

# **ANÁLISE DE RISCO DE IMPORTAÇÃO**

**OVOS E ALEVINOS DE *SERIOLA RIVOLIANA*  
ORIGINADOS DO MÉXICO E DESTINADOS À  
AQUACULTURA**

## 1. Sumário executivo

- Foram avaliados vinte e oito agentes patogênicos ou doenças relacionadas com cultivos de *Seriola rivoliana*. A lista foi elaborada a partir das doenças associadas ao cultivo de peixes listadas pela OIE e referências da literatura científica, (SICURO; LUZZANA, 2016; DIGGLES, B. K., 2002);
- Nenhuma doença ou agente patogênico avaliado foi considerado um perigo para a importação de ovos e alevinos de *Seriola rivoliana*;
- A análise de risco indica que a importação de ovos e alevinos de *Seriola rivoliana* originados no México pode ser realizada mediante a adoção de requisitos sanitários gerais, estabelecidos pelo Serviço Veterinário Oficial;

## 2. Objetivos da análise de risco

O objetivo desta análise é estimar o risco sanitário para a piscicultura nacional resultante da importação de ovos e alevinos do peixe *Seriola rivoliana*, originados no México, e destinados à aquicultura.

Trata-se de uma análise de risco bilateral e os resultados se aplicam exclusivamente aos animais provenientes do país analisado. Foram avaliadas as formas usuais de importação do produto e os cenários que poderiam resultar na exposição de agentes patogênicos para as populações suscetíveis.

A delimitação do escopo desta análise de risco foi realizada com fundamento nas informações contidas no processo SEI nº 21012.005382/2022-12

## 3. Normativas Nacionais e Internacionais

A Análise de Risco de Importação de *Seriola rivoliana* para aquicultura foi executada no âmbito do Art. 80 do Decreto 5741 de 2006, que estabelece a análise de risco como o método básico na definição dos procedimentos de atenção à sanidade agropecuária, bem como a Instrução Normativa Nº 2 de 27 de setembro de 2018, que disciplina a análise de risco de importação de organismos aquáticos e seus derivados.

Durante todo o processo de análise de risco foram observadas as exigências definidas nos acordos internacionais aos quais o Brasil é signatário, em especial o acordo sobre a aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias – SPS.

A metodologia utilizada seguiu o que determinam os manuais e guias internacionais e considerou as melhores evidências científicas disponíveis.

## 4. Piscicultura Marinha no Brasil

Não existe coleta oficial de dados oficiais a respeito da piscicultura marinha no Brasil. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção aquícola brasileira no ano de 2020 foi de 551,9 mil toneladas, representada basicamente pela aquicultura continental e carcinicultura.

Embora o Brasil apresente condições favoráveis ao desenvolvimento desta atividade, a piscicultura marinha não é uma atividade consolidada no país, estando limitada

às instituições de pesquisa e pequenos empreendimentos comerciais que raramente atingem escala comercial.

## 5. Metodologia

A execução da Análise de Risco de Importação (ARI) segue a estrutura apresentada no Código Sanitário para os Animais Aquáticos, da Organização Mundial de Saúde Animal – OIE (Figura 1), em harmonia com o que é preconizado pelo Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS), da Organização Mundial do Comércio (OMC).

Utilizamos uma abordagem qualitativa em razão da escassez de informações numéricas precisas com relação ao comportamento das doenças que afetam animais aquáticos no Brasil. Cabe esclarecer que não há prejuízo pela utilização deste método. A avaliação qualitativa possui ampla aceitação internacional e facilita a leitura e interpretação dos resultados por parte de todos os interessados. Abaixo serão descritas as principais etapas da ARI para esclarecer e facilitar a compreensão do método aplicado.



Figura 1: Metodologia de análise de risco OIE. Fonte: Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products. OIE, 2010

## 6. Identificação de perigos

A primeira etapa da ARI é denominada “identificação dos perigos” e consiste na elaboração de uma lista preliminar de agentes patogênicos ou doenças que estão associados com o produto importado. O objetivo é identificar potenciais ameaças biológicas que podem ser introduzidas no país por meio do processo de importação. São considerados apenas os agentes patogênicos capazes de produzir efeitos adversos significativos para a espécie de interesse.

Cada agente patogênico da lista preliminar é submetido a um processo sistemático de avaliação para determinar se ele pode ser considerado um perigo ou não. Os analistas devem ser capazes de responder às questões apresentadas na árvore decisória ilustrada

na Figura 2, com clareza e embasados nas melhores informações técnicas científicas disponíveis no momento.

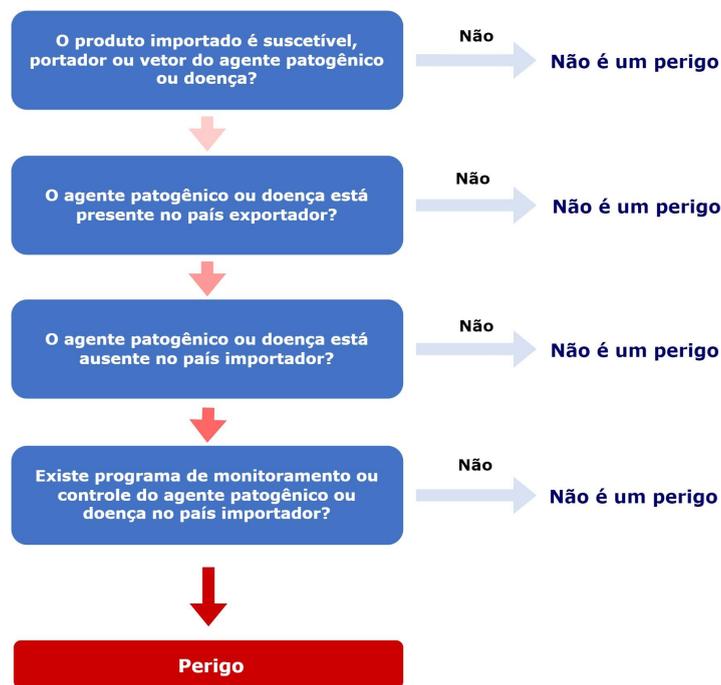


Figura 2: Árvore decisória para identificação de perigos. Fonte: Handbook on import risk analysis for animals and animal products, 2010 (adaptado).

## 7. Avaliação de risco

A etapa de avaliação de risco tem como objetivo estimar a probabilidade de um perigo ser introduzido por meio do produto importado, se estabelecer na população do país importador e causar impacto adverso na produção. É uma avaliação sistemática e detalhada dos fatores que propiciam a ocorrência desta cadeia de eventos.

A avaliação de risco está dividida em três momentos: avaliação de difusão (introdução), avaliação de exposição e avaliação de consequência. Todos os agentes patogênicos identificados como perigos na etapa anterior serão examinados individualmente na avaliação de risco, utilizando as melhores informações técnicas científicas disponíveis no momento.

### 7.1. Avaliação de Difusão

A avaliação de difusão, ou avaliação de introdução, consiste em estimar a probabilidade do produto importado difundir (introduzir) o perigo no país importador. A investigação consiste no exame detalhado das rotas de internalização do produto e dos fatores que podem propiciar ou limitar a presença do agente patogênico no material importado.

Utilizamos os descritores definidos na Tabela 1 para expressar os resultados da avaliação e minimizar a subjetividade na interpretação dos resultados, padronizando as

expressões que classificam as estimativas de probabilidades em 5 faixas de magnitude, desde o grau “insignificante” até “alta”.

Na eventualidade da avaliação concluir que é “insignificante” a probabilidade do produto estar contaminado ou infectado com o perigo, a avaliação de risco é concluída e o risco para o perigo é considerado “insignificante”. Caso contrário, quando a probabilidade estimada de introdução do perigo é superior ao nível “insignificante”, deve-se avançar para a etapa subsequente da avaliação de risco denominada “avaliação de exposição”.

*Tabela 1: Descritores de probabilidade. Fonte: ARTHUR, J. R., 2009.*

| <b>Descritor de probabilidade</b> | <b>Significado</b>                                  |
|-----------------------------------|---|
| <b>Alta</b>                       | <b>Evento ocorre na maioria das vezes</b>           |
| <b>Média</b>                      | <b>Evento pode ocorrer na maioria das vezes</b>     |
| <b>Baixa</b>                      | <b>Evento pode ocorrer</b>                          |
| <b>Muito baixa</b>                | <b>Evento pode ocorrer, mas não é esperado</b>      |
| <b>Insignificante</b>             | <b>Evento ocorre em circunstâncias excepcionais</b> |

## **7.2. Avaliação de exposição**

Nesta fase são estudados os fatores e rotas necessários para que ocorra a exposição do perigo às populações suscetíveis, possibilitando a infecção e a disseminação da doença. A partir da definição destes cenários, é preciso investigar quais populações estariam expostas ao perigo e o grau de exposição que cada uma estaria submetida. Cada perigo é analisado e os resultados são igualmente expressos qualitativamente, utilizando os mesmos critérios estabelecidos na tabela 1.

