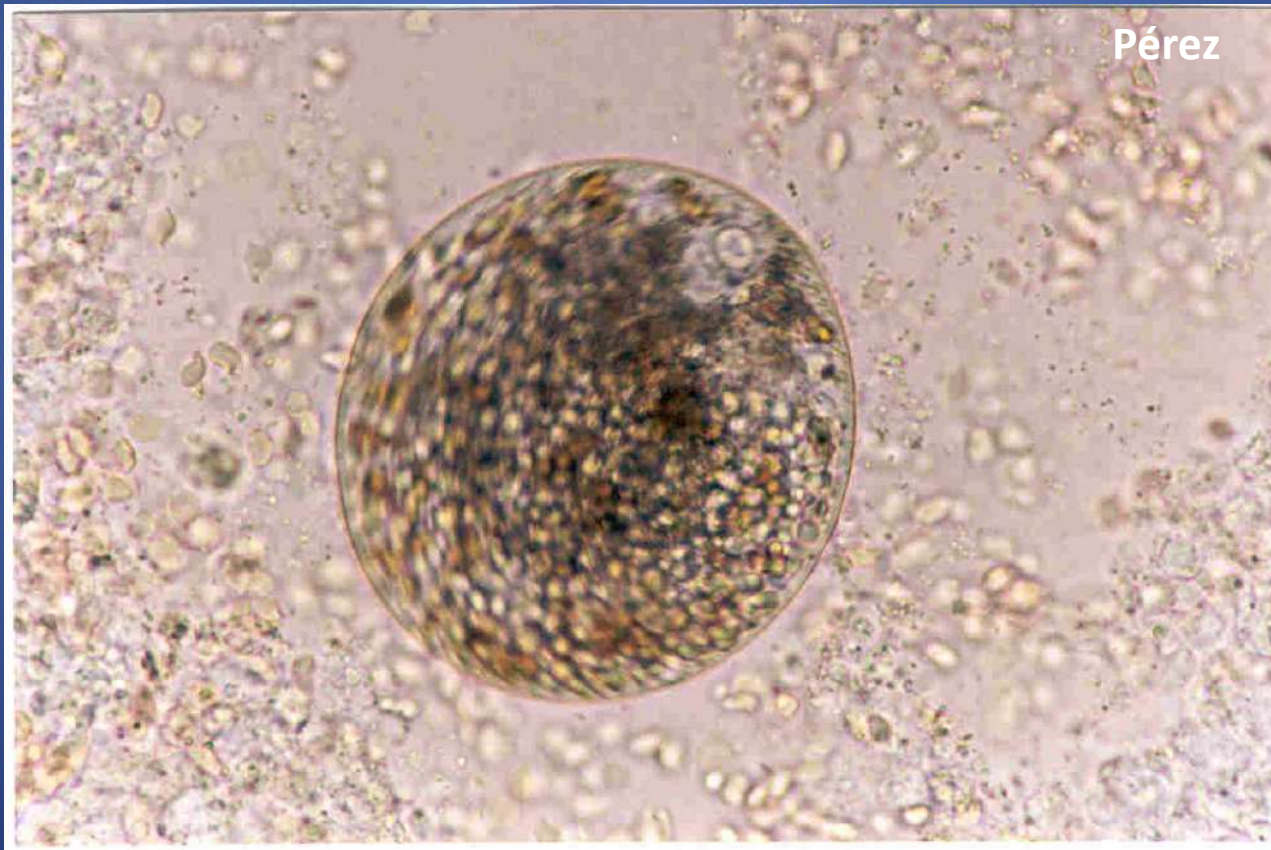


# PROTOZOÁRIOS

*Ichthyophthirius multifiliis*



# *Ichthyophthirius multifiliis*



# PROTOZOÁRIOS

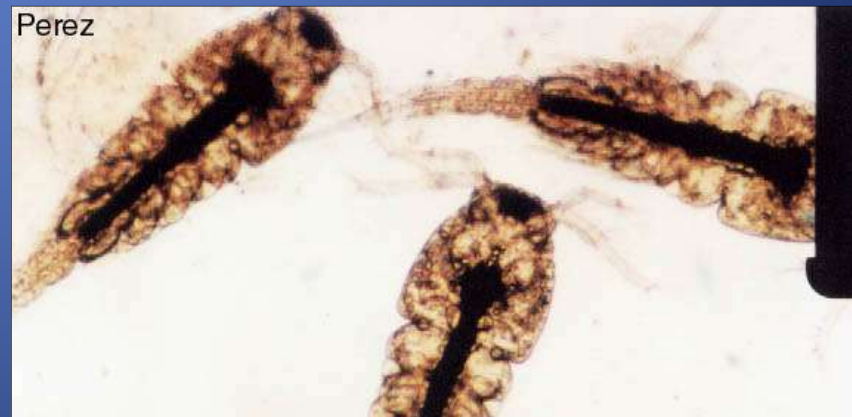
Microsporídeo

*Loma salmonae* (xenoma)



# CRUSTÁCEOS

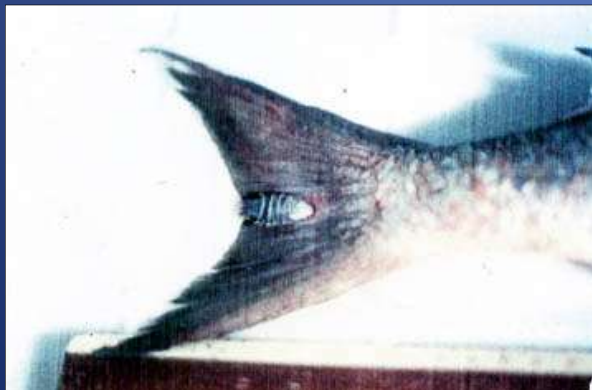
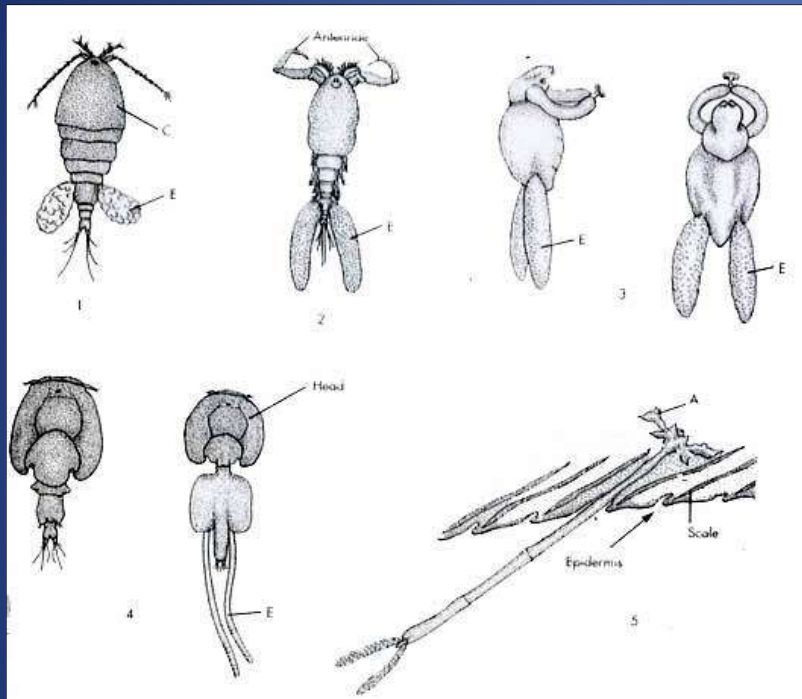
Copepodidos  
*Lernaea*





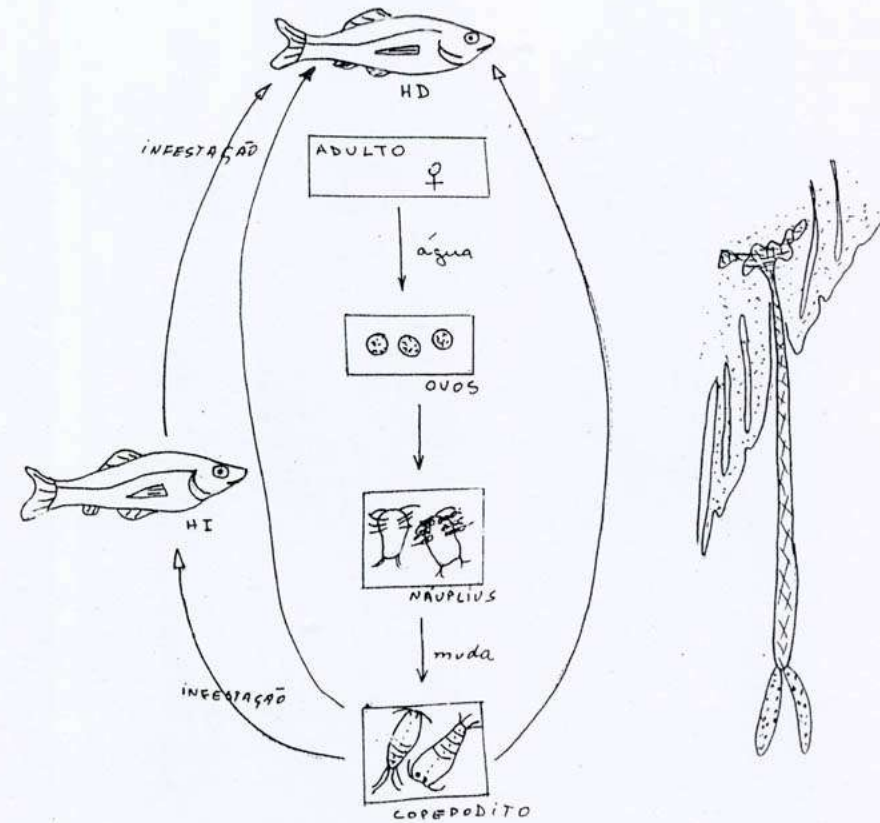
# CRUSTÁCEOS

## Lernaea



### Lernaea spp.-----PEIXES ÁGUA DOCE

OVO	NAUPLIUS 1	COPEPODITO 1	PRÉ ADULTO	ADULTO
	NAUPLIUS 2	COPEPODITO 2		
	NAUPLIUS 3	COPEPODITO 3		
		COPEPODITO 4		
		COPEPODITO 5		



