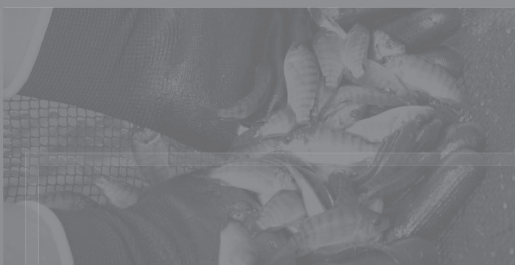




Compromisso com o Brasil



# DOENÇAS DE ANIMAIS AQUÁTICOS DE IMPORTÂNCIA PARA O BRASIL

Manual de identificação no campo



<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>Glossário</b> .....	<b>7</b>
<b>COMO NOTIFICAR A OCORRÊNCIA OU A SUSPEITA DE DOENÇA?</b> .....	<b>9</b>
1. O que deve ser notificado? .....	9
2. Quando devo comunicar? .....	9
3. Quem deve notificar? .....	9
4. Para quem devo comunicar? .....	10
<b>PARTE 1 – DOENÇAS DE MOLUSCOS</b> .....	<b>11</b>
1.1 Infecção por Herpesvírus ostreideo-1 (OSHV-1) .....	11
1.2 Infecção por Perkinsus marinus .....	15
1.3 Infecção por Perkinsus olseni .....	19
1.4 Infecção por Bonamia ostreae .....	23
1.5 Infecção por Bonamia exitiosa .....	27
1.6 Infecção por Mikrocytos mackini .....	30
<b>PARTE 2 – DOENÇAS DE CRUSTÁCEOS</b> .....	<b>39</b>
2.1 Mionecrose infecciosa (IMNv) .....	39
2.2 Necrose INFECCIOSA hipodermal e hematopoiética (IHHNv) .....	44
2.3 Doença das manchas brancas (WSDv) .....	49
2.4 Necrose Hepatopancreática Aguda (AHPND) .....	54
<b>PARTE 3 – DOENÇAS DE PEIXES</b> .....	<b>61</b>
3.1 Estreptococose .....	61
3.2 Infecção por Francisella noatunensis subsp. orientalis (FNO) .....	66
3.3 Septicemia móvel causada por Aeromonas .....	70
3.4 Tilápia Lake Virus (TiLV) .....	75
3.5 Infecção por Weissella ceti .....	78
3.6 Infecção pelo vírus da Anemia Infecciosa do Salmão (ISA) .....	81
3.7 Viremia primaveril da carpa .....	85
<b>PARTE 4 – DOENÇAS DE ANFÍBIOS</b> .....	<b>93</b>
4.1 Infecção por ranavírus .....	93
4.2 Infecção por Batrachochytrium dendrobatidis ou Quitridiomíose .....	98



## INTRODUÇÃO

A aquicultura é a atividade agropecuária que mais cresce no Brasil e no mundo e desempenha papel significativo no fornecimento mundial de alimentos. Entretanto um dos principais entraves da atividade está relacionado às questões de sanidade e biosseguridade.

Portanto, a observação de sinais clínicos e de dados de produtividade são fundamentais ao diagnóstico precoce de doenças, o que permite a implementação de medidas que evitem a entrada e a disseminação de doenças exóticas, bem como o impedimento da disseminação de doenças entre cultivos.

Nesse sentido, este Manual tem como objetivo auxiliar os atores envolvidos diretamente na cadeia produtiva de animais aquáticos (maricultura, ostreicultura, piscicultura, carcinicultura e outros) a reconhecer doenças de importância para a aquicultura nacional.

É importante ressaltar que todo cidadão deve estar ciente de suas responsabilidades para notificar, rapidamente, qualquer suspeita de doença para as autoridades locais, visando à saúde animal e colaborando na promoção da saúde humana.



## Glossário

Anemia	Diminuição da quantidade de glóbulos vermelhos ou de hemoglobina no sangue (palidez).
Anorexia	Perda de apetite.
Ascite	Acúmulo de fluido seroso na cavidade abdominal.
Biosseguridade	São medidas de ordem sanitária, de limpeza, desinfecção, controle de trânsito de pessoas, animais e de veículos, descartes e efluentes, controle de segurança de instalações físicas dos estabelecimentos destinados à quarentena, zona de cultivo da população de animais aquáticos, com o objetivo de garantir o controle sanitário e a saúde dos animais aquáticos, reduzindo o risco de introdução e de disseminação de agentes patogênicos.
Canibalismo	Ato de se alimentar de um animal da mesma espécie.
Desinfecção	Aplicação, após uma limpeza completa, de procedimentos destinados a destruir os agentes patogênicos, nos estabelecimentos de aquicultura.
Diagnóstico oficial	Resultado validado pela Organização Mundial de Saúde Animal ou pela Rede Nacional de Laboratórios da Pesca e Aquicultura.
Doença emergente	Doença que representa impacto significativo sobre a saúde dos animais aquáticos ou à saúde pública. Pode ser resultado do surgimento ou da identificação de um novo agente etiológico; da disseminação da doença para novas áreas geográficas ou infectando novas espécies.
Doença exótica	São doenças que não são encontradas naturalmente no país, seja devido por falta de algum vetor ou hospedeiro necessário ao ciclo biológico do agente, seja por ser uma região com clima ou ambiente desfavorável ou pelo fato de nunca ter sido identificado um foco da doença.

Erosão	Destruição da superfície da pele/tecido.
Exoftalmia	Projeção anormal do globo ocular.
Fatores predisponentes	Que favorece a manifestação ou o desenvolvimento de certas doenças.
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
Moribundo	Doente ou próximo da morte.
Mortalidade	Indica a quantidade de animais mortos por uma doença em determinado local e momento.
Morbidade	Indica a quantidade de animais considerados doentes ou vítimas de uma doença em determinado local e momento.
OIE	Também conhecida como a Organização Mundial de Saúde Animal. A OIE é a principal organização intergovernamental responsável pela melhoria da saúde animal em todo o mundo.
Quarentena	Medida preventiva que tem como principal objetivo conhecer o estado sanitário dos animais que estão sendo introduzidos na propriedade e certificar-se de que os mesmos são ou não portadores de doenças.
RT-PCR	Técnica de Reação em Cadeia Reversa da Polimerase.
Serviço Veterinário Oficial	É o serviço de defesa sanitária animal no âmbito federal, estadual e municipal.
Morte súbita	Mortalidade que acontece de forma repentina, de repente.
Vazio sanitário	Período mínimo sem animais suficientes para que seja realizada a limpeza e a desinfecção de todo tanque/viveiro/ instalação.
Zoonose	Qualquer doença ou infecção que é naturalmente transmitida de animais vertebrados para o homem e vice-versa.



# COMO NOTIFICAR A OCORRÊNCIA OU A SUSPEITA DE DOENÇA?

## 1. O QUE DEVE SER NOTIFICADO?

Notificar casos de suspeita ou ocorrência de doenças que constam na lista de doenças de notificação obrigatória ao Serviço Veterinário Oficial (SVO).

- A lista é publicada e atualizada pela autoridade sanitária por meio de ato legal complementar e baseia-se em:
  - recomendações da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), estudos e investigações científicas;
  - situação epidemiológica do Brasil e do mundo; e
  - saúde animal e saúde humana.
- Notificar a suspeita ou a ocorrência de doença exótica ou de doença emergente que apresente índice de morbidade ou mortalidade significativo, ou que apresente repercussões para a saúde pública, e que não constam da lista de doenças de notificação obrigatória ao SVO.

## 2. QUANDO DEVO COMUNICAR?

- Imediatamente.
- A suspeita ou a ocorrência de qualquer doença de notificação obrigatória deverá ser notificada imediatamente, no prazo máximo de 24 horas de seu conhecimento.

## 3. QUEM DEVE NOTIFICAR?

- Todo médico veterinário (do SVO ou particular), proprietário, produtor, transportador de animais, fornecedor de insumos ou ainda qualquer outro cidadão, que tenha conhecimento de suspeita da ocorrência de alguma doença de notificação (ver item 1).

#### 4. PARA QUEM DEVO COMUNICAR?

- Aos Serviços Veterinários Oficiais dos Estados (SVEs), nas Unidades Veterinárias Locais (UVLs) ou escritórios de atendimento à comunidade, nas sedes dos (SVEs) ou nas Superintendências Federais de Agricultura (SFAs).
  - Superintendências Federais de Agricultura: <http://www.agricultura.gov.br/sfa/lista-sfas>
- Tal comunicação poderá ser efetuada pessoalmente, por telefone, fax ou qualquer outro meio de comunicação disponível.

## PARTE 1 – DOENÇAS DE MOLUSCOS

Este capítulo foi projetado para fornecer ao leitor informações relevantes sobre as principais doenças que acometem moluscos e que podem impactar negativamente sobre a condição sanitária do país, a sustentabilidade da cadeia produtiva e a fauna brasileira de animais aquáticos. Nesse sentido, fazem parte do Manual as doenças da lista de notificação obrigatória ao SVO, bem como outras doenças consideradas de interesse nacional.

Sabe-se que os principais agentes patogênicos conhecidos por causarem elevada mortalidade em bivalves são causados por protozoários, bactérias e vírus. Alguns destes são de declaração obrigatória à Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e são capazes de provocar perdas recorrentes no setor produtivo e que podem, até mesmo, dizimar os animais de uma fazenda quando infectados.

### 1.1 INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS OSTREIDEO-1 (OSHV-1)

*Presente no Brasil (diagnóstico não oficial).  
Não é considerada zoonose.*

**O Herpesvírus Ostreideo-1 (OsHV-1), também conhecido como a Síndrome da Mortalidade de Ostras do Pacífico, é uma doença viral contagiosa capaz de causar mortalidade em todo ou grande parte de um cultivo de moluscos jovens em um único dia.**

#### ETIOLOGIA

O OsHV-1 é o único membro do gênero *Ostreavirus* (família *Malacoherpesviridae*, ordem *Herpesvirales*). O OsHV-1  $\mu$ var é um dos genótipos desse vírus.

#### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

As principais espécies acometidas por este genótipo são a *Crassostrea gigas*, também conhecida como ostra-do-Pacífico, e a portuguesa *Crassostrea angulate*. Outras espécies de bivalves podem ser consideradas susceptíveis a outros genótipos de OsHV-1.

**IMPORTANTE:** a principal espécie de ostra cultivada no Brasil (*Crassostrea gigas* ou ostra-do-Pacífico) é susceptível à infecção por herpesvírus ostreideo-1.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: desconhecida. Não há notificação oficial de suspeita da ocorrência do vírus em moluscos (ostras, mexilhões ou vieiras) de vida livre ou cultivadas, apesar de relatos na literatura científica.

Mundo: presente na Europa (França, Irlanda, Itália, Países Baixos, Suécia, Noruega, Espanha, Reino Unido), Austrália, Nova Zelândia e Ásia (Japão, Coreia do Sul e China).

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão/incubação

- O mecanismo de transmissão do agente patogênico é direto, de hospedeiro para hospedeiro.
- Animais adultos infectados podem ser uma fonte de infecção para larvas ou sementes.
- Até o momento, não há comprovação da transmissão vertical.

**IMPORTANTE:** animais adultos podem sobreviver com infecções subclínicas de OsHV-1 e atuar como portadores da doença.

### Mortalidade e morbidade

- A infecção é, muitas vezes, letal para as formas jovens de ostras do Pacífico.
- A morte, geralmente, ocorre 1 semana após a infecção, durante ou logo após a temperatura da água alcançar o pico de calor anual, podendo alcançar 100% em poucos dias.
- A doença pode afetar os animais em todas as fases de vida, todavia verifica-se maior mortalidade em sementes e ostras jovens (< 1 ano).

### Fatores predisponentes

- Os surtos de mortalidade são mais frequentes durante o verão ou quando ocorrem alterações bruscas na temperatura da água, o que pode sugerir uma associação entre altas temperatura da água do mar e a infecção viral por OsHV-1.
- Fatores ambientais (tais como estresse fisiológico associado à maturação das gônadas, manejo e qualidade da água) e fatores genéticos, também, foram associados ao aparecimento da síndrome.

### SINAIS CLÍNICOS

#### Observação geral:

- Mortalidade elevada (anormal ou súbita).
- Presença de ostras com as valvas abertas ou que apresentam lentidão para fechá-las.

#### Observar nos animais:

- Animais cessam a alimentação (emagrecimento).
- Descoloração da glândula digestiva, especialmente em sementes e ostras mais velhas.

**IMPORTANTE:** os animais infectados podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a doença pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal.

### PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Repovoar com espécies resistentes.
- Evitar a transferência de ostras durante o verão.
- Rigoroso controle sanitário durante a importação de ostras vivas, bem como seus produtos e material reprodutivo.
- Adotar medidas gerais de biossegurança:

- Realizar apenas movimentações controladas.
  - Remover e destruir ostras moribundas e mortas, sempre que possível.
  - Cultivar com baixa densidade de estocagem.
  - Não utilizar equipamentos de outros cultivos.
  - Realizar limpeza e desinfecção química adequada de utensílios.
  - Evitar a mistura de animais de diferentes origens e grupos de idade.
- Nas unidades de reprodução (larvicultura/laboratório):
    - Implementar a quarentena toda vez que for introduzir novos animais, especialmente quando a origem representar maior risco ou condição sanitária diferente.
    - Não coletar reprodutores de bancos naturais que não tenham sido certificados como livres de infecção.
    - Realizar tratamentos, por exemplo, filtração de água e irradiação ultravioleta, como forma de inativar o vírus.

### Referência bibliográfica

ABOLLO RODRIGUEZ, E.; GARCIA, A. V. Guía de autocontrol virus herpes de ostreidos. 2013. Disponível em: <<http://www.cetmar.org/DOCUMENTACION/dyp/GuiaHerpemol.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2017.

BOWER, S. M. Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish: Herpes-Type Virus Disease of Oysters. 2016. Disponível em: <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/htvdoy-eng.html>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

HERPES-TYPE VIRUS Disease of Oysters. Disponível em: <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/htvdoy-eng.html>>. Acesso em: 03 setembro 2017.

MELLO, Danielle Ferraz et al. Detecção de potenciais patógenos de ostras de cultivo em Santa Catarina e investigação de mecanismos de defesa imune e antioxidante. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/168184>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Infection with Ostreid Herpesvirus 1 Microvariants. Chapter 2.4.5. 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/aahm/current/chapitre\\_ostreid\\_herpesvirus\\_1.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/aahm/current/chapitre_ostreid_herpesvirus_1.pdf)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

## 1.2 INFECÇÃO POR PERKINSUS MARINUS

*Doença presente no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença de notificação obrigatória à Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) responsável por grandes mortalidades. Além da fase considerada aguda, trata-se de uma doença que pode se apresentar subclínica, afetando o crescimento e a reprodução do hospedeiro, o que resulta em significativo impacto econômico.

