

# Os riscos associados ao TiLV em tilápia no Brasil

Thales P. D. Andrade<sup>1</sup> e Arun K. Dhar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Patologia e Nutrição de Organismos Aquáticos e Laboratório de Diagnóstico de Enfermidades de Crustáceos, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, 1000 Tirirical, São Luis - MA, 65055-970, Brazil. <https://laqua.uema.br> [thalesandrade@professor.uema.br](mailto:thalesandrade@professor.uema.br). Acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, Rede Brasileira de Laboratorios de Ensaio do INMETRO / *International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)* e *Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)*, MAPA em processo de credenciamento

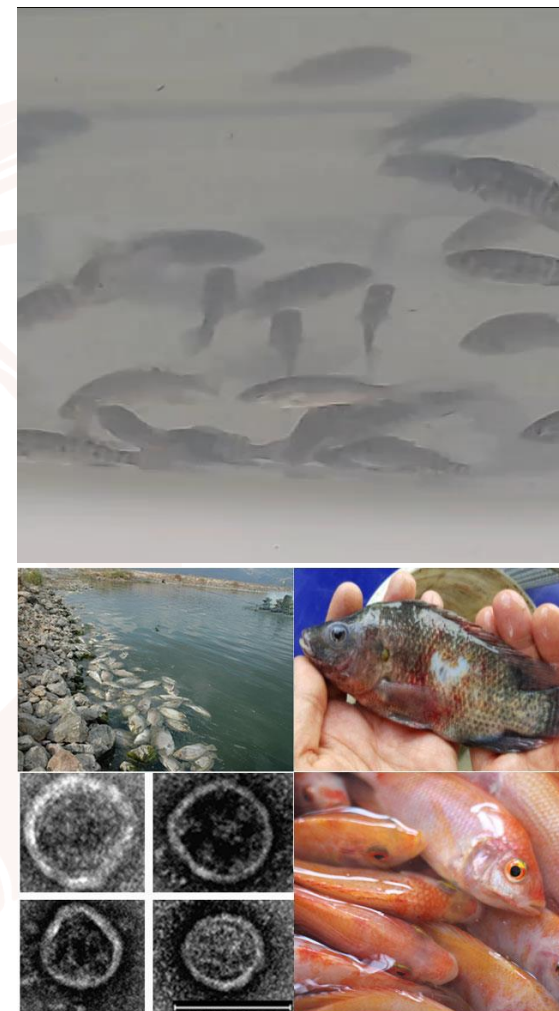
<sup>2</sup> Aquaculture Pathology Laboratory, School of Animal and Biomedical Sciences, The University of Arizona, 1117 E Lowell St., Tucson, AZ 85705, USA  
<https://aquapath.cales.arizona.edu/>; [adhar@arizona.edu](mailto:adhar@arizona.edu)

USDA approved, ISO/IEC 17025:2017 and 17043:2010 accredited, and OIE/WOAH-approved reference laboratory



# Os riscos associados ao TiLV em tilápia no Brasil

1. Importância / Epidemiologia / Patologia;
2. Aquecimento global x efeitos ao TiLV e co-infecção;
3. Análise de riscos publicadas;
5. Pilares para Prevenção;
6. Considerações Gerais.





# Os riscos associados ao TiLV em tilápia, se no Brasil

- A ENTIDADE ▾
- ANUÁRIO 2024
- PUBLICAÇÕES ▾
- ASSOCIADOS
- EXPORTAÇÃO ▾
- PREÇOS CEPEA
- TILÁPIA NO BRASIL ▾
- NOTÍCIAS
- ASSOCIE-SE
- CONTATO

## ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA **PEIXE BR**

A Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR) valoriza, fomenta e defende a cadeia da produção de peixes cultivados no Brasil, que em 2023 atingiu 887.029 toneladas, com receita de cerca de R\$ 9 bilhões. A piscicultura gera cerca de 3 milhões de empregos diretos e indiretos. O Brasil é o quarto maior produtor mundial de tilápia, espécie que representa 65% da produção do país. Os peixes nativos, liderados pelo tambaqui, participam com 30% e outras espécies com 5%. Nos últimos anos (segundo levantamento da Peixe BR), a produção de peixes saltou 53,25% no país: de 578.800 t (2014) a 887.029 t (2023).