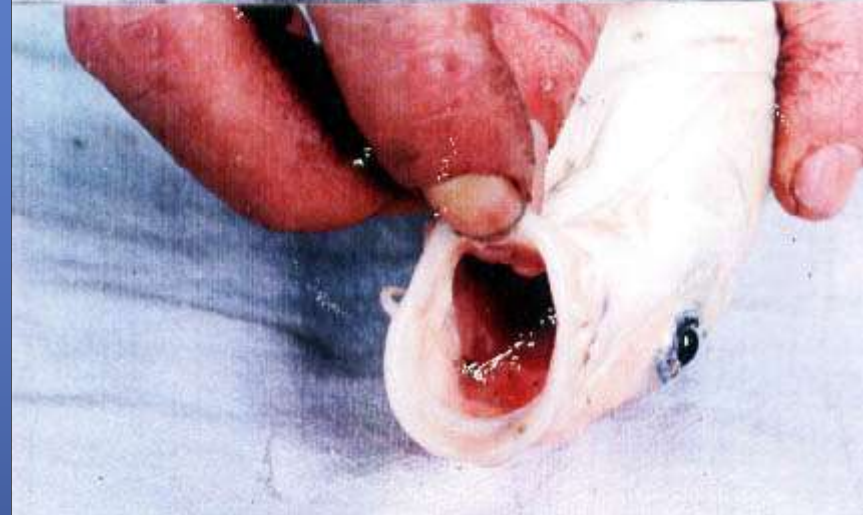
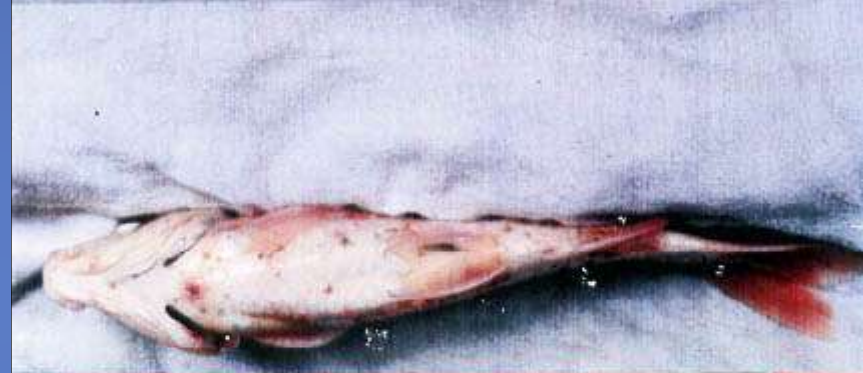
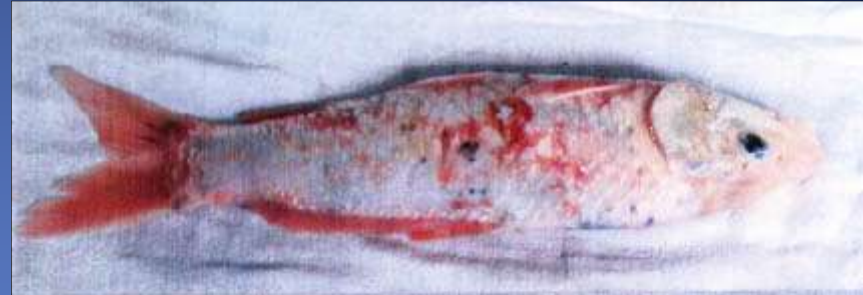
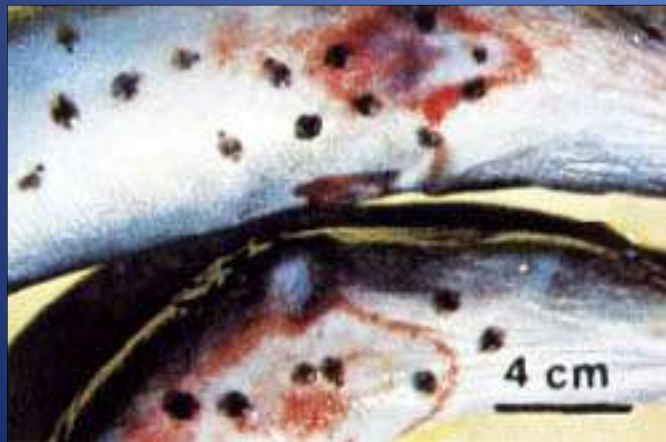
# CRUSTÁCEOS

*Ergasilus*

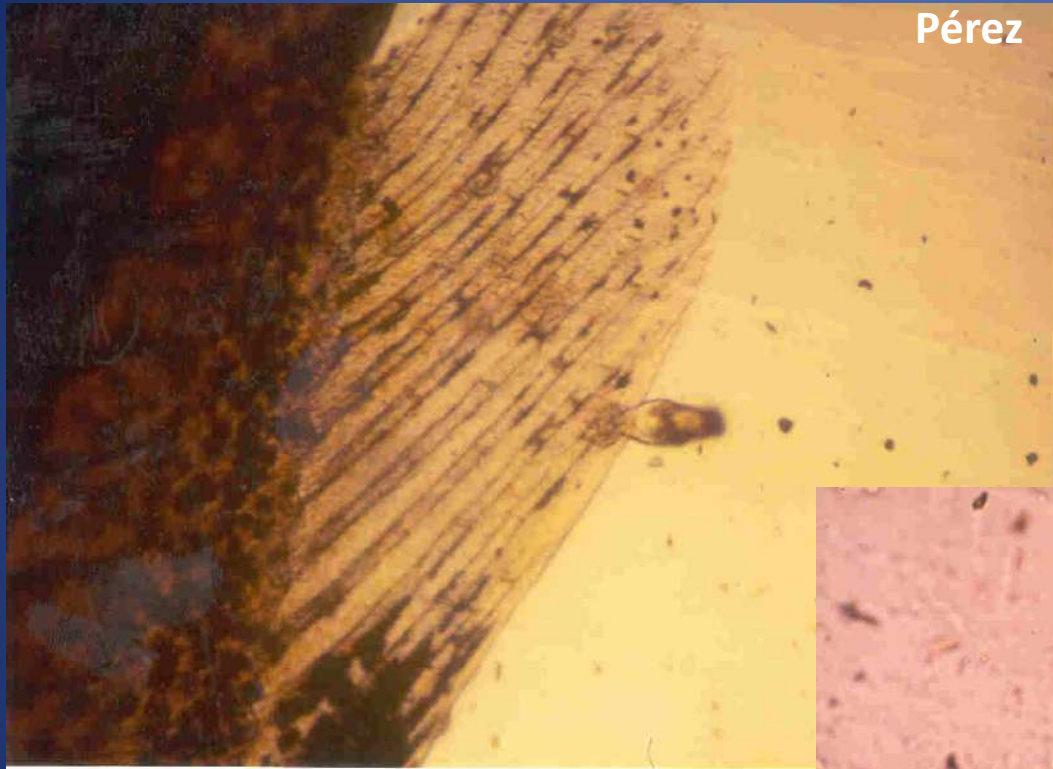


# CRUSTÁCEOS

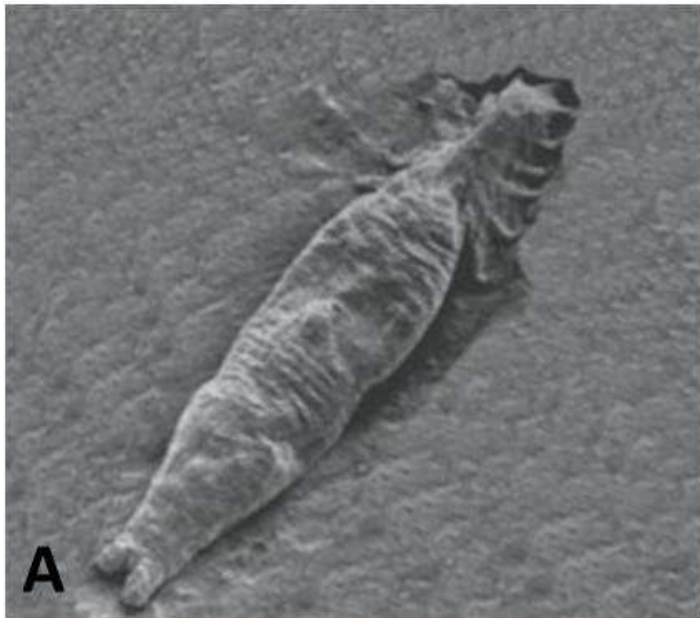
*Argulus*



# GIRODACTILOSE



## Infecção por *Gyrodactylus salaris*



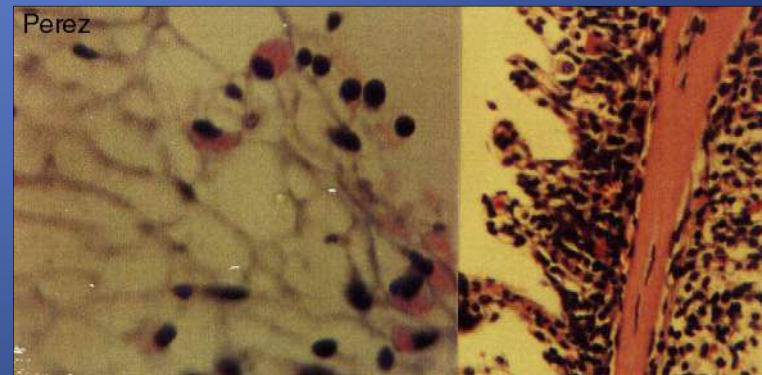
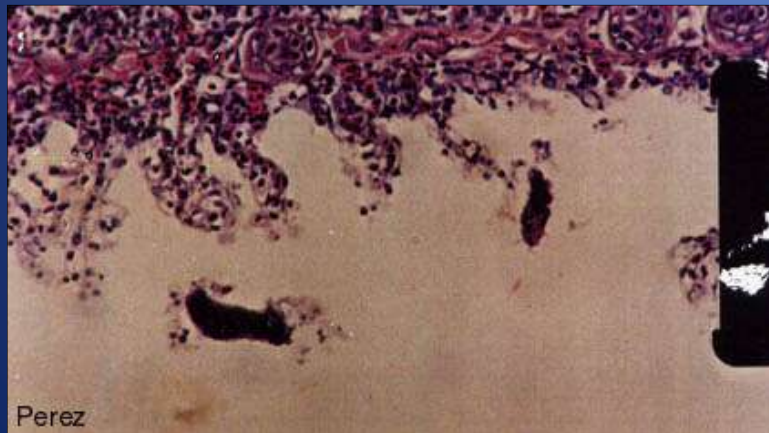
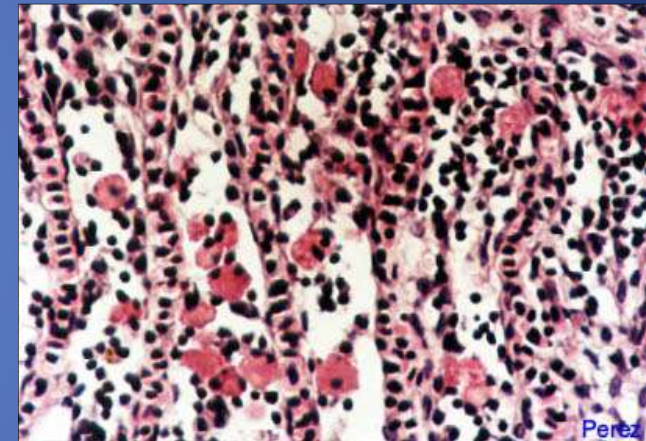
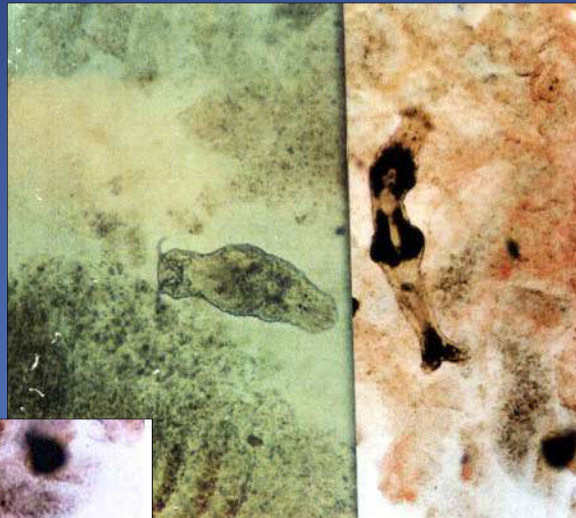
A. *Gyrodactylus salaris*.