### ETIOLOGIA

Causada pelo protozoário *Perkinsus marinus* pertencente ao gênero *Perkinsus*.

### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

As espécies susceptíveis à infecção pelo protozoário *P. marinus* são: *Crassostrea virginica*, *Crassostrea ariakensis*, *Mytilus edulis*, *Mya arenaria*, *Crassostrea gigas*, *Crassostrea rhizophorae*.

A *C. virginica* é considerada a espécie mais susceptível, enquanto que as espécies *C. gigas* e *C. ariakensis*, geralmente, apresentam infecções mais leves.

**IMPORTANTE:** as principais espécies de ostras de cultivo e extrativismo (*C. gigas* e *C. rhizophorae*) no Brasil são susceptíveis à infecção por *Perkinsus marinus*.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presente. Em 2016, foi notificada, oficialmente, a ocorrência da infecção em ostras da espécie *Crassostrea rhizophorae* no Nordeste do Brasil.

Mundo: os primeiros relatos tiveram origem na costa oeste da América do Norte, de Maine (EUA) até Campeche (México).

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão/incubação

- O mecanismo de transmissão do agente patogênico é direto, de hospedeiro para hospedeiro.
- Células viáveis são liberadas nas fezes do hospedeiro ou após a sua morte.

### Mortalidade/morbidade

- Pode causar surtos que alcançam 100% de mortalidade em ostras *Crassostrea virginica*.
- Os moluscos apresentam-se susceptíveis em todas as fases após a sua fixação.
- A prevalência e a intensidade da infecção são maiores em ostras com idade superior a um ano.

### Fatores predisponentes

- Salinidade (acima de 12psu).
- Temperatura da água acima de 20° C (ou situações de extremo frio ou calor).
- Baixos níveis de oxigênio na água.
- Idade (>1 ano).
- Profundidade (>90cm).



## SINAIS CLÍNICOS

### Observação geral:

- Presença de ostras com as valvas abertas ou que apresentam lentidão para fechá-las.

### Observar nos animais:

- Ocasionalmente, há a presença de pústulas em tecidos moles.
- Descoloração da glândula digestiva.
- Retração do manto, crescimento retardado, emagrecimento.

**Figura 1: À esquerda, ostra sadia (*Crassostrea virginica*).  
À direita, aspecto desnutrido da ostra doente**



Fonte: *Aquatic Animal Diseases Significant to Asia-Pacific: identification field guide (2007)*.

**IMPORTANTE:** os sinais clínicos da infecção por *P. marinus* são similares aos observados nas demais perkinsioses. Ostras infectadas podem apresentar um ou mais sinais clínicos ou, ainda, a doença pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Rigoroso controle sanitário durante a importação de ostras vivas, bem como seus produtos e material reprodutivo.
- Usar linhagens de crescimento rápido (menos de 1 ano) e resistentes à infecção.
- Em cultivos onde a doença está presente, recomenda-se o vazio sanitário após remoção das ostras com o objetivo de reduzir a intensidade e a prevalência da doença.
- Realizar a colheita precoce para evitar mortalidades causadas por *P. marinus*.
- É desejável que a salinidade na área de cultivo seja menor que 12 psu.
- Adotar medidas gerais de biosseguridade:
  - Realizar apenas movimentações (introdução de novos animais) controladas.
  - Remover e destruir ostras moribundas e mortas, sempre que possível.
  - Cultivar com baixa densidade de estocagem.
  - Não utilizar equipamentos de outros cultivos.
  - Realizar limpeza e desinfecção química adequada de utensílios.
  - Evitar a mistura de animais de diferentes origens e grupos de idade.
- Nas unidades de reprodução (larvicultura/laboratório):
  - Implementar a quarentena toda vez que for introduzir novos animais, especialmente quando a origem representar maior risco ou condição sanitária diferente.
  - Não coletar reprodutores de bancos naturais que não tenham sido certificados como livres de infecção.

### Referência bibliográfica

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Infection with Perkinsus marinus. Chapter 2.4.6. 2016. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_perkinsus\\_marinus.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_perkinsus_marinus.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

PERKINSUS MARINUS (“dermo”Disease) of Oysters. Disponível em: <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/pmdoy-eng.html>>. Acesso em: 07 setembro 2017.

PINTO, Thiago Ramos et al. Detecção de Perkinsus marinus na ostra Crassostrea rhizophorae do sul da Bahia por análise proteômica. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 53, n. 4, p. 1-4, 2017.

### 1.3 INFECÇÃO POR PERKINSUS OLSENI

*Doença presente no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença de notificação obrigatória à OIE, responsável por causar mortalidades massivas em diversas populações de moluscos de interesse comercial em águas tropicais e subtropicais em todo o mundo.

#### ETIOLOGIA

Causada pelo protozoário Perkinsus olseni pertencente ao gênero Perkinsus.

#### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

A variedade de hospedeiros é ampla (lista abaixo), sendo que este protozoário é capaz de infectar abalones, mexilhões, vieiras, ostras e outros moluscos.

- Abalones: Abalone Haliotis rubra, H. laevigata (greenlip), H. scalaris e H. cyclobates.

- Ostras: *Crassostrea gigas*, *C. rhizophorae*, *C. gasar*, *C. ariakensis*, *C. sikamea*.
- Ostras perlíferas: *Pinctada margaritifera*, *P. martensii* e *P. fucata*.
- Demais moluscos: *Anadara trapezia*, *Austrovenus stutchburyi*, *Ruditapes decussatus*, *R. philippinarum*, *Tridacna maxima*, *T. crocea*, *T. gigas*, *Protothaca jedoensis*, *Pitar rostrata*.

**IMPORTANTE:** as principais espécies de ostras de cultivo e extrativismo (*C. gigas*, *C. rhizophorae* e *C. gasar*) no Brasil são susceptíveis à infecção por *Perkinsus olseni*.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presente. Na região Nordeste do Brasil, há relatos de infecção em ostras das espécies *Crassostrea rhizophorae* e *C. gasar*

Mundo: esse protozoário encontra-se disseminado em todo o Oceano Pacífico tropical, Austrália, Ilha do Norte da Nova Zelândia, Vietnã, Coreia do Sul, Japão, China, Portugal, Espanha, França, Itália, Uruguai e Índia. Até o momento, não há relatos de infecção por *P. olseni* na América do Norte.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão

- O mecanismo de transmissão do agente patogênico é direto, de animal para animal, mas também pode ser transmitido via água e equipamentos infectados.
- Os moluscos apresentam-se susceptíveis em todas as fases de vida, todavia a prevalência e a intensidade da infecção são maiores em ostras com mais de um ano de exposição ao patógeno.
- *P. olseni* pode sobreviver por várias semanas à temperatura de -20° C, porém o contato com água doce é letal para o patógeno.

### Mortalidade/morbidade

- Infecções em moluscos podem ser letais, dependendo das condições ambientais e do comprometimento do seu sistema imune.
- A morte pode ocorrer 1 ou 2 anos após a infecção.

### Fatores predisponentes

- Períodos de máxima temperatura anual.
- Salinidade acima de 25 psu.

**IMPORTANTE:** algumas condições ambientais (temperatura e salinidade) podem promover um estado de portador ao longo da vida.

## SINAIS CLÍNICOS

### Observação geral:

- Mortalidade elevada (anormal ou súbita).
- Presença de ostras com a clássica abertura das valvas ou que apresentam lentidão para fechá-las.

### Observar nos animais:

- Animais infectados apresentam abscessos e pústulas, ruptura do tecido conjuntivo, cistos macroscópicos nas brânquias, emagrecimento, inibição do desenvolvimento das gônadas, comprometimento do sistema imune e destruição do epitélio do tubo digestório.
- Em abalones (blacklip e greenlip), os sinais clínicos são, muitas vezes, visíveis como nódulos marrons (0,5 a 8,0 mm de diâmetro) na parte superior do pé, no manto ou como pústulas internas.

**IMPORTANTE:** os sinais clínicos da infecção por *P. olseni* são similares aos observados nas demais perkinsioses. Ostras infectadas podem apresentar um ou mais sinais clínicos ou, ainda, a doença pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Rigoroso controle sanitário durante a importação de ostras vivas, bem como seus produtos e material reprodutivo.
- Em cultivos onde a doença está presente, recomenda-se o vazio sanitário após remoção das ostras com o objetivo de reduzir a intensidade e a prevalência da doença.
- Adotar medidas gerais de biossegurança:
  - Realizar apenas movimentações (introdução de novos animais) controladas.
  - Remover e destruir ostras moribundas e mortas, sempre que possível.
  - Cultivar com baixa densidade de estocagem.
  - Não utilizar equipamentos de outros cultivos.
  - Realizar limpeza e desinfecção química adequada de utensílios.
  - Evitar a mistura de animais de diferentes origens e grupos de idade.
- Nas unidades de reprodução (larvicultura/laboratório):
  - Implementar a quarentena toda vez que for introduzir novos animais, especialmente quando a origem representar maior risco ou condição sanitária diferente.
  - Não coletar reprodutores de bancos naturais que não tenham sido certificados como livres de infecção.

## Referência bibliográfica

BOWER, S. M. Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish: Perkinsus olseni of Abalone. 2010. Disponível em: < <http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/perkolab-eng.html>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

CREMONTE, Florencia; BALSEIRO, Pablo; FIGUERAS, Antonio. Occurrence of Perkinsus olseni (Protozoa: Apicomplexa) and other parasites in the venerid commercial clam Pitar rostrata from Uruguay, southwestern Atlantic coast. Diseases of Aquatic Organisms, v. 64, n. 1, p. 85-90, 2005.

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

PERKINSUS OLSENI of Abalone. Disponível em: <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/perkolab-eng.html>>. Acesso em: 07 setembro 2017.

## 1.4 INFECÇÃO POR BONAMIA OSTREAE

*Doença exótica no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença de notificação obrigatória à OIE, responsável por causar a bonamiose em ostras.

### ETIOLOGIA

Causada pelo protozoário Bonamia ostreae.

### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

- Várias espécies do gênero Ostrea e Crassostrea.
- A espécie Ostrea edulis é tida como hospedeiro natural.

**IMPORTANTE:** as principais espécies de moluscos cultivadas ou de vida livre (selvagem), no Brasil, não são consideradas susceptíveis e o principal hospedeiro não está presente no Brasil.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: ausente. Nunca reportada.

Mundo: encontrada na Europa (França, Irlanda, Itália, Países Baixos, Portugal, Espanha e Reino Unido), Canadá (British Columbia) e Estados Unidos da América.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão

- O mecanismo de transmissão do agente patogênico é direto, de hospedeiro para hospedeiro.
- Os moluscos apresentam-se susceptíveis em todas as fases após a sua fixação.

### Mortalidade/morbidade

- A infecção é quase sempre letal, dependendo do nível de infecção e da idade dos animais (maior em animais com mais de um ano de idade).

### Fatores predisponentes

- A doença pode ocorrer e ser transmitida durante todo o ano, no entanto verifica-se variação sazonal com maiores prevalências observadas quando a água do mar atinge temperaturas mínimas (inverno).

## SINAIS CLÍNICOS

### Observação geral:

- Mortalidade elevada (anormal ou súbita).



- Presença de ostras com as valvas abertas ou que apresentam lentidão para fechá-las.
- Ostras infectadas por este protozoário, raramente, apresentam sinais clínicos da doença. Geralmente, o único sinal é o aumento da mortalidade.

### Observar nos animais:

- Animais infectados podem apresentar abscessos e pústulas, lesões no tecido conjuntivo das brânquias e manto, emagrecimento, inibição do desenvolvimento das gônadas, comprometimento do sistema imune e destruição do epitélio do tubo digestório.
- Em abalones (blacklip e greenlip), os sinais clínicos são, muitas vezes, visíveis como nódulos marrons (0,5 mm a 8,0 mm de diâmetro) na parte superior do pé, no manto ou como pústulas internas.

**Figura 2: Ostras com a clássica abertura das valvas**



Fonte: DAFF (2012).

**IMPORTANTE:** os animais infectados podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a doença pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Não há tratamento.
- Importar ostras vivas apenas de países sem histórico recente de foco causado pelo parasita.
- Realizar a reprodução seletiva.
- Medidas gerais de biosseguridade:
- Utilizar, preferencialmente, sementes provenientes de larvicultura/laboratórios ao invés das sementes de assentamentos naturais, uma vez que tendem a maior infestação por parasitas.
- Reduzir a densidade populacional.

### Referência bibliográfica

BONAMIA OSTREAE of Oysters. Disponível em: <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/bonostoy-eng.html>>. Acesso em: 07 setembro 2017.

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Infection with Bonamia ostreae Chapter 2.4.3. 2016. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_bonamia\\_ostreae.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_bonamia_ostreae.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

## 1.5 INFECÇÃO POR BONAMIA EXITIOSA

*Doença exótica no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença de notificação obrigatória à OIE, causada por um protozoário capaz de infectar várias espécies de ostras, provocando distúrbios fisiológicos e, eventualmente, a morte do animal. Nunca foi relatada a presença desse protozoário no Brasil, bem como as principais espécies susceptíveis não estão presentes no país.

### ETIOLOGIA

Causada pelo protozoário *Bonamia exitiosa*.

### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

- *Ostrea edulis*, *Ostrea chilensis*, *Ostrea angasi* e *O. stentina*.

**IMPORTANTE:** as principais espécies de moluscos cultivadas ou de vida livre (selvagem) no Brasil não são consideradas susceptíveis, mas a detecção de DNA de *Bonamia exitiosa* na ostra *Crassostrea gigas* sugere que esta espécie possa atuar como portadora ou reservatório do protozoário.

### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: exótica. Nunca reportada.

Mundo: a infecção com *B. exitiosa* é encontrada em *O. chilensis* (Nova Zelândia); *O. angasi* (Austrália); *O. edulis* (Espanha, Itália, França e Reino Unido); *O. stentina* (Tunísia).

### EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

#### Transmissão:

- O mecanismo de transmissão do agente patogênico é direto, de hospedeiro para hospedeiro, por meio das correntes de água entre “as camas” das ostras.

