



Curso de Formação

Amostragem e Identificação de Parasitas de Espécies Marinhas

9 a 11 de setembro de 2015

Gratuito | Inscrições Limitadas

CURSO V: AMOSTRAGEM E IDENTIFICAÇÃO DE PARASITAS DE ESPÉCIES MARINHAS | 21H

Projeto:

**‘Aprender a conhecer o ambiente marinho de Portugal –
BioMar PT’**

9 - 11 DE SETEMBRO DE 2015

CIIMAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UP, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA,

FC4, SALA 1.08.

RUA DO CAMPO ALEGRE, Nº 871, PORTO

Prof.^a Dr.^a Maria João Santos e Dr.^a Francisca Cavaleiro

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Compreender a importância dos parasitas nos ecossistemas marinhos, em particular, nas cadeias tróficas.
- Saber amostrar parasitas em diferentes hospedeiros e identificar alguns deles.
- Conhecer a utilidade dos parasitas enquanto marcadores biológicos, na detecção de poluentes, na identificação de *stocks* de peixe, e na avaliação da diversidade biológica.
- Compreender os objetivos gerais da Diretiva Quadro Estratégia Marinha e a relevância da detecção e identificação de parasitas no âmbito da sua implementação.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- Introdução ao curso e seus objetivos, e à sua inserção no âmbito da implementação da DQEM e outras políticas.
- Introdução aos parasitas. Conceitos gerais e de ecologia parasitária.
- Pesquisa de parasitas em peixes e moluscos.
- Identificação de alguns parasitas.
- Parasitas zoonóticos – exemplo *Anisakis*: pesquisa em diferentes peixes comerciais, principais características e infecção em humanos (sintomatologia).
- Marcadores biológicos: detecção de poluentes, identificação de *stocks* de peixe e diversidade biológica.

PARASITISMO: ESTRANHA FORMA DE VIDA!

Na natureza é possível encontrar seres vivos que adoptaram **estratégias de vida** bem diferenciadas. Essas diferenças no modo de vida são bem evidentes a diferentes níveis. Por exemplo, enquanto alguns organismos levam uma existência totalmente independente - **organismos de vida livre** - outros há que vivem em **associações mais ou menos estreitas**, pelo menos, durante uma determinada fase do seu ciclo de vida.

Actualmente são reconhecidos diferentes tipos de associações entre seres vivos (**relações simbióticas**). Entre tais associações encontra-se o **parasitismo (Figura 1)**, isto é, **toda e qualquer associação estreita entre dois organismos, na qual um deles - o parasita - depende do outro - o hospedeiro - para sobreviver, dele retirando benefício, isto é, alimento.** Neste tipo particular de associação, **o hospedeiro é sempre prejudicado, em maior ou menor extensão, pelo parasita.**



FIGURA 1. Alguns exemplos de parasitismo em peixes
(● - Copepoda a infectar a barbatana dorsal da solha Europeia; ● - Monogenea a infectar um filamento branquial do robalo Europeu)

Assim, mediante a associação que estabelece com o hospedeiro, **o parasita consegue garantir a sua sobrevivência e reprodução**, e portanto, a **manutenção da espécie ao longo do tempo.**

É ainda importante referir, que **algumas espécies de parasitas necessitam de infectar mais do que um hospedeiro para poderem concluir o seu ciclo de vida.**

DIVERSIDADE E UBIQUIDADE DAS FORMAS PARASITAS

Os **parasitas** incluem um **elevado número de formas distintas**, algumas das quais, de aspeto bizarro e singular. A **figura 2** apresenta alguns exemplares isolados de peixes (**ictioparasitas**).



FIGURA 2. Diversidade de formas dos parasitas - alguns exemplos.

Os parasitas encontram-se **presentes em todos os ecossistemas do planeta Terra**, terrestres e aquáticos, **infectando todas as formas de vida**, das mais simples às mais complexas. Por essa razão diz-se que são **cosmopolitas**, isto é, **ubíquos**.

Assim, os **parasitologistas** têm muito trabalho a fazer! Neste curso vai poder familiarizar-se com os principais métodos e técnicas laboratoriais de pesquisa, isolamento e identificação de alguns parasitas do meio aquático, mais concretamente, animais metazoários (isto é, multicelulares) parasitas de peixes.

ICTIOPARASITAS

À semelhança do que acontece em tantos outros grupos animais, **os peixes são parasitados por um elevado número de formas (espécies) distintas**. Contudo, as pessoas nem sempre têm conhecimento deste facto, ficando alarmadas com a situação, uma vez que o peixe é parte integrante da sua alimentação. Algumas das questões que mais frequentemente se colocam aos parasitologistas são as seguintes:

TODAS AS ESPÉCIES DE PEIXE SÃO PARASITADAS



De acordo com os estudos realizados até à data, é possível afirmar que **todas as espécies de peixe são hospedeiras não só de um mas de vários parasitas**. Contudo, muitas permanecem ainda por examinar, sendo bem provável que, quando o forem, novas espécies parasitas venham a ser descobertas.

É POSSÍVEL RECONHECER OS ICTIOPARASITAS À VISTA DESARMADA



Alguns parasitas de peixes têm dimensões suficientemente grandes para poderem ser observados à vista desarmada. No entanto, outros há que dadas as suas reduzidas dimensões, apenas podem ser observados à lupa ou ao microscópio.

DEVO EVITAR COMER PEIXE EM VIRTUDE DE ELE SE PODER ENCONTRAR INFECTADO POR PARASITAS



Não, de forma alguma. As vantagens do consumo de peixe para a saúde humana, principalmente, de peixes ricos em ácidos gordos polinsaturados do tipo ómega-3 (como sejam, por exemplo, o salmão, a sardinha, o atum, o arenque, o bacalhau e a truta), têm sido demonstradas por vários estudos. Assim, apenas se deve **garantir sempre que o peixe é cozinhado demoradamente a temperaturas elevadas (cerca de 70°C), capazes de matar os parasitas eventualmente presentes**. O congelamento do peixe a temperaturas

aproximadas de **-18°C** durante **cerca de uma semana** é também tido como um procedimento eficaz para matar os parasitas.