B. *Salmo salar* infectado por *G. salaris*.

Fonte: Wikipedia.

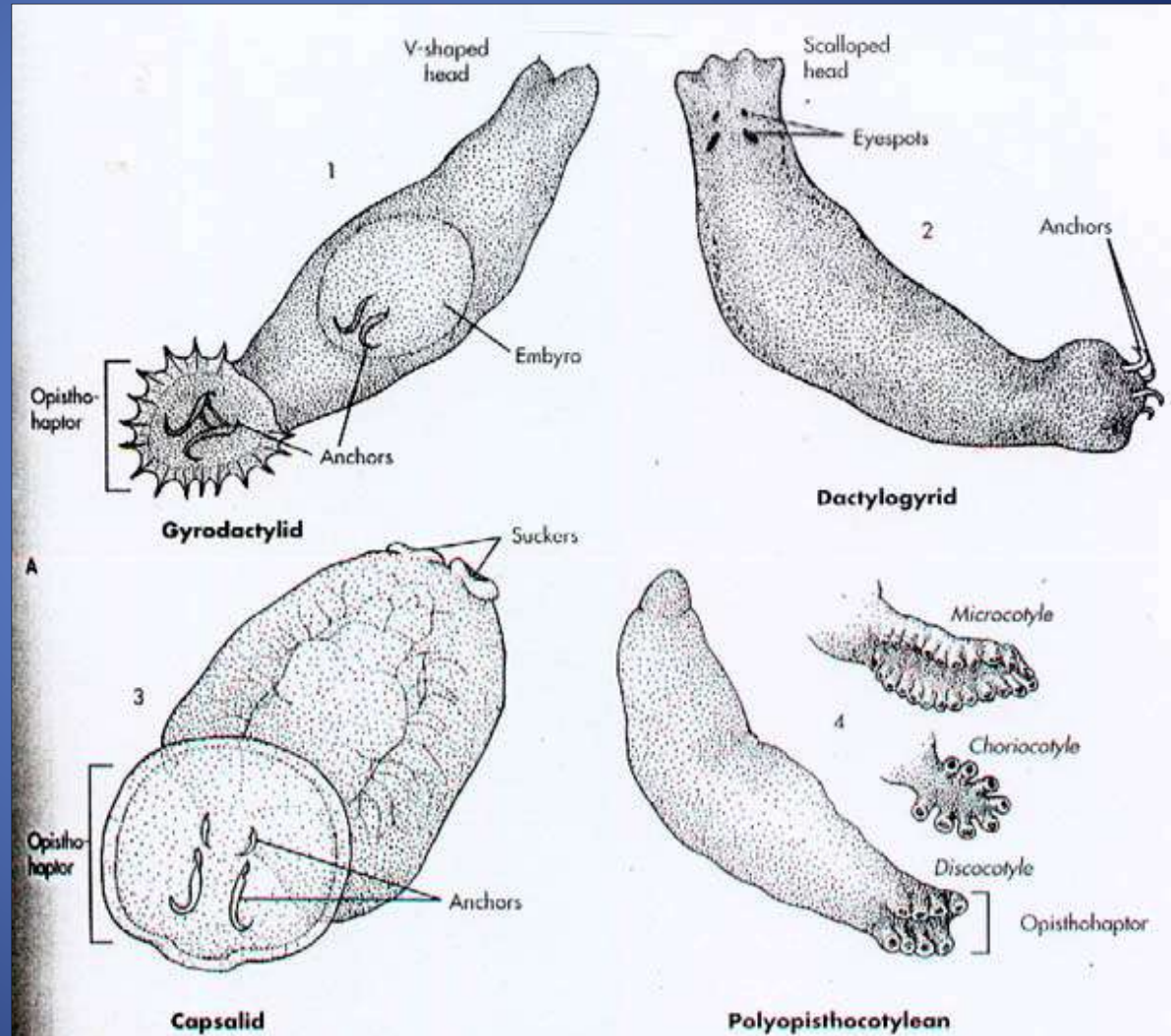
# HELMINTOS

## MONOGÊNEA



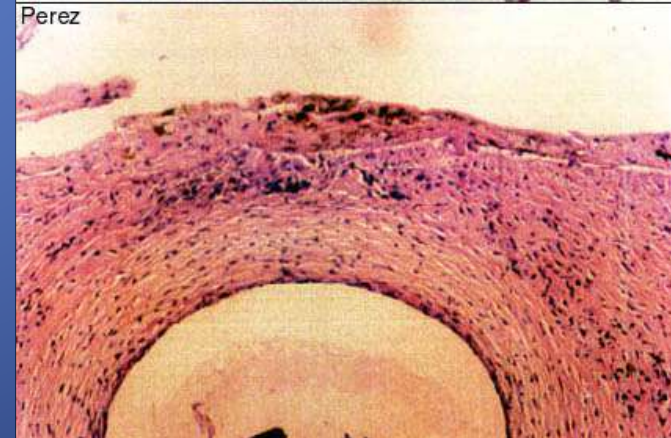
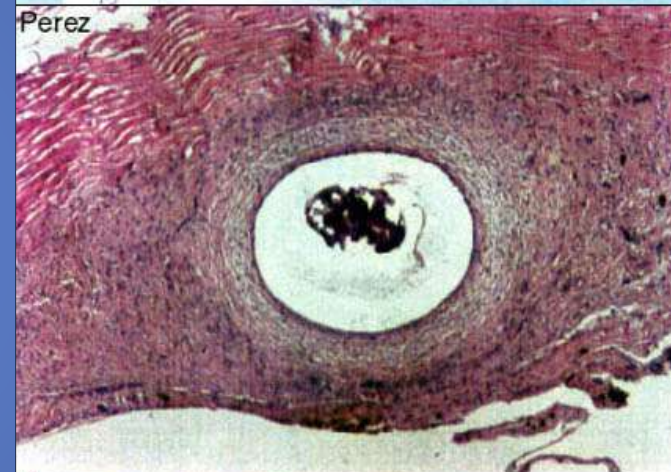
# HELMINTOS

## Monogênea



# HELMINTOS

## Metacercárias





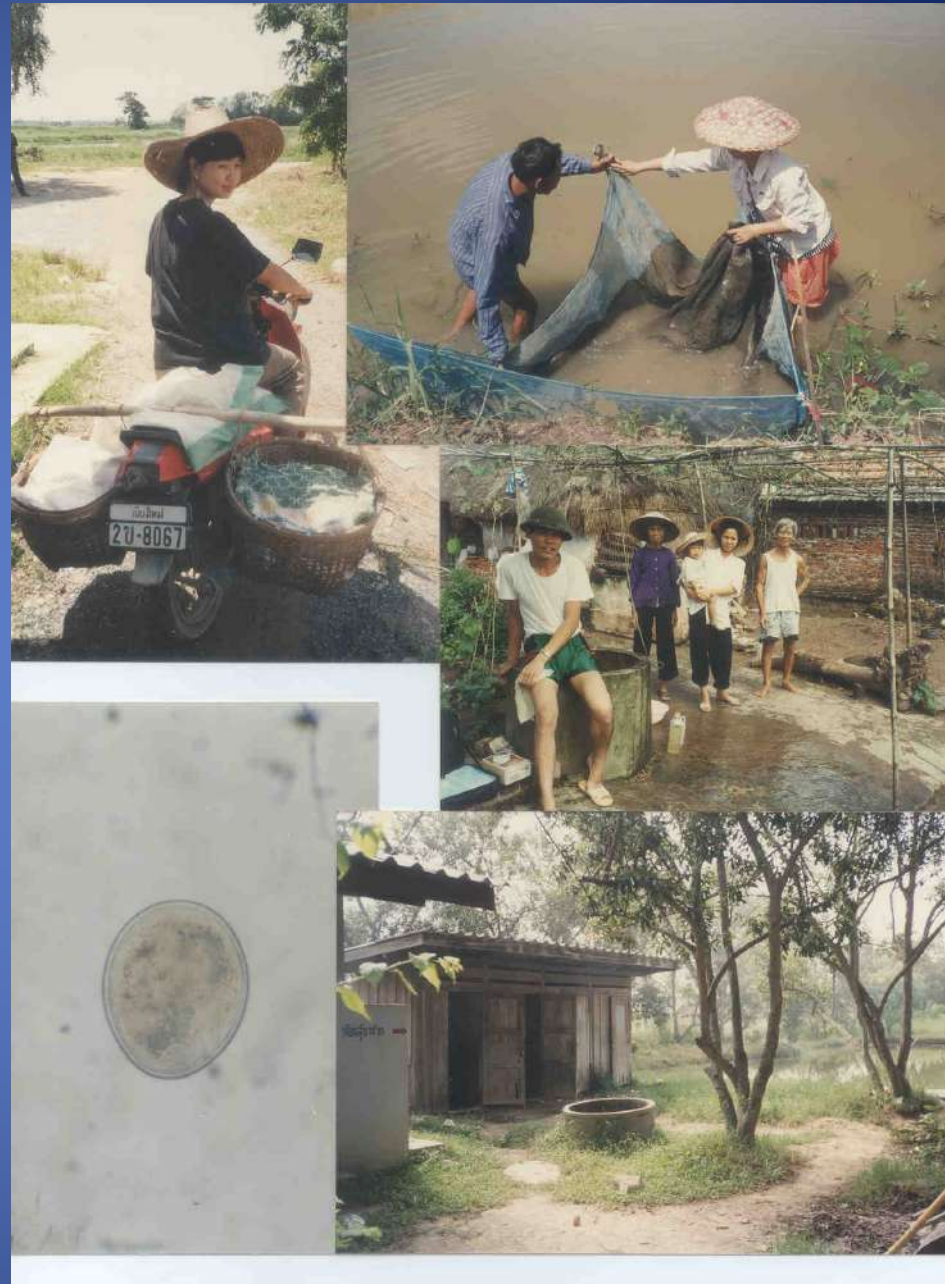
# PARASITAS

- Zoonóticos.
- Prevenção com cozimento e congelamento.
- Extremamente difícil de controlar devido à cultura e hábitos alimentares enraizados.

# ICTIOPARASITAS PATOGENICOS

- Protozoários
- Trematóides
- Nematóides
- Cestóides

Fotos: Vietnã  
Lima dos Santos, 1997



# PARASITAS ZONÓTICOS

## Nematódeos

- Anisakuídeos: *Anisakis simplex*,  
*Pseudoterranova* sp., *Contracaecum* sp.

## Cestódeos

- *Diphyllobothrium* spp.