NOTÍCIAS

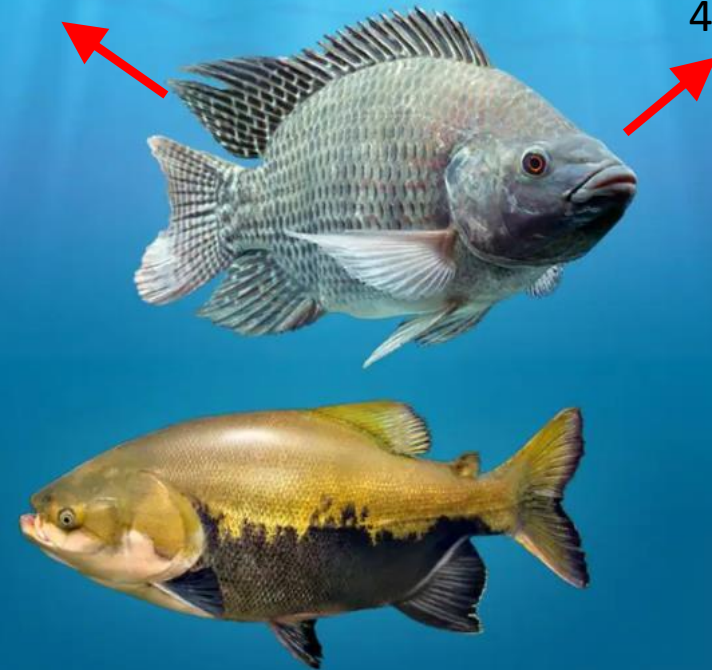
ASSOCIE-SE

Brasil: 887.029 ton (2023)

576.568,85 ton (65%)