**Mortalidade/morbidade:**

- Infecção é, geralmente, fatal, sendo influenciada pelas condições ambientais e pela imunidade do hospedeiro.
- A mortalidade pode acontecer durante todo o ano, sendo que as maiores prevalências são registradas no final do verão.
- Sabe-se que, nas espécies *O. chilensis* e *O. edulis*, a prevalência da infecção é maior em ostras de tamanho comercial (> 60 mm). Entretanto o DNA de *B. exitiosa* foi recentemente encontrado em larvas de *Ostrea edulis*.

**Fatores predisponentes:**

- Exposição a temperaturas extremas (inferior a 7° C ou superior a 26° C).
- Elevada salinidade (40%).
- Fome (retenção prolongada em água do mar filtrada).
- Manuseio (agitação vigorosa quatro vezes por dia).
- Coinfecção com apicomplexo protistas.
- A coabitação de ostras infectadas e não infectadas em tanques de retenção.

**SINAIS CLÍNICOS****Observar nos cultivos:**

- Mortalidade elevada (anormal ou súbita).
- Presença de ostras com as valvas abertas ou que apresentam lentidão para fechá-las.

**Observar nos animais:**

- Crescimento atrofiado e má condição geral.
- Carne aquosa.
- Lábios de concha cobertos de algas depois que o manto encolhe e não chega mais às bordas.
- Deformidades das margens branquiais.

**Figura 3: Ostras com carne aquosa**

Fonte: disponível em: <<http://library.enaca.org/Health/FieldGuide/html/mp020bon.htm#>>.

**Figura 4: Ostras com valvas abertas**

Fonte: <<http://library.enaca.org/Health/FieldGuide/html/mp020bon.htm#>>.

**IMPORTANTE:** os animais infectados podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a doença pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Além disso, o diagnóstico diferencial entre infecção por *Bonamia* ou *Mikrocytos* requer exames laboratoriais histológicos e técnicas de diagnóstico molecular.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Evitar manipulação excessiva.
- Evitar exposição a temperaturas extremas (abaixo de 7° C ou acima de 26° C) e salinidade (40%).
- Controlar infestações parasitárias.
- Diminuir densidade populacional.

### Referência bibliográfica

BONAMIA EXITIOSA (Bonamiasis of New Zealand Dredge Oysters) Disponível em: <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/bonamoy-eng.html>>. Acesso em: 07 set. 2017.

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Infection with Bonamia exitiosa. Chapter 2.4.2. 2016. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_bonamia\\_exitiosa.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_bonamia_exitiosa.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

## 1.6 INFEÇÃO POR MIKROCYTOS MACKINI

*Doença exótica no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença, também conhecida como microcitose, causada por um protozoário capaz de infectar e ser letal para algumas espécies de ostras. A elevação da mortalidade ocorre, geralmente, nos meses mais frios e ostras acima de dois anos.

## ETIOLOGIA

Causada pelo protozoário intracelular *Mikrocytos mackini*.

## ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

- *Crassostrea gigas*, *C. virginica*\*<sup>1</sup>, *Ostrea edulis*\*, *O. conchaphila*.

**IMPORTANTE:** a principal espécie de ostra cultivada (*Crassostrea gigas*) no Brasil é considerada susceptível à infecção pelo protozoário *Mikrocytos mackini*, embora seja descrita como a espécie mais resistente ao desenvolvimento da doença, quando comparada às outras espécies susceptíveis.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: exótica. Nunca reportada.

Mundo: Canadá e Estados Unidos.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão:

- O mecanismo de transmissão do agente patogênico é direto, de hospedeiro para hospedeiro ou por meio das correntes de água.

### Mortalidade/morbidade:

- A infecção pode ser fatal quando a temperatura é favorável.
- A mortalidade pode acontecer durante todo o ano, sendo que as maiores prevalências são registradas inverno.
- Infecções mais severas parecem estar restritas a ostras com mais de 2 anos, embora todas as idades e fases possam ser acometidas.

---

\**Demonstraram, experimentalmente, ser susceptíveis à infecção.*

**Fatores predisponentes:**

- Exposição à temperatura inferior a 10° C, durante 3-4 meses.

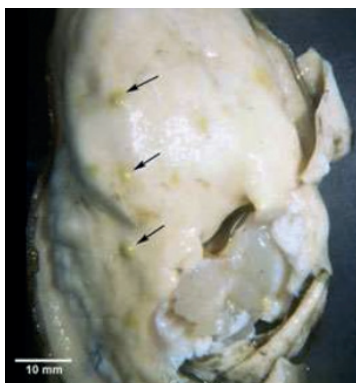
**SINAIS CLÍNICOS****Observar nos cultivos:**

- Mortalidade elevada (anormal ou súbita) em ostras com idade avançada (>02 anos).
- Presença de ostras com as valvas abertas ou que apresentam lentidão para fechá-las.

**Observar nos animais:**

- Presença de pústulas amarelo-esverdeadas.
- Abscessos e úlceras, principalmente no mando.
- Cicatrizes castanhas na concha.

**Figura 5: C. gigas removida da concha apresentando pústulas amarelo-esverdeadas**



Fonte: SM Bower.



**Figura 6: *C. gigas* removida da concha com lesões características de *Mikrocytos mackini***



Fonte: SM Bower.

**IMPORTANTE:** os animais infectados podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a doença pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Além disso, o diagnóstico diferencial entre infecção por *Mikrocytos* ou *Bonamia* requer exames laboratoriais histológicos e técnicas de diagnóstico molecular.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Evitar o cultivo de ostras por mais de 2 anos.

## Referência bibliográfica

Bower, S. M. Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish: *Mikrocytos* spp. of Oysters. 2015.

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

MIKROCYTOS SPP. of Oysters. Disponível em: <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aah-saa/diseases-maladies/mikmacoy-eng.html>>. Acesso em: 17 set. 2017.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Infection with Mikrocytos mackini. Chapter 2.4.9. 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_mikrocytos\\_mackini.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_mikrocytos_mackini.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

## QUADRO-RESUMO

É importante destacar que, além dos patógenos listados neste capítulo, ostras coletadas em ambientes de cultivo e/ou ambientes naturais podem se infectar com outros agentes patogênicos que não foram descritos neste Manual. Portanto, recomendamos que, em caso de suspeita de doença ou na ocorrência de altas mortalidades sem causa conhecida, é importante buscar auxílio de profissionais capacitados (público ou privado) para o correto diagnóstico.

Patógeno/doença	Principais espécies acometidas	Zoonose	Presença no Brasil	Notificação obrigatória ao SVO
Infecção por Herpesvírus ostreideo-1 (OSHV-1)	Crassostrea gigas	Não	Presente	Sim
Infecção por Perkinsus marinus	Crassostrea gigas Crassostrea rhizophorae	Não	Presente	Sim
Infecção por Perkinsus olseni	Crassostrea gigas Crassostrea rhizophorae Crassostrea gasar	Não	Presente	Sim
Infecção por Bonamia ostrea	Ostrea edulis Crassostrea gigas*	Não	Exótica	Sim
Infecção por Bonamia exitiosa	Ostrea edulis Ostrea chilensi Crassostrea gigas*	Não	Exótica	Sim
Infecção por Mikrocytos mackini	Crassostrea gigas	Não	Exótica	Sim

Nota: \* há indícios de que a espécie *Crassostrea gigas* possa atuar como portadora ou reservatório do patógeno.

## COLETA E REMESSA DE ANIMAIS PARA O LABORATÓRIO

É importante frisar que a coleta e o acondicionamento inadequados das amostras podem comprometer e, até mesmo, inviabilizar as análises. Como consequência, o procedimento implicar prejuízos econômicos ao produtor, bem como dificultará o diagnóstico de doenças nos animais aquáticos. Portanto, é indispensável que as orientações a seguir sejam seguidas. Em caso de dúvida, o responsável pela coleta deverá contatar o órgão de defesa sanitária estadual ou entrar em contato com o Laboratório.

## COLETA DAS AMOSTRAS

### Quando eu devo coletar animais para diagnóstico laboratorial?

- Quando houver aumento da mortalidade além do esperado, com ou sem o aparecimento de sinais clínicos indicativos de infecção/doença.

### Quais animais eu devo coletar?

- NUNCA coletar animais mortos para envio ao laboratório.
- Priorizar os animais moribundos (com sinais clínicos indicativos de infecção/doença).
- Na ausência de sinais clínicos, coletar aleatoriamente animais.

### Quantos animais eu devo coletar?

- Coletar, pelo menos, 30 animais por unidade epidemiológica (preferencialmente, animais moribundos ou com sinais clínicos de doença infecciosa).

**IMPORTANTE:** quando o objetivo da coleta é detectar uma doença exótica ou emergente, é normal selecionar e coletar animais que possuem maior probabilidade de estarem infectados. Nesse caso, a amostragem deve ser baseada na presença de sinais clínicos ou na aparência geral dos animais (ruim).

### Como deve ser a coleta desses animais?

- As amostras selecionadas devem ser manipuladas e acondicionadas com cuidado, uma vez que o potencial de contaminação cruzada é grande.
- Utilizar recipientes estéreis (saco plástico, frasco para coleta de amostras e similares) para embalar as amostras.
- A etiqueta (referente a cada conjunto de amostras) utilizada para identificação deve ser resistente à água e acondicionada dentro de cada embalagem ou recipiente. Para identificação dos dados da amostra na etiqueta, deverá ser utilizado lápis ou caneta que não se dissolva em etanol, quando este for utilizado como fixador da amostra.

**ATENÇÃO:** as amostras de moluscos deverão ser remetidas ao laboratório, preferencialmente, vivas. Caso a distância entre o local da coleta e o laboratório impossibilite o transporte in natura (maior que 24 horas), as amostras poderão ser transportadas resfriadas (gelo).

## ENVIO DAS AMOSTRAS

A remessa de material para diagnóstico de doenças de moluscos deve seguir as orientações vigentes no Manual de Coleta e Remessa de Amostras para Diagnóstico de Enfermidades de Animais Aquáticos, que descreve, minuciosamente, as especificidades que cada exame requer. A seguir, há um resumo das possíveis formas de envio.

### Quando o tempo entre a coleta e o transporte até o laboratório acontecer em até 24 horas:

- Embalar as amostras em saco plástico devidamente etiquetado e fechado (embalagem primária).
- Em seguida, colocar as amostras em nova embalagem plástica (embalagem secundária), essa, por sua vez, deve ser lacrada.

- Colocar as amostras no interior de uma caixa isotérmica sobre uma camada de gelo de aproximadamente 10 cm e, após o acondicionamento de todas as amostras, cobrir com gelo triturado (camada de 20 cm de gelo);
- Fechar a caixa isotérmica, vedar com fita adesiva, identificar e, prontamente, remeter ao laboratório.

### **Quando o tempo entre a coleta e o transporte até o laboratório for maior que 24 horas:**

- Congelar as amostras em freezer doméstico ou similar a  $-20^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas.
- Embalar as amostras em saco plástico devidamente etiquetado e fechado (embalagem primária).
- Em seguida, colocar as amostras em nova embalagem plástica (embalagem secundária), essa, por sua vez, deve ser lacrada.
- Colocar as amostras no interior de uma caixa isotérmica sobre uma camada de gelo de aproximadamente 10 cm e, após o acondicionamento de todas as amostras, cobrir com gelo triturado (camada de 20 cm de gelo);
- Fechar a caixa isotérmica, vedar com fita adesiva, identificar e, prontamente, remeter ao laboratório.

### **Quando não for possível enviar amostras resfriadas ou congeladas:**

- Moluscos inteiros (quando as amostras forem pequenas) ou partes de tecidos (quando retirados de moluscos maiores) deverão ser imersos em um recipiente (embalagem primária) preenchido com solução de etanol não desnaturado 95% a 99%.
- Identificar a embalagem primária com etiqueta contendo os dados da amostra.
- Em seguida, colocar as amostras em nova embalagem plástica (embalagem secundária), essa, por sua vez, deve ser lacrada.
- Colocar as amostras no interior de uma caixa para transporte.
- Fechar a caixa, vedar com fita adesiva, identificar e, prontamente, remeter ao laboratório.



**ATENÇÃO:** o respectivo formulário epidemiológico poderá ser enviado no interior da caixa, dentro de um saco plástico vedado e colado na tampa. O modelo de formulário epidemiológico poderá ser adquirido junto ao órgão de defesa sanitária estadual da unidade Federativa.

## PARTE 2 – DOENÇAS DE CRUSTÁCEOS

Este capítulo foi elaborado para fornecer ao leitor informações relevantes sobre as principais doenças que acometem crustáceos e que podem impactar negativamente sobre a condição sanitária do país, a sustentabilidade da cadeia produtiva e a fauna brasileira de animais aquáticos.

Por conseguinte, as doenças aqui abrangidas fazem parte da lista de doenças de notificação obrigatória ao SVO e consideradas de interesse nacional.

Sabe-se que os principais agentes patogênicos conhecidos por causarem elevada mortalidade em crustáceos são causados vírus e bactérias. Alguns destes são de declaração obrigatória à Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e são capazes de provocar perdas recorrentes no setor produtivo e que podem, até mesmo, dizimar os animais de uma fazenda ou região quando infectados.

### 2.1 MIONECROSE INFECCIOSA (IMNV)

*Doença presente no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença de notificação obrigatória à OIE, de etiologia viral, que acomete os crustáceos. Camarões jovens e subadultos de água salgada são os mais sensíveis, sendo a espécie *Litopenaeus vannamei* o principal hospedeiro. Originalmente, foi identificado no Nordeste brasileiro, provocando surtos em fazendas de camarão. Este vírus possui grande resistência aos métodos mais comuns de desinfecção em uso na aquicultura, como a secagem e a cloração.

#### ETIOLOGIA

Causada pelo vírus da necrose infecciosa (IMNV), um RNA vírus pertencente à família Totiviridae.

## ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

Até o momento, as espécies reconhecidas como susceptíveis ao vírus da mionecrose infecciosa são:

Nome da espécie	Susceptibilidade
Litopenaeus vannamei	Apresentou susceptibilidade em ambiente natural.
Litopenaeus stylirostris	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.
Penaeus monodon	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.

**IMPORTANTE:** a principal espécie de camarão (*Litopenaeus vannamei*) cultivada no Brasil é susceptível à infecção pelo vírus da mionecrose infecciosa.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presente. Considerada endêmica na região Nordeste do país.

Mundo: países do Sudeste Asiático e leste da Ilha de Java.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão:

- Todas as fases de vida são, potencialmente, susceptíveis, entretanto camarões jovens e subadultos de águas salgadas são os mais acometidos.
- A principal via de transmissão do vírus é horizontal (canibalismo de animais doentes ou água contaminada). A transmissão vertical nunca foi confirmada.