Na eventualidade da avaliação concluir que é “insignificante” a probabilidade de populações suscetíveis estarem expostas ao perigo, a avaliação de risco é concluída e o risco para o perigo é considerado “insignificante”. Quando a avaliação estimar que o risco é superior ao nível “insignificante”, deve-se avançar para a etapa subsequente denominada avaliação de consequências.

## **7.3. Avaliação de consequências**

A “avaliação de consequências” é o estudo dos impactos negativos resultantes da introdução e disseminação do perigo no território nacional, descrevendo a relação das consequências, diretas e indiretas, bem como a magnitude dos efeitos provocados pelo agente patogênico.

O Manual de Análise de Risco de Importação para Animais e Produtos de Origem Animal da OIE (2010) orienta que a avaliação de consequência tenha em consideração os impactos para a saúde animal, saúde pública, econômicos e ambientais.

Com relação ao alcance da avaliação de consequências econômicas é importante atentar para o que está contido no Acordo sobre a aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias – SPS. O documento estabelece que os fatores econômicos de relevância a serem considerados na avaliação de risco de importação são: o dano potencial em termos de perda de produção ou de vendas no caso de entrada, estabelecimento e disseminação de uma peste ou doença; os custos de controle e de erradicação no território do país importador; e da relação custo-benefício de enfoques alternativos para limitar os riscos.

Quando se trata de categorizar e dimensionar os impactos adversos, as consequências diretas são facilmente perceptíveis. Perdas na produção por mortalidade ou pela redução nas taxas de crescimento, por exemplo, podem ser mensuradas de forma simples e imediata. Os efeitos indiretos, ao contrário, exigem um pouco mais de aprofundamento na análise e algumas vezes dependem da percepção dos analistas. O manual da OIE fornece exemplos que permitem identificar os efeitos indiretos de maneira um pouco mais precisa, a fim de mitigar a subjetividade nesta avaliação. Em linhas gerais, os efeitos indiretos são definidos como os custos de controle do agente, custos dos programas de monitoramento e vigilância, custos para adequação dos procedimentos de biossegurança e os possíveis embargos comerciais aplicados ao país pela presença do agente patogênico.

Com objetivo de auxiliar no processo de avaliação de consequências, classificamos os possíveis impactos foram classificados em três grupos:

**Grupo 1:** Impactos econômicos diretos na cadeia produtiva. Consequências para a população animal exposta. Mortalidade, morbidade e perda de produtividade.

**Grupo 2:** Impactos econômicos indiretos na cadeia produtiva. Consequências para a economia do país. Gastos públicos e privados em estratégias de vigilância e monitoramento de doenças. Efeitos sobre indústrias fornecedoras de insumos dos locais diretamente afetados. Impactos sobre o comércio internacional, incluindo perdas de mercado por restrição sanitária.

**Grupo 3:** Impactos indiretos na saúde pública, comunidade e meio ambiente. Consequências para a saúde pública. Diminuição do potencial econômico da região afetada, desemprego, redução de renda. Impacto sobre o meio ambiente.

A estimativa da magnitude do impacto é estimada para cada grupo por meio dos descritores apresentados na tabela 2.

Ao final, os resultados obtidos para cada grupo de impacto serão combinados por meio da matriz de regras definida na Tabela 3. O objetivo é obter apenas um único resultado qualitativo para avaliação de consequências.

Tabela 2: Descritores de nível de impacto. Fonte: CUNHA, 2008

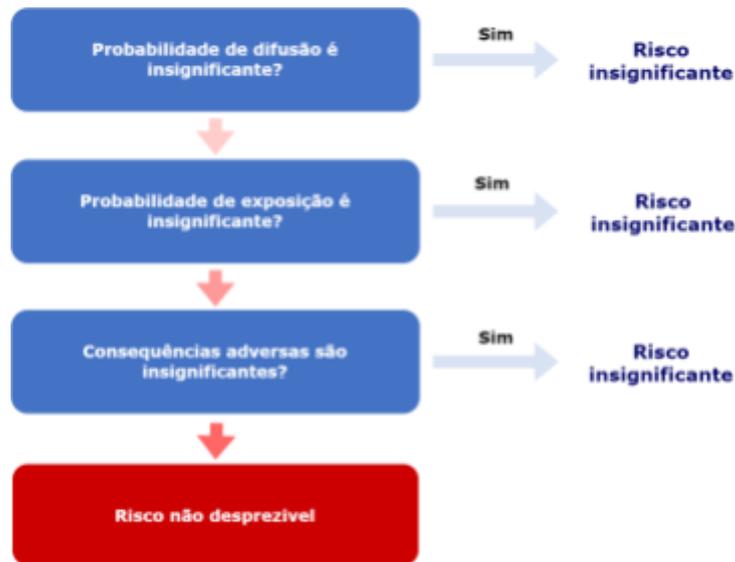
| <b>Impactos adversos</b>   | <b>Definição</b>  |
|----------------------------|---|
| <b>Muito significativo</b> | <b>Efeito adverso sério e irreversível, com probabilidade de causar profundas mudanças nos agentes afetados</b>       |
| <b>Significativo</b>       | <b>Efeito adverso sério, mas reversível, com probabilidade de causar mudanças significativas nos agentes afetados</b> |
| <b>Baixa importância</b>   | <b>Efeito adverso detectável, porém, considerado reversível e pouco significativo</b>                                 |
| <b>Improvável detecção</b> | <b>Efeito adverso não observado ou indistinguível da variação rotineira</b>   |

Tabela 3: Combinação de impactos adversos. Fonte: CUNHA, 2008 (adaptado).

| <b>Resultado do impacto dos dois grupos</b>         | <b>Avaliação final de consequências</b> |
|---|---|
| <b>Pelo menos 1 resultado “muito significativo”</b> | <b>Alto</b>                             |
| <b>3 resultados “significativo”</b>                 | <b>Alto</b>                             |
| <b>Pelo menos 1 resultado “significativo”</b>       | <b>Médio</b>                            |
| <b>3 resultados “baixa importância”</b>             | <b>Médio</b>                            |
| <b>Pelo menos 1 resultado “baixa importância”</b>   | <b>Baixo</b>                            |
| <b>3 resultados “Improvável detecção”</b>           | <b>Insignificante</b>                   |

#### **7.4. Estimativa de risco**

Na etapa de estimativa de risco é realizada a avaliação do resultado das etapas anteriores para se determinar se o risco pode ser considerado significativo. Quando a probabilidade de difusão, de exposição ou as consequências adversas forem consideradas insignificantes, considera-se que o risco na importação do produto é insignificante. Caso contrário, quando o risco não é considerado insignificante, a adoção de medidas de mitigação de risco são justificadas.



### 7.5. Incertezas e informação insuficiente

É comum que durante a execução da análise de risco de importação os analistas se depararem com incertezas ou ausência de informações precisas sobre o agente patogênico, rotas de difusão, rotas de exposição e outras variáveis que são necessárias para a avaliação.

Quando o grau de incerteza é elevado ou a informação científica disponível é insuficiente, o risco é estimado utilizando-se uma abordagem mais conservadora, entretanto não significa dizer que o risco é prontamente agravado porque existe alto grau de incerteza da avaliação.

As informações científicas disponíveis, mesmo que incompletas, são utilizadas pelos analistas para compor a avaliação do risco e, mesmo que inexista qualquer informações disponível, as rotas de difusão, rotas de exposição, além de outros parâmetros biológicos relacionados com o agente patogênico são estimados com critérios plausíveis, evitando conjecturas consideradas de menor probabilidade de ocorrência.

## 8. Identificação de perigos

A relação de agentes patogênicos associados ao cultivo de *Seriola rivoliana* foi elaborada a partir de referências da literatura científica, em especial o trabalho de revisão realizado por Sicuro e Luzana (SICURO; LUZZANA, 2016) e Diggles B. K. (DIGGLES, B. K., 2002). Ainda, foram utilizadas referências do Governo do Canadá (GOVERNMENT OF CANADA, 2012) e doenças associadas aos cultivos de peixes listadas pela OIE (Animal Diseases. WOA - World Organisation for Animal Health).

- *Anisakis* sp.
- *Aphanomyces invadans*
- *Benedenia seriolae*
- Viral Deformity Virus of yellowtail -VD
- Yellowtail Ascites Virus -YAV
- *Caligus curtus*
- Carp Sprivivirus (SVCV)
- *Cryptocaryon irritans*
- Epitheliocystis
- *Gnathia vorax*
- *Gyrodactylus salaris*
- Haematopoietic Necrosis Virus (EHNV)
- *Heteraxine heterocerca*
- HPR-deleted ISAV
- *Ichthyophonus hoferi*
- Infectious Haematopoietic Necrosis Virus (IHNV)
- Koi Herpesvirus (KHV)
- *Kudoa* sp.
- *Lactococcus garvieae*
- *Neobenedia* sp.
- *Paradeontacylix* sp.
- *Photobacterium damsella*
- Red Sea Bream Iridoviral Disease (RSIVD)
- Salmonid Alphavirus (SAV)
- *Unicapsula seriolae*
- *Vibrio harveyi*
- Viral Haemorrhagic Septicaemia Virus (VHSV)
- *Zeuxapta seriolae*

A partir da lista preliminar de 28 agentes patogênicos que potencialmente poderiam causar impacto adverso na piscicultura (veiculados pela importação de ovos e alevinos de *Seriola rivoliana*) foi aplicada a árvore decisória apresentada na figura 2 para caracterização do agente patogênico/doença como um perigo.