2.27 milhões de empregos

4° mundial



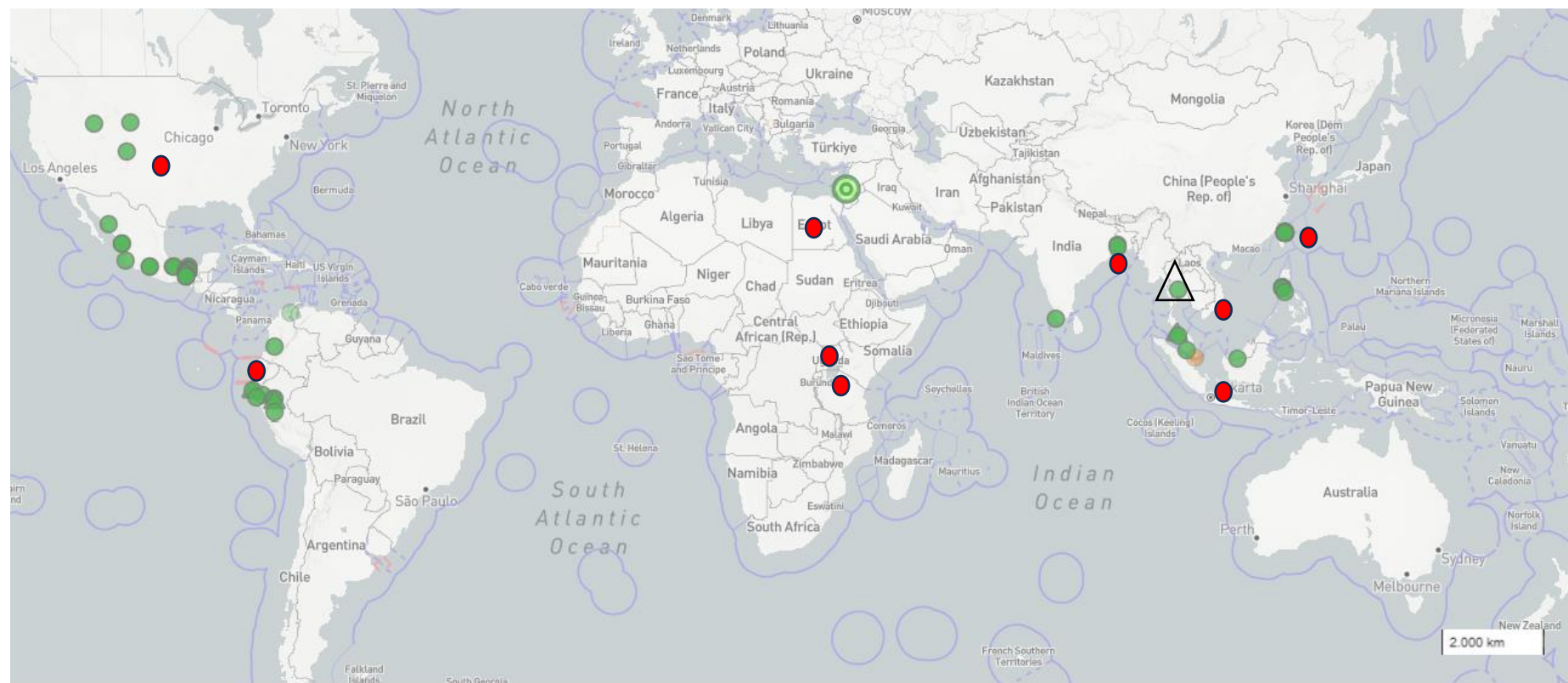


# “A pandemia de doença mais devastadora conhecida até hoje por afetar a tilápia é a doença do vírus do lago da tilápia (TiLVD)”

“Especula-se que a doença já se espalhou para mais de 40 países na Ásia, Américas e África Subsaariana”

2011 a 2023, 14 surtos foram relatados pelos Serviços Veterinários de 11 países membros: Colômbia, Cingapura, China Taipei, Índia, Peru, EUA, Filipinas, México, Malásia, Tailândia e Israel.

Global Animal Health Reference do WOA, World Animal Health Information System ([WAHIS \[woah.org\]](http://www.wahis.org))



© Mapbox | © OpenStreetMap

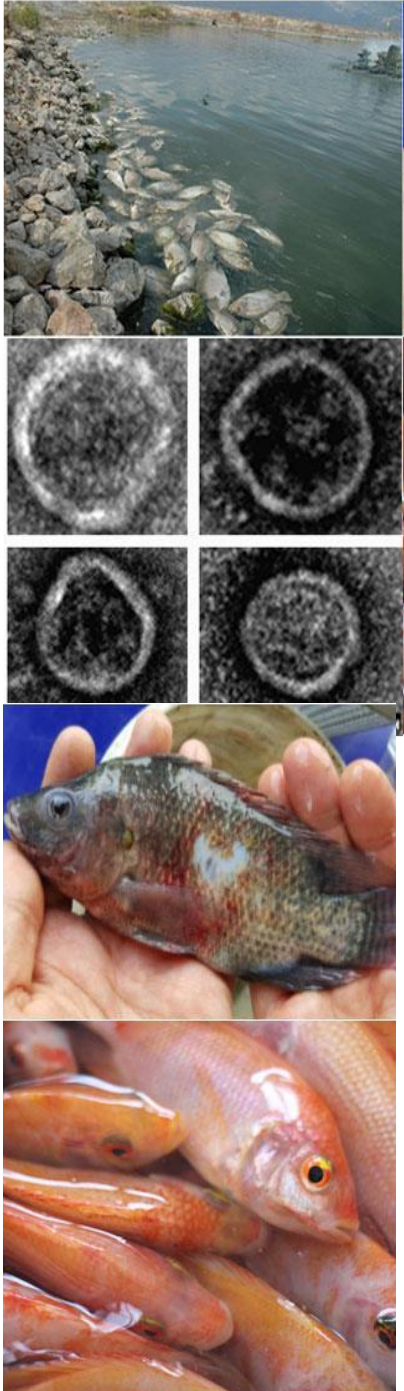
Prints use map data from Mapbox and OpenStreetMap and their data sources.