QUAL É O REAL PERIGO ASSOCIADO AOS PARASITAS DOS PEIXES



TODAS AS ESPÉCIES DE ICTIOPARASITAS SÃO IGUALMENTE PERIGOSAS PARA O HOMEM



Todos os ictioparasitas causam maior ou menor dano aos seus hospedeiros. Contudo, nem todas as espécies são igualmente perigosas para o Homem. De facto, a grande maioria dos ictioparasitas não parece representar qualquer perigo para a saúde humana. No entanto, algumas espécies - **espécies zoonóticas** - **são capazes de infectar o Homem**, causando problemas de saúde mais ou menos graves, por vezes necessitando de intervenção cirúrgica para serem tratados com sucesso. É de ressaltar contudo, que **os parasitas constituem uma ameaça substancial para a nossa saúde se estiverem vivos**. Daí a importância de cozinhar bem o peixe.

TODAS AS PESSOAS SÃO IGUALMENTE SUSCEPTÍVEIS À INFECCÃO POR PARASITAS ZOONÓTICOS



Sim. À partida, e de acordo com a informação de que actualmente se dispõe, todos nós somos igualmente susceptíveis à infecção por parasitas zoonóticos que sejam ingeridos vivos.

QUE PROBLEMAS DE SAÚDE PODERÃO DECORRER DA INFECCÃO POR ICTIOPARASITAS ZOONÓTICOS



Os ictioparasitas zoonóticos podem afectar a saúde humana de uma forma mais ou menos gravosa, originando mais frequentemente, problemas ao nível do sistema digestivo (dores abdominais acompanhadas ou não por vómitos e diarreia) e episódios de urticária.

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO E TIPOS DE ICTIOPARASITAS

Os parasitas dos peixes são classificados em diferentes tipos segundo diferentes critérios:

LOCAL DE INFECÇÃO NO HOSPEDEIRO

T I P O S	Ectoparasitas	Infectam as superfícies externas dos peixes , isto é, o tegumento , as barbatanas , a córnea (camada esclerótica) dos olhos e as cavidades nasais, bucal e branquiais .
	Mesoparasitas	Encontram-se parcialmente embebidos no corpo dos peixes , ao qual se ligam por intermédio da extremidade anterior que tem uma forma semelhante à de uma âncora .
	Endoparasitas	Infectam meios e regiões internas do corpo dos peixes , como sejam, o sangue , o músculo , a lente e o humor aquoso dos olhos , o tubo digestivo , os órgãos da cavidade visceral e a própria cavidade visceral .

É de referir que **muitos ictioparasitas apresentam adaptações morfológicas notáveis em função do local particular que infectam no hospedeiro**.

NECESSIDADE DE UM HOSPEDEIRO PARA GARANTIR A SOBREVIVÊNCIA

T I P O S	Parasitas obrigatórios	Organismos que necessitam de um hospedeiro para sobreviver, pelo menos, durante certas fases do seu ciclo de vida.
	Parasitas facultativos	Organismos capazes de levar uma existência independente durante todo o seu ciclo de vida, podendo contudo tornar-se parasitas em determinadas situações.

TEMPO DE INFECÇÃO

T I P O S	Parasitas temporários	Infectam os hospedeiros durante curtos períodos de tempo .
	Parasitas permanentes	Infectam os hospedeiros durante longos períodos de tempo .
	Parasitas periódicos	Infectam os hospedeiros em intervalos de tempo mais ou menos regulares .
	Parasitas larvares	Apenas infectam os hospedeiros durante o estado larvar .

DIMENSÕES DO CORPO

T I P O S	Microparasitas	Parasitas de reduzidas dimensões , apenas visíveis ao microscópio.
	Macroparasitas	Parasitas de grandes dimensões , visíveis à lupa ou à vista desarmada.

Para além dos tipos acima referidos, existem ainda algumas formas que são **parasitas acidentais** (parasitas isolados de hospedeiros que não se incluem na lista dos habituais) e outras que são **hiperparasitas** (parasitas de outros parasitas). A **figura 3** ilustra um caso de **hiperparasitismo intraespecífico**, em que dentro da mesma espécie de *Acanthocondria*, o macho é parasita da fêmea.

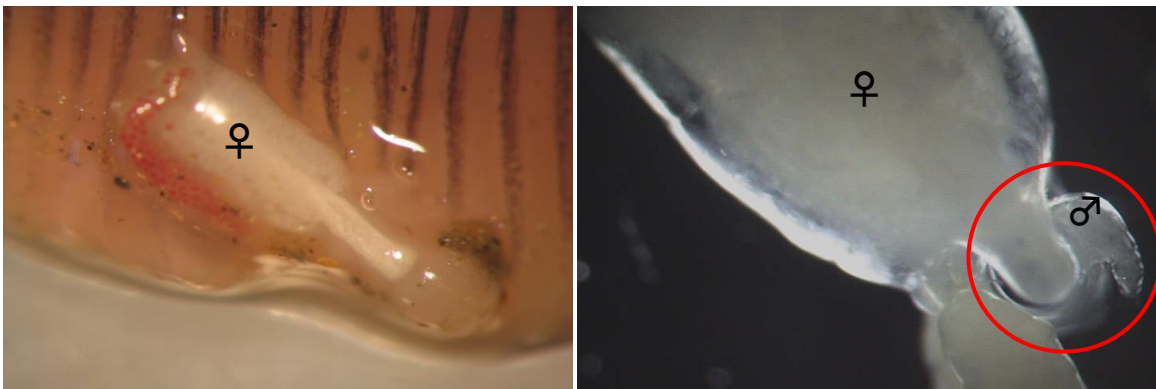


FIGURA 3. Exemplo de hiperparasitismo em Crustacea (Copepoda)

(Hiperparasita: ♂ - macho; Hospedeiro e parasita: ♀ - fêmea)

PRINCIPAIS GRUPOS ANIMAIS QUE INCLUEM FORMAS PARASITAS DE PEIXES

O ambiente aquático constitui um meio óptimo para o ciclo de vida e dispersão de inúmeras espécies parasitas, favorecendo portanto, a infecção das diferentes formas de vida que aí habitam, designadamente, os peixes.

Os parasitas dos peixes incluem-se numa série de grupos distintos com características próprias. No essencial, consideram-se dois grandes grupos de parasitas - **o grupo dos parasitas protozoários (parasitas unicelulares)** e **o grupo dos parasitas metazoários (parasitas multicelulares)** - cada um dos quais englobando uma série de grupos taxionómicos (filos) distintos entre si. Neste guia, será dado particular destaque aos grupos animais que incluem maior número de espécies de ictioparasitas, dado que são esses os de maior probabilidade de ocorrência no exame a realizar aos peixes.