Os agentes patogênicos não classificados como perigo não representam risco para a importação de ovos e alevinos de *Seriola rivoliana* provenientes do México, portanto, são excluídos da avaliação de risco.

Abaixo segue um quadro resumo com as conclusões relacionadas com cada agente patogênico listado.

| Agente patogênico/<br>doença    | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México)  | Presença no país<br>importador<br>(Brasil)            | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas   |
|---------------------------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|
| Anisakis sp.                    | Provável                               | Sim. (RODRÍGUEZ<br>et al., 2020;<br>(LAFFON-LEAL;<br>VIDAL-MARTÍNEZ;<br>ARJONA-TORRES,<br>2000) | Sim. (KNOFF et al.,<br>2007; PEREIRA et al.,<br>2000) | Não  | Não                              | O agente patogênico foi<br>reportado em outra espécie do<br>mesmo gênero ( <i>Seriola<br/>dumerili</i> ). Publicações científicas<br>indicam a presença do parasita<br>no México e Brasil, contudo, a<br>doença não está submetida ao<br>controle oficial no Brasil.  |
| <i>Aphanomyces<br/>invadans</i> | Não                                    |   |   |  | Não                              | O <i>Aphanomyces invadans</i> é<br>incapaz de crescer em<br>ambientes com salinidade maior<br>que duas partes por trilhão<br>(2ppt). Nesse sentido, não<br>consideramos um perigo para os<br>cultivos de <i>Seriola rivoliana</i> .<br>(Aquatic Manual Online Access.<br>WOAH - World Organisation for<br>Animal Health, [s.d.] |

| Agente patogênico/<br>doença                                  | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México)                | Presença no país<br>importador<br>(Brasil)                | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas   |
|---|--|---|---|--|----------------------------------|---|
| <i>Benedenia<br/>seriolae</i>                                 | Sim.                                   | Sim. Distribuído<br>mundialmente (WOO;<br>BUCHMANN, 2012) | Sim. Distribuído<br>mundialmente (WOO;<br>BUCHMANN, 2012) | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola lalandi</i> , mas é capaz de infectar outras espécies (GENEVIEVE, 2019). Publicações científicas indicam a presença do parasita no México, contudo, o agente patogênico não se encontra submetido ao controle oficial no Brasil. |
| Birnavirus (Viral<br>Deformity Virus<br>of yellowtail<br>-VD) | Suspeito                               | Não registrado  | Não registrado  | Não  | Não                              | O agente patogênico foi reportado em <i>Seriola quinqueradiata</i> (DIGGLES, B. K., 2002). Publicações científicas não indicam a presença do agente no México ou no Brasil. Ainda, o agente patogênico não se encontra submetido ao controle oficial no Brasil.       |

| Agente patogênico/<br>doença                        | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México) | Presença no país<br>importador<br>(Brasil) | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas   |
|---|--|--|--|--|----------------------------------|---|
| Birnavirus<br>(Yellowtail<br>Ascites Virus<br>-YAV) | Suspeito                               | Não registrado                             | Não registrado                             | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola quinqueradiata</i> e <i>Seriola aureovittata</i> . (HIRAYAMA et al., 2007). Publicações científicas não indicam a presença do agente no México ou no Brasil. Ainda, o agente patogênico não se encontra submetido ao controle oficial no Brasil. |
| <i>Caligus curtus</i>                               | Suspeito                               | Não registrado                             | Não registrado                             | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola dumerili</i> (SICURO; LUZZANA, 2016). Publicações científicas não indicam a presença do agente no México ou no Brasil. Ainda, o agente patogênico não se encontra submetido ao controle oficial no Brasil  |

| Agente patogênico/<br>doença | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México)  | Presença no país<br>importador<br>(Brasil)                       | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas  |
|------------------------------|--|---|--|--|----------------------------------|--|
| Carp Sprivivirus<br>(SVCV)   | Não                                    |   |  |  | Não                              | <i>Seriola rivoliana</i> não é considerada suscetível ao agente (Aquatic Manual Online Access. WOAHA - World Organisation for Animal Health, [s.d.]) |
| Cryptocaryon<br>irritans     | Sim                                    | Sim. Distribuído mundialmente (HOW; ZENKE; YOSHINAGA, 2015)   | Sim. Distribuído mundialmente (HOW; ZENKE; YOSHINAGA, 2015)      | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola dumerili</i> , mas é considerado um parasita com amplo espectro de hospedeiros                                  |
| Epitheliocystis              | Sim                                    | Sim. Distribuído mundialmente. (PAPERNA; SABNAI, 1980; ABAD-ROSALES; LOZANO-OLVERA; CHÁVEZ-SÁNCHEZ, 2022) | Sim. Distribuído mundialmente. (SZAK OLCZAI; VETÉSI; PITZ, 1999) | Não  | Não                              | O agente patogênico possui um amplo espectro de hospedeiros. (BLANDFORD et al., 2018)  |

| Agente patogênico/<br>doença               | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México)            | Presença no país<br>importador<br>(Brasil)  | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas  |
|--|--|---|---|--|----------------------------------|--|
| <i>Gnathia vorax</i>                       | Suspeito                               | Sim. ("World Register<br>of Marine Species",<br>2022) | Não registrado,<br>contudo existe o<br>registro de<br>exemplares da família<br>Gnathiidae (DINIZ et<br>al., 2008) | Não  | Não                              | O agente foi reportado em<br><i>Seriola dumerili</i> (SICURO;<br>LUZZANA, 2016).   |
| <i>Gyrodactylus<br/>salaris</i>            | Não                                    |   |   |  | Não                              | <i>Seriola rivoliana</i> não é<br>considerada suscetível ao<br>agente (Aquatic Manual Online<br>Access. WOA - World<br>Organisation for Animal Health,<br>[s.d.] |
| Haematopoietic<br>Necrosis Virus<br>(EHNV) | Não                                    |   |   |  | Não                              | <i>Seriola rivoliana</i> não é<br>considerada suscetível ao<br>agente (Aquatic Manual Online<br>Access. WOA - World<br>Organisation for Animal Health,<br>[s.d.] |

| Agente patogênico/<br>doença  | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México) | Presença no país<br>importador<br>(Brasil) | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas  |
|-------------------------------|--|--|--|--|----------------------------------|--|
| <i>Heteraxine heterocerca</i> | Suspeito                               | Não registrado                             | Não registrado                             | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola dumerili</i> (SICURO; LUZZANA, 2016). Publicações científicas não indicam a presença do agente no México ou no Brasil. Ainda, o agente patogênico não se encontra submetido ao controle oficial no Brasil |
| HPR-deleted<br>ISAV           | Não                                    |  |  |  | Não                              | <i>Seriola rivoliana</i> não é considerada suscetível ao agente (Aquatic Manual Online Access. WOAHA - World Organisation for Animal Health, [s.d.]  |

| Agente patogênico/<br>doença                             | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México) | Presença no país<br>importador<br>(Brasil) | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br><br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------|--|
| <i>Ichthyophonus<br/>hoferi</i>                          | Suspeito                               | Não registrado                             | Não registrado                             | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola dumerili</i> (SICURO; LUZZANA, 2016). Publicações científicas não indicam a presença do agente no México ou no Brasil. Ainda, o agente patogênico não se encontra submetido ao controle oficial no Brasil |
| Infectious<br>Haematopoietic<br>Necrosis Virus<br>(IHNV) | Não                                    |  |  |  | Não                              | <i>Seriola rivoliana</i> não é considerada suscetível ao agente (Aquatic Manual Online Access. WOA - World Organisation for Animal Health, [s.d.]  |

| Agente patogênico/<br>doença | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México)                            | Presença no país<br>importador<br>(Brasil)   | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas  |
|------------------------------|--|---|--|--|----------------------------------|--|
| Koi Herpesvirus<br>(KHV)     | Não                                    |   |  |  | Não                              | <i>Seriola rivoliana</i> não é considerada suscetível ao agente (Aquatic Manual Online Access. WOAH - World Organisation for Animal Health, [s.d.] |
| Kudoa sp.                    | Suspeito.                              | Sim. Distribuído mundialmente.<br>(REGISTRY-MIGRATION.GBIF.ORG, 2021) | Sim. Distribuído mundialmente.<br>(VIDEIRA et al., 2020; EIRAS et al., 2016; EIRAS et al., 2016) | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola lalandi</i> (SICURO; LUZZANA, 2016).  |
| <i>Lactococcus garvieae</i>  | Suspeito.                              | Sim (ORTEGA et al., 2020)   | Sim (ROCHA et al., 2021)   | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola dumerilii</i> (SICURO; LUZZANA, 2016).  |