To learn more, visit <https://www.mapbox.com/about/maps/> and <http://www.openstreetmap.org/copyright>

relevant Veterinary Services and may not represent the exact location of an outbreak. OIE assumes no liability for the data displayed.

(Equador, Vietnã, Egito, Taiwan, Bangladesh, Uganda, Tanzânia, Indonésia e EUA) na literatura científica





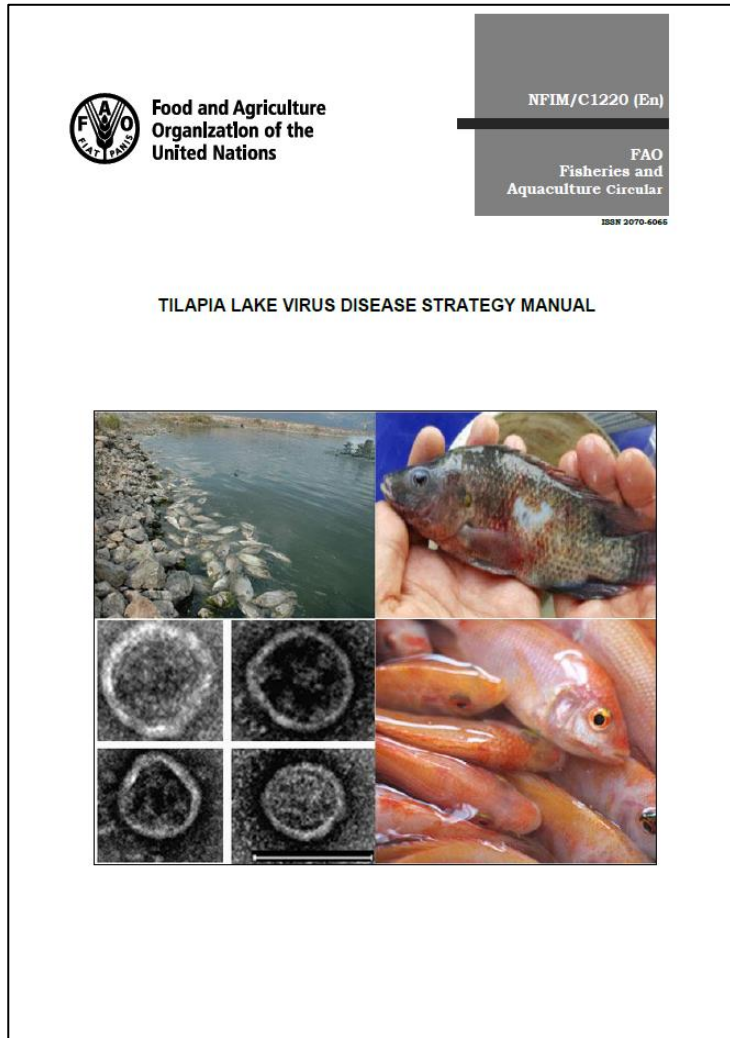
- TiLVD é definido como uma infecção pelo agente patogênico, *Tilapia tilapinevirus* (ou vírus do lago da tilápia, TiLV).
- Os vírions são envelopados, com 55-100 nm de diâmetro e contêm ssRNA de sentido negativo com 10 segmentos genômicos.
- O comprimento total do genoma é de 10.323 kb, e o vírus é classificado na família *Amnoonviridae*, gênero *Tilapinevirus*.
- A primeira mortalidade em grande escala em tilápia, que agora é atribuída ao TiLVD, foi registrada em Israel em 