OS PROTOZOÁRIOS PARASITAS

Os protozoários parasitas de peixes apresentam **formas muito diversificadas**, sendo apenas visíveis ao microscópio (**microparasitas**). Alguns são de tal forma pequenos que a resolução do microscópio óptico não é suficiente para distinguir os seus detalhes estruturais. Nesses casos, é necessário recorrer a um microscópio mais potente - o microscópio electrónico.

Actualmente, a literatura considera **quatro filos de protozoários que incluem formas parasitas de peixes**, todos eles relativamente comuns. Tais filos são:

FILO SARCOMASTIGOPHORA

O filo Sarcomastigophora é um grupo cosmopolita que inclui uma elevada diversidade de formas. Delas, as mais conhecidas serão talvez as **amibas** e os **tripanosomas**.

Atualmente estão descritas cerca de 22.000 espécies de Sarcomastigophora, e, embora a grande maioria delas sejam espécies de vida livre, existem algumas que são efectivamente parasitas.

Os Sarcomastigophora incluem formas parasitas de peixes de água doce (peixes dulciaquícolas) e salgada (peixes marinhos). Embora sejam muito pequenos, os parasitas podem mesmo assim apresentar dimensões bastante variáveis, infectando o sangue, o tegumento, as barbatanas, as brânquias, o tubo digestivo, o fígado, a vesícula biliar e o baço dos hospedeiros. A locomoção é assegurada por estruturas especializadas - os **flagelos** e/ou os **pseudópodes**¹.

A **figura 4** apresenta alguns exemplos de Sarcomastigophora parasitas de peixes.

¹ Também conhecidos por falsos-pés, são projecções temporárias da membrana celular e do citoplasma que permitem ao parasita deslocar-se por arrastamento.

EXEMPLOS

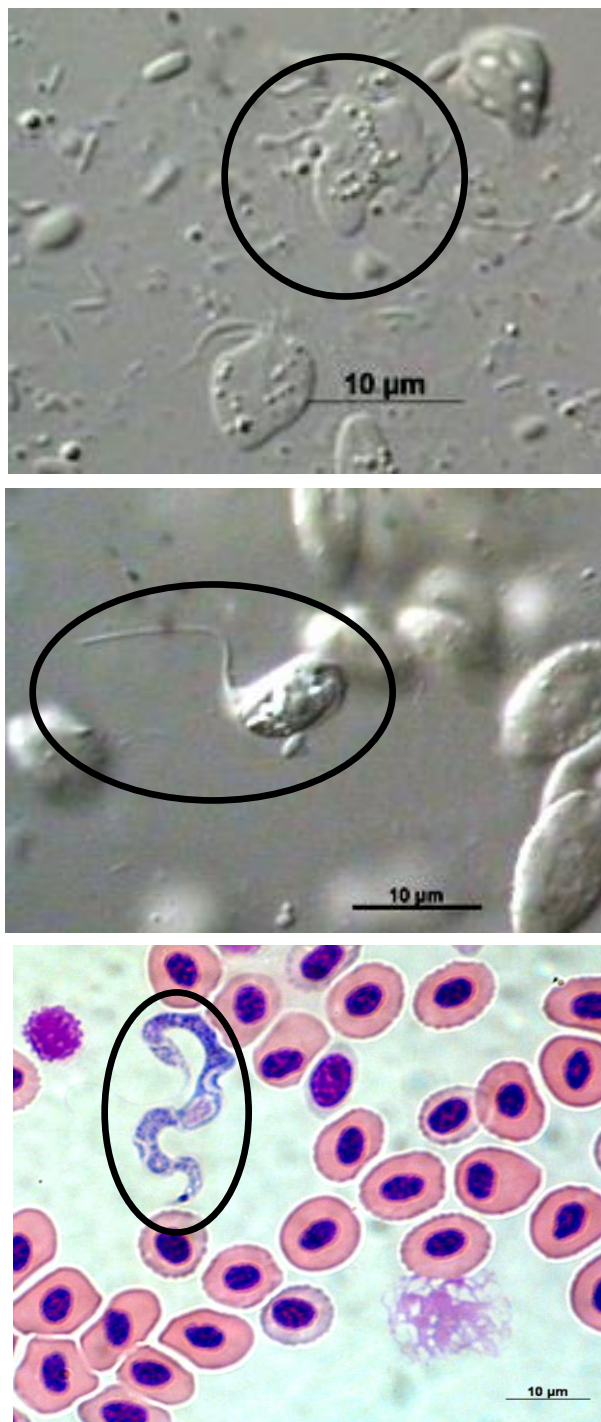


FIGURA 4. Alguns exemplos de Sarcomastigophora parasitas de peixes

FILO CILIOPHORA

O filo Ciliophora apresenta-se também composto por formas de vida livre (a grande maioria) e parasitas, sendo bastante diversificado. Actualmente estão descritas cerca de 12.000 espécies pertencentes ao filo. Dentro das formas parasitas, as mais emblemáticas serão talvez as **tricodinas**.

Os parasitologistas foram já capazes de identificar diferentes ciliados parasitas em várias espécies de peixe dulciaquícolas e marinhas. A grande maioria desses ciliados são ectoparasitas móveis que ocorrem geralmente ao nível do tegumento e das brânquias dos hospedeiros. Contudo, existem formas ectoparasitas sésseis. Todas as espécies apresentam **cílios**, quer sejam móveis ou não. Uma característica interessante do grupo é a presença de dois núcleos de dimensões distintas - o **micronúcleo** e o **macronúcleo**.

A **figura 5** apresenta alguns exemplos de Ciliophora parasitas de peixes.

FILO APICOMPLEXA

O filo Apicomplexa inclui cerca de 5.000 espécies, algumas das quais são parasitas de peixes dulciaquícolas e marinhos. As formas mais conhecidas serão talvez as **gregarinas**. Todas as espécies são parasitas obrigatórios, infectando locais como o tubo digestivo e o fígado dos hospedeiros. A maioria delas tem localização intracelular durante grande parte do seu ciclo de vida. A característica mais notável do grupo é a presença de uma estrutura especializada na região anterior do corpo - o **complexo apical** - que permite a penetração do parasita na futura célula hospedeira e que apenas é visível ao microscópio electrónico.

As fases de desenvolvimento de Apicomplexa incluem a **fase de oocisto**, que inclui os **esporocistos** e que constitui o estado infeccioso, e a **fase adulta**. A **figura 6** apresenta um Apicomplexa parasita de peixes na fase de oocisto.