### Mortalidade/morbidade:

- A mortalidade em cultivos de *L. vannamei* varia de 40%-70%.
- A forma aguda da doença produz sinais clínicos e mortalidades elevadas, mas a doença pode evoluir para uma fase crônica com mortalidade em baixos níveis, porém persistente.
- É uma doença de elevada morbidade.



**Fatores predisponentes:**

- Mudanças de salinidade e de temperatura.
- Manejo incorreto durante o arraçamento (excesso).

**SINAIS CLÍNICOS****Observação geral:**

- Alto número de animais moribundos e/ou elevação na mortalidade (até 70%), especialmente, durante ou após eventos estressantes.
- Animais apresentam-se letárgicos.
- Natação errática.
- Pode haver aumento na taxa de conversão alimentar.

**Observar nos animais:**

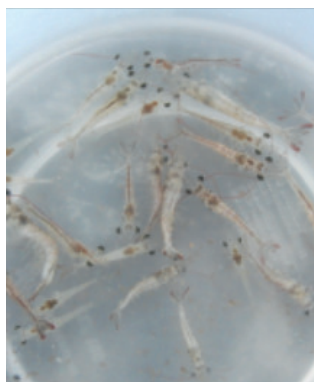
- Na fase aguda da doença, os animais podem apresentar extensas áreas necrosadas focais ou multifocais nos músculos.
- Opacidade (perda da transparência) da musculatura na região ventral e dorsal da cauda (5º e 6º segmentos). Os animais perdem a transparência e ficam com aspecto de “camarão cozido”.
- Órgãos linfoides aumentados (3-4 vezes o tamanho normal).
- Camarões moribundos com estômago cheio, pois os indivíduos afetados podem continuar a se alimentar até a morte.

**Figura 7: Abdômen opaco em subadultos de *L. vannamei***



Fonte: DV Lightner.

**Figura 8: Músculo esquelético opaco em juvenis de *L. vannamei***



Fonte: DV Lightner

**IMPORTANTE:** camarões doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Usar animais testados e negativos para IMNV, especialmente por meio de RT-PCR.
- Usar animais SPF (livres de patógenos específicos).
- Usar alimentos vivos (poliquetas, cistos de artêmia) de origem conhecida (certificação sanitária).
- Realizar vazão sanitário com secagem completa do viveiro e uso de cal virgem e iodo (seguir recomendações do Mapa ou da OIE).
- Evitar a estocagem na estação fria. As baixas temperaturas favorecem a expressão do vírus nos cultivos.
- Não descarregar as águas de viveiros infectados.
- Dar correta destinação aos animais doentes e moribundos.
- Monitorar parâmetros ambientais (pH, temperatura, oxigênio e outros).
- Reduzir a densidade de estocagem, quando infectado.

### Referência bibliográfica

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

LIGHTNER, D. V. Virus diseases of farmed shrimp in the Western Hemisphere (the Americas): a review. *Journal of invertebrate pathology*, v. 106, n. 1, p. 110-130, 2011.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, White Spot Disease. Chapter 2.2.8. 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_wsd.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_wsd.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

## 2.2 NECROSE INFECCIOSA HIPODERMAL E HEMATOPOIÉTICA (IHHNV)

*Doença presente no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença de notificação obrigatória à OIE, de etiologia viral e responsável por causar a Síndrome da Deformidade e do Nanismo (RDS) em camarões.

### ETIOLOGIA

Causada por um Densovirus pertencente à família Parvoviridae e ao gênero Brevidensovirus. Pelo menos três genótipos do vírus IHHN foram identificados até o momento, mas apenas dois são tidos como infecciosos para camarão-branco-do-pacífico (*Litopenaeus vannamei*).

### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

A variedade de hospedeiros é ampla (lista abaixo). A maioria dos peneídeos podem ser infectados, incluindo as principais espécies cultivadas: *P. monodon* (camarão-tigre-gigante), *L. vannamei* (camarão-branco-do-pacífico) e *P. stylirostris* (camarão-azul-do-pacífico).

Nome da espécie	Susceptibilidade
<i>Penaeus monodon</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente natural.
<i>Penaeus stylirostris</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente natural.
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente natural.
<i>Litopenaeus occidentalis</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente natural.
<i>Fenneropenaus californiensis</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente natural.
<i>Fenneropenaus chinensis</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.
<i>Fenneropenaus merguensis</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.
<i>Fenneropenaus indicus</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.
<i>Marsupenaeus japonicus</i>	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.

Farfantepenaeus aztecus	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.
Farfantepenaeus duorarum	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.
Litopenaeus setiferus	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.
Litopenaeus schimitti	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.
Penaeus semisulcatus	Apresentou susceptibilidade em ambiente experimental.

**IMPORTANTE:** a principal espécie de camarão de cultivo (*Litopenaeus vannamei*) no Brasil é susceptível à infecção pelo IHHNV.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presente. Considerada endêmica na região Nordeste do país.

Mundo: o IHHNV foi detectado pela primeira vez em camarões cultivados na Austrália em 2008. No hemisfério Ocidental, o IHHNV é comumente encontrado em camarões peneídeos selvagens do Peru ao México. Também foi relatado em camarões peneídeos cultivados nas ilhas do Pacífico, incluindo as Ilhas Havaianas, Polinésia Francesa, Guam e Nova Caledônia. Na região do indo-Pacífico, o vírus foi relatado na Ásia Oriental, no Sudeste Asiático e no Oriente Médio.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão

- A via de transmissão do vírus pode ser vertical (ovos infectados) ou horizontal (canibalismo ou água contaminada).
- As fases jovens (larva e pós-larva) e os animais adultos resistentes à doença podem atuar como portadores e transmitir o vírus para animais em fases mais susceptíveis (juvenis e subadultos).
- O vírus (IHHNV) pode sobreviver por vários anos à temperatura de -20° C (5 anos), -80° C (15 anos) e, até mesmo, após armazenado em glicerina 50%.

### **Mortalidade/morbidade**

- A mortalidade acumulada em pós-larvas (PL 35) e juvenis pode chegar a 90%.
- Os sinais clínicos da doença em animais infectados tornam-se mais evidentes após 35 dias do desenvolvimento da pós-larval.
- Existe uma relação inversa das condições de temperatura da água e índice de mortalidade, quanto mais fria for água maior será a mortalidade.

### **SINAIS CLÍNICOS**

#### **Observação geral:**

- Anorexia (diminuição do consumo de alimentos).
- Letargia.
- Altas mortalidades são infrequentes, enquanto que o mais comum é o crescimento reduzido dos camarões e o aparecimento de deformidades na carapaça.
- Os camarões sobem lentamente à superfície do tanque e descem lentamente de ventre para cima e repetem esses movimentos inúmeras vezes, mesmo quando chegam à fadiga.
- Canibalismo (camarões que se alimentam de outros camarões).
- Juvenis e subadultos tendem a ser os primeiros a apresentar sinais clínicos indicativos da doença.
- Reduzida taxa de sobrevivência de larvas e pós-larvas.

#### **Observar nos animais:**

- Aparência manchada (musculatura abdominal opaca).
- Podem aparecer camarões moribundos com pigmentação azul.
- Animais com antenas “enrugadas” e frágeis.
- Manchas esbranquiçadas nas junções da carapaça.
- Alterações cuticulares e deformidade do sexto segmento abdominal.

- A espécie *L. vannamei*, normalmente, apresenta a forma crônica da doença:
  - Alta proporção de animais (>30%) desenvolve a Síndrome da Deformidade e do Nanismo (RDS).
  - Crescimento diferenciado.

**Figura 9: *L. vannamei* subadulto com deformidades cuticulares (rostrum torto)**



Fonte: DV Lightner.

**Figura 10: Juvenis de *L. vannamei* com a RDS**



Fonte: DV Lightner.

**IMPORTANTE:** camarões doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Não há prevenção e controle, como vacinas e drogas, portanto é recomendável o rastreamento prévio da presença de IHHNV por PCR para evitar povoar tanques e viveiros infectados pelo vírus.
- Práticas de manejo e biosseguridade adequadas.
- Utilizar água e sistemas biológicos seguros.
- Usar espécimes livre de patógeno específico (SPF) pode não ser tão eficaz quanto as outras medidas.

## Referência bibliográfica

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4Th edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

LIGHTNER, D. V. Virus diseases of farmed shrimp in the Western Hemisphere (the Americas): a review. *Journal of Invertebrate Pathology*, v. 106, n. 1, p. 110-130, 2011.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals. Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis. Chapter 2.2.4. 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_ihnn.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_ihnn.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017



## 2.3 DOENÇA DAS MANCHAS BRANCAS (WSDv)

*Doença presente no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença de notificação obrigatória à OIE, responsável por causar mortalidades massivas em cultivos de camarão da família Penaeidae. Pode apresentar-se de forma crônica com baixa taxa de mortalidade ou aguda com altas taxas de mortalidade.

### ETIOLOGIA

Causada pelo vírus da síndrome da mancha-branca, pertencente ao gênero *Whispovirus*. O agente pode ser inativado quando submetido à temperatura de 50° C por 120 minutos ou 60° C por 1 minuto, mas pode permanecer viável em viveiros por pelo menos 3-4 dias.

### Espécies susceptíveis

- Os principais hospedeiros do vírus da doença da mancha-branca são os crustáceos, principalmente, os decápodes. Até o momento, nenhum decápode, incluindo espécies de camarões, lagostas e caranguejos oriundos de ambientes de água doce, salobra ou marinho, apresenta resistência à doença.
- Apesar da extensa lista de espécies susceptíveis, a presença da doença é considerada um grande problema sanitário em cultivos de camarões da família Penaeidae.
- Crustáceos não decápodes, copépodes, rotíferos, artemia salina e decápodes selvagens são, também, hospedeiros e foram diagnosticados como portadores do vírus. Outros moluscos marinhos, como poliquetos e artrópodes marinhos não crustáceos, são portadores mecânicos.

**IMPORTANTE:** a principal espécie de camarão (*Litopenaeus vannamei*) cultivada no Brasil é susceptível à infecção pelo vírus da síndrome da mancha-branca.

## Distribuição geográfica

Brasil: presente. Considerada endêmica na região Nordeste do país.

Mundo: o vírus já foi identificado em crustáceos na China, Japão, Coreia, Sudeste Asiático, Ásia do Sul, continente indiano, Mediterrâneo, Oriente Médio, América do Sul e América do Norte.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão

- Todas as fases de vida são, potencialmente, susceptíveis, sendo que as fases de pós-larva e jovens são as principais.
- A via de transmissão do vírus pode ser vertical (reprodutores infectados) ou horizontal (canibalismo de animais doentes ou água contaminada).
- Pássaros podem atuar como vetores mecânicos transmitindo o vírus entre viveiros vizinhos.
- Embora não sejam necessários para a transmissão, é importante considerar a presença de alguns vetores do vírus tais como: moluscos marinhos, rotíferos, poliquetas e crustáceos não decápodes, incluindo a *Artemia salina*, copépodes, artrópodes não crustáceos e larvas de insetos.
- O aparecimento da doença parece ser induzido por fatores ambientais tais como: rápida mudança na salinidade, temperatura da água e pH e durante a floração de plâncton. Além disso, algumas práticas de manejo consideradas estressantes podem atuar como fatores predisponentes para o aparecimento e a disseminação da doença (ablação do olho, desova, muda).

### Mortalidade/morbidade

- A mortalidade acumulada pode chegar a 80% ou mais em apenas 3 a 10 dias em cultivos de camarão.
- A produtividade em cultivos de camarão infectados tende a cair para 40% daquela considerada normal. A recuperação na produtividade pode acontecer 2 anos após os primeiros surtos da doença.

## SINAIS CLÍNICOS

### Observação geral:

- É importante destacar que a infecção pode ou não levar à manifestação da doença, o que pode estar relacionado com a tolerância de cada espécie e fatores ambientais.
- Observação de rápida elevação na mortalidade (80% ou mais) dos animais na engorda.
- Repentina redução no consumo de alimento.
- Animais apresentam-se letárgicos, com natação lenta.
- Concentração de camarões moribundos próximo à superfície da água nas bordas dos tanques.
- Canibalismo.

### Observar nos animais:

- Manchas brancas no exoesqueleto é o sinal clínico mais observado. Entretanto outras doenças, também, podem apresentar o mesmo sinal clínico.
- Carapaça solta, mole e com calcificações. Os depósitos de cálcio na carapaça causam manchas brancas de 0,5 mm a 3,0 mm de diâmetro. As manchas podem variar de pontos brancos quase invisíveis, que podem se juntar e formar placas bem visíveis. Essas manchas são mais facilmente observadas após remover a cutícula sobre o cefalotórax e colocá-las contra a luz.
- Mudança na coloração: de rosa a pardo-avermelhada.
- Alta infestação por parasitas externos e de brânquias.
- Larvas e pós-larvas gravemente afetadas apresentando a linha de intestino médio branco através do abdômen.

**Figura 11: L. vannamei apresentando depósitos de cálcio na carapaça**



Fonte: DV Lightner.

**Figura 12: Mudança na coloração (pardo avermelhada)**



Fonte: disponível em: <<http://www.uff.br/mzo/proaquas/images/stories/palestras/Emiko.pdf>>.

**IMPORTANTE:** camarões doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Boas práticas de manejo e biossegurança é a melhor forma de prevenção da doença.
- Usar alimentos vivos (poliquetas, cistos de artêmia) de origem conhecida (certificação sanitária).
- Povoar com animais testados negativos por meio de PCR ou usar animais SPF (livres de patógenos específicos).
- Realizar vazão sanitário com secagem completa do viveiro e uso de cal virgem e iodo.
- Evitar a estocagem na estação fria. As baixas temperaturas favorecem a expressão do vírus nos cultivos.
- Não descarregar as águas de viveiros infectados.
- Dar correta destinação aos animais doentes e moribundos.
- Monitorar parâmetros ambientais (pH, temperatura, oxigênio e outros).
- Aqueles já infectados devem diminuir a densidade de estocagem, principalmente nas estações frias.

### Referência bibliográfica

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

LIGHTNER, D. V. Virus diseases of farmed shrimp in the Western Hemisphere (the Americas): a review. *Journal of Invertebrate Pathology*, v. 106, n. 1, p. 110-130, 2011.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, White Spot Disease Chapter 2.2.8. 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_wsd.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_wsd.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

## 2.4 NECROSE HEPATOPANCREÁTICA AGUDA (AHPND)

*Doença exótica no Brasil.*

*Não é considerada zoonose.*

Também conhecida como a Síndrome da Mortalidade Precoce, é uma doença de notificação obrigatória à OIE que acomete cultivos de camarão.