| Agente patogênico/<br>doença       | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México)                | Presença no país<br>importador<br>(Brasil)          | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas   |
|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------------|---|
| Neobenedia sp.                     | Sim                                    | Sim (VALLES-VEGA<br>et al., 2019)                         | Sim (KERBER et al.,<br>2011; SILVA et al.,<br>2014) | Não  | Não                              | O agente foi reportado em<br><i>Seriola rivoliana</i> (WOO;<br>BUCHMANN, 2012;<br>(VALLES-VEGA et al., 2019)  |
| Paradeontacylix<br>sp.             | Suspeito.                              | Não registrado  | Não registrado                                      | Não  | Não                              | O agente foi reportado em<br><i>Seriola dumerili</i> e <i>Seriola Lalandi</i><br>(REPULLÉS-ALBELDA et al.,<br>2008; SEPÚLVEDA; ÑACARI;<br>GONZÁLEZ, 2021) |
| <i>Photobacterium<br/>damsella</i> | Sim.                                   | Sim<br>(BJORNSDOTTIR-B<br>UTLER; BOWERS;<br>BENNER, 2015) | Sim (GONÇALVES et<br>al., 2016)                     | Não  | Não                              | O agente foi reportado em<br><i>Seriola rivoliana</i><br>(VERNER-JEFFREYS;<br>NAKAMURA; SHIELDS, 2006)  |

| Agente patogênico/<br>doença                      | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México) | Presença no país<br>importador<br>(Brasil) | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas  |
|---|--|--|--|--|----------------------------------|--|
| Red Sea Bream<br>Iridoviral<br>Disease<br>(RSIVD) | Suspeito.                              | Não (WAHIS, 2022,<br>WOAH)                 | Não (WAHIS, 2022,<br>WOAH)                 | Não  | Não                              | O agente foi reportado em<br>Seriola quinqueradiata, Seriola<br>dumerili e Seriola lalandi<br>(Aquatic Manual Online Access.<br>WOAH - World Organisation for<br>Animal Health, [s.d.] |
| Salmonid<br>Alphavirus<br>(SAV)                   | Não.                                   |  |  |  | Não                              | Seriola rivoliana não é<br>considerada suscetível ao<br>agente (Aquatic Manual Online<br>Access. WOAH - World<br>Organisation for Animal Health,<br>[s.d.]                             |
| Unicapsula<br>seriolae                            | Suspeito.                              | Não registrado                             | Não registrado                             | Não  | Não                              | O agente foi reportado em<br>Seriola lalandi (HUTSON;<br>ERNST; WHITTINGTON, 2007)   |

| Agente patogênico/<br>doença                | Suscetível,<br>portadora ou<br>vetora? | Presença no país<br>exportador<br>(México)                        | Presença no país<br>importador<br>(Brasil)               | Controle oficial<br>no país<br>importador?<br>(Portaria MPA<br>nº 19, de<br>04/02/ 2015) | Perigo<br>identificado?<br>(S/N) | Notas  |
|---|--|---|--|--|----------------------------------|--|
| Vibrio harveyi                              | Suspeito.                              | Sim. Distribuído mundialmente (ZHANG; HE; AUSTIN, 2020)           | Sim. Distribuído mundialmente. (ZHANG; HE; AUSTIN, 2020) | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola dumerili</i> (SICURO; LUZZANA, 2016).   |
| Viral Haemorrhagic Septicaemia Virus (VHSV) | Suspeito                               | Não (WAHIS, 2022, WOAHA)  | Não (WAHIS, 2022, WOAHA)                                 | Sim  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola dumerili</i> , <i>Seriola lalandi</i> (Aquatic Manual Online Access. WOAHA - World Organisation for Animal Health, [s.d.] |
| Zeuxapta seriolae                           | Suspeito                               | Sim ( <a href="https://www.gbif.org/">https://www.gbif.org/</a> ) | Sim (CAMARGO; SANTOS, 2020)                              | Não  | Não                              | O agente foi reportado em <i>Seriola lalandi</i>   |

## 9. Agentes patogênicos não considerados perigo

### 9.1. *Anisakis* spp.

Nematódeos do gênero *Anisakis* são parasitas do trato intestinal de mamíferos marinhos. Humanos podem se infectar ao ingerir acidentalmente estágios larvais do parasita encontrados em hospedeiros intermediários (peixes e moluscos), crus ou mal cozidos. A Anisiquiase em humanos é particularmente comum no Japão, na costa do Pacífico da América do Sul e partes do Norte da Europa (CDC - DPDx - Anisakiasis).

A presença de larvas do *Anisakis* spp. foi descrita em várias espécies de teleósteos ao redor do globo (WOO; BUCHMANN, 2012) e encontramos pelo menos um relato de caso da infestação de *Anisakis* spp. em *Seriola lalandi* (KELLER et al., 2011). É razoável assumir que a espécie *Seriola rivoliana* também possa ser infectada pelo parasita.

Não encontramos registros da ocorrência da Anisiquiase em humanos no Brasil, embora a presença de larvas tenha sido identificada no pescado extraído da costa brasileira há mais de duas décadas (PEREIRA et al., 2000; KNOFF et al., 2007).

Considerando a distribuição global do agente patogênico, incluindo registros no México (LAFFON-LEAL; VIDAL-MARTÍNEZ; ARJONA-TORRES, 2000) (RODRÍGUEZ et al., 2020) e no Brasil, bem como a ausência de programas de controle ou monitoramento no país para esse agente, não classificamos *Anisakis* spp. como um perigo.

### 9.2. *Aphanomyces invadans*

O *Aphanomyces invadans* é um Oomiceto incapaz de crescer em ambientes com salinidade maior que duas partes por trilhão (2ppt). (Aquatic Manual Online Access. WOA - World Organisation for Animal Health). Nesse sentido, é improvável que ovos ou alevinos de *Seriola rivoliana* possam carregar o *Aphanomyces invadans*, portanto, não classificamos o *Aphanomyces invadans* como um perigo.

### 9.3. *Benedenia seriolae*

*Benedenia seriolae* é um platelminto da classe monogenea, capaz de causar mortalidade e morbidade significativa em cultivos de *Seriola* sp. Os parasitas são encontrados aderidos à superfície do corpo do hospedeiro, causando lesões erosivas e inflamatórias na epiderme, proporcionando o aparecimento de infecções bacterianas secundárias e morte em alguns casos. Os animais infectados podem apresentar perda de peso e alterações de coloração, além de exibir o comportamento de nadar se esfregando nas paredes dos tanques.

Em geral, nas condições naturais, os parasitas monogêneos não são capazes de causar impactos significativos nas populações de peixes parasitados. Os surtos de infestação ocorrem na maioria das vezes por um desequilíbrio da relação parasita-hospedeiro, como por exemplo, no aumento da densidade populacional dos hospedeiros que ocorre em cultivos comerciais de peixes. Ainda, os peixes confinados no interior dos tanques rede criam condições muito favoráveis para a proliferação dos

parasitas, portanto, o ambiente torna-se mais propício a episódios de infestação descontrolada (WOO; BUCHMANN, 2012).

Segundo alguns autores, *Benedenia seriolae* apresenta alta especificidade com relação ao hospedeiro (DIGGLES, B. K., 2002), dessa forma, embora não tenhamos encontrado registros da presença de *Benedenia seriolae* no Brasil, é razoável esperar o parasitismo de *Benedenia seriolae* nas espécies do gênero *Seriola* que são encontradas nas costa brasileira.

Considerando os registros do agente patogênico em diversas áreas de cultivo de *Seriola* sp., incluindo o México (WOO; BUCHMANN, 2012), bem como a ausência de programas oficiais de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos *Benedenia seriolae* como um perigo.

#### **9.4. Birnavirus (Viral Deformity Virus of Yellowtail -VD)**

A deformidade viral é uma doença viral descrita em *Seriola quinqueradiata* no Japão. Os animais afetados apresentam natação instável, deformidade no corpo e alta taxa de mortalidade (MAENO; SORIMACHI; EGUSA, 1995).

Existe pouca literatura científica sobre a epidemiologia da doença ou a respeito da prevalência do agente patogênico nas principais áreas de cultivo de *Seriola* sp. ao redor do globo. Os artigos consultados são em sua maioria restritos aos relatos da doença no Japão e não encontramos registros recentes de surtos da doença.

Considerando que não foram encontrados registros na literatura científica sobre a presença do vírus no México ou no Brasil, bem como a ausência de programas oficiais de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos o Viral Deformity Virus of Yellowtail como um perigo.