## Trematódeos

- *Ascocotyle longa*

# ANISAQUÍASE

**Sinais Clínicos:** Dor abdominal, náuseas, vômito, quadros alérgicos, choque anafilático;

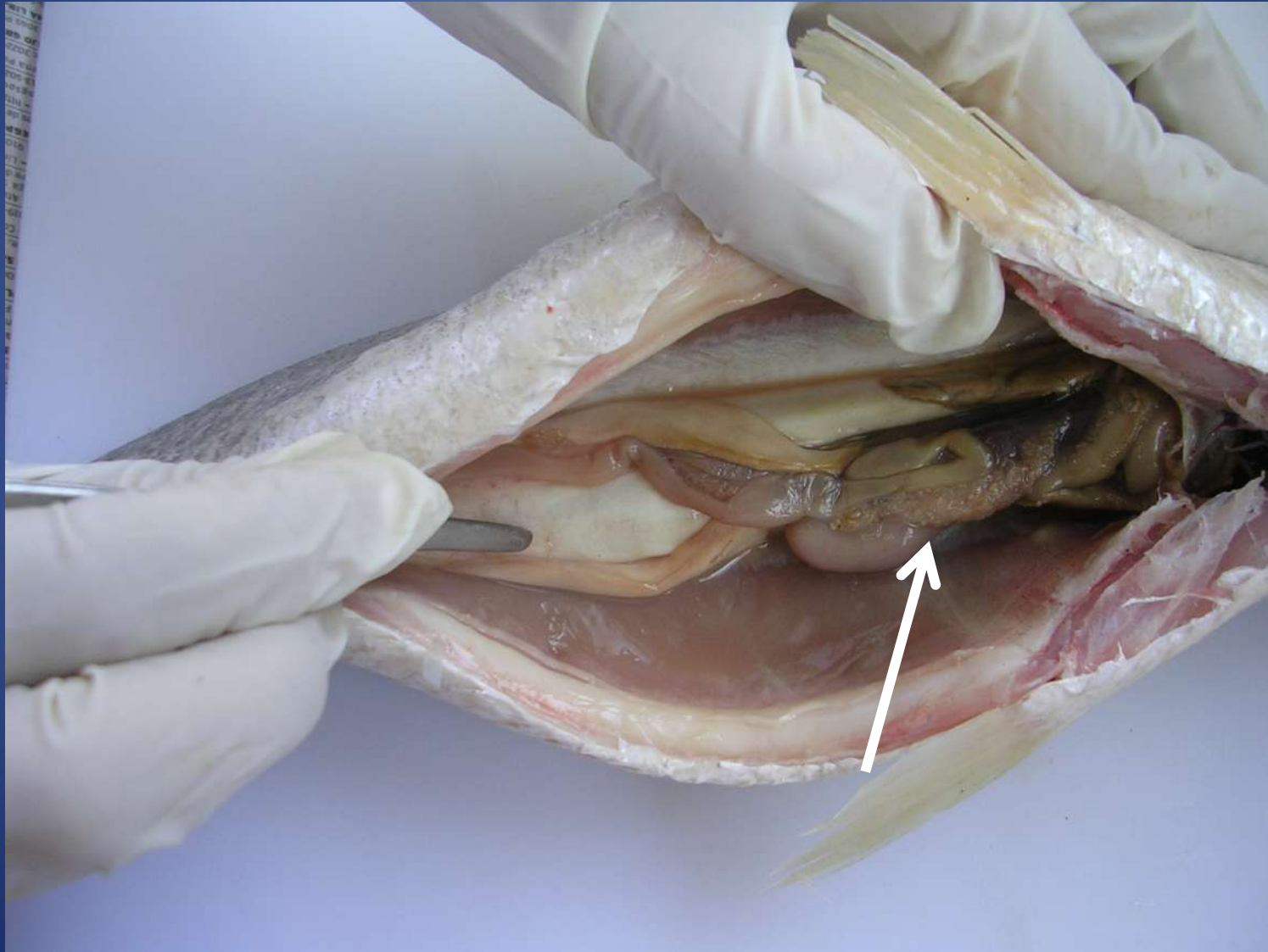
- Comum na Europa, Japão e EUA;
- Presente no Brasil;
- **Prevenção:** peixes cozidos ou previamente congelados a  $-20^{\circ}\text{C}/24$  horas.

# ANISAKIDAE

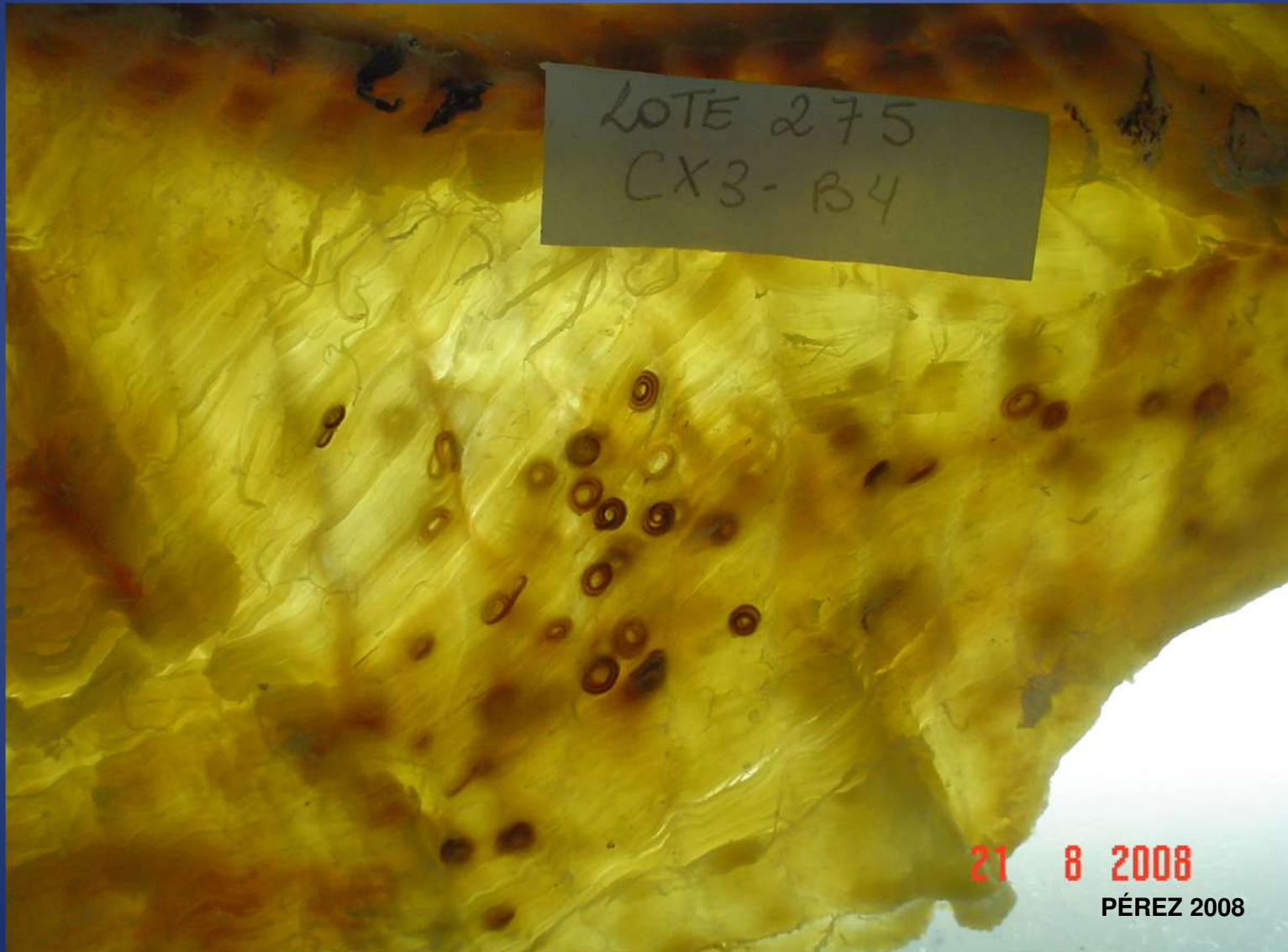
- *Anisakis*
- *Contracoecum*
- *Hysterothylacium*
- *Pseudoterranova*




# PRESENÇA DE PARASITA NO PEIXE



# ANISAQUÍDEOS - BACALHAU



# IMAGEM ENDOSCÓPICA – 1º CASO CLÍNICO ANISAQUIOSE - BR



**Figure 1.** Endoscopic imaging of Anisakidosis in human stomach and intestine:  
A - general view from duodenum; B - hyperaemic surface of the stomach; C - erosive lesions of stomach;  
D/E - presence of *Anisakis*-like larvae in an inflammatory area of duodenum; F - retrieved larvae

98

Sci Parasitol 11(2):97-100, June 2010  
ISSN 1582-1366

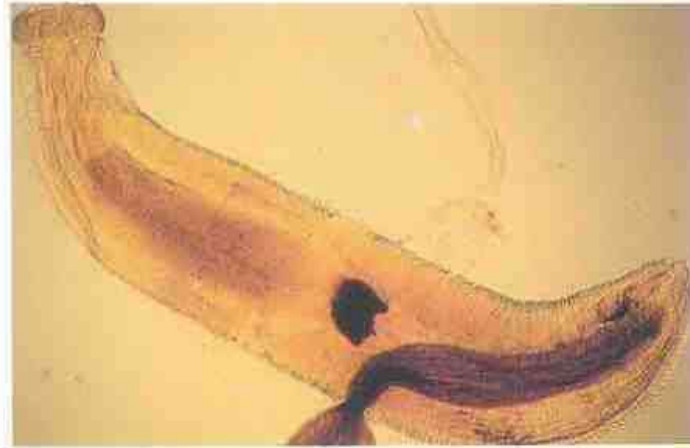
**SHORT RESEARCH NOTE**

Duodenum endoscopic examination revealed Bicudo A.J., Tavares L.E., Luque J.L. 2005.  
*Anisakis*-like larvae (Nematoda: Anisakidae)



# OUTROS NEMATÓIDES

- *Gnathostoma*
- *Capillaria*
- *Angiostrongylus*



รูป  
ระยะ  
มีหน



รูป  
การ

# GNATOSTOMÍASE NO BRASIL – 2009 – (Vargas, 2009) – Ingestão de sashimi de Tucunaré

larvae evolve to adults and many reach the stomach of their host.

Third-stage larvae cannot mature in humans and keep migrating in skin, subcutaneous tissue, or other organs. Initial signs and symptoms are fever, anorexia, nausea, vomiting, diarrhea, malaise, urticaria, and epigastric pain. Eosinophilia is frequent. After 2–4 weeks, larvae migrate to skin or subcutaneous tissue, causing winding linear erythematous lesions or migratory swelling nodules. Cutaneous gnathostomiasis is the most common form of disease. The larvae also can migrate to lungs; genitourinary tract; digestive tract; ears; eyes; and rarely,

single dose or for 2 subsequent days, is an alternative (7). More than 1 treatment cycle might be required (8). Albendazole promotes outward migration of the larvae to the demis, and we believe that the low doses used for helminths by the patient reported here might have activated quiescent larvae and triggered new lesions (9).

A high index of suspicion is necessary to diagnose this disease in areas where it is not endemic. Gnathostomiasis must be suspected in a patient who has a history of eating raw freshwater fish, persistent eosinophilia, and larva migrans-like lesions and/or migratory deep nodules

DOI: <http://dx.doi.org/10.3201/eid1812.120367>

### References

1. Herman JS, Chiodini PL. Gnathostomiasis, another emerging imported disease. *Clin Microbiol Rev.* 2009;22:484–92. <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00003-09>
2. Moore DAI, McCroddan J, Detumyoy P, Chiodini PL. Gnathostomiasis: an emerging imported disease. *Emerg Infect Dis.* 2003;9:647–50. <http://dx.doi.org/10.3201/cid0906.020625>
3. Diaz Camacho SP, Zazueta Ramos M, Ponce Torrecillas E, Osuna Ramirez I, Castro Velazquez R, Flores Gaxiola A, et al. Clinical manifestations and immunodiagnosis of gnathostomiasis in Culiacan, Mexico. *Am J Trop Med Hyg.* 1998;59:908–15.