### ETIOLOGIA

Causada por uma cepa virulenta da bactéria *Vibrio parahaemolyticus* ( $Vp_{AHPND}$ ).

### Espécies susceptíveis

Até o momento, a AHPND foi identificada em cultivos de camarão das espécies *Litopenaeus vannamei*, *Penaeus monodon*, *Fenneropenaus chinensis* e várias espécies e gêneros de poliquetas.

**IMPORTANTE:** a principal espécie de camarão (*Litopenaeus vannamei*) cultivada no Brasil é susceptível à infecção pelo *Vibrio parahaemolyticus*.

### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: exótica. Nunca foi reportada no país.

Mundo: China (2010), Vietnã (2010), Malásia (2011), Tailândia (2012), México (2013) e Filipinas (2014).

### EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

#### Transmissão

- A transmissão é horizontal pela via oral ou coabitação.
- Experimentalmente, a transmissão por meio de camarões infectados com a cepa  $Vp_{AHPND}$  não foi demonstrada.

### Mortalidade/morbidade

- Pode chegar a 100% dentro de poucos dias depois de iniciado o surto da enfermidade.
- As mortalidades, geralmente, acontecem 30-35 dias após a estocagem de pós-larvas ou juvenis.

### SINAIS CLÍNICOS

#### Observação geral:

- Aparecimento de sinais clínicos e mortalidade em massa de até 100% em até 10 dias após a estocagem.
- Camarões moribundos afundando.

#### Observar nos animais:

- Frequentemente, camarão apresenta o hepatopâncreas pálido a esbranquiçado devido à perda de pigmento na cápsula de tecido conjuntivo.
- Atrofia do hepatopâncreas.
- Na fase aguda terminal da enfermidade, é possível observar estrias ou pontos escuros no hepatopâncreas devido à presença de melanina.

**Figura 13: Camarão apresentando o hepatopâncreas pálido a esbranquiçado**



**Figura 14: Pontos escuros no hepatopâncreas**

Fonte: DV Lightner.

**IMPORTANTE:** Camarões doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Introduzir nos cultivos apenas animais certificados de livre de AHPND.
- Na alimentação de reprodutores, utilizar animais vivos, como as poliquetas, desde que estas acompanhem certificado sanitário.
- Adotar medidas de biossegurança e boas práticas de manejo nos cultivos e plantas processadoras de matéria-prima.
- Densidade e alimentação adequadas.

## Referência bibliográfica

Bondad-Reantaso, M. G. Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) of penaeid shrimps: Global perspective. In: PAKINGKING Jr., R. V.; JESUS-AYSON, E. G. T. de; ACOSTA, B. O. (Ed.). Addressing Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) and



Other Transboundary Diseases for Improved Aquatic Animal Health in Southeast Asia: Proceedings of the ASEAN Regional Technical Consultation on EMS/AHPND and Other Transboundary Diseases for Improved Aquatic Animal Health in Southeast Asia, 22-24 February 2016, Makati City, Philippines Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, 2016. p. 16-23.

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease. Chapter 2.2.1. 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_ahpnd.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_ahpnd.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

## QUADRO-RESUMO

É importante salientar que, além dos patógenos listados neste capítulo, os camarões podem se infectar com outros agentes patogênicos que não foram descritos neste manual. Portanto, recomendamos que, em caso de suspeita de doença ou na ocorrência de altas mortalidades sem causa conhecida, é importante buscar auxílio de profissionais capacitados (público ou privado) para o correto diagnóstico.

Patógeno/doença	Principais espécies acometidas	Zoonose	Presença no Brasil	Notificação Obrigatória ao SVO
Mionecrose Infecciosa (IMNV)	Litopenaeus vannamei	Não	Presente	Sim
Necrose infecciosa hipodermal e hematopoiética (IHHNV)	Litopenaeus vannamei Penaeus monodon Penaeus stylirostris	Não	Presente	Sim
Doença das manchas-brancas (WSDV)	Litopenaeus vannamei Penaeus monodon Penaeus stylirostris	Não	Presente	Sim
Necrose hepatopancreática aguda (AHPND)	Litopenaeus vannamei Penaeus monodon	Não	Exótica	Sim

## COLETA E REMESSA DE ANIMAIS PARA O LABORATÓRIO

É importante frisar que a coleta e o acondicionamento inadequado das amostras podem comprometer e, até mesmo, inviabilizar as análises. Como consequência, o procedimento implicará prejuízos econômicos ao produtor, bem como dificultará o diagnóstico de doenças nos animais aquáticos. Portanto, é indispensável que as orientações abaixo sejam seguidas. Em caso de dúvida, o responsável pela coleta deverá contatar o órgão de defesa sanitária estadual ou entrar em contato com o laboratório.

## COLETA DAS AMOSTRAS

Quando eu devo coletar animais para diagnóstico laboratorial?

- Quando houver aumento da mortalidade além do esperado, com ou sem o aparecimento de sinais clínicos indicativos de infecção/doença (letargia, descoloração, coloração incomum, manchas negras ou brancas no corpo etc.) ou comportamento e morfologia anormais.

Quais animais eu devo coletar?

- NUNCA coletar animais mortos para envio ao laboratório.
- Priorizar os animais moribundos (com sinais clínicos indicativos de infecção/doença).
- Na ausência de sinais clínicos, coletar aleatoriamente animais.

**IMPORTANTE:** quando o objetivo da coleta é detectar uma doença exótica ou emergente, é normal selecionar e coletar animais que possuem uma maior probabilidade de estarem infectados. Neste caso, a amostragem deve ser baseada na presença de sinais clínicos ou na aparência geral dos animais (ruim).

Quantos animais eu devo coletar?

- Coletar, pelo menos, 30 animais por unidade epidemiológica (preferencialmente, animais moribundos ou com sinais clínicos de doença infecciosa).

Como deve ser a coleta desses animais?

- As amostras selecionadas devem ser manipuladas e acondicionadas com cuidado, uma vez que o potencial de contaminação cruzada é grande.
- Utilizar recipientes estéreis (saco plástico, frasco para coleta de amostras e similares) para embalar as amostras.
- A etiqueta (referente a cada conjunto de amostras) utilizada para identificação deve ser resistente à água e acondicionada dentro de cada embalagem ou recipiente. Para identificação dos dados da amostra na etiqueta, deverá ser utilizado lápis ou caneta que não se dissolva em etanol, quando este for utilizado como fixador da amostra.

## ENVIO DAS AMOSTRAS

A remessa de material para diagnóstico de doenças de camarões deve seguir as orientações vigentes no Manual de Coleta e Remessa de Amostras para Diagnóstico de Doenças de Animais Aquáticos, que descreve, minuciosamente, as especificidades que cada exame requer. Na tabela a seguir, há um resumo da forma de envio para cada amostra.

Doença/ Enfermidade	Amostra	Forma de Envio
Doença da Mancha Branca (WSSV)	Camarões inteiros*, pleópodes e brânquias	Fixadas Para Histopatologia
		Fixadas em Etanol 70-95%
		Congeladas
Necrose Hipodérmica e Hematopoiética Infecciosa (IHHNV)	Camarões inteiros*, pleópodes e brânquias	Fixadas Para Histopatologia
		Fixadas em Etanol 70-95%
		Congeladas
Mionecrose Infecciosa (IMNV)	Camarões inteiros* ou tecido abdominal	Fixadas Para Histopatologia
		Fixadas em Etanol 70-95%
		Congeladas
Síndrome Taura (TSV), Doença da Cabeça Amarela (YHV) e Doença da Cauda Branca (MrNV ou XSV)	Camarões inteiros*	Fixadas Para Histopatologia
		Fixadas em Etanol 70-95%
		Congeladas
Doenças Bacterianas	Camarões inteiros*	Fixadas Para Histopatologia
		Resfriadas
Surto atípico com alta mortalidade, doenças nova ou em caso de dúvida	Camarões inteiros*	Fixadas Para Histopatologia
		Fixadas em Etanol 70-95%
		Congeladas
		Resfriadas

\*Larvas, pós-larva, juvenis e adultos.

**ATENÇÃO:** toda amostra deverá estar acompanhada pelo respectivo formulário epidemiológico, que poderá ser enviado no interior da caixa, dentro de um saco plástico vedado e colado na tampa. O modelo de formulário epidemiológico poderá ser adquirido junto ao órgão de defesa sanitária estadual da unidade Federativa.

## PARTE 3 – DOENÇAS DE PEIXES

Este capítulo foi elaborado para fornecer ao leitor informações relevantes sobre as principais doenças que acometem peixes e que podem impactar negativamente sobre a condição sanitária do país, a sustentabilidade da cadeia produtiva e a fauna brasileira de animais aquáticos.

Por conseguinte, as doenças aqui abrangidas fazem parte da lista de doenças de notificação obrigatória ao SVO, bem como outras doenças consideradas de interesse nacional.

Sabe-se que os principais agentes patogênicos conhecidos por causarem elevada mortalidade em peixes são causados por vírus e bactérias. Alguns destes são de declaração obrigatória à Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e são capazes de provocar perdas recorrentes no setor produtivo e que podem, até mesmo, dizimar os animais de uma fazenda ou região quando infectados.

### 3.1 ESTREPTOCOLOSE

*Doença presente no Brasil.  
É considerada zoonose.*

A estreptococose em peixes é uma doença comum em diversos países e pode infectar diversas espécies de peixes de águas doce e marinhos. No Brasil, cultivos de tilápia em tanques-rede são os principais acometidos pela doença. É considerada uma das enfermidades de maior impacto econômico nas criações comerciais de tilápia a nível mundial.

#### ETIOLOGIA

As principais espécies de bactérias do gênero *Streptococcus* que causam infecção em peixes são: *Streptococcus agalactiae*, *S. iniae*, *S. dysgalactiae*, *S. parauberis* e *S. ictaluri*.

### **Espécies susceptíveis**

Diversas espécies de peixes podem ser infectadas por este grupo de bactérias, especialmente a tilápia (*Oreochromis* spp.) e a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

Brasil: presente (*Streptococcus agalactiae*, *S. iniae* e *S. dysgalactiae*).

Mundo: ampla distribuição.

### **EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA**

#### **Transmissão**

- A transmissão é horizontal pelo contato direto entre animal infectado e animais saudáveis (dentro do tanque-rede) ou via água (entre tanques-rede).

#### **Mortalidade/morbidade**

- Na forma aguda, ou quando o agente é introduzido no cultivo, observa-se alta mortalidade (>50% num período de 3 a 7 dias).
- Após a fase aguda, a doença passa a se manifestar de forma crônica, com mortalidade menor, porém constata. A mortalidade pode chegar a 20% do total de animais de tanque infectado, na época de temperatura elevada (>28° C).

#### **Sinais clínicos**

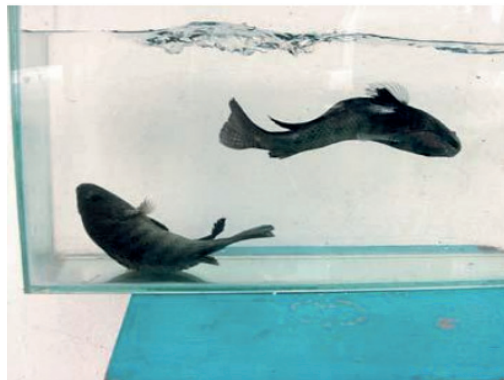
Os sinais clínicos observados em peixes acometidos pelas estreptococoses são típicos de uma septicemia bacteriana e, para fechar o diagnóstico, é necessário associar os sinais clínicos e achados laboratoriais.

#### **Observação geral:**

- Peixes com natação errática (“natação em círculo”) e perda de equilíbrio na água.
- A fase final da engorda é a mais crítica, com sinais clínicos e mortalidade de peixes entre 400 a 600 gramas.

**Observar nos animais:**

- Escurecimento do corpo.
- Lesões no músculo e na pele, semelhantes a abscessos.
- Olhos opacos ou de coloração esbranquiçada, podendo, ainda, apresentar exoftalmia (“olhos saltados”).
- Ascite (líquido na cavidade abdominal).
- Hemorragias difusas pelo corpo, principalmente ao redor da boca, opérculo e nadadeiras.

**Figura 15: Natação errática e perda de equilíbrio na água**

Fonte: Kubitza.

**Figura 16: Exoftalmia**

Fonte: MK Delphino.

**Figura 17: Exoftalmia**

Fonte: MK Delphino.

**Figura 18: Escurecimento da pele**

Fonte: MK Delphino.

**IMPORTANTE:** peixes doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.



## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Adquirir alevinos e juvenis provenientes de estações de reprodução que garantam a qualidade dos animais e pratiquem um bom manejo sanitário.
- Realizar a desinfecção química de tanques e utensílios.
- Realizar o vazio sanitário em fazendas que têm a estreptococose de forma endêmica.
- Vacinação apropriada nos animais.
- Trabalhar com densidades de animais compatíveis com a estrutura e localização dos viveiros escavados ou tanques-redes.
- Evitar sobras de ração por meio do monitoramento das mortalidades e da realização de biometrias semanais ou quinzenais para ofertar a quantidade correta de ração.
- Retirar rapidamente dos tanques ou viveiros peixes mortos ou moribundos, pois constituem a principal fonte de infecção para os outros animais.
- Evitar a manipulação excessiva dos peixes, especialmente em condições de temperatura elevada.
- Quarentena de alevinos antes de introduzi-los na piscicultura.

### Referência bibliográfica

AGNEW, Wendy; BARNES, Andrew C. *Streptococcus iniae*: an aquatic pathogen of global veterinary significance and a challenging candidate for reliable vaccination. *Veterinary Microbiology*, v. 122, n. 1, p. 1-15, 2007.

AMAL, M. N. A. et al. *Streptococcosis in tilapia (Oreochromis niloticus): a review*. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.*, v. 34, n. 2, p. 195-206, 2011.

CADERNOS TÉCNICOS DE Veterinária e Zootecnia. *Sanidade em Organismos Aquáticos*, nº 73, Belo Horizonte, FEP MVZ Editora: jun. 2014. ISSN 1676-6024.

FIGUEIREDO, H. C. P. et al. Streptococcus iniae outbreaks in Brazilian Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) farms. Braz. J. Microbiol., São Paulo, v. 43, n. 2, p. 576-580, June 2012.