#### **9.5. Birnavirus (Yellowtail Ascites Virus -YAV)**

O Yellowtail Ascite Virus (YAV) foi isolado no Japão em 2006 em peixes da espécie *Seriola quinqueradiata* (HIRAYAMA et al., 2007). O agente patogênico é considerado causador de ascite e deformidades em outras espécies de peixes, como por exemplo, *Paralichthys olivaceus*, Pargo Japonês e *Takifugu rubripes* (ISSHIKI; NAGANO; SUZUKI, 2001).

A doença foi responsável por prejuízos nos cultivos de *Seriola quinqueradiata* na aquacultura Japonesa por volta do ano de 1983, contudo, não encontramos registros na literatura científica da ocorrência de surtos recentes. Da mesma forma que ocorre com a deformidade viral (VD), existe pouca literatura científica sobre a epidemiologia da doença ou a respeito da prevalência do agente patogênico nas principais áreas de cultivo de *Seriola* sp. ao redor do globo.

Considerando que não foram encontrados registros na literatura científica sobre a presença do vírus no México ou no Brasil, bem como a ausência de programas oficiais de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos o Yellowtail Ascite Vírus como um perigo.

## 9.6. *Caligus curtus*

*Caligus curtus* é um crustáceo da subclasse copépoda, descrito como parasita de *Gadus morhua* (Bacalhau do Atlântico), contudo, existem registros do parasitismo deste crustáceo em diversas outras espécies de peixes (PARKER et al., 1968).

*Caligus curtus* foram encontrados parasitando as brânquias e o interior do opérculo de *Seriola dumerili* (GRAU; RIERA; CARBONELL, 1999), portanto, assumimos a possibilidade do crustáceo parasitar *Seriola rivoliana*.

Não foram encontrados registros na literatura científica da presença de *Caligus curtus* no México ou Brasil, contudo, considerando que o parasita é considerado comum em populações de *Seriola* spp., é possível que ocorra o parasitismo de organismos do gênero *Caligus* em indivíduos do gênero *Seriola* que são encontrados na costa brasileira.

Considerando a distribuição global do parasita e a ausência de programas oficiais de controle ou monitoramento do agente patogênico no Brasil, não classificamos o *Caligus curtus* como um perigo.

## 9.7. *Carp Sprivivirus (SVCV)*

De acordo com o Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2022, da Organização mundial de Saúde Animal, *Seriola rivoliana* não é suscetível ao SVCV, portanto não classificamos o agente patogênico como um perigo ("Aquatic Manual Online Access", 2022).

## 9.8. *Cryptocaryon irritans*

*Cryptocaryon irritans* é um protozoário ciliado e parasita obrigatório de peixes marinhos (CARDOSO et al., 2019). O agente patogênico é considerado causador de prejuízos econômicos em cultivos de peixes em diversas áreas de criação ao redor do mundo (HOW; ZENKE; YOSHINAGA, 2015).

Considerando a distribuição global do agente patogênico, bem como a ausência de programas de controle ou monitoramento por parte do Serviço Veterinário Oficial para esse agente, não classificamos *Cryptocaryon irritans* como um perigo.

## 9.9. *Epitheliocystis*

A doença epiteliocística é caracterizada pela presença de "cistos" de material basófilo granular nos tecidos epiteliais e nas brânquias em peixes de espécies marinhas e de água doce. A mortalidade, especialmente em indivíduos jovens, ocorre como resultado do processo inflamatório, hiperplasia e necrose que acomete as brânquias e outras regiões afetadas.

Alguns autores apontam que a doença epiteliocística pode ser causada por um amplo grupo de bactérias, em especial, Clamídias e Rickéttias, contudo, estudos mais recentes indicam uma etiologia mais complexa, com a identificação da presença de  $\gamma$ - e  $\beta$ -proteobactérias nas lesões (BLANDFORD et al., 2018).

Considerando a distribuição global do agente patogênico (PAPERNA; SABNAI, 1980), incluindo registros no México (ABAD-ROSALES; LOZANO-OLVERA;

CHÃ!VEZ-SÃ!NCHEZ, 2022) e no Brasil (SZAKOLCZAI; VETÉSI; PITZ, 1999), bem como a ausência de programas de controle ou monitoramento por parte do Serviço Veterinário Oficial para esse agente, não classificamos a doença epiteliocística como um perigo.

#### 9.10. *Gnathia vorax*

Isópodes da família Gnathiidae são descritos como animais que na fase adulta se apresentam como de vida livre, contudo, fases juvenis são parasitas de peixes teleósteos e elasmobrânquios (SMIT; DAVIES, 2004). São amplamente distribuídos entre os habitats marinhos, embora a espécie *Gnathia vorax* tenha sido registrada no Golfo do México, Atlântico Norte e Mediterrâneo (“World Register of Marine Species”, 2022).

O parasitismo em *Seriola dumerili* foi documentado no Mediterrâneo, mas sem reportar impactos adversos significativos nos cultivos comerciais (GRAU; RIERA; CARBONELL, 1999).

Não encontramos registro de *Gnathia vorax* no Brasil, mas existem relatos de outros espécimes da família Gnathiidae (DINIZ et al., 2008) em águas nacionais.

O conhecimento a respeito da ecologia da família Gnathiidae é realizado a partir de um número limitado de espécies cujos habitats bentônicos são conhecidos. Muitos autores não conseguem identificar as larvas devido à falta, ou insuficiência, de descrição taxonômica da maioria das espécies. A dificuldade na identificação das impede o exame detalhado do comportamento ectoparasitário dos agentes (TANAKA, 2007).

Considerando as dificuldades em estabelecer com clareza os impactos adversos causados por *Gnathia vorax* em cultivos comerciais de *Seriola* sp., bem como a ausência de programas de controle ou monitoramento por parte do Serviço Veterinário Oficial para esse agente, não classificamos *Gnathia vorax* como um perigo.

#### 9.11. *Gyrodactylus salaris*

De acordo com o Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2022, da Organização mundial de Saúde Animal, *Seriola rivoliana* não é suscetível ao *Gyrodactylus salaris*, portanto não classificamos o agente patogênico como um perigo (“Aquatic Manual Online Access”, 2022).

#### 9.12. Haematopoietic Necrosis Virus (EHNV)

De acordo com o Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2022, da Organização mundial de Saúde Animal, a espécie *Seriola rivoliana* não é suscetível ao Haematopoietic Necrosis Virus, portanto não classificamos o agente patogênico como um perigo (“Aquatic Manual Online Access”, 2022).

#### 9.13. *Heteraxine heterocerca*

*Heteraxine heterocerca* é um platelminto da classe monogenea, descrito como parasita em cultivos de *Seriola* sp.. É um organismo hematófago que pode se acumular nas brânquias causando emaciação, anemia e mortalidade (EGUSA, 2013).

Alguns autores reportaram baixas taxas de infecção em *Seriola dumerili*. Apesar de observarem lesões localizadas, os animais parasitados não apresentaram comprometimento no estado geral e vitalidade (GRAU; RIERA; CARBONELL, 1999).

Não encontramos registros na literatura científica da presença deste parasita no México nem no Brasil. Segundo a plataforma WORMS, a distribuição do organismo está restrita ao Mar do Japão e ao Mar da China Meridional (HORTON et al., 2022).

Considerando a ausência de registros do agente patogênico no México e no Brasil, bem como a ausência de programas de controle ou monitoramento por parte do Serviço Veterinário Oficial para esse agente, não classificamos *Heteraxine heterocerca* como um perigo.

#### **9.14. HPR-deleted ISAV**

De acordo com o Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2022, da Organização mundial de Saúde Animal, *Seriola rivoliana* não é suscetível ao vírus da Anemia Infecciosa do Salmão (HPR-deleted ISAV), portanto não classificamos o agente patogênico como um perigo (“Aquatic Manual Online Access”, 2022).

#### **9.15. Ichthyophonus hoferi**

Os *Ichthyophonus* spp. são descritos como parasitas de uma ampla gama de hospedeiros, incluindo peixes marinhos e de água doce. Os organismos foram classificados inicialmente como fungos, contudo, estudos moleculares realizados nas últimas décadas identificaram uma proximidade taxonômica maior com coanoflagelados e os reclassificaram como protistas do grupo Mesomycetozoa (LADOUCEUR et al., 2020).

O *Ichthyophonus hoferi* é considerado causador de morte em populações de *Seriola dumerili* na Espanha (SICURO; LUZZANA, 2016) e em outras espécies.

O agente patogênico foi reportado em águas temperadas e tropicais em todo o mundo (MCVICAR, 1982) e os autores apontam que a doença tem uma ocorrência global na água do mar (S. R. M. JONES, 2013).

Os sinais da doença são inespecíficos e podem incluir anormalidades na natação, letargia, emaciação, anormalidades de cor, distensão abdominal, exoftalmia e mortalidade elevada. Apesar da ampla distribuição geográfica e capacidade de infectar vários hospedeiros, relatos de surtos associados à alta mortalidade são restritos ao Arenque do Atlântico (S. R. M. JONES, 2013).