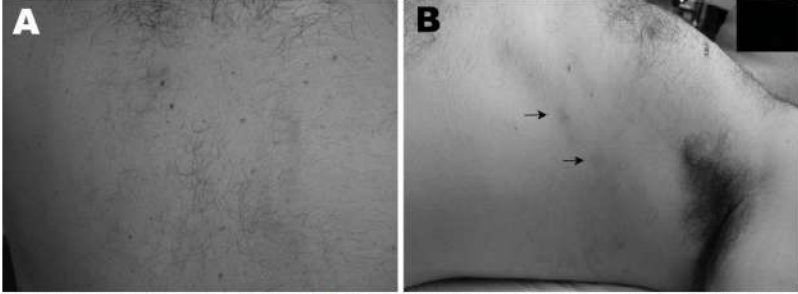


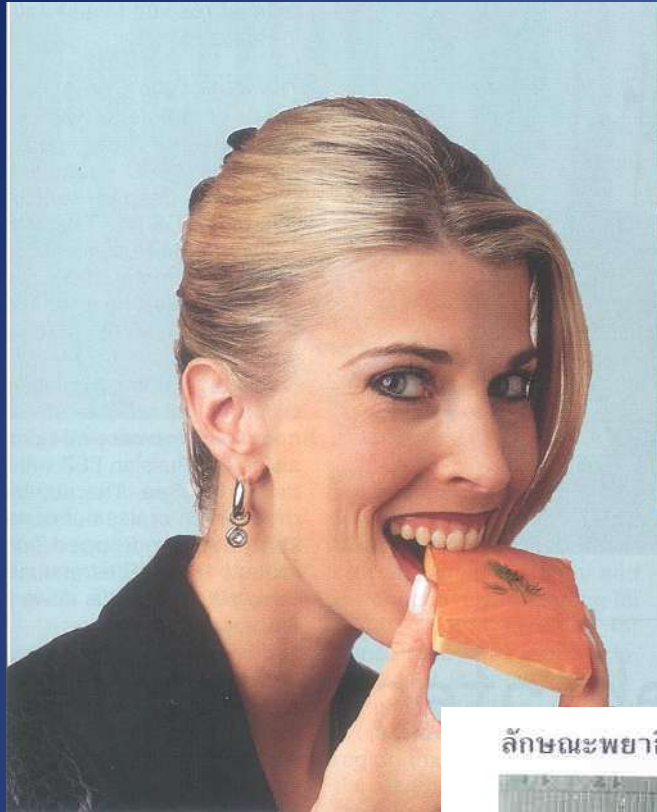
Figure. Gnathostomiasis in a 37-year-old man, Brazil. A) Evanescent winding, linear, reddish lesions on the back in 2005. B) Deep migratory reddish nodules (arrows) on the lateral thorax, occurring in 2009 after treatment with albendazole for helminthic prophylaxis.

2088 Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 18, No. 12, December 2012

# GNATOSTOMÍASE – 1º Caso Clínico no Brasil – (Dani, et al, 2009) - Notificado à Anvisa em março de 2008

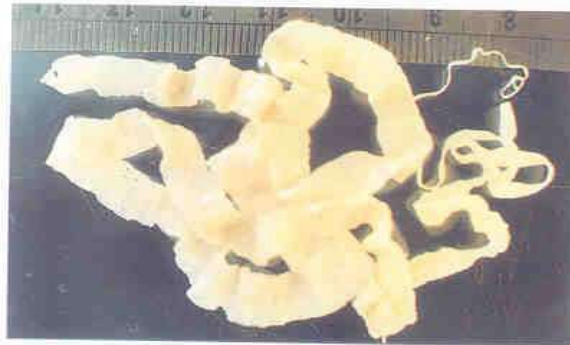


**FIGURA 1:** Lesão eritemato-edematosa localizada no quadrante inferior direito do abdômen



# CESTÓIDES: Diphyllobothriidae

ลักษณะพยาธิ :



รูป 418. พยาธิ *Diphyllobothrium latum* ตัวแก่ยาว 2-10 เมตร บางตัวอาจยาวเป็น 20 เมตร ส่วนที่กว้างที่สุด 1-2 ซม. และมีปล้องจำนวน 3000-4000 ปล้อง



รูป 419. ส่วนหัวของพยาธิ *D. latum* รูปร่างยาวรี ส่วนหัวเรียกว่า bothrium เป็นร่องลึกยาวขนาด 2-3 x 1 มม.

A descrição esclarece que o homem comeu salmão e que após um certo tempo um estranho objeto saiu de seu ânus e foi puxado: tinha de 2 a 3 m de comprimento Shinsen Yamaino Soushi, por Daizenosuke Koan (1850).



# Metacercária na tainha

Galván-Borja et al., 2010



# CLASSIFICAÇÃO DE RISCO – Ministério da Saúde BRASIL 2006

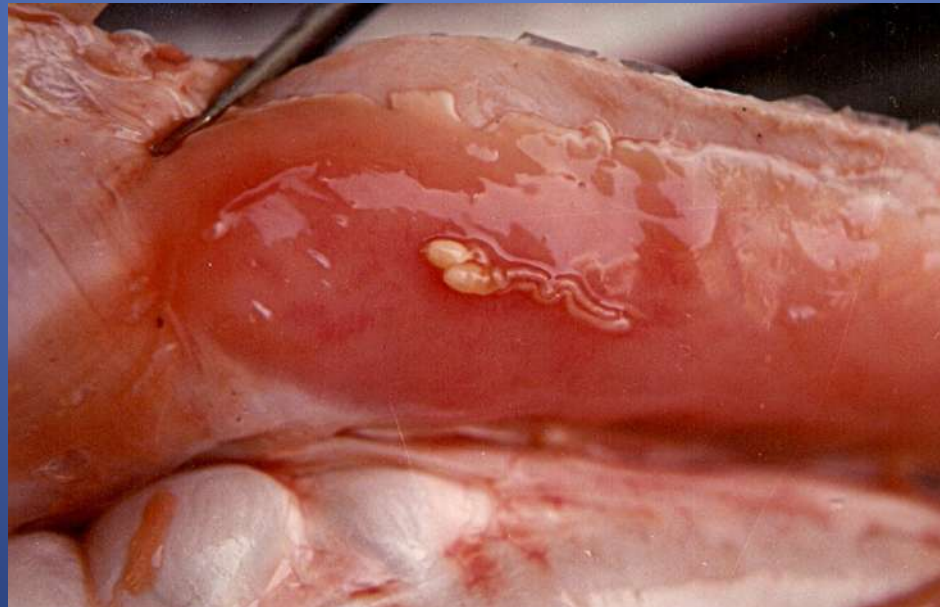
Os agentes biológicos que afetam o homem, os animais e as plantas são distribuídos em classes de risco assim definidas:

- **Classe de risco 1 (baixo risco individual e para a comunidade):** inclui os agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças no homem ou nos animais adultos saudáveis. Exemplos: *Lactobacillus* sp. e *Bacillus subtilis*.
- **Classe de risco 2 (moderado risco individual e limitado risco para a comunidade):** inclui os agentes biológicos que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo potencial de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, e para os quais existem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes. Exemplos: *Schistosoma mansoni* e Vírus da Rubéola.
- **Classe de risco 3 (alto risco individual e moderado risco para a comunidade):** inclui os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas de tratamento e/ou de prevenção. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa. Exemplos: *Bacillus anthracis* e Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV).
- **Classe de risco 4 (alto risco individual e para a comunidade):** inclui os agentes biológicos com grande poder de transmissibilidade por via respiratória ou de transmissão desconhecida. Até o momento não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Causam doenças humanas e animais de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação na comunidade e no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente os vírus. Exemplos: Vírus Ebola e Vírus Lassa.

# OUTROS PARASITAS

## *Trypanorhyncha* X Alergia

- Seroprevalence of Anti - *Gymnorhynchus gigas* (*Trypanorhyncha*, Gymnorhynchidae) antibodies in a Spanish Population, (Pelayo, 2009)





# PARASITA NÃO-ZOONÓTICO

*Kudoa spp.*

- Linguado japonês mostrando liquefação devido ao parasitismo por *Kudoa* spp.



# REVERTENDO A SITUAÇÃO

## Médicos Veterinários

- Acompanhamento dos auto-controles sanitários
- **Proporcionando:**
  - melhorar os baixos índices de produtividade
  - diminuir os custos de produção
  - agregar valores
  - qualidade reconhecida dos produtos

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDRIN M., STORVIK B., FRIGESSI A., VILJUGREIN H. & JANSEN P.A. (2010). A stochastic model for the assessment of the transmission pathways of heart and skeleton muscle inflammation, pancreas disease and infectious salmon anaemia in marine fish farms in Norway. *Prev. Vet. Med.*, 93, 51–61
- BERGMANN S.M., KEMPTER J., SADOWSKI J. & FICHTNERD. (2006). First detection, confirmation and isolation of koi herpesvirus (KHV) in cultured common carp (*Cyprinus carpio* L.) in Poland. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 26, 97–104
- BOOTLAND L.M. & LEONG J.C. (1999). Infectious hematopoietic necrosis virus. In: *Fish Diseases and Disorders, Volume 3: Viral, Bacterial and Fungal Infections.* , Woo P.T.K. & Bruno D.W., eds. CAB International, Oxon, UK, 57–121
- BOVO G., GUSTINELLI A., QUAGLIO F., GOBBO F., PANZARIN V., FUSARO A., MUTINELLI F., CAFFARA M. & FIORAVANTI M.L. (2011). Viral encephalopathy and retinopathy outbreak in freshwater fish farmed in Italy. *Dis. Aquat. Org.*, 96, 45–54
- BRASIL 2009 MANUAL DE CONTEÚDO: AS 5 CHAVES PARA MANTER OS ALIMENTOS SEGUROS - OMS/FAO – Publicação INCAP MDE/116
- CARSTEN E.B. Ratification vote on taxonomic proposals to the International Committee on Taxonomy of Viruses (2009). *Arch. Virol.*, 155, 133–146, 2010.
- CHRISTIANSEN D.H., ØSTERGAARD P.S., SNOW M., DALE O.B & FALK K. A low-pathogenic variant of infectious salmon anemia virus (ISAV1 - HPR0) is highly prevalent and causes a non-clinical transient infection in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Faroe Islands. *J. Gen. Virol.*, 92, 909–918, 2011.