LEIRA, Matheus Hernandes et al. Principais Infecções Bacterianas na Criação de Peixes de Água Doce do Brasil—Uma Revisão. Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública, v. 3, n. 1, p. 44-59, 2016.

MIAN, G. F. et al. Aspects of the natural history and virulence of *S. agalactiae* infection in Nile tilapia. Veterinary Microbiology, v. 136, n. 1, p. 180-183, 2009.

IREGUI, Carlos et al. Epidemiology of *Streptococcus agalactiae* and Streptococcosis in Tilapia fish (*Oreochromis* sp.). Epidemiology I: Theory, Research and Practice, iConcept Press (Ed.), p. 251-268, 2014.

### 3.2 INFECÇÃO POR FRANCISELLA NOATUNENSIS SUBSP. ORIENTALIS (FNO)

*Doença presente no Brasil  
Não é considerada zoonose*

A *Francisella noatunensis* subsp. *orientalis* (FNO) é uma bactéria altamente patogênica, principal responsável por causar a doença conhecida como franciselose em tilápias. Surtos dessa doença granulomatosas têm sido relatados em alevinos de tilápia-do-nilo durante o inverno no Brasil.

#### ETIOLOGIA

A *Francisella noatunensis* subsp. *orientalis* é uma bactéria gram-positiva com crescimento ideal na temperatura de 17° C a 22° C. É classificada como uma bactéria intracelular facultativa, o que quer dizer que pode sobreviver e replicar dentro da célula do peixe, assim como no meio ambiente.

## ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

É extremamente virulenta para diversas espécies de peixes marinhos e de água doce. Em ambientes tropicais, a tilápia é a principal espécie acometida por esta doença.

- *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-Nilo), *O. aureus*, *O. mossambicus*, *O. honorum*, *Sarotherodon melanotheron*.

## Distribuição geográfica

Brasil: presente.

Mundo: há relatos da detecção nos Estados Unidos da América, Taiwan, Costa Rica, Indonésia, Inglaterra, China, Japão.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão

- A transmissão horizontal ocorre, principalmente, por contato direto de animais sadios e animais infectados, assim como por meio de água contaminada. Há evidência de transmissão vertical. Nesse caso, é importante a compra de alevinos certificados como livres deste patógeno.

### Mortalidade/morbidade

- É observada elevada mortalidade de alevinos e juvenis (peso inferior a 100 g) nos meses mais frios (<25° C).

## SINAIS CLÍNICOS

A infecção por FNO pode se caracterizar como uma síndrome aguda (com poucos sinais clínicos e alta mortalidade) subaguda ou crônica (com sinais clínicos inespecíficos com variados graus de mortalidade).

### Observação geral:

- Perda de apetite (anorexia).
- Letargia.

**Observar nos animais:**

- Natação errática.
- Exoftalmia (olhos saltados).
- Durante a necropsia dos animais, é possível observar sinais mais específicos da doença, tais como a presença de um grande número de nódulos brancos (granulomas) nas brânquias, no baço, no rim, e, ocasionalmente, no fígado e no coração.

**Figura 19: Exoftalmia em juvenil de tilápia-do-nilo**

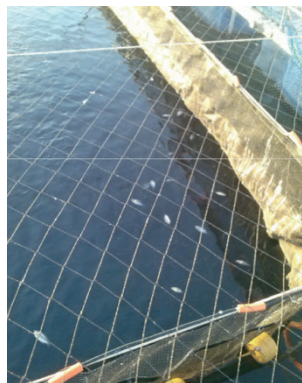
Fonte: H. Figueiredo.

**Figura 20: Alevinos com coloração alterada**

Fonte: MK Delphino.

**Figura 21: Elevado número de alevinos moribundos**

Fonte: H. Figueiredo.

**Figura 22: Mortalidade de alevinos em tanques-rede**

Fonte: H. Figueiredo.

**IMPORTANTE:** peixes doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- A melhor forma de controle da franciselose é a prevenção. Uma vez introduzida na fazenda, o tratamento e a eliminação do agente patogênico é muito difícil.
- Realizar a quarentena de novos peixes, antes de introduzi-los na fazenda.

### Referência bibliográfica

ASSIS, G. B. N. et al. Sensitivity and specificity of real-time PCR and bacteriological culture for francisellosis in farm-raised Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Journal of Fish Diseases*, v. 40, n. 6, p. 785-795, 2017.

COLQUHOUN, Duncan J.; DUODU, Samuel. Francisella infections in farmed and wild aquatic organisms. *Veterinary Research*, v. 42, n. 1, p. 47, 2011.

RAGHIANTE, Fernanda et al. Francisella spp. em tilápias no Brasil: Uma revisão. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 11, n. 1, p. 120-131, 2017.

SEBASTIÃO, F. A. et al. Molecular detection of Francisella noatunensis subsp. orientalis in cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) in three Brazilian states. *Journal of Fish Diseases*, 2017.

## 3.3 SEPTICEMIA MÓVEL CAUSADA POR AEROMONAS

*Doença presente no Brasil  
É considerada zoonose*

Doença causada por bactérias gram-negativas do gênero *Aeromonas*, que provoca significativo impacto econômico nas criações de tilápia em tanques-rede no Brasil. Em muitas ocasiões, estas bactérias são relatadas em casos de coinfeção, principalmente com bactérias do gênero *Streptococcus*. O impacto econômico causado por esta enfermidade deve-se, diretamente, às mortalidades observadas e, também, à diminuição de ganho de peso dos animais doentes.

## ETIOLOGIA

Aas principais espécies patogênicas do gênero *Aeromonas* para peixes são a *Aeromonas hydrophila*, *A. caviae* e *A. sobria*. Entre elas, a bactéria *A. hydrophila* destaca-se como patógeno importante para o homem e os peixes. Essas bactérias são encontradas em diversos habitats, tanto em ambiente aquático quanto em terrestres, e fazem parte da flora intestinal normal dos peixes. São considerados patógenos facultativos, ou oportunistas, que só irão causar a doença quando os peixes forem submetidos a fatores estressantes.

## ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

As infecções por bactérias do gênero *Aeromonas* são comuns em diversas espécies animais, inclusive no homem, e é especialmente importante para a aquicultura devido à capacidade de infectar uma variedade enorme de peixes de cultivo e silvestres, incluindo a tilápia (*Oreochromis spp.*), o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*).

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presente.

Mundo: Ampla distribuição.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

Essas bactérias são encontradas em diversos habitats (ambientes terrestres, aquáticos, no homem e nos animais) e são comuns em ambientes aquáticos, podendo, inclusive, fazer parte da microbiota de peixes. Para os peixes, bactérias do gênero *Aeromonas* são consideradas bactérias oportunistas, organismos patogênicos facultativos e manifestam-se em hospedeiros enfraquecidos.

### Transmissão

- A transmissão é horizontal pelo contato direto entre animal infectado e animais saudáveis ou via água ou sedimentos.

- Para o homem, a principal via de transmissão é a oral (água e alimentos contaminados), ou por via cutânea em aquaristas, piscicultores ou manipuladores de alimentos.

## SINAIS CLÍNICOS

Os sinais clínicos observados em peixes acometidos por *Aeromonas* spp. são típicos de uma septicemia bacteriana e, para fechar o diagnóstico, é necessário associar os sinais clínicos e achados laboratoriais.

### Observação geral:

- Peixes com natação lenta e posicionando-se nas áreas mais rasas dos viveiros.
- Anorexia (redução na ingestão de ração).

### Observar nos animais:

- Lesões de pele hemorrágicas em diferentes regiões do corpo, especialmente na base das nadadeiras.
- Lesões ulcerativas sobre o corpo.
- Escamas eriçadas, olhos hemorrágicos e ascite (líquido na cavidade abdominal).
- Palidez de brânquias e mucosas (pode indicar anemia).

**Figura 23: Tilápia-do-nilo apresentando natação lenta**



Fonte: H Figueiredo.



**Figura 24: Tilápia apresentando quadro de ascite**

Fonte: MK Delphino.

**Figura 25: Lesões ulcerativas em tilápia**

Fonte: Kubitza.

**IMPORTANTE:** peixes doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Adquirir alevinos e juvenis provenientes de estações de reprodução que garantam a qualidade dos animais e pratiquem um bom manejo sanitário.
- Realizar a desinfecção química de tanques e utensílios.
- Trabalhar com densidades de animais compatíveis com a estrutura e localização dos viveiros escavados ou tanques-redes.
- Evitar as sobras de ração por meio do monitoramento das mortalidades e da realização de biometrias semanais ou quinzenais para ofertar a quantidade correta de ração.
- Retirar, rapidamente, dos tanques ou viveiros peixes mortos ou moribundos, pois constituem a principal fonte de infecção para os outros animais.
- Evitar a manipulação excessiva dos peixes.
- Quarentena de alevinos antes de introduzi-los na piscicultura.

### Referência bibliográfica

CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA e Zootecnia. Sanidade em Organismos Aquáticos, nº 73, Belo Horizonte: FEP MVZ Editora, jun. 2014. ISSN 1676-6024.

FIGUEIREDO, Henrique César Pereira; LEAL, Carlos Augusto Gomes. Tecnologias aplicadas em sanidade de peixes. R. Bras. Zootec., Viçosa, v. 37, n. spe, p. 8-14, July 2008.

LEIRA, Matheus Hernandes et al. Principais infecções bacterianas na criação de peixes de água doce do Brasil—Uma revisão. Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública, v. 3, n. 1, p. 44-59, 2016.

### 3.4 TILÁPIA LAKE VIRUS (TiLV)

*Doença exótica no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença emergente transfronteiriça causada por um vírus que ataca, principalmente, tilápias cultivadas, causando sérios prejuízos econômicos e desafiando a tilapicultura em todo o mundo.

**IMPORTANTE:** diante de qualquer quadro de mortalidade elevada com causa desconhecida, a autoridade sanitária oficial deverá ser comunicada imediatamente para realização de investigação epidemiológica e adoção das medidas cabíveis, a fim de evitar a disseminação da doença.

#### ETIOLOGIA

A doença é causada por um RNA vírus (Tilapia Lake Virus) da família Orthomyxoviridae.

#### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

As principais espécies acometidas pelo TiLV são a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), a tilápia-da-galileia (*Sarotherodon galilaeus*), a tilápia vermelha (*Oreochromis* sp.) e a tilápia híbrida (*O. niloticus* X *O. aureus*).

#### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: ausente.

Mundo: Colômbia, Equador, Israel, Egito e Tailândia.

#### EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

##### Transmissão

- A principal via de transmissão é horizontal pelo contato direto entre animal infectado e animais saudáveis.

- A transmissão indireta (água e fômites) foi demonstrada experimentalmente, mas não se sabe por quanto tempo o vírus persiste viável na água.
- A transmissão vertical (reprodutores), ainda, não foi comprovada.

### **Mortalidade/morbidade**

- A fase jovem (alevinos) é a mais afetada, mas a fase adulta (engorda) também pode ser acometida. Há relatos de até 80% de mortalidade em alevinos após um mês de estocagem em tanque-rede.
- Peixes que sobrevivem a um surto revelaram-se resistentes a surtos subsequentes.

### **Fatores de risco para a introdução do vírus.**

- A transferência de animais vivos entre tanques, fazendas ou países.

## **SINAIS CLÍNICOS**

### **Observação geral:**

- Elevada mortalidade em alevinos durante os meses mais quentes.
- Anorexia (perda do apetite).

### **Observar nos animais:**

- Exoftalmia.
- Alterações oculares, incluindo opacidade dos olhos e, às vezes, a ruptura (lesão).
- Erosões e escurecimento na pele.
- Nadadeiras apodrecidas.

**Figura 26: Juvenil de tilápia vermelha infectada pelo TiLV**



Fonte: Jensen M.

**Figura 27: Alevino de tilápia-do-nilo infectado pelo TiLV**



Fonte: Jensen M.

**IMPORTANTE:** peixes doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Restrição do movimento de tilápia viva de fazendas ou países onde o vírus estiver presente.
- Adquirir alevinos e juvenis provenientes de estações de reprodução que garantam a qualidade.
- Adoção de medidas de biossegurança e boas práticas de manejo (desinfecção química).

### Referência bibliográfica

DEL-POZO, J. et al. Syncytial hepatitis of tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) is associated with orthomyxovirus-like virions in hepatocytes. *Veterinary Pathology*, v. 54, n. 1, p. 164-170, 2017.

DONG, H. T. et al. Emergence of tilapia lake virus in Thailand and an alternative semi-nested RT-PCR for detection. *Aquaculture*, v. 476, p. 111-118, 2017.

DONG, H. T. et al. Evidence of TiLV infection in tilapia hatcheries in Thailand from 2012 to 2017 reveals probable global spread of the disease. *Aquaculture*, 2017.

FATHI, Mohamed et al. Identification of Tilapia Lake Virus in Egypt in Nile tilapia affected by 'summer mortality' syndrome. *Aquaculture*, v. 473, p. 430-432, 2017.

JANSEN M. D.; MOHAN C. V. Tilapia lake virus (TiLV): Literature review. Penang, Malaysia: CGIAR Research Program on Fish Agri-Food Systems. Working Paper: FISH-2017-04. 2017. Disponível em: <<https://enaca.org/enclosure.php?id=914>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

OIE. Tilapia Lake Virus (TiLV): a Novel Orthomyxo-Like Virus, 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/International\\_Standard\\_Setting/docs/pdf/A\\_TiLV\\_disease\\_card.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/International_Standard_Setting/docs/pdf/A_TiLV_disease_card.pdf)>. Acesso em: 20 setembro 2017.

## 3.5 INFEÇÃO POR *WEISSELLA CETI*

*Doença presente no Brasil  
Não é considerada zoonose*

Doença infecciosa emergente, caracterizada por um quadro de septicemia hemorrágica em trutas arco-íris. Responsável por provocar alta taxa de mortalidade e perdas econômicas consideráveis na truticultura.

## ETIOLOGIA

A doença é causada por uma bactéria gram-positiva do gênero *Weissella*.

## ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

A infecção natural por *Weissella ceti* foi descrita, até o momento, apenas em trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*).

Durante experimentos com infecções experimentais, altas doses de células de *W. ceti* foram capazes de causar doença e mortalidade em peixes da espécie tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) e carpa (*Carassius carassius*).

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presente. Relatos de surtos Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.

Mundo: China e Estados Unidos da América.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão:

- A principal via de transmissão é horizontal pelo contato direto entre animal infectado e animais saudáveis, mas a transmissão indireta (via água), também, foi comprovada.