Não encontramos registros na literatura científica sobre relatos do *Ichthyophonus hoferi* no México ou Brasil, contudo, de acordo com a distribuição global da doença, não julgamos improvável a presença do parasita nestes locais.

Considerando a distribuição global do agente patogênico, bem como a ausência de programas de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos *Ichthyophonus hoferi* como um perigo.

#### **9.16. Infectious Haematopoietic Necrosis Virus (IHNV)**

De acordo com o Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2022, da Organização mundial de Saúde Animal, o *Seriola rivoliana* não é suscetível ao Vírus da

Necrose Hematopoiética Infecciosa, portanto não classificamos o agente patogênico como um perigo (“Aquatic Manual Online Access”, 2022).

### 9.17. Koi Herpesvirus (KHV)

De acordo com o Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2022, da Organização mundial de Saúde Animal, o *Seriola rivoliana* não é suscetível ao Herpesvirus da Carpa Koi, portanto não classificamos o agente patogênico como um perigo (“Aquatic Manual Online Access”, 2022).

### 9.18. Kudoa sp.

Kudoa sp. são metazoários do filo Cnidários e classe Myxosporea. O gênero foi descrito parasitando várias espécies de peixes marinhos e estuarinos em todo o mundo. Kudoa sp. infecta os tecidos musculares esqueléticos produzindo lesões inflamatórias, mas os impactos da doença na população não são considerados significativos. Algumas espécies de Kudoa sp. são responsáveis por efeitos prejudiciais nos produtos da aquicultura devido aos cistos que reduzem muito o valor de mercado dos filés, bem como à liquefação muscular post mortem causada por liberação de enzimas proteolíticas do parasita (KRISTMUNDSSON; FREEMAN, 2014).

Não encontramos registros da presença do parasita no México, contudo, existem relatos da presença de representantes do gênero Kudoa no Brasil em diversas áreas do país (VIDEIRA et al., 2020; EIRAS et al., 2016; EIRAS et al., 2016).

Considerando a presença do agente patogênico no Brasil e a ausência de programas de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos Kudoa sp. como um perigo.

### 9.19. Lactococcus garvieae

O *Lactococcus garvie* é uma bactéria coco gram positiva, anteriormente classificada no gênero streptococcus. É considerada um agente patogênico para diversas espécies de peixes de cultivo e de vida selvagem, tanto de água doce quanto salgada. A gama de hospedeiros do *Lactococcus garvie* não se limita a espécies aquáticas, o microorganismo é conhecido por infectar outras espécies não aquáticas e pode ser isolado a partir de mastites bovinas e bubalinas, em produtos de origem animal e animais de companhia (VENDRELL et al., 2006).

O agente patogênico foi descrito pela primeira vez a partir da investigação de um surto de mastite bovina na Grã-Bretanha (COLLINS et al., 1983) e está presente em diversas áreas do mundo onde se pratica a aquicultura, inclusive no Brasil (ROCHA et al., 2021) e México (ORTEGA et al., 2020).

Considerando a distribuição global do agente patogênico, incluindo registros no Brasil e México, bem como a ausência de programas oficiais de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos *Lactococcus garvie* como um perigo.

## 9.20. *Neobenedia* sp.

*Neobenedenia* sp. são ectoparasitas da classe monogenea, encontrado nos cultivos de peixes de água salgada e doce (WHITTINGTON, 2004).

Assim como foi relatado para *Benedenia seriolae*, em geral, nas condições naturais, os parasitas monogeneas não são capazes de causar impactos significativos nas populações de peixes parasitados. Os surtos de infestação ocorrem na maioria das vezes por um desequilíbrio da relação parasita-hospedeiro, como por exemplo, no aumento da densidade populacional dos hospedeiros que ocorre em cultivos comerciais de peixes. Ainda, os peixes confinados no interior dos tanques rede criam condições muito favoráveis para a proliferação dos parasitas, portanto, o ambiente torna-se mais propício a episódios de infestação descontrolada (WOO; BUCHMANN, 2012).

Os parasitas aderem à superfície do corpo do hospedeiro, causando lesões erosivas e inflamatórias na epiderme, proporcionando o aparecimento de infecções bacterianas secundárias e morte em alguns casos. Os animais infectados podem apresentar perda de peso e alterações de coloração, além de exibir o comportamento de nadar se esfregando nas paredes dos tanques.

Os surtos de *Neobenedenia* sp foram reportados no Oceano do Pacífico, Golfo do México, Japão e Austrália (WHITTINGTON, 2004). A literatura científica também reporta a ocorrência no Brasil (KERBER et al., 2011; SILVA et al., 2014; SANCHES, 2008) e no México (VALLES-VEGA et al., 2019).

Considerando a distribuição global do agente patogênico, incluindo registros no Brasil, bem como a ausência de programas oficiais de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos *Neobenedenia* sp como um perigo.

## 9.21. *Paradeontacylix* sp.

*Paradeontacylix* é um gênero de trematódeo da classe digenea, descrito como parasitas de peixes e relacionados com surtos de mortalidade e morbidade. Os ovos do parasita se acumulam nos filamento das brânquias e outros órgãos dos hospedeiros, provocando o encapsulamento dos ovos, lesões inflamatórias e necrose nos tecidos (OGAWA et al., 1989). As taxas de mortalidade encontradas em cultivos de *Seriola dumerili* oscilam entre 50% e 80% em indivíduos juvenis.

*Paradeontacylix* foram descritos quase exclusivamente como parasitas de peixes do gênero *Seriola*. A presença do trematódeo foi registrada no noroeste do Atlântico, noroeste do Pacífico, sudoeste do Pacífico e Mediterrâneo (SEPÚLVEDA; ÑACARI; GONZÁLEZ, 2021). Não encontramos registros na literatura científica da presença de *Paradeontacylix* sp. no México, contudo, o parasita foi identificado no Pacífico Sul, na costa do Chile (SEPÚLVEDA; ÑACARI; GONZÁLEZ, 2021).

O fator limitante mais significativo para a dispersão dos parasitas da classe digenea é a presença do primeiro hospedeiro intermediário (WOO; LEATHERLAND, 2006), contudo, o hospedeiro intermediário do *Paradeontacylix* sp é desconhecido. *Paradeontacylix* sp. tem sido reportado nas principais áreas de cultivo de *Seriola* sp, bem como em populações de vida livre. Peixes do gênero *Seriola* são conhecidos por apresentar comportamento migratório de longa distância (SEPÚLVEDA; ÑACARI; GONZÁLEZ, 2021), nesse sentido, é razoável considerar a presença do parasita na costa do Atlântico Sul como altamente provável.

Considerando que o parasita apresenta ampla distribuição nos oceanos, e que não existe programa oficial de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos *Paradeontacylix* sp como um perigo.

### **9.22. Photobacterium damsella**

*Photobacterium damsella* é uma bactéria encontrada em habitats marinhos pertencente à família Vibrionaceae, responsável por causar infecções em uma grande variedade de animais marinhos. O agente patogênico pode causar infecções oportunistas em seres humanos, a partir do contato de feridas expostas à água salgada ou salobra. As lesões podem evoluir para uma fascíte necrosante com prognóstico desfavorável. É considerada um organismo autóctone dos ecossistemas aquáticos, portanto, apresenta distribuição global (RIVAS; LEMOS; OSORIO, 2013).

Existe o registro do agente patogênico no Brasil (GONÇALVES et al., 2016) e no México (BJORNSDOTTIR-BUTLER; BOWERS; BENNER, 2015).

Considerando a distribuição global deste microorganismo, e que não existe programa oficial de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos *Photobacterium damsella* como um perigo.

### **9.23. Red Sea Bream Iridoviral Disease (RSIVD)**

A RSIVD é uma doença causada por um iridovírus (RSIV), conhecido por provocar de altas taxas de mortalidade em cultivos de *Pagrus major* (Red Sea Bream) e outras espécies de peixes, incluindo *Seriola dumerili* e *Seriola lalandi*. Os peixes afetados tornam-se letárgicos, apresentam anemia grave, petéquias nas brânquias e inchaço no baço (Aquatic Manual Online Access. WOA - World Organization for Animal Health, [s.d.]).

É uma doença listada pela WOA, portanto, considerada de impacto significativo para a sanidade dos animais aquáticos. Os países membros da organização devem notificar a ocorrência de surtos e demais informações epidemiológicas relevantes, conforme prevê o Código Sanitário dos Animais Aquáticos.

Segundo a plataforma WAHIS - WOA, a RSIVD nunca foi reportada no México.

Considerando a ausência de notificações da doença no país exportador, não classificamos o RSIVD como um perigo.

### **9.24. Salmonid Alphavirus (SAV)**

De acordo com o Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2022, da Organização mundial de Saúde Animal, *Seriola rivoliana* não é suscetível ao Alfavírus do salmão, portanto não classificamos o agente patogênico como um perigo (“Aquatic Manual Online Access”, 2022).

### 9.25. *Unicapsula seriolae*

*Unicapsula seriolae* é um metazoário do filo Cnidário e classe Myxosporea. O organismo foi descrito como parasita de várias espécies de peixes teleósteos, invertebrados e alguns elasmobrânquios, em todo o mundo.