EXEMPLOS

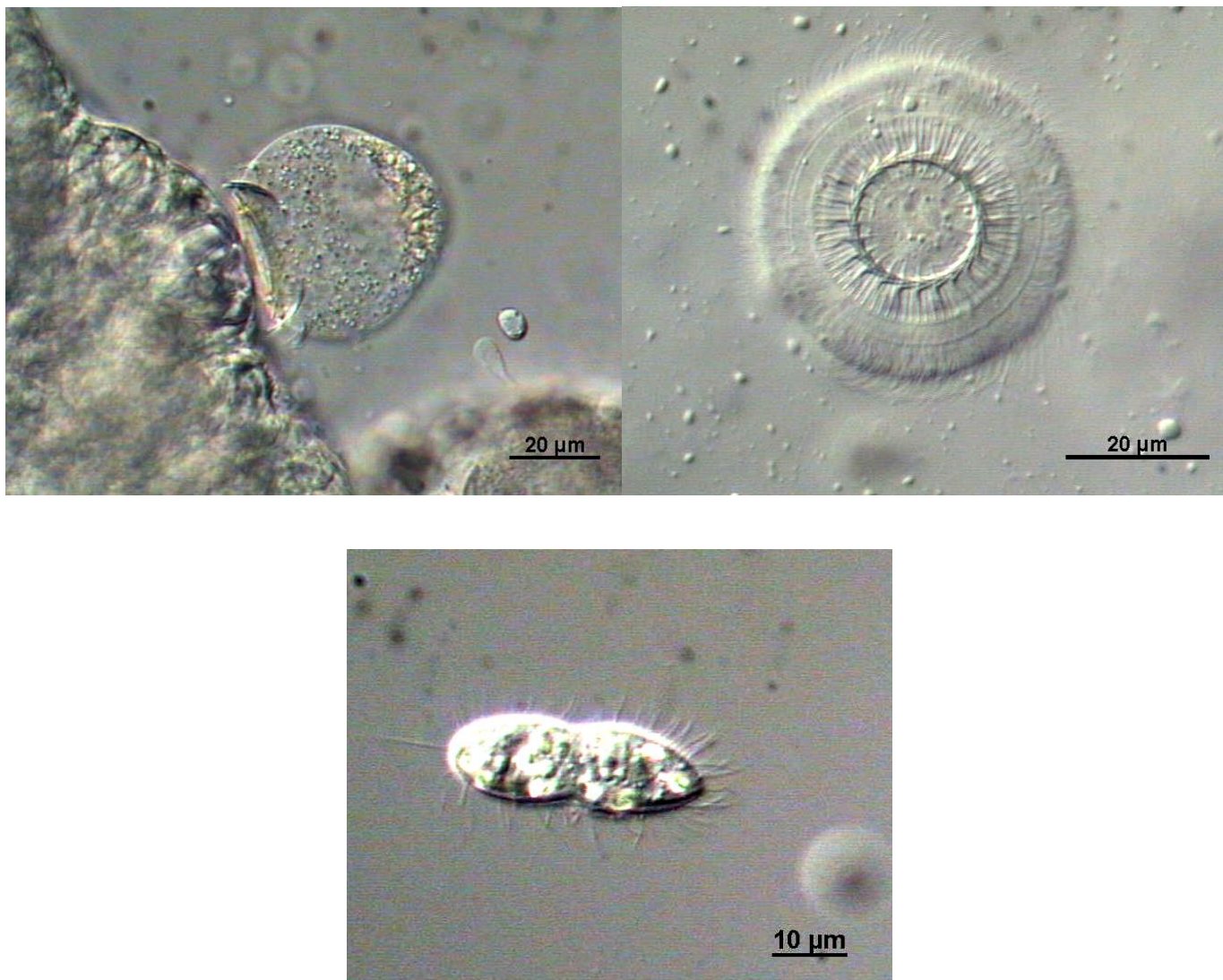


FIGURA 5. Alguns exemplos de Ciliophora parasitas de peixes

EXEMPLO



FIGURA 6. Um exemplo de um Apicomplexa (fase de oocisto) parasita de peixes

FILO MICROSPORA (ACTUALMENTE NO GRUPO DOS FUNGOS)

O filo Microspora inclui actualmente cerca de 800 espécies. Todas elas são parasitas intracelulares obrigatórios, sendo que muitas infectam peixes dulciaquícolas e marinhos. A forma visível do parasita nos tecidos do hospedeiro é o **esporo**.

Embora pequenos, os esporos dos Microspora apresentam dimensões variáveis. Podem surgir com um ou dois núcleos, isto é, ser **uninucleados** ou **binucleados**, tendo geralmente uma forma oval. A sua ultraestrutura apenas pode ser observada ao microscópio electrónico. Nalguns casos, podem estar encerrados no interior de quistos de parede espessa - **xenomas** - que poderão ser encontrados em locais como as brânquias, o músculo, o estômago, o intestino, o fígado e os vasos sanguíneos do hospedeiro. A infecção das futuras células hospedeiras dá-se sempre mediante a extrusão do **esporoplasma** através do **filamento polar**.

A **figura 7** apresenta uma série de esporos de um Microspora parasita de peixes libertados do interior de um xenoma.

EXEMPLO



FIGURA 7. Esporos de um *Microspora* parasita de peixes

OS METAZOÁRIOS PARASITAS

Os metazoários parasitas de peixes apresentam formas muito diversificadas, sendo comuns em diferentes hospedeiros de diferentes ambientes aquáticos. Incluem-se em diferentes grupos animais, alguns dos quais são exclusivamente formados por parasitas. Desses mesmos grupos, aqueles que incluem maior número de espécies parasitas são os seguintes:

FILO MYXOZOA

O filo Myxozoa inclui um elevado número de espécies (≈ 2.770), todas elas parasitas intracelulares obrigatórios. Algumas estão descritas como parasitas de peixes dulciaquícolas e marinhos, produzindo esporos multicelulares de morfologia bastante variável, que surgem por vezes encerrados no interior de quistos. Infectam locais como o tegumento, as brânquias, o músculo, a vesícula biliar e o rim dos hospedeiros. A **figura 8** apresenta alguns exemplos de Myxozoa parasitas de peixes.