### Mortalidade/morbidade:

- Altas taxas de mortalidade no verão (meses mais quentes), acometendo animais de todas as fases (alevino, juvenil e adulto).
- Mortalidade acumulada em surtos pode variar de 50% a 80%.

### Fatores predisponentes:

- Aumento da temperatura da água (> 17° C).
- Altas densidades de estocagem, que levam a uma baixa qualidade da água.

## SINAIS CLÍNICOS

### Observação geral:

- Anorexia.
- Letargia.
- Peixes na superfície da água.
- Natação errática.

### Observar nos animais:

- Exoftalmia (olhos saltados), opacidade de córnea e, até mesmo, a lesão da córnea.
- Ascite (líquido na cavidade abdominal).
- Prolapso retal.
- Hemorragia, principalmente na região da base das nadadeiras, boca, língua e olhos.

**IMPORTANTE:** peixes doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Adquirir alevinos de origem sanitária confiável.
- Realizar a quarentena de novos animais antes de introduzi-los na fazenda.
- Vacinação.
- Evitar o manejo excessivo dos animais nos meses mais quentes, evitando o trânsito e a introdução de novos animais na propriedade nesse período.



- Reduzir a densidade de estocagem no verão, respeitando a capacidade suporte de acordo com a taxa de renovação de água e oxigenação.
- Adotar boas práticas de produção e manejo.
- Em caso de aumento brusco na mortalidade (surto), encaminhar amostras de peixes para exame laboratorial para o correto diagnóstico e tratamento.

### Referência bibliográfica

CADERNOS TÉCNICOS de Veterinária e Zootecnia. Sanidade em Organismos Aquáticos, nº 73. Belo Horizonte, FEP MVZ Editora, jun. 2014. ISSN 1676-6024.

COSTA, F. A. A. et al. Characterization of *Weissella ceti* infections in Brazilian rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), farms and development of an oil-adjuvanted vaccine. *Journal of Fish Diseases*, v. 38, n. 3, p. 295-302, 2015.

WOO, Patrick T. K.; CIPRIANO, Rocco C. (Ed.). *Fish Viruses and Bacteria: Pathobiology and Protection*. CABI, 2017.

## 3.6 INFEÇÃO PELO VÍRUS DA ANEMIA INFECCIOSA DO SALMÃO (ISA)

*Doença exótica no Brasil.  
Não é considerada zoonose.*

Doença viral de notificação obrigatória à OIE, responsável por causar sérias perdas econômicas consideráveis na indústria dos salmões.

### ETIOLOGIA

A doença é causada por um orthomyxovirus do gênero *Isavirus*.

### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

- Espécies naturalmente susceptíveis: o salmão-do-atlântico (*Salmo salar*), o salmão-do-pacífico (*Oncorhynchus kisutch*), a truta-marrom (*Salmo trutta*) e a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*).

- Espécies experimentalmente susceptíveis: *Salvelinus alpinus*, *Gadus morhua*, *Clupea harengus*, *Pollachius virens*, *Lepeophtheirus salmonis* e *Caligus elongatus*.

**IMPORTANTE:** a única espécie que, até o momento, apresentou sinais clínicos compatíveis com a ISA é a *Salmo salar* (salmão-do-atlântico). Portanto, em caso de surto no cultivo de trutas, pode ser que peixes infectados não manifestem sinais clínicos, além da elevação da mortalidade.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: exótica.

Mundo: Noruega, Canadá, Reino Unido, Ilhas Faroé, Estados Unidos da América e no Chile.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão:

- A principal via de transmissão é horizontal pelo contato direto entre animal infectado e animais saudáveis e indireta, via água do mar, entre fazendas adjacentes, bem como por meio do piolho-do-mar (sea lice).
- Embora não haja evidência da transmissão vertical, ovos e embriões devem ser considerados como risco para transmissão do vírus, caso as medidas de biossegurança não sejam adequadamente adotadas.

### Mortalidade/morbidade:

- Durante os surtos de Anemia Infecciosa do Salmão (ISA), a morbidade e a mortalidade podem variar muito dentro e entre os tanques-rede em uma mesma fazenda ou entre diferentes fazendas.
- Dentro de um tanque-rede, a morbidade e a mortalidade podem começar em níveis muito baixos. Tipicamente, a mortalidade diária varia de 0,5% a 1% em

gaiolas afetadas. Caso não haja intervenção, a mortalidade atinge seu pico no início do verão e no inverno. Em surtos considerados graves, a mortalidade cumulativa pode ser superior a 90%.

#### **Fatores predisponentes:**

- Os surtos de ISA tendem a ser sazonais (temperatura entre 3° C e 15° C), no entanto podem ocorrer surtos em qualquer época do ano.
- O manuseio excessivo de peixes (triagem, tratamento, movimentação de gaiolas) pode iniciar surtos de doenças em fazendas infectadas.

## **SINAIS CLÍNICOS**

#### **Observação geral:**

- Alta mortalidade, podendo chegar até 100% no tanque.
- Peixes “batendo a boca” na superfície da água.
- Letargia.
- Anorexia.

#### **Observar nos animais:**

- Brânquias pálidas.
- Abdômen inchado.
- Exoftalmia (olhos saltados).
- Barbatanas destruídas.
- Ascite (líquido na cavidade abdominal).
- Em trutas, observa-se hemorragia sistêmica.

**IMPORTANTE:** peixes doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

### Fatores de risco

- O transporte de peixes vivos infectados.
- A presença do piolho-do-mar (sea lice) como carreador da doença.
- Salmonídeos de vida livre (selvagens) infectados atuando como reservatório do vírus.

### PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Controle sanitário durante a movimentação/transporte de peixes.
- Remover, diariamente, animais moribundos e mortos dos tanques.
- Limpeza e desinfecção química de utensílios.
- Implementação de medidas de biossegurança.
- Realizar o vazio sanitário após a despesca total dos animais e antes da estocagem.

### Referência bibliográfica

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals. Infection with Infectious salmon anaemia virus. Chapter 2.3.5. 2017. Disponível em: < [http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_isav.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_isav.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017

## 3.7 VIREMIA PRIMAVERIL DA CARPA

*Presente no Brasil (diagnóstico não oficial).  
Não é considerada zoonose.*

Doença viral de notificação obrigatória à OIE, responsável por causar sérias perdas econômicas consideráveis nos cultivos de carpas.

### ETIOLOGIA

A doença é causada por um rhabdovírus, o vírus da viremia primaveril da carpa. É altamente contagioso e patogênico.

### Espécies susceptíveis

- Principais espécies naturalmente susceptíveis: *Cyprinus carpio carpio* (carpa-comum), *Cyprinus carpio koi* (carpa-Koi), *Oncorhynchus mykiss* (truta arco-íris), *Carassius carassius*, *Carassius auratus* (Goldfish), *Hypophthalmichthys molitrix* (carpa-prata), *Ctenopharyngodon idellus* (carpa-do-limo), *Aristichthys nobilis* (carpa-cabeçuda).
- Principais espécies experimentalmente susceptíveis: *Poecilia reticulata* (também conhecido como *Lebistes reticulatus* ou Guppy), *Danio rerio* (peixe-zebra ou paulistinha).

### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presente.

Mundo: maioria dos países europeus, em alguns dos Estados independentes ocidentais da antiga União Soviética (Bielorrússia, Geórgia, Lituânia, Moldávia, Rússia e Ucrânia), Estados Unidos da América, Canada e China.

### EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

#### Transmissão

- Altamente contagioso entre as carpas.
- A principal via de transmissão é horizontal pelo contato direto entre animal infectado e animais saudáveis, através das brânquias e da pele. A água contaminada

(por fezes, urina e fluidos reprodutivos), também, é importante via de transmissão do vírus.

- A transmissão vertical não foi confirmada, embora os ovos possam atuar como via de transmissão do vírus.
- É esperado que animais que sobrevivem à doença possam atuar como portadores assintomáticos do vírus.
- Parasitas, tais como a lernia ou verme-âncora e sanguessuga, podem transmitir o vírus.

### MORTALIDADE/MORBIDADE

- A taxa de mortalidade, geralmente, é menor que 40%, mas pode variar entre 5% a 100%.
- Os animais jovens (<1 ano de idade) são mais susceptíveis, embora a doença também ocorra em animais mais velhos, quando a temperatura da água está entre 11° C e 17° C.

### FATORES PREDISPONENTES

- Temperatura da água (11° C a 17° C).
- Fatores estressantes tais como: período da desova, superlotação transporte.
- Imunidade do peixe.

### SINAIS CLÍNICOS

#### Observação geral:

- Alta mortalidade (30% a 100%).
- Letargia.
- Natação lenta.
- Acúmulo de peixes na entrada de água e na lateral dos viveiros.

**Observar nos animais:**

- Abdômen inchado.
- Exoftalmia (olhos saltados).
- Escurecimento do corpo.
- Barbatanas destruídas ou hemorrágicas.
- Hemorragias petequeais na pele, brânquias e olhos.
- Degeneração das brânquias ou brânquias pálidas.
- Ascite (líquido na cavidade abdominal).

**Figura 28: Note a pele hemorrágica, exoftalmia e abdômen inchado em um peixe da espécie *Cyprinus carpio***



Fonte: HJ Schlotfeldt.

**IMPORTANTE:** peixes doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

### Fatores de risco

- O transporte de peixes vivos infectados.
- Água contaminada.
- Ovos contaminados.

### PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Desinfecção de ovos por meio do tratamento com iodoforos.
- Adoção de rigorosas medidas biosseguridade durante a movimentação/transporte de peixes.
- Remover os animais moribundos e mortos dos tanques diariamente.
- Limpeza e desinfecção química de utensílios.
- Reduzir a densidade de estocagem durante os meses mais frios.
- Realizar o vazio sanitário após a despesca total dos animais e antes da estocagem.

### Referência bibliográfica

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Spring Viraemia of Carp. Chapter 2.3.9. 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_svc.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_svc.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.



## QUADRO-RESUMO

Patógeno/doença	Principais espécies acometidas*	Zoonose	Presença no Brasil	Notificação obrigatória
Estreptococose	Tilápia ( <i>Oreochromis</i> spp.) Truta arco-íris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Sim	Presente	Sim
Franciselose	Tilápia ( <i>Oreochromis</i> spp.)	Não	Presente	Sim
Septicemia móvel causada por <i>Aeromonas</i>	Tilápia ( <i>Oreochromis</i> spp.) Pintado ( <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> ) Pacu ( <i>Piaractus mesopotamicus</i> )	Sim	Presente	Sim
Tilápia Lake Virus (TiLV)	Tilápia ( <i>Oreochromis</i> spp.)	Não	Exótica	Sim
Infeção por <i>Weissella ceti</i>	Truta arco-íris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Não	Presente	Sim
Anemisa Infecciosa do Salmão (ISA)	Truta arco-íris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Não	Exótica	Sim
Viremia Primaveril da Carpa	Carpa-comum ( <i>Cyprinus carpio carpio</i> ) Truta arco-íris ( <i>O. mykiss</i> ) Goldfish ( <i>Carassius auratus</i> )	Não	Presente	Sim

\*Destaque para as espécies cultivadas ou de vida livre no Brasil.

## COLETA E REMESSA DE ANIMAIS PARA O LABORATÓRIO

É importante frisar que a coleta e o acondicionamento inadequado das amostras podem comprometer e, até mesmo, inviabilizar as análises. Como consequência, o procedimento implicará prejuízos econômicos ao produtor, bem como dificultará o diagnóstico

de doenças nos animais aquáticos. Portanto, é indispensável que as orientações abaixo sejam seguidas. Em caso de dúvida, o responsável pela coleta deverá contatar o órgão de defesa sanitária estadual ou entrar em contato com o laboratório.

## COLETA DAS AMOSTRAS

### Quando eu devo coletar animais para diagnóstico laboratorial?

- Quando houver aumento da mortalidade além do esperado, com ou sem o aparecimento de sinais clínicos indicativos de infecção/doença (letargia, descoloração, coloração incomum, manchas negras ou brancas no corpo etc.) ou comportamento e morfologia anormais.

### Quais animais eu devo coletar?

- NUNCA coletar animais mortos para envio ao laboratório.
- Priorizar os animais moribundos (com sinais clínicos indicativos de infecção/doença).
- Na ausência de sinais clínicos, coletar aleatoriamente animais.

**IMPORTANTE:** quando o objetivo da coleta é detectar uma doença exótica ou emergente, é normal selecionar e coletar animais que possuem maior probabilidade de estarem infectados. Neste caso, a amostragem deve ser baseada na presença de sinais clínicos ou na aparência geral dos animais (ruim).

### Quantos animais eu devo coletar?

- Coletar, pelo menos, 30 animais por unidade epidemiológica (preferencialmente, animais moribundos ou com sinais clínicos de doença infecciosa).

### Como deve ser a coleta desses animais?

- As amostras selecionadas devem ser manipuladas e acondicionadas com cuidado, uma vez que o potencial de contaminação cruzada é grande.

- Utilizar recipientes estéreis (saco plástico, frasco para coleta de amostras e similares) para embalar as amostras.
- A etiqueta (referente a cada conjunto de amostras) utilizada para identificação deve ser resistente à água e acondicionada dentro de cada embalagem ou recipiente. Para identificação dos dados da amostra na etiqueta, deverá ser utilizado lápis ou caneta que não se dissolva em etanol, quando este for utilizado como fixador da amostra.

## ENVIO DAS AMOSTRAS

A remessa de material para diagnóstico de doenças de camarões deve seguir as orientações vigentes no **Manual de Coleta e Remessa de Amostras para Diagnóstico de Enfermidades de Animais Aquáticos**, que descreve, minuciosamente, as especificidades que cada exame requer. Na tabela a seguir, há um resumo da forma de envio para cada amostra.