Alguns autores acreditam que não há um padrão em relação à especificidade do hospedeiro dentro da classe Myxosporea. Algumas espécies parecem ser altamente específicas, outras podem parasitar todos os representantes de uma família. Alguns apresentam baixa especificidade e infectam diversos hospedeiros.

Assim como outros mixozoários (Ex: *Kudoa* sp.), o *Unicapsula seriolae* infecta tecidos musculares esqueléticos produzindo lesões inflamatórias, mas com impactos pouco significativos nas populações. Os efeitos prejudiciais são melhor identificados nos produtos da aquicultura devido aos cistos musculares que reduzem valor do produto, bem como à liquefação muscular post mortem causada por liberação de enzimas proteolíticas do parasita

Com relação à distribuição geográfica, os Mixozoários parecem estar distribuídos em ambientes marinhos, estuarinos e de água doce em todo o mundo (WOO; LEATHERLAND, 2006).

Não encontramos registros na literatura científica sobre a presença de *Unicapsula seriolae* no México ou no Brasil. Segundo a plataforma WORMS, a presença do parasita foi registrada no Japão e na costa leste da Austrália (“World Register of Marine Species”, 2022).

Considerando a ausência de registros da presença de *Unicapsula seriolae* no México e no Brasil, e que não existe programa oficial de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos *Unicapsula seriolae* como um perigo.

### 9.26. *Vibrio harveyi*

*Vibrio harveyi* é uma bactéria gram negativa considerada um sério patógeno para peixes e invertebrados marinhos, tanto em populações de vida livre como de aquicultura. Bactérias do gênero *Vibrio* ocorrem naturalmente nos ecossistemas aquáticos e encontram-se dispersas em todas as partes do globo. Vibrioses são comuns na carcinicultura nacional e costumam ser um problema sério para cultivos de peneídeos. Pelo menos nove espécies do gênero *Vibrio* têm sido associadas a infecções em camarões cultivados no Brasil, incluindo *Vibrio harveyi* (ALVES, 2007; DOURADO, 2009). Os vibrios fazem parte da microflora natural dos camarões e são considerados patógenos oportunistas.

Considerando a distribuição global do microorganismo, e que não existe programa oficial de controle ou monitoramento no Brasil para esse agente, não classificamos *Vibrio harveyi* como um perigo.

### 9.27. *Viral Haemorrhagic Septicaemia Virus (VHSV)*

A Septicemia hemorrágica viral é causada por um vírus do gênero *Novirhabdovirus*, da família *Rhabdoviridae*. Os sinais clínicos da doença são inespecíficos e os animais infectados costumam apresentar letargia, escurecimento da pele, exoftalmia, brânquias pálidas, hemorragias na base das barbatanas ou nas brânquias, natação anormal e

abdômen distendido. A taxa de mortalidade é muito variada entre as espécies livres e de cultivo, e depende da influência de fatores ambientais e fisiológicos (“Aquatic Manual Online Access”, 2022).

Embora a doença não tenha sido reportada em *Seriola rivoliana* e a WOAH considere que outra espécie do mesmo gênero, *Seriola dumerili*, não apresente todos os critérios para ser considerada suscetível à doença, entendemos que é importante considerar essa possibilidade.

O VHSV é um agente patogênico listado pela WOAH, portanto, é reconhecido por causar impacto significativo para a sanidade dos animais aquáticos. Os países membros da organização devem notificar a ocorrência de surtos e demais informações epidemiológicas relevantes, conforme prevê o Código Sanitário dos Animais Aquáticos.

Segundo a plataforma WAHIS - WOAH, o VHSV nunca foi reportado no México.

Considerando a ausência de notificações da doença no país exportador, não classificamos o VHSV como um perigo.

### 9.28. *Zeuxapta seriolae*

*Zeuxapta seriolae* é um platelminto da classe monogenea, descrito como parasita em cultivos de *Seriola dumerili* (MONTERO, 2004). É um organismo hematófago que produz lesões semelhantes às de outros monogeneas (Ex: *Heteraxine heterocerca*). Os peixes podem, em razão da perda de sangue, apresentar anemia, letargia, escurecimento da coloração e palidez nos músculos. Os parasitas podem se multiplicar intensamente nos tanques rede, dependendo das condições ambientais, levando à morte dos hospedeiros.

O parasita possui registros em diversas partes do globo (“World Register of Marine Species”, 2022), incluindo México (MENDOZA-GARFIAS; GARCÍA-PRIETO; LEÓN, 2017) e Brasil (CAMARGO; SANTOS, 2020).

Considerando a distribuição global do agente patogênico, inclusive com registros realizados no Brasil, bem como a ausência de programas de controle ou monitoramento no país para esse agente patogênico, não classificamos *Zeuxapta seriolae* como um perigo.

## 10. Conclusão

Vinte e oito agentes patogênicos ou doenças foram avaliados nesta análise de risco. Nenhum deles foi considerado um perigo para a importação de ovos e alevinos de *Seriola rivoliana*. Nesse sentido, entendemos que a importação deste produto pode ser realizada utilizando os requisitos sanitários mínimos estabelecidos pelo Serviço Veterinário Oficial, e que não seria necessária a adoção de medidas de gerenciamento de risco adicionais.

## 11. Referências Bibliográficas

ABAD-ROSALES, S. M.; LOZANO-OLVERA, R.; CHÁVEZ-SÁNCHEZ, M. C. Epitheliocystis prevalence and histopathological alterations in gills of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* Linnaeus cultured in southwestern Mexico. **Latin american journal of aquatic research**, v. 50, p. 439–450, maio 2022.

ALVES, C. A. B. **Fatores interferentes na ocorrência das vibrioses em camarão marinho cultivado (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) no litoral do estado de Pernambuco**. Master's Thesis—[s.l.] Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

**Aquatic Manual Online Access. WOA - World Organisation for Animal Health**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/aquatic-manual-online-access/>>. Acesso em: 4 jul. 2022

BJORNSDOTTIR-BUTLER, K.; BOWERS, J. C.; BENNER, R. A. Prevalence and Characterization of High Histamine-Producing Bacteria in Gulf of Mexico Fish Species. **Journal of Food Protection**, v. 78, n. 7, p. 1335–1342, 1 jul. 2015.

BLANDFORD, M. I. et al. Epitheliocystis in fish: An emerging aquaculture disease with a global impact. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 6, p. 1436–1446, dez. 2018.

CAMARGO, A. C. A.; SANTOS, C. P. Morphological and molecular analyses of *Pseudomazocraes sulamericana* n. sp., *Pseudomazocraes selene* Hargis, 1957, *Cemocotyle carangis* (MacCallum, 1913) and *Zeuxapta seriola* (Meserve, 1938) (Monogenea: Mazocraeidea) from carangid fishes in the south-western Atlantic Ocean. **Journal of Helminthology**, v. 94, p. e28, 2020.

CARDOSO, P. H. M. et al. Cryptocaryon irritans, a ciliate parasite of an ornamental reef fish yellowtail tang *Zebrasoma xanthurum*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 28, n. 4, p. 750–753, dez. 2019.

COLLINS, M. D. et al. *Streptococcus garvieae* sp. nov. and *Streptococcus plantarum* sp. nov. **Microbiology**, v. 129, n. 11, p. 3427–3431, 1 nov. 1983.

DIGGLES, B. K. **Import Risk Assessment: Juvenile yellowtail kingfish (*Seriola lalandi*) from Spencer Gulf Aquaculture, South Australia**. New Zealand: National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd, dez. 2002. Disponível em: <<https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/2755-Juvenile-Yellowtail-Kingfish-Seriola-Lalandi-from-Spencer-Gulf-Aquaculture-South-Australia-Risk-Analysis-February-2003>>. Acesso em: 4 jul. 2022.

DINIZ, D. G. et al. A note on the occurrence of pranzia larvae of Gnathiidae (Crustacea, Isopoda) on fishes from Northeast of Pará, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 80, n. 4, p. 657–664, dez. 2008.

DOURADO, J. **Vibriose em camarões marinhos (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) cultivados no litoral de Pernambuco, Brasil**. [s.l.] Universidade Federal Rural de Pernambuco, 13 fev. 2009.

EGUSA, S. **Disease problems in Japanese yellowtail, *Seriola quinqueradiata*, culture: a review**. 2013.

EIRAS, J. C. et al. Observations on the Infection by *Kudoa* sp. (Myxozoa, Multivalvulida) in fishes caught off Rio Grande, Rio Grande do Sul State, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 38, n. 1, p. 99, 21 jul. 2016a.

EIRAS, J. C. et al. *Kudoa* spp. (Myxozoa, Multivalvulida) parasitizing fish caught in Aracaju, Sergipe, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 4, p. 429–434, 10 out. 2016b.