- ENZMANN P.J., KURATH G., FICHTNER D. & BERGMANN S.M. Infectious hematopoietic necrosis virus: Monophyletic origin of European IHNV isolates from North-American genogroup M. *Dis. Aquat. Org.*, 66, 187–195, 2005.
- FAO (2016) El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 pp
- Figueiredo, H.C. De olho no peixe. *Panorama da Aquicultura*, v.26 ( 155):7, 2016
- HAGHIGHI KHIABANIAN ASL A., BANDEHPOUR M., SHARIFNIA Z. & KAZEMI B. (2008b). The first report of spring viraemia of carp in some rainbow trout propagation and breeding by pathology and molecular techniques in Iran. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, 3, 263–268
- NAKAJIMA K. & KURITA J. Red sea bream iridoviral disease. *Uirusu.*, 55, 115–126, 2005.
- OIE 2017 Aquatic Animal Health Code
- OIE 2017 Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals

- OLSTAD K., CABLE J., ROBERTSEN G. & BAKKE T.A. Unpredicted transmission strategy of *Gyrodactylus salaris* (Monogenea: Gyrodactylidae): survival and infectivity of parasites on dead hosts. *Parasitology*, 133, 33–41, 2006.
- PHADEE P., KURATA O., HATAI K., HIRONO I. & AOKI T. Detection and identification of fish-pathogenic *Aphanomyces piscicida* using polymerase chain reaction (PCR) with species-specific primers. *J. Aquat. Anim. Health*, 16, 220–230, 2004.
- REDDAKLIFF L.A. & WHITTINGTON R.J. Pathology of epizootic haematopoietic necrosis virus (EHNV) infection in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) and redfin perch (*Perca fluviatilis* L.). *J. Comp. Pathol.*, 115, 103–115, 1996
- SOLIMAN M.K., ABOEISA M.M., MOHAMED S.G. & SALEH W.D. First record of isolation and identification of spring viraemia of carp virus from *Oreochromis niloticus* in Egypt. 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture 2008, 1287–1306, 2008.
- Viana, J.A.; Cunha, L.T.C.; Mendonça, F.G.; Freitas, R.T F.; Leira, M. H.; Lago, A. A. As principais doenças a criação de tilápias. *Nutri-time* v.14(2),p.4982-4996,2017.
- YOSHIMIZU M. & KASAI H. Chapter 7: Oncogenic viruses and *Oncorhynchus masou* virus. In: *Fish Diseases and Disorders*, Vol. 3, Second Edition: Viral, Bacterial and Fungal Infections. , Woo P.T.K. & Bruno D.D., eds., CAB International, UK, 276–301, 2011.
- WALKER P.J., BENMANSOUR A., DIETZGEN R., FANG R.X., JACKSON A.O., KURATH G., LEONG J.C., NADIN-DAVIS S.A., TESH R.B. & TORDO N. Family Rhabdoviridae. In: *Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses. Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses.* , Van Regenmortel M.H.V., Fauquet C.M., Bishop D.H.L. et al., eds. Academic Press, San Diego, USA and London, UK, 563–583, 2000.
- WHITTINGTON R.J., KEARNS C., HYATT A.D., HENGSTBERGER S.G. & RUTZOU T. Spread of epizootic haematopoietic necrosis virus (EHNV) in redfin perch (*Perca fluviatilis*) in southern **Australia**. **Aust. Vet. J.**, 73, 112–114, 1996.

# LIVROS RECOMENDADOS

- AMLACHER, Erwin. Manual de enfermedades de los peces. 1977.
- BROWN, Lydia. **Aquaculture for veterinarians. Fish husbandry and medicine.** 1993.
- DAMJANOV, Ivan; MCCUE, Peter A.; CHANSKY, Matthew. **Histopathology: a color atlas and textbook.** Lippincott Williams & Wilkins, 1996.
- KINKELIN, Pierre de; MICHEL, Christian; GHITTINO, Pietro. **Tratado de las enfermedades de los peces.** 1991.
- NOGA, Edward J. **Fish disease: diagnosis and treatment.** John Wiley & Sons, 2011.
- REICHENBACH-KLINKE, Heinz-Hermann et al. **Enfermedades de los peces.** 1982.

# EPIDEMIOLOGIA NA AQUICULTURA

Prof<sup>a</sup>. Dra. Agar Costa Alexandrino de Pérez

Fortaleza

2018

# Epidemiologia na aquicultura

- Animais que sobrevivem a uma infecção apresentam um crescimento mais lento e são mais susceptíveis a infecções secundárias ou a situações de estresse, como baixo nível de oxigênio
- Surtos de doenças causam perdas significativas na aquicultura em todo o mundo, apresentando efeitos diretos no comércio de animais aquáticos e seus produtos.
- Em níveis locais, a ocorrência de doenças pode causar graves impactos no sustento e na segurança alimentar de muitos pequenos produtores.
- Os custos atribuídos à mortalidade de peixes incluem custos com medicamentos, vacinas e perdas de produção.



# OCORRÊNCIA DE DOENÇAS É UM PROBLEMA FREQUENTE EM POPULAÇÕES DE ANIMAIS AQUÁTICOS

- Quando esses problemas ocorrem em um ambiente aquático aberto: intervenção difícil.
- Em ambiente mais restrito: muitos esforços se fazem possíveis no controle de doenças.
- Situações de emergência de doenças requerem a tomada de decisões rápida e eficiente para controlar, mitigar ou prevenir o problema. Essas decisões são baseadas em estudos epidemiológicos.

# O PAPEL DA EPIDEMIOLOGIA NA SANIDADE DE ANIMAIS AQUÁTICOS

- Tornou-se claro a partir do surgimento de patógenos emergentes que rapidamente se disseminaram em sistemas intensivos de aquicultura e das interações de doenças entre animais silvestres e cultivados, que vem ganhando proporções cada vez maiores.

# PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS NO ÂMBITO DA SAÚDE DE ANIMAIS AQUÁTICOS

- Estudos de fatores de risco.
- Análises de risco.
- Avaliação de testes diagnósticos.
- Estudos experimentais.
- Vigilância de doenças constitui outra importante ferramenta a ser aplicada na área da sanidade de animais aquáticos, tendo como objetivos detectar doenças novas e exóticas, avaliar a distribuição e a frequência de doenças endêmicas e o progresso de programas de controle de doenças ou demonstrar território livre de uma ou mais doenças.

# VIGILÂNCIA DE DOENÇAS

- Importante ferramenta na área da sanidade de animais aquáticos.
- Tem como objetivos:
- Detectar doenças novas e exóticas.
- Avaliar a distribuição e a frequência de doenças endêmicas.
- Avaliar o progresso de programas de controle de doenças ou demonstrar território livre de uma ou mais doenças.

# PRINCIPAIS PATÓGENOS DE TILÁPIA

- Crescimento e intensificação da aquicultura:  
Perdas decorrentes de doenças infecciosas
- *Streptococcus agalactiae*,
- *Flavobacterium columnare*,
- *Francisella* sp.,
- *Edwardsiella* spp.,
- *Aeromonas* spp.
- Iridovirus

# TRANSMISSÃO DE PATÓGENOS EM ANIMAIS AQUÁTICOS

- A transmissão de patógenos em animais aquáticos difere da transmissão em animais terrestres, especialmente em sistemas de tanque rede.
- A água funciona como um facilitador da disseminação de patógenos e da transmissão entre os membros daquela população.
- Transmissão direta: animais de um mesmo tanque ou animais nativos.
- Transmissão indireta: entre fazendas e entre animais cultivados e espécies silvestres (aves, mamíferos, répteis).
- Na produção de peixes em tanques rede é frequente a ocorrência das duas vias de transmissão .

## AUSÊNCIA DE ATENÇÃO AOS ASPECTOS SANITÁRIOS NOS SISTEMAS PRODUTIVOS

- Aquicultura em reservatórios é facilitada por políticas que a regularizam e apresenta crescimento expressivo no país.
- É imprescindível a definição de medidas de biossegurança para a mitigação dos fatores de risco existentes nesse sistema de produção, buscando superar os entraves existentes para o desenvolvimento da atividade devido ao surgimento de doenças.

# **AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE 32 PISCICULTURAS VISITADAS**



## MEDIDAS HIGIÊNICAS SANITÁRIAS ADOTADAS PELOS PRODUTORES (76%):

- Limpeza de tanques e utensílios.
- Não compartilham equipamentos com outras unidades produtivas.
- Fazem descarte adequado dos animais mortos e moribundos em valas de enterrio .

## PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES, QUANTO ÀS CAUSAS DE MORTALIDADE DE PEIXES NO RESERVATÓRIO SÃO:

- Temperatura e nível de água (72%)
- Qualidade do alevino (31%)
- Manejo alimentar incorreto (24%)

# PRINCIPAIS ENTRAVES RELATADOS PELOS PISCICULTORES

- Dificuldade em obter o licenciamento ambiental (59%),
- Alto custo da ração (34%)
- Baixo nível de água nos reservatórios (31%),
- **Apenas 6,9% indicou a presença de doenças.**

# CONJUNTAMENTE À EXPANSÃO DA PRÁTICA DE AQUICULTURA EM TANQUES-REDE, SURGEM:

- Problemas decorrentes da ocorrência e disseminação de doenças em animais aquáticos - principal barreira para o crescimento da atividade.
- A movimentação de animais aquáticos vivos e seus produtos e o cultivo de espécies exóticas que aceleraram a disseminação e a invasão de patógenos em novas populações e áreas geográficas.
- Necessidade de implementar práticas de biossegurança em todas as fases do sistema de produção.

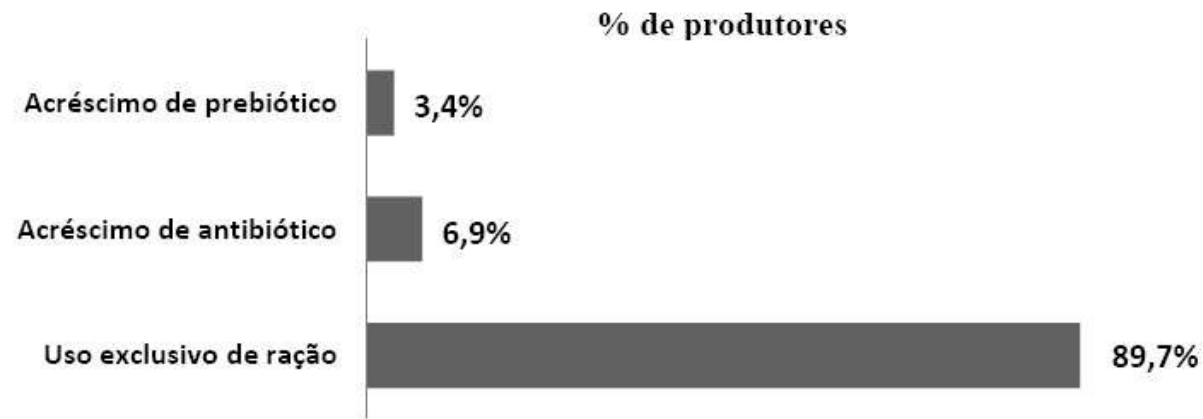
- 56,3% apresentam mão de obra contratada.
- 43,7% mão de obra familiar.
- 24% das pisciculturas - funcionários auxiliam outras pisciculturas.
- Apenas duas propriedades recebem assistência técnica regular, sendo uma delas uma cooperativa feita por médico veterinário.
- Essa prática é incomum no restante das propriedades.
- Uma terceira propriedade utiliza assistência técnica em surtos de mortalidade.

# DADOS DE PRODUÇÃO

- Aquisição de alevinos: de duas larviculturas.
- Introdução de alevinos: mensalmente, por apresentarem sistema de produção contínuo.