EXEMPLOS



FIGURA 8. Alguns exemplos de Myxozoa (esporos) parasitas de peixes

OS HELMINTAS

Os helmintas (vermes) parasitas de peixes incluem os seguintes grupos:

FILO PLATYHELMINTHES

O filo Platyhelminthes inclui os chamados “vermes chatos”, considerando quatro grupos principais de formas parasitas:

ASPIDOGASTREA

O grupo dos Aspidogastrea é exclusivamente formado por espécies parasitas e relativamente pouco diversificado (≈ 80 espécies descritas). Inclui formas de aspecto e dimensões variáveis (2mm a vários cm em comprimento), algumas das quais são parasitas de peixes dulciaquícolas e marinhos. O corpo dos parasitas consiste numa região dorsal que engloba os órgãos internos e num **disco adesivo** ventral usado para fixação ao hospedeiro. Os parasitas infectam locais como o tubo digestivo, a vesícula e os ductos biliares e as glândulas rectais dos hospedeiros.

MONOGENEA

Os Monogenea são exclusivamente parasitas. No seu conjunto, constituem um grupo bastante diversificado (≈ 4.000 espécies descritas), incluindo maioritariamente formas ectoparasitas obrigatórias, geralmente presentes ao nível das brânquias dos hospedeiros, e, menos frequentemente, ao nível do tegumento. As formas endoparasitas infectam locais como a cavidade visceral, o estômago e a glândula rectal. Estão descritos como parasitas de peixes dulciaquícolas e marinhos, apresentando um órgão especial para fixação ao hospedeiro - o **haptor** - que pode surgir septado, isto é, dividido por septos, e armado com ganchos e ventosas. Os adultos apresentam formas e dimensões variáveis (1mm a 3cm em comprimento). A **figura 9** apresenta alguns exemplos de Monogenea parasitas de peixes.

EXEMPLOS

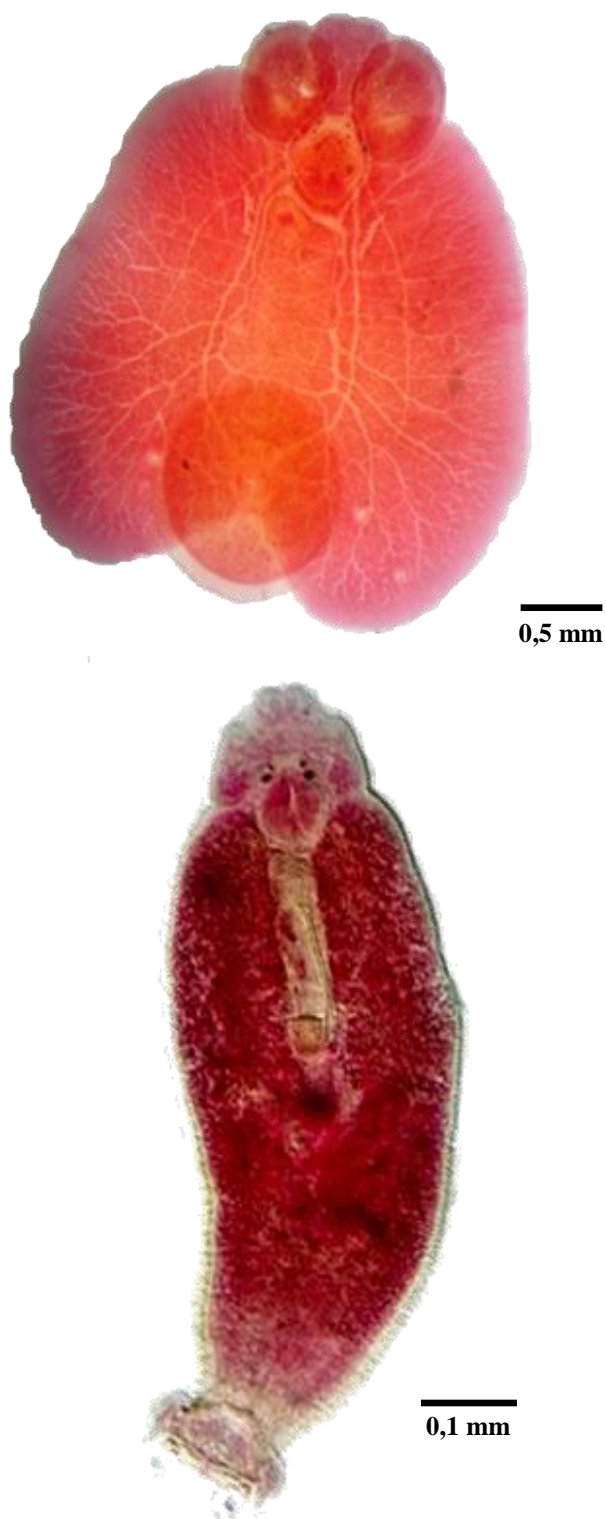


FIGURA 9. Alguns exemplos de Monogenea parasitas de peixes

DIGENEA

Os Digenea são também exclusivamente parasitas, perfazendo actualmente cerca de 6.000 espécies. Apresentam uma forma bastante variável, infectando peixes dulciaquícolas e marinhos. São todos endoparasitas. Algumas espécies são zoonóticas. A ligação ao hospedeiro é assegurada por estruturas especializadas - as **ventosas** - sendo que a maioria das espécies dispõe de duas distintas - a **ventosa oral** e a **ventosa ventral**. Os adultos apresentam dimensões variáveis, que podem ir dos 0,5 aos 100mm em comprimento. As formas larvares podem ocorrer enquistadas em diferentes locais do hospedeiro, incluindo, o tegumento, o músculo, os olhos, o fígado, o rim e as gónadas, enquanto os adultos são quase sempre parasitas do intestino. A **figura 10** apresenta alguns exemplos de Digenea parasitas de peixes.