Patógeno/enfermidade suspeita	Amostra	Forma de Envio
Estreptococose	Peixe inteiro	Vivo
		Resfriado
Franciselose	Peixe inteiro	Vivo
		Resfriado
Septicemia móvel causada por <i>Aeromonas</i>	Peixe inteiro	Vivo
		Resfriado
Tilápia Lake Virus (TiLV)	Peixe inteiro, amostras de larvas, rim, baço, fígado, intestino, estômago, cérebro, coração, olho, brânquias e pele	Vivo
		Resfriado
		Fixado para histopatologia ou fixado em RNAlater (tecidos)
Infecção por <i>Weissella ceti</i>	Peixe inteiro	Vivo
		Resfriado

Anemisa Infecciosa do Salmão (ISA)	Peixe inteiro (recomendado), amostras de larvas, rim posterior, coração e brânquias	Vivo
		Resfriado
		Fixado em RNAlater (tecidos)
Viremia Primaveril da Carpa	Peixe inteiro (recomendado), amostras de larvas, baço, rim, cérebro e brânquias	Vivo
		Resfriado
		Fixado em RNAlater (tecidos)
Surtos atípicos com alta mortalidade, inéditos (espécies novas, regiões diferentes etc.) ou em caso de dúvida	Peixe inteiro, amostras de brânquias e muco de superfície, amostras de larvas, rim, baço, fígado, intestino, estômago, cérebro, coração, olho, brânquias e pele	Vivo
		Resfriado
		Fixadas Para Parasitologia
		Fixado em RNAlater
		Fixado para Histopatologia

**ATENÇÃO:** toda amostra deverá estar acompanhada pelo respectivo formulário epidemiológico, que poderá ser enviado no interior da caixa, dentro de um saco plástico vedado e colado na tampa. O modelo de formulário epidemiológico poderá ser adquirido junto ao órgão de defesa sanitária estadual da unidade Federativa.

## PARTE 4 – DOENÇAS DE ANFÍBIOS

Este capítulo foi elaborado com o objetivo de fornecer ao leitor informações relevantes sobre as doenças que fazem parte da lista de doenças de anfíbios de notificação obrigatória ao SVO, que também são doenças de notificação obrigatória à Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).

A infecção pelo Ranavírus e a infecção pelo fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* são doenças emergentes apontadas como as principais causas do declínio mundial e da extinção de espécies de anfíbios de vida livre no mundo. Esses agentes patogênicos são encontrados tanto em animais cultivados, quanto em animais de vida livre, e podem impactar negativamente sobre a condição sanitária do país, a sustentabilidade da cadeia produtiva e a fauna brasileira de animais aquáticos.

### 4.1 INFECÇÃO POR RANAVÍRUS

*Presente no Brasil (diagnóstico não oficial).  
Não é considerada zoonose.*

As ranavirose são reconhecidas como importantes e emergente doenças em animais de sangue frio, com rápida propagação e alta letalidade, inclusive deve ser obrigatoriamente notificada à OIE. É uma doença provocada por um vírus (há várias cepas distribuídas pelo mundo e algumas podem ser mais letais que outras).

#### ETIOLOGIA

A doença é causada por membros do gênero Ranavírus (família Iridoviridae). Este gênero é representado por seis espécies responsáveis por causar doenças sistêmicas em peixes, anfíbios e répteis: Frog virus 3 (FV3), Ambystoma tigrinum vírus (ATV), Bohle iridovirus (BIV), Epizootic haematopoietic necrosis vírus (EHNV), European catfish vírus (ECV), European sheatfish vírus (ESV) e Santee-Cooper ranavírus (SCRV).

## ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

Os Ranavírus são capazes de infectar mais de 70 espécies de anfíbios. Todos os anfíbios da classe Amphibia são considerados susceptíveis à infecção pelo Ranavírus.

- Principais espécies naturalmente susceptíveis: famílias das ordens Anura (sapos, rãs e pererecas) e Caudata (incluindo salamandras).

**IMPORTANTE:** no Brasil, há relatos de girinos da rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), principal espécie cultivada em ranários comerciais, infectados pelo vírus.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presença suspeita. Há relatos na literatura (FG3), mas nenhum diagnóstico oficial foi positivo para o vírus.

Mundo: ampla distribuição (América do Sul, América do Norte, Europa, Ásia e Austrália).

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão

- A principal via de transmissão é horizontal pelo contato direto entre animal infectado e animais saudáveis. A ingestão de animais infectados ou mortos (carnibalismo), também, é importante via de transmissão.
- Partículas virais podem ser encontradas na água.
- A transmissão vertical é considerada provável, mas não foi experimentalmente comprovada.
- Possíveis vetores mecânicos do vírus: redes, barcos e outros equipamentos, anfíbios utilizados como isca e pássaros.

### **Mortalidade/morbidade**

- Varia conforme a espécie (0 a 100%) e pode variar, ainda, de acordo com o vírus, idade e condição sanitária do hospedeiro.
- Todas as fases são acometidas, porém animais adultos são menos susceptíveis.

### **Fatores predisponentes**

- Alta densidade populacional.
- Fatores ambientais estressantes.
- Temperatura elevada (meses mais quentes).

## **SINAIS CLÍNICOS**

### **Observação geral:**

- Natação errática.
- Letargia.
- Perda de equilíbrio.
- Problemas de fluabilidade.
- Elevada morbidade e mortalidade.

### **Observar nos animais:**

- Condição corpórea ruim.
- Lordose (curvatura anormal da coluna).
- Úlceras na pele e hemorragias sistêmicas e focais (boca e ânus).

**Figura 29: Úlcera clássica provocada pelo Ranavírus, com borda branca e condição corpórea ruim**



Fonte: disponível em: <<http://frogdisease.weebly.com/basic-info.html>>.

**Figura 30: Lesão extensa na mão resultante de uma úlcera provocada pelo vírus**



Fonte: disponível em: <<http://frogdisease.weebly.com/basic-info.html>>.

**IMPORTANTE:** anfíbios doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.



## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Quarentena de novos animais.
- Implementação de medidas de biosseguridade.
- Remover animais doentes e mortos diariamente.
- Limpeza e desinfecção química de utensílios.
- Uma vez que a doença não tem cura, o melhor controle é a prevenção.

### Referência bibliográfica

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

MAZZONI, Rolando et al. Mass mortality associated with a frog virus 3-like Ranavirus infection in farmed tadpoles *Rana catesbeiana* from Brazil. *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 86, n. 3, p. 181, 2009.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Infection with Ranavirus. Chapter 2.1.2. 2017. Disponível em: <[http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre\\_ranavirus.htm](http://www.oie.int/index.php?id=2439&L=0&htmfile=chapitre_ranavirus.htm)>. Acesso em: 04 setembro 2017.

## 4.2 INFECÇÃO POR *BATRACHOCHYTRIUM DENDROBATIDIS* OU QUITRIDOMICOSE

*Presente no Brasil (diagnóstico não oficial).  
Não é considerada zoonose.*

A quitridiomycose trata-se de uma doença infecciosa que acomete os anfíbios e tem como agente etiológico o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*. É uma micose dérmica, superficial, que acomete os anfíbios em todas as fases de sua vida, desenvolvendo-se somente na camada externa queratinizada da epiderme, podendo, ainda, acometer as porções queratinizadas da boca de girinos. Esse fungo tem levado ao declínio significativo e, até mesmo, à extinção, de populações de anfíbios em vários países. Trata-se de uma doença de notificação obrigatória à OIE.

### ETIOLOGIA

A doença é causada por um fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*. As principais linhagens do fungo (Bd) são: linhagem pandêmica (Bd-GPL), a Mata Atlântica possui uma linhagem “genuinamente brasileira”, batizada de Bd-Brazil, e outra linhagem híbrida entre o Bd-GPL e o Bd-Brazil, chamada Bd-Hybrid.

### ESPÉCIES SUSCEPTÍVEIS

A maioria, se não todos, dos anfíbios, incluindo os membros da ordem Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata e Gymnophiona são susceptíveis à infecção pelo fungo *B. dendrobatidis*.

O grau de susceptibilidade varia entre as diferentes espécies, algumas delas podem ser naturalmente resistentes e outras podem não desenvolver a doença após a infecção.

**IMPORTANTE:** no Brasil, há relatos da rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), principal espécie cultivada em ranários comerciais, infectada pelo fungo. Apesar de ser resistente e não desenvolver a doença, a rã-touro pode servir como reservatório da doença e facilitar a sua disseminação, inclusive, por meio do comércio internacional.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Brasil: presença suspeita. Há relatos na literatura, mas nenhum diagnóstico oficial foi positivo para o vírus.

Mundo: Ampla distribuição. Em todos os continentes.

## EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

### Transmissão

- A principal via de transmissão é horizontal pelo contato direto entre animal infectado e animais saudáveis, bem como pela água, uma vez que o esse fungo se propaga pela água.
- A transmissão vertical não foi comprovada.
- Anfíbios selvagens são importantes na cadeia de transmissão e dificultam a eliminação da doença, uma vez que esta foi introduzida.

### Mortalidade/morbidade

- Todas as fases são acometidas, exceto os ovos.
- O tempo de incubação varia de 14 a 70 dias.
- A mortalidade inicia-se 2 a 3 dias após os primeiros sinais clínicos aparecerem e pode chegar a 100%.

### Fatores predisponentes

- Temperatura (meses mais frios).
- Relevo/altitude (mais elevadas).
- Regiões mais altas apresentam condições favoráveis para o crescimento e a propagação do fungo, tais como a temperatura baixa e chuva.

## SINAIS CLÍNICOS

### Observação geral:

- Letargia.
- Espécies sabidamente noturnas aparecendo durante a luz do dia.

### Observar nos animais:

- Ataxia (falta de coordenação dos movimentos).
- Paralisia.
- Perda de equilíbrio.
- Espasmos musculares (contração dos músculos).
- Postura sentada anormal.
- Eritema (vermelhidão) na superfície ventral.

**IMPORTANTE:** anfíbios doentes podem apresentar um ou mais sinais clínicos, mas a infecção pode estar presente mesmo na ausência de qualquer sinal. Diante disso, pode ser difícil fechar o diagnóstico presuntivo da doença apenas com a análise clínica, sendo necessário realizar a necropsia dos animais e o diagnóstico laboratorial.

## PREVENÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- Realizar a quarentena de novos animais.
- Remover animais doentes e mortos diariamente.
- Limpeza e desinfecção química de utensílios.
- Implementação de medidas de biossegurança.
- Determinar o genótipo da linhagem de Bd presente na área com anfíbios infectados para tratamento adequado (antifúngico e calor).
- Não soltar girinos de anfíbios ou adultos nos corpos d'água.

- Controlar a venda ou remoção ilegal de anfíbios para evitar a dispersão de Bd.
- Realizar o monitoramento contínuo em áreas com registros de anfíbios infectados pelo Bd para verificar o status das populações naturais.

### Referência bibliográfica

DAFF. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 2012. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide. 4<sup>th</sup> edition. DAFF, Canberra. ISBN 978-0-9803843-7-6. Disponível em <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/aquatic-animal-diseases-significant-aus-id-field-guide-4ed.pdf>>. Acesso em: 04 setembro 2017.

GLOBAL BD-MAPPING PROJECT. Bd-Maps. Disponível em: <<http://www.bd-maps.net/maps/>>. Acesso em: 27 junho 2017.

GRÜNDLER, Michael C. et al. Interaction between breeding habitat and elevation affects prevalence but not infection intensity of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Brazilian anuran assemblages. *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 97, n. 3, p. 173-184, 2012.

OIE. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals, Infection with *Batrachochytrium dendrobatidis*. Chapter 2.1.1. 2017.

TOLEDO, L. F. et al. The occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Brazil and the inclusion of 17 new cases of infection. *South American Journal of Herpetology*, v. 1, n. 3, p. 185–191, 2006.

### QUADRO-RESUMO

É importante destacar que, além dos patógenos listados nesse capítulo, anfíbios coletados em ambientes de cultivo e/ou ambientes naturais podem se infectar com outros agentes patogênicos que não foram descritos neste manual. Portanto, recomendamos que, em caso de suspeita de doença ou na ocorrência de altas mortalidades sem causa

conhecida, é importante buscar auxílio de profissionais capacitados (público ou privado) para o correto diagnóstico.

Patógeno/doença	Principais espécies acometidas	Zoonose	Presença no Brasil	Notificação obrigatória ao SVO
Infecção por ranavírus	Famílias das ordens Anura (sapos, rãs e pererecas) e Caudata (incluindo salamandras).	Não	Presente*	Sim
Infecção pelo <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> (Quitridiomicose)	Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata e Gymnophiona.	Não	Presente*	Sim

*\*Presença relatada pela literatura científica, mas sem diagnóstico oficial.*

## COLETA E REMESSA DE ANIMAIS PARA O LABORATÓRIO

É importante frisar que a coleta e o acondicionamento inadequado das amostras podem comprometer e, até mesmo, inviabilizar as análises. Como consequência, o procedimento implicará prejuízos econômicos ao produtor, bem como dificultará o diagnóstico de doenças nos animais aquáticos. Portanto, é indispensável que as orientações abaixo sejam seguidas. Em caso de dúvida, o responsável pela coleta deverá contatar o órgão de defesa sanitária estadual ou entrar em contato com o Laboratório.

## COLETA DAS AMOSTRAS

### Quando eu devo coletar animais para diagnóstico laboratorial?

- Quando houver aumento da mortalidade além do esperado, com ou sem o aparecimento de sinais clínicos indicativos de infecção/doença.

### Quais animais eu devo coletar?

- NUNCA coletar animais mortos para envio ao laboratório.

- Priorizar os animais moribundos (com sinais clínicos indicativos de infecção/doença).
- Na ausência de sinais clínicos, coletar aleatoriamente animais.

**IMPORTANTE:** quando o objetivo da coleta é detectar uma doença exótica ou emergente, é normal selecionar e coletar animais que possuem maior probabilidade de estarem infectados. Neste caso, a amostragem deve ser baseada na presença de sinais clínicos ou na aparência geral dos animais (ruim).

### Quantos animais eu devo coletar?

- Coletar, pelo menos, 30 animais por unidade epidemiológica (preferencialmente, animais moribundos ou com sinais clínicos de doença infecciosa).

### Como deve ser a coleta desses animais?

- As amostras selecionadas devem ser manipuladas e acondicionadas com cuidado, uma vez que o potencial de contaminação cruzada é grande.
- Utilizar recipientes estéreis (saco plástico, frasco para coleta de amostras e similares) para embalar as amostras.
- A etiqueta (referente a cada conjunto de amostras) utilizada para identificação deve ser resistente à água e acondicionada dentro de cada embalagem ou recipiente. Para identificação dos dados da amostra na etiqueta, deverá ser utilizado lápis ou caneta que não se dissolva em etanol, quando este for utilizado como fixador da amostra.

## ENVIO DAS AMOSTRAS

A remessa de material para diagnóstico de doenças de anfíbios deve seguir as orientações vigentes no Manual de Coleta e Remessa de Amostras para Diagnóstico de Enfermidades de Animais Aquáticos, que descreve, minuciosamente, as especificidades que cada exame requer.



**ATENÇÃO:** o respectivo formulário epidemiológico poderá ser enviado no interior da caixa, dentro de um saco plástico vedado e colado na tampa. O modelo de formulário epidemiológico poderá ser adquirido junto ao órgão de defesa sanitária estadual da unidade Federativa.