# ALIMENTAÇÃO

- 97% ração comercial.
- Uma propriedade - ração de fabricação própria.
- 10,3% adicionam outras substâncias (Gráfico 3).

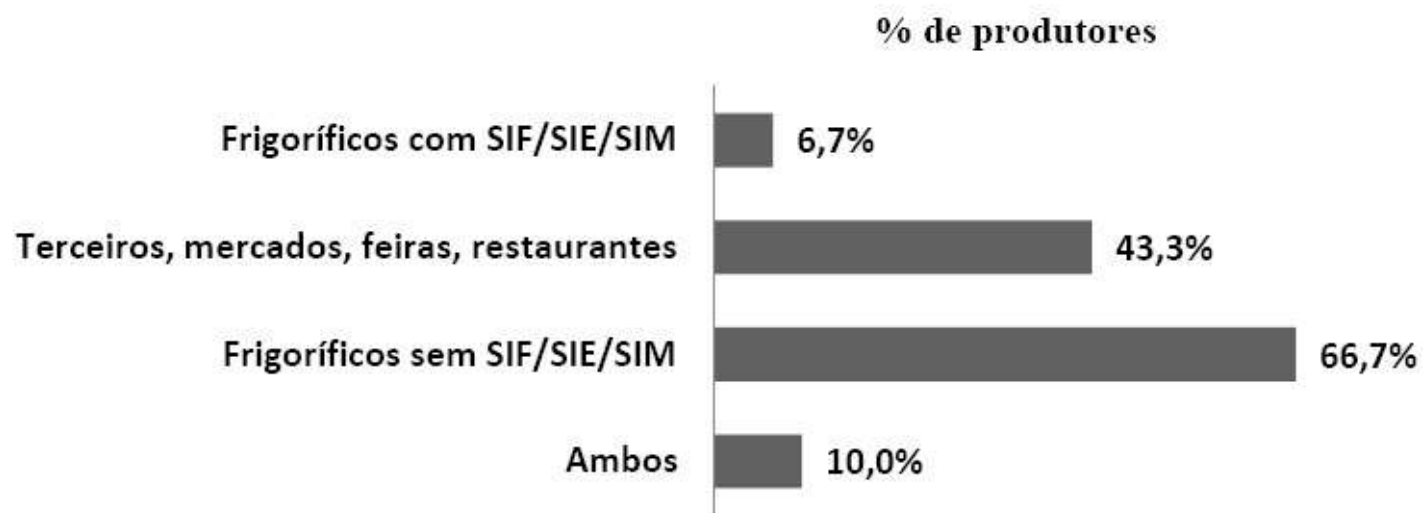


**Gráfico 3.** Frequência de relatos de utilização de substâncias acrescidas à ração nas pisciculturas em tanque rede do município de Morada Nova de Minas, MG.

- 6,9% = Duas propriedades informaram que realizam uso constante de antibiótico à ração durante o berçário.
- 3,4% = um produtor faz uso de prebiótico.



# DESTINAÇÃO DAS TILÁPIAS DESPESCADAS



**Gráfico 6.** Frequência de produtores de peixe em tanque-rede de acordo com o destino das tilápias despescadas no município de Morada Nova de Minas, MG.

- 66,7% dos produtores vendem para frigoríficos que não possuem inspeção oficial.
- 45% diretamente para mercados, feiras e restaurantes.
- 10% para ambos.
- 57% dos produtores vendem diretamente para terceiros ou mercados – peixes eviscerados na propriedade.
- A prática de evisceração na propriedade revela um risco sanitário para a produção de peixes e para saúde pública.

# DADOS SANITÁRIOS

- 100% dos produtores utilizam equipamentos de manejo próprios, sem compartilhamento.
- 100% não trocam ou movimentam os animais entre unidades produtivas.
- 17% movimentam animais em suas propriedades entre tanques e lotes diferentes, devido aos seguintes problemas:
  - tanques danificados
  - mortalidade elevada em tanque específico
  - baixo crescimento.



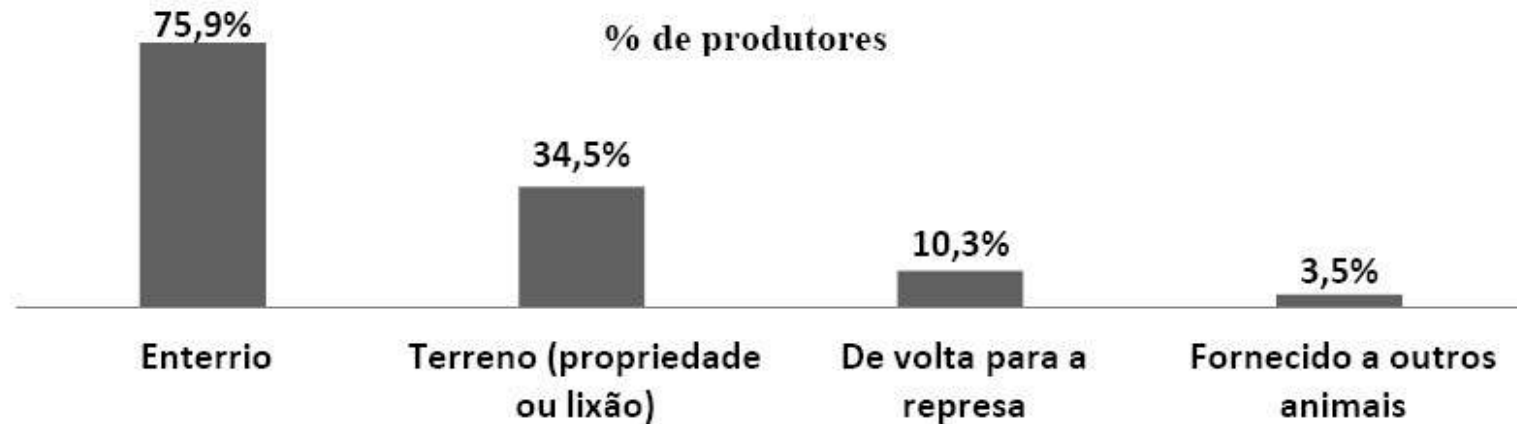
**Gráfico 8.** Frequência de sinais clínicos mais observados nas tilápias cultivadas no reservatório no município de Morada Nova de Minas, MG.

- 97% dos produtores relatam sinais clínicos indicativos de doenças.
- Produtores e funcionários não possuem treinamento formal para o reconhecimento de doenças.
- O gráfico 8 apresenta os principais sinais clínicos relatados pelos entrevistados.

**Tabela 5.** Frequência de realização de procedimentos em casos de doença ou mortalidade em tilápias nas pisciculturas em tanque rede do município de Morada Nova de Minas, MG.

<b>Procedimento em caso de doenças</b>	<b>% de produtores</b>
Tratamento com antibiótico	51,6
Interrupção na alimentação	35,5
Tratamento com sal	29,0
Tratamento com permanganate de potássio	16,1
Contato com assistência técnica	6,5
Envio de amostras para teste diagnóstico	3,2

- Em casos de doenças ou taxas elevadas de mortalidade:
- 26% dos produtores relataram não realizar nenhum tratamento.
- 52% fazem uso de antibióticos seguindo as recomendações do fabricante.
- Principais antibióticos utilizados: enrofloxacina, terramicina, florfenicol e oxitetraciclina.
- Demais procedimentos realizados estão na tabela acima.



**Gráfico 9.** Frequência do destino dado aos animais mortos nas pisciculturas em tanque rede do município de Morada Nova de Minas, MG.

- Com relação ao destino dado aos animais mortos:
- 76% descartam adequadamente em valas para enterrio (IN nº4/2015)
- Utilização de práticas inadequadas: descarte no próprio terreno ou na represa e como alimento para outros animais (Gráfico 9)
- Obs.: IN nº4/2015: estabelece destinação para animais mortos ou moribundos: enterrio ou compostagem, incineração, digestão ácida ou alcalina, recolhimento por empresa especializada ou tratamento em estabelecimento com serviço oficial de inspeção.

# FALHAS NAS MEDIDAS SANITÁRIAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO

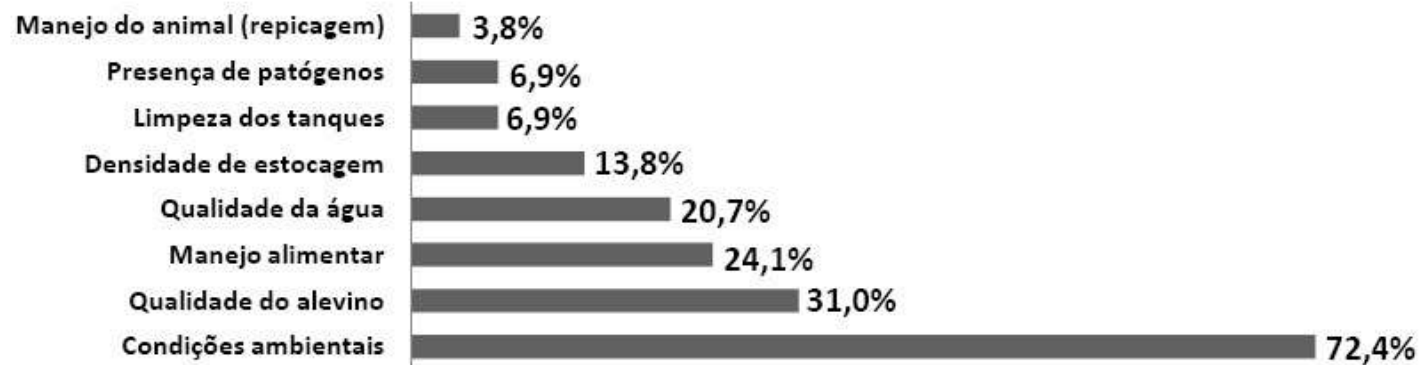
1. Resulta na introdução de patógenos:
2. Limpeza e desinfecção inadequada de tanques e equipamentos.
3. Compartilhamento de equipamentos entre as instalações.
4. Uso de roupas e botas contaminadas por funcionários que atuam em diferentes propriedades.
5. Transmissão por aves ou outros predadores que se movimentam entre as unidades.

# OUTRAS FONTES DE INTRODUÇÃO DE PATÓGENOS

6. Introdução de alevinos já doentes.
7. Proximidade entre unidades produtivas.
8. Manipulação de peixes mortos no local de produção.
9. Uso de ração não processada para alimentação dos animais.

- **Esses fatores refletem a importância da aplicação de medidas adequadas de manejo e biossegurança durante todo o processo produtivo.**





**Gráfico 13.** Percepção dos produtores de tilápia em tanque-rede quanto às principais causas de mortalidade de peixes em reservatórios no município de Morada Nova de Minas, MG.

Principais variáveis que levam a perdas e mortalidades:

- 72,4% condições ambientais (clima e nível de água).
- 31% qualidade dos alevinos.
- 6,9% Problemas sanitários (limpeza e desinfecção de tanques inadequadas e a presença de patógenos).

# COM RELAÇÃO AOS ASPECTOS SANITÁRIOS

- Medidas mínimas são tomadas e pouco esforço é feito no sentido de prevenir a transmissão de doenças, visto que poucos produtores têm conhecimento ou consideram a presença de patógeno um fator relevante para seu sistema de produção.
- A presença de assistência técnica garante melhoria nas práticas de limpeza e desinfecção, administração de medicamentos e realização de testes diagnósticos.

- O modelo de produção necessita de ajustes para implementar a saúde única (sanidade dos animais aquáticos, saúde pública e ambiental):
- 
- Diminuir o risco de transmissão de doenças e promover o crescimento do setor de acordo com o seu potencial.
- Melhorar a assistência técnica,
- Promover o diagnóstico de doenças
- Eliminar o uso indiscriminado de antibióticos por parte dos produtores.
- Reduzir os custos.

# LEGISLAÇÃO E REGULAMENTO PARA SANIDADE AQUÍCOLA

# PROGRAMA NACIONAL DE SANIDADE DE ANIMAIS AQUÁTICOS DE CULTIVO - PROGRAMA AQUICULTURA COM SANIDADE

## Finalidade:

- Garantir a sustentabilidade dos sistemas de produção de animais aquáticos e a sanidade da matéria-prima obtida a partir dos cultivos nacionais.
- Assegurar a prevenção, o controle e a erradicação de doenças nos sistemas de produção de animais aquáticos.
- Contribuir para o aumento da produtividade, conseqüentemente, da oferta de pescado para o abastecimento do mercado interno e externo.
- Dispõe sobre as regras higiênico-sanitárias que devem ser adotadas durante a despesca para a manutenção da matéria prima.

# AQUICULTURA COM SANIDADE POSSIBILITARÁ :

- Resposta rápida ao aparecimento de surtos de doenças,
- Certificação sanitária de propriedades
- Regulamentação do serviço de quarentena de animais aquáticos,

- A norma servirá como base para a estruturação dos serviços de defesa sanitária de animais aquáticos
- A legislação que instituiu o Programa está em vigência desde setembro de 2017 e é composta pelos seguintes atos normativos: Instrução Normativa MPA nº 04, de 04/02/15, Portaria MPA nº 19, de 09/02/15 e Instrução Normativa MPA nº 10, de 24/09/15.

## PLANO NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO DE FORMAS JOVENS DE ANIMAIS AQUÁTICOS - PLANO FORMA JOVEM SEGURA

- Visa garantir animais de melhor qualidade sanitária dos estabelecimentos produtores de formas jovens de animais aquáticos tais como alevinos (peixes), pós larvas (camarão), sementes (ostras) e imagos (rãs).



- A regulamentação sanitária de larviculturas visa assegurar a prevenção, o controle e a erradicação de doenças impactantes na aquicultura nacional e, por isso, projeta-se um aumento da produtividade neste setor.
- A legislação que implementou o Plano Forma Jovem Segura é a Instrução Normativa MPA nº 22, de 11/09/15 e a Portaria MPA nº 411, de 13/11/14.

# RESOLUÇÃO CFMV Nº 1165, DE 11 DE AGOSTO DE 2017

- Finalidade: Dispõe sobre Anotação de Responsabilidade Técnica e registro de profissionais e de estabelecimentos de cultivo e manutenção de organismos aquáticos.

# Art. 1º

- Os estabelecimentos que cultivam ou mantêm organismos aquáticos, tais como os de reprodução, produção, aquários de visitação, estabelecimentos de comércio de animais aquáticos ornamentais, pesquisa, ensino, recreação, aglomeração e quarentena, terão a responsabilidade técnica regulamentada.

## Art. 2º

- São considerados organismos aquáticos algas, crustáceos, moluscos, peixes, anfíbios, répteis e demais invertebrados e vertebrados aquáticos.

## Art. 5º RESPONSABILIDADE TÉCNICA

- É de responsabilidade do profissional a busca e aquisição de treinamento específico na área de sua atuação, mantendo-se sempre atualizado e cumprindo as normas e resoluções do CFMV, CRMV e autoridades sanitárias.

## Art. 8º

- A responsabilidade técnica em estabelecimentos que realizam quarentena será exercida exclusivamente por médico veterinário, que deverá responder pela saúde dos organismos aquáticos.

# DOS DEVERES E ATRIBUIÇÕES

- **Art. 9º** É atribuição do RT a qualidade do serviço prestado, pois responde civil, penal e administrativamente por eventuais danos que possam ocorrer decorrente de sua conduta profissional, uma vez caracterizada sua culpa, seja por negligência, imprudência ou imperícia.
- **§ 1º** Na falta de autonomia sobre sua área de responsabilidade, o RT deve comunicar por escrito ao CRMV de sua jurisdição para as providências necessárias.
- **§ 2º** Ao RT compete, igualmente, orientar e treinar os usuários e funcionários do estabelecimento.

## **Art. 10. No desempenho de suas funções técnicas, quando aplicável, o RT médico veterinário ou zootecnista deve:**

- I - zelar pela criação, manutenção, saúde e bem-estar dos animais do estabelecimento e em seu transporte;
- II - orientar e verificar que o estabelecimento em que exerça sua função possua mecanismos de controle, regulação e avaliação dos serviços prestados;
- III - orientar e verificar a destinação dos resíduos;
- IV - ser responsável pela qualidade dos insumos adquiridos e produzidos;
- V - documentar os problemas técnicos e operacionais que necessitem de ações corretivas, bem como as respectivas recomendações para a sua regularização;
- VI - implementar demais ações de boas práticas de aquicultura.



## **Art.11. Além das funções técnicas listadas no artigo 10, o RT médico veterinário deve zelar, cumprir e fazer cumprir, quando aplicável:**

- I - a responsabilidade pela avaliação sanitária dos animais que ingressem no estabelecimento;
- II - a responsabilidade pela saúde dos animais no estabelecimento;
- III - a responsabilidade pela saúde dos animais que egressem do estabelecimento;
- IV - o uso prudente e responsável de produtos veterinários;
- V - a realização de profilaxia, diagnóstico, tratamento e controle de doenças e infecções com impacto na saúde pública, saúde animal ou no meio ambiente;
- VI - a adoção de procedimentos adequados e estabelecidos em normas para o abate sanitário e destruição de animais de produção e ponto final humanitário; e
- VII - a legislação vigente para a sanidade de animais aquáticos.

- **Art. 13.** Esta Resolução entrará em vigor **6 (seis) meses após a sua publicação no DOU.**
- Publicada no DOU de 15-08-2017, Seção 1, pág. 64.
- Vigente desde fevereiro/2018

# IMPORTÂNCIA DA DEFESA SANITÁRIA NA AQUICULTURA

Agilização dos processos e o melhor  
gerenciamento da criação



Aprimora e fortalece a aquicultura.

# PUBLICAÇÕES DA O.I.E.

- Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals (2016)
- Aquatic Animal Health Code (2017)

[http://www.oie.int/eng/A\\_aquatic/publications.htm](http://www.oie.int/eng/A_aquatic/publications.htm)

# TÓPICOS


- ◆ Programa Nacional de Sanidade de Animais Aquáticos de Cultivo - Instrução Normativa Nº 4, de 4 de fevereiro de 2015

- ◆ Harmonização em Defesa Sanitária – Ações


- ◆ Vigilância Epidemiológica

- ◆ Vigilância Sanitária

- ◆ Trânsito de animais (Nota fiscal)



Principais doenças de notificação a O.I.E.  
Doenças endêmicas



Profilaxia , controle e erradicação das doenças

# OBJETIVOS GERAIS DA V. EPIDEMIOLOGICA

- ◆ Manutenção da saúde e bem-estar dos animais.
  - ◆ Proteção à saúde pública.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA V.EPIDEMIOLOGIA

(Toma et al., 1999).

- ◆ Estabelecer a importância real de uma doença endêmica (que depende da sua incidência, da sua prevalência, das perdas econômicas por ela causadas) e a sua evolução, de modo a auxiliar a tomada de decisões ao indicar como a doença em questão deve ser controlada ou como um programa de contingência existente deve ser modificado;
- ◆ Avaliar a eficácia de um programa de luta contra uma dada doença endêmica, através do monitoramento da diminuição da sua incidência

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA V.EPIDEMIOLOGIA

- ◆ Detectar uma doença nova ou exótica quando esta surge pela primeira vez numa dada área geográfica, de modo a poder aplicar medidas de contingência o mais precocemente possível.
- ◆ Possibilitar que as várias doenças endêmicas existentes em nível de uma população sejam ordenadas de acordo com a sua importância (veterinária, econômica, social), de modo a serem estabelecidas prioridades relativamente às ações de luta contra as doenças referidas.



## FATORES LIMITANTES PARA A AQUICULTURA BRASILEIRA ATINGIR O POTENCIAL MÁXIMO DO PAÍS

- **Regulatórios:** concessão de áreas aquícolas, obtenção de licenciamento ambiental e legislação.
- **Técnicos:** definição de padrões sanitários, problemas de manejo, gestão e qualificação de mão de obra.
- **Econômicos:** expansão dos mercados interno e externo.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A gestão de questões de sanidade em aquicultura ainda representa um grande desafio para muitos países. Georgiadis *et al.* (2001), ao examinarem os problemas de gestão de risco em saúde para as principais espécies de peixes cultivadas nos Estados Unidos, revelaram que as doenças infecciosas representam o maior obstáculo para o crescimento futuro da aquicultura no país.

# ADOÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A REGULARIZAÇÃO DA ATIVIDADE

- Definir medidas de biossegurança nos sistemas produtivos e seus riscos sanitários
- Desenvolver políticas públicas focadas na prevenção e na certificação sanitária de organismos aquáticos, bem como ao planejar um sistema de vigilância de doenças.

- No entanto, apesar da atividade de aquicultura em reservatórios ser facilitada por políticas que a regularizam e apresentar um crescimento cada vez mais expressivo no país, observa-se ausência de atenção a aspectos sanitários nesse sistema de produção, em diferentes regiões.

- É imprescindível a definição de medidas de biossegurança para a mitigação dos fatores de risco existentes nesse sistema de produção, buscando superar os entraves existentes para o desenvolvimento da atividade devido ao surgimento de doenças.
- Para a definição de medidas de biossegurança se faz necessária a caracterização dos sistemas produtivos e de seus riscos sanitários, fornecendo informações relevantes que viabilizam a adoção de políticas públicas para a regularização da atividade.

# DESAFIO

## ACOMPANHAMENTO DOS AUTO-CONTROLES SANITÁRIOS

- ✓ Cadastrar e georeferenciar os estabelecimentos
- ✓ Realizar monitoramento sanitário nos plantéis de reprodução
- ✓ Conhecer e analisar a água de origem
- ✓ Adquirir animais com status de saúde superior.
- ✓ Notificar casos de doença ou surto.
- ✓ Realizar diagnóstico clínico laboratorial.
- ✓ Registrar informações de produtividade e saúde.

# DESAFIO

## ACOMPANHAMENTO DOS AUTO-CONTROLES SANITÁRIOS

- ✓ Controlar e fiscalizar o trânsito
- ✓ Fiscalizar as ações de vazios sanitários
- ✓ Fornecer alimento **registrado** aos animais
- ✓ Controlar o uso de medicamentos veterinários
- ✓ Padronizar medidas de biossegurança
- ✓ Realizar sacrifício sanitário
- ✓ Capacitar mão de obra
- ✓ Tratar da água de transporte
- ✓ Tratar efluentes

**Muito obrigada pela  
atenção!**

Contato:

[agarperez@gmail.com](mailto:agarperez@gmail.com)