EXEMPLOS

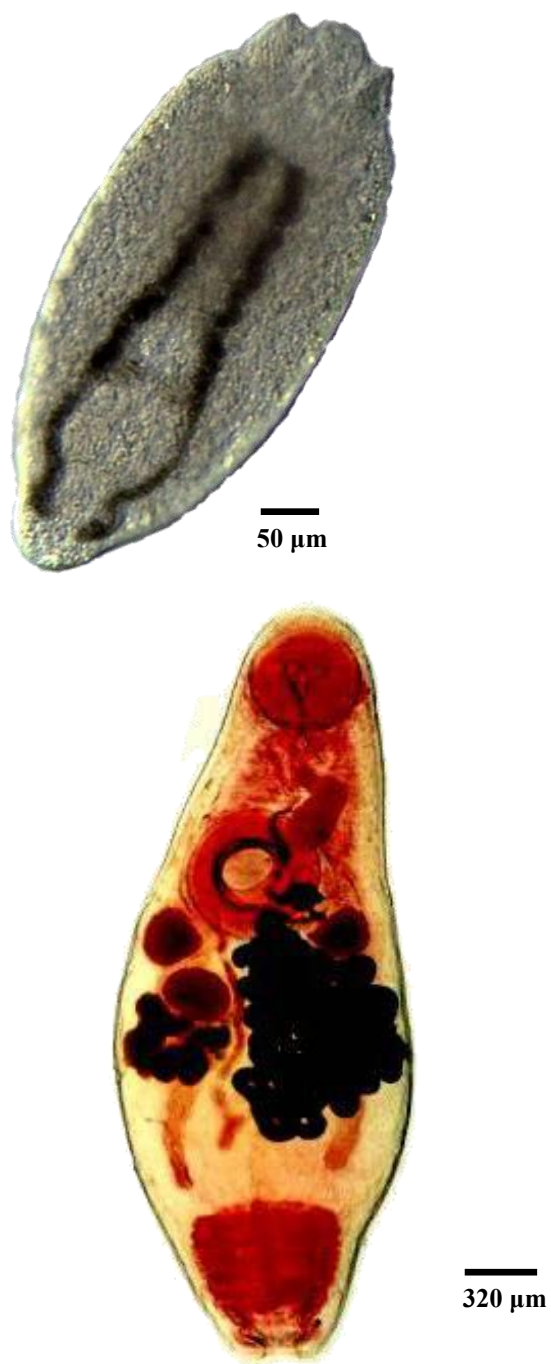


FIGURA 10. Alguns exemplos de Digenea parasitas de peixes

CESTODA

Os Cestoda constituem os mais especializados dos helmintas parasitas, sendo caracteristicamente destituídos de boca e tubo digestivo. São todos endoparasitas obrigatórios, incluindo as famosas **ténias**. Actualmente estão descritas cerca de 5.000 espécies pertencentes ao grupo. Os parasitas infectam peixes dulciaquícolas e marinhos, consistindo o seu corpo num **escólex** - um órgão de fixação anterior de forma variável, que pode apresentar formações tipo ventosa, e ainda, ganchos e áreas glandulares - seguido de um **estróbilo** - uma fita achatada mais ou menos alongada, composta por segmentos individuais consecutivos - os **proglótis**. As larvas encontram-se geralmente presentes ao nível da cavidade visceral e das vísceras, enquanto os adultos, de dimensões variáveis, ocorrem tipicamente ao nível do intestino. A **figura 11** apresenta alguns exemplos de Cestoda parasitas de peixes.

EXEMPLOS

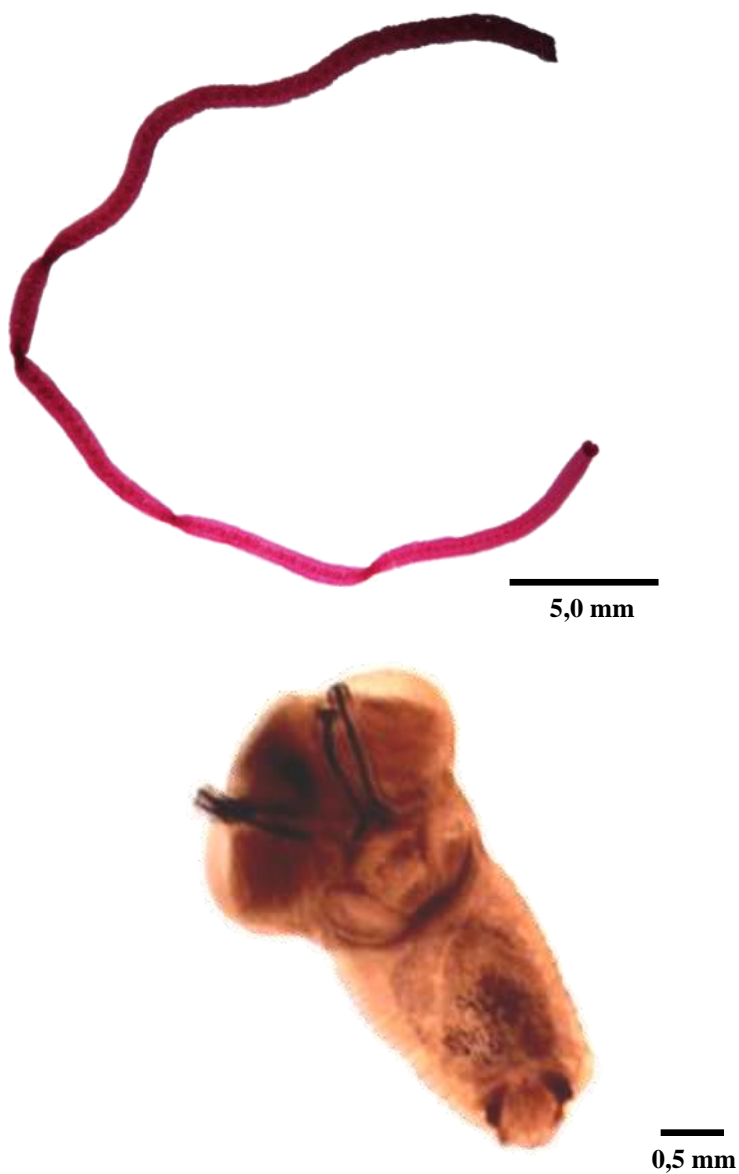


FIGURA 11. Alguns exemplos de Cestoda parasitas de peixes

FILO NEMATODA

O filo Nematoda inclui formas de vida livre e parasitas. Actualmente estão descritas cerca de 40.000 espécies. As formas parasitas são bastante comuns em peixes dulciaquícolas e marinhos, sendo algumas delas zoonóticas.

Os Nematoda apresentam tipicamente um corpo alongado, de forma cilíndrica, não segmentado e coberto por cutícula. As extremidades podem apresentar-se mais ou menos afiladas. A fixação ao hospedeiro é assegurada pela **cápsula bucal** e pelo **esófago muscular** que funciona como se de uma ventosa se tratasse. Os adultos apresentam dimensões muito variáveis (<1mm a >1m em comprimento), sendo difícil distinguir entre espécies. Os locais de infecção no hospedeiro incluem o músculo, o tubo digestivo e os órgãos da cavidade visceral.