FALLA-ZUÑIGA, L. F. et al. Anisákidos y anisakidosis: Reportes de caso y hospedadores en América del Sur. Revisión sistemática. **Revista de la Facultad de Medicina**, v. 69, n. 2, p. e79105, 1 abr. 2021.

GENEVIEVE, P. **HEALTH AND DISEASE MANAGEMENT OF ALMACO JACK *Seriola rivoliana***. Dissertação de mestrado—Florida-EUA: University of Florida, 2019.

GONÇALVES, E. L. T. et al. Detecção, controle e prevenção de fotobacteriose em cultivo de bijupirá. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 465–472, maio 2016.

GRAU, A.; RIERA, F.; CARBONELL, E. Some Protozoan and Metazoan Parasites of the Amberjack From the Balearic Sea (Western Mediterranean). **Aquaculture International**, v. 7, n. 5, p. 307–317, 1999.

**Handbook on import risk analysis for animals and animal products**. 2nd ed ed. Paris: The World Organisation for Animal Health, 2010.

HIRAYAMA, T. et al. Isolation and Characterization of Virulent Yellowtail Ascites Virus. **Microbiology and Immunology**, v. 51, n. 4, p. 397–406, abr. 2007.

HOW, K. H.; ZENKE, K.; YOSHINAGA, T. Dynamics and distribution properties of theronts of the parasitic ciliate *Cryptocaryon irritans*. **Aquaculture**, v. 438, p. 170–175, mar. 2015.

ISSHIKI, T.; NAGANO, T.; SUZUKI, S. Infectivity of aquabirnavirus strains to various marine fish species. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 46, p. 109–114, 2001.

KERBER, C. E. et al. First record of *Neobenedenia melleni* (Monogenea: Capsalidae) in sea-farmed cobia (*Rachycentron canadum*) in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 4, p. 331–333, dez. 2011.

KNOFF, M. et al. Anisakidae parasitos de congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. **Parasitología latinoamericana**, v. 62, n. 3–4, dez. 2007.

KRISTMUNDSSON, Á.; FREEMAN, M. A. Negative effects of *Kudoa islandica* n. sp. (Myxosporea: Kudoidae) on aquaculture and wild fisheries in Iceland. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 3, n. 2, p. 135–146, ago. 2014.

LADOUCEUR, E. E. B. et al. *Ichthyophonus* sp. Infection in Opaleye (*Girella nigricans*). **Veterinary Pathology**, v. 57, n. 2, p. 316–320, mar. 2020.

LAFFON-LEAL, S. M.; VIDAL-MARTÍNEZ, V. M.; ARJONA-TORRES, G. 'Cebiche'— a potential source of human anisakiasis in Mexico? **Journal of Helminthology**, v. 74, n. 2, p. 151–154, jun. 2000.

MAENO, Y.; SORIMACHI, M.; EGUSA, S. Histopathology of Viral Deformity in Yellowtail Fingerling, *Seriola quinqueradiata*. **Fish Pathology**, v. 30, n. 1, p. 53–58, 1995.

MENDOZA-GARFIAS, B.; GARCÍA-PRIETO, L.; LEÓN, G. P.-P. D. Checklist of the monogenea (Platyhelminthes) parasitic in mexican aquatic vertebrates. **Zoosystema**, v. 39, n. 4, p. 501–598, dez. 2017.

MONTERO, F. Effects of the gill parasite *Zeuxapta seriolae* (Monogenea: Heteraxinidae) on the amberjack *Seriola dumerili* Risso (Teleostei: Carangidae). **Aquaculture**, v. 232, n. 1–4, p. 153–163, 5 abr. 2004.

OGAWA, K. et al. Histopathology of cultured marine fish, *Seriola purpurascens* (Carangidae) infected with *Paradeontacylix* spp. (Trematoda: Sanguinicolidae) in its vascular system. **Fish Pathology**, v. 24, n. 2, p. 75–81, 1989.

ORTEGA, C. et al. First Identification and Characterization of *Lactococcus garvieae* Isolated from Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Cultured in Mexico. **Animals**, v. 10, n. 9, p. 1609, 9 set. 2020.

PAPERNA, I.; SABNAI, I. Epitheliocystis Disease in Fishes. Em: AHNE, W. (Ed.). **Fish Diseases**. Proceedings in Life Sciences. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1980. p. 228–234.

PARKER, R. R. et al. A Review and Description of *Caligus curtus* Müller, 1785 (Caligidae: Copepoda), Type Species of its Genus. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**, v. 25, n. 9, p. 1923–1969, 1 set. 1968.

PEREIRA, A. D. et al. Incidência de parasitos da família Anisakidae em bacalhau (*Gadus morhua*) comercializado no Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 59, n. 1–2, p. 45–9, 29 dez. 2000.

POORE, G. C. B.; BRUCE, N. L. Global Diversity of Marine Isopods (Except Asellota and Crustacean Symbionts). **PLoS ONE**, v. 7, n. 8, 2012.

RIVAS, A. J.; LEMOS, M. L.; OSORIO, C. R. *Photobacterium damsela* subsp. *damsela*, a bacterium pathogenic for marine animals and humans. **Frontiers in Microbiology**, v. 4, 2013.

ROCHA, V. et al. **Sorotipagem de cepas de *Lactococcus garvieae* provenientes de diferentes espécies peixes no Brasil.** [s.l: s.n.].

RODRÍGUEZ, N. E. R. et al. Species of Anisakidae nematodes and *Clinostomum* spp. infecting *Mugil curema* (Mugilidae) intended for human consumption in Mexico. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 29, n. 1, p. e017819, 2020.

S. R. M. JONES. *Ichthyophonus*, a systemic mesomycetozoan pathogen of fish. 2013.

SANCHES, E. G. Controle de *Neobenedenia melleni* (MacCallum, 1927) (Monogenea: Capsalidae) em garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), cultivada em tanques-rede. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 3, p. 145–149, set. 2008.

SEPÚLVEDA, F. A.; ÑACARI, L. A.; GONZÁLEZ, M. T. First Report of Blood Fluke Pathogens with Potential Risk for Emerging Yellowtail Kingfish (*Seriola lalandi*) Aquaculture on the Chilean Coast, with Descriptions of Two New Species of *Paradeontacylix* (Aporocotylidae). **Pathogens**, v. 10, n. 7, p. 849, 6 jul. 2021.

SICURO, B.; LUZZANA, U. The State of *Seriola spp.* Other Than Yellowtail ( *S. quinqueradiata* ) Farming in the World. **Reviews in Fisheries Science & Aquaculture**, v. 24, n. 4, p. 314–325, out. 2016.

SMIT, N. J.; DAVIES, A. J. The Curious Life-Style of the Parasitic Stages of Gnathiid Isopods. Em: **Advances in Parasitology**. [s.l.] Elsevier, 2004. v. 58p. 289–391.

SZAKOLCZAI, J.; VETÉSI, F.; PITZ, -. EPITHELIOCYSTIS DISEASE IN CULTURED PACU (PIARACTUS MESOPOTAMICUS) IN BRAZIL. **Acta Veterinaria Hungarica**, v. 47, n. 3, p. 311–318, 1 jul. 1999.

TANAKA, K. Life history of gnathiid isopods-current knowledge and future directions. **Plankton and Benthos Research**, v. 2, n. 1, p. 1–11, 2007.

VALLES-VEGA, I. et al. Effects of temperature on the life cycle of *Neobenedenia* sp. (Monogenea: Capsalidae) from *Seriola rivoliana* (Almaco jack) in Bahía de La Paz, BCS Mexico. **Parasitology Research**, v. 118, n. 12, p. 3267–3277, dez. 2019.

VENDRELL, D. et al. *Lactococcus garvieae* in fish: A review. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 29, n. 4, p. 177–198, jul. 2006.

VIDEIRA, M. et al. First report of *Kudoa* sp. in the palate and pharyngeal musculature of *Gobioides grahamae* Palmer and Wheeler, 1955 (Perciformes, Gobiidae) from Marajó Island, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 2, p. 517–522, abr. 2020.

WHITTINGTON, I. D. The Capsalidae (Monogenea: Monopisthocotylea): a review of diversity, classification and phylogeny with a note about species complexes. **Folia Parasitologica**, v. 51, n. 2–3, p. 109–122, 1 jun. 2004.

WOO, P. T. K.; BUCHMANN, K. (EDS.). **Fish parasites: pathobiology and protection**. Wallingford, Oxfordshire ; Cambridge, MA: CABI, 2012.

WOO, P. T. K.; LEATHERLAND, J. F. (EDS.). **Fish diseases and disorders**. 2nd ed ed. Wallingford, UK ; Cambridge, MA: CABI Pub, 2006.

**World Register of Marine Species**. , 22 ago. 2022. Disponível em: <<https://www.marinespecies.org/index.php>>

ZHANG, X.-H.; HE, X.; AUSTIN, B. *Vibrio harveyi*: a serious pathogen of fish and invertebrates in mariculture. **Marine Life Science & Technology**, v. 2, n. 3, p. 231–245, 1 ago. 2020.