Na **figura 12** são apresentados alguns exemplos de Nematoda parasitas de peixes.

EXEMPLOS



FIGURA 12. Alguns exemplos de Nematoda parasitas de peixes

FILO ACANTHOCEPHALA

O filo Acanthocephala inclui os chamados “vermes de cabeça espinhosa”. Actualmente estão descritas cerca de 1.150 espécies, todas elas parasitas do intestino.

Os Acanthocephala infectam peixes dulciaquícolas e marinhos. O corpo do parasita apresenta uma forma aproximadamente cilíndrica, consistindo num **probóscis** espinhoso anterior - estrutura de fixação ao hospedeiro que constitui a característica diagnóstica do grupo - seguido de um **pescoço** e de um **tronco**.

A **figura 13** apresenta um Acanthocephala parasita de peixes.

EXEMPLO



FIGURA 13. Um exemplo de um Acanthocephala parasita de peixes

FILO ARTHROPODA

O filo Arthropoda inclui um elevado número de formas distintas. Todas elas apresentam corpo segmentado, exosqueleto quitinoso e apêndices articulados.

Os **Crustacea** são os Arthropoda mais comuns, constituindo no seu conjunto, o mais diverso e ubíquo grupo de metazoários. Diferentes sub-grupos de Crustacea incluem formas parasitas, sendo de destacar os seguintes:

COPEPODA

Os Copepoda são os Crustacea dominantes. São organismos extremamente abundantes, particularmente, em ecossistemas de água salgada. Incluem formas de vida livre e parasitas, estando actualmente descritas cerca de 11.500 espécies. As formas parasitas ocorrem em peixes marinhos e dulciaquícolas. São bastante diversificadas, sendo a maioria das espécies descritas ectoparasitas do tegumento, barbatanas, olhos e cavidades nasais, bucal e branquiais dos hospedeiros. Algumas espécies são mesoparasitas (como a apresentada no esquema (f) da figura 25), e outras, mais raras, endoparasitas. A fixação ao hospedeiro é assegurada pela cabeça ou cefalotórax e também por alguns apêndices particulares. Na **figura 14** são apresentados alguns exemplos de Copepoda parasitas de peixes.

EXEMPLOS

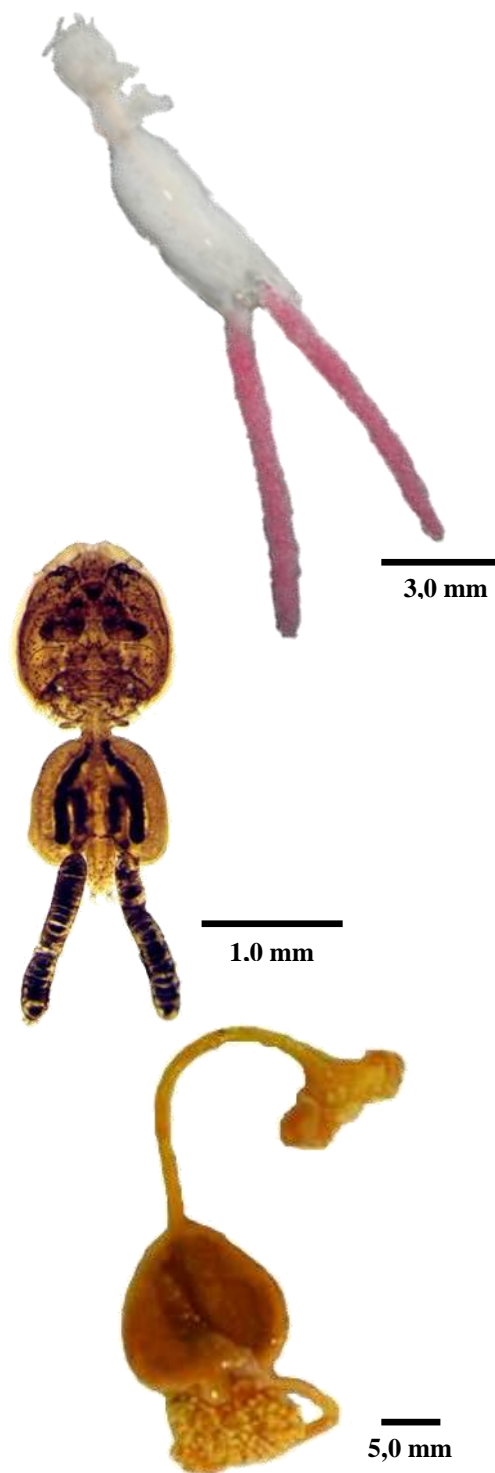


FIGURA 14. Alguns exemplos de Copepoda parasitas de peixes

ISOPODA

O grupo dos Isopoda inclui formas de vida livre e parasitas, estando actualmente descritas cerca de 10.000 espécies. As formas parasitas ocorrem tipicamente em águas de mares mais quentes, infectando peixes dulciaquícolas e marinhos. A morfologia corporal é bastante variável, sendo a maioria das espécies ectoparasitas. Em termos gerais, o corpo dos parasitas apresenta-se achatado e coberto por uma série de placas parcialmente sobrepostas umas nas outras (**tergitos**). Compõe-se, basicamente, de quatro regiões principais: a **cabeça** (da qual partem dois pares de antenas), o **pereon** (ao qual se ligam sete pares de apêndices locomotores semelhantes - os **pereópodes**), o **pleon** (ao qual se ligam os **pleópodes**) e o **pleotelson**.

Na **figura 15** são apresentados alguns exemplos de Isopoda parasitas de peixes.

EXEMPLOS



FIGURA 15. Alguns exemplos de Isopoda parasitas de peixes

BRANCHIURA

Os Branchiura constituem um grupo relativamente pequeno, formado por cerca de 175 espécies de beleza invulgar. Infectam o tegumento e as cavidades branquiais de peixes dulciaquícolas e marinhos, apresentando dimensões que podem ir de apenas alguns mm até 30mm em comprimento. O corpo é composto por três regiões principais: a **cabeça** - que origina uma carapaça em forma de escudo e que serve de suporte a diferentes apêndices - o **tórax** - formado por quatro segmentos individualizados que servem de suporte às **patas locomotoras** - e o **abdômen** - pequeno, bilobado, não-segmentado e destituído de apêndices. É assumidamente achatado, sendo a fixação ao hospedeiro assegurada por um par de **ventosas**.

A **figura 16** apresenta um exemplo de um Branchiura parasita de peixes.

EXEMPLO



FIGURA 16. Um exemplo de um Branchiura parasita de peixes

OUTROS GRUPOS ANIMAIS QUE INCLUEM FORMAS PARASITAS DE PEIXES

Para além dos grupos animais mencionados, existem outros que incluem também algumas formas parasitas de peixes, sendo de destacar, o **filo Mollusca** (inclui as **larvas gloquídias** que se fixam às barbatanas e às brânquias do hospedeiro), o **filo Anellida** (inclui as famosas **sanguessugas** que se fixam ao tegumento do hospedeiro através de ventosas) e o **filo Chordata** (inclui as **lampreias** que se fixam ao tegumento do hospedeiro através de um poderoso disco oral anterior armado com “dentes”).

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DICOTÔMICA

1. Organismos que ocorrem frequentemente enquistados. Os quistos são por vezes macroscópicos, contendo um elevado número de esporos simétricos, invisíveis à vista desarmada.... **Myxozoa**

Organismo visível à vista desarmada (pode contudo ser bastante pequeno e as larvas podem ter dimensões microscópicas) que pode, ou não, ocorrer em agregados 2

2. Organismo com endoesqueleto cartilágneo ou ósseo e com corpo em forma de peixe **Craniata**

Organismo sem endoesqueleto cartilágneo ou ósseo e cujo corpo não se assemelha ao de um peixe..... 3

3. Organismo com concha espiral **Gastropoda**

Organismo sem concha espiral 4

4. Organismo tipo-verme, sem exosqueleto articulado com apêndices segmentados 5

Organismo com exosqueleto articulado com apêndices segmentados (os apêndices podem ser diminutos e requererem um microscópio para serem observados) 14

5. Organismo segmentado ao longo do eixo principal do corpo 6

Organismo não segmentado ao longo do eixo principal do corpo 7

6. Organismo com ventosa anterior a rodear a abertura bucal; tubo digestivo e ventosa posterior cega presentes **Hirudinida**

Organismo com um órgão de ligação anterior; ausência de abertura bucal, tubo digestivo e ventosa posterior.. **Eucestoda**

7. Organismo com um probóscis espinhoso na extremidade anterior do corpo e sem tubo digestivo **Acanthocephala**

Organismo com tubo digestivo 8

8. Organismo com mais de duas ventosas ou rugas 9

Organismo com dois ou menos órgãos de ligação tipo-ventosa; órgãos de ligação por vezes divididos em sub-unidades 10

9. Organismo com ventosas ou rugas dispostas numa fila única ao longo do eixo longitudinal do corpo **Aspidogastrea**

Organismo com três ou quatro pares de ventosas circulares localizadas ao nível da extremidade posterior do corpo..... **Polyopisthocotylea (Monogenea)**

10. Organismo com um órgão de ligação ao hospedeiro na extremidade posterior do corpo 11

Organismo sem órgão de ligação ao hospedeiro na extremidade posterior do corpo 13

11. Organismo com um órgão de ligação posterior em forma de ventosa, com ou sem ganchos em forma de garra.....
.....**Monopisthocotylea (Monogenea)**

Organismo com órgão de ligação posterior sem ganchos e sem forma de ventosa **12**

12. Organismo com tubo digestivo completo..... **Tricladida**

Organismo sem tubo digestivo completo **Gyrocotylidea**

13. Organismo com duas ventosas, hermafrodita, animado por movimentos vermiculares.....**Digenea**

Organismo sem ventosas, com sexos separados, tipicamente alongado e redondo em secção transversal. Movimento semelhante ao de uma enguia **Nematoda**

14. Organismo com cinco ou menos apêndices, todos eles não-ramificados. Corpo compacto, e possivelmente, tipo-carraça **Acari**

Organismo com mais de cinco apêndices. Corpo distinto do de uma carraça ...
..... **15**

15. Organismo com carapaça bivalve comprimida lateralmente e encerrando completamente a cabeça, o corpo e a maioria dos apêndices **Ostracoda**

Organismo sem carapaça bivalve como a descrita acima..... **16**

16. Organismo sésil no hospedeiro, ligado ao hospedeiro ou associado por intermédio de um pedúnculo que pode ou não estar embebido **Cirripedia**

Organismo não ligado ao hospedeiro por intermédio de um pedúnculo..... **17**

17. Organismo sem olhos compostos **Copepoda**

Organismo com olhos compostos **18**

18. Organismo com dois apêndices tipo-ventosa na superfície ventral do corpo **Argulus (Branchiura)**

Organismo sem apêndices tipo-ventosa **19**

19. Organismo com corpo comprimido lateralmente..... **Amphipoda**

Organismo com corpo comprimido dorso-ventralmente ou não comprimido de todo..... **Isopoda**

Adaptado de: Benz, G.W. & Bullard, S.A. (2004). Metazoan Parasites and Associates of Chondrichthyans with Emphasis on Taxa Harmful to Captive Hosts. In: The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and their Relatives. Smith, M. et al. (eds.), pp. 325-415, Special Publication of the Ohio Biological Survey, Ohio.

Relatório de Parasitologia

Hospedeiro

Espécie: .
Exemplar n°:
Local de colheita:
Data de colheita:
Data de observação:

Idade:
Peso total:
Peso gónada:
Comprimento total:
Comprimento à furca:
Sexo / Maturação sexual:

Parasitas

Local	Intensidade	Identificação
Tegumento **		
Sangue **		
Barbatanas *, **		
Brânquias *, **		
	Arcos Branquiais (A.B.)	
Canal pré-opercular *	1ºA.B. Direito anterior *	1ºA.B. Esquerdo anterior *
Cérebro **	posterior *	posterior *
Narinas *	2ºA.B. Direito anterior *	2ºA.B. Esquerdo anterior *
Olhos *	posterior *	posterior *
Cavidade bucal *	3ºA.B. Direito anterior *	3ºA.B. Esquerdo anterior *
Gónada **	posterior *	posterior *
Rim anterior **	4ºA.B. Direito anterior *	4ºA.B. Esquerdo anterior *
Rim posterior **	posterior *	posterior *
Bexiga Natatória **		
Bexiga Urinária **		
Músculo **		
Vesícula Biliar *, **	Coração *	
Baço *, **		
Estômago *, **	Fígado *, **	
Cecos Pilóricos *, **		
Intestino anterior *, **		
Intestino médio *, **		
Intestino posterior *, **		

Nota: * observação ao estereoscópio
** observação ao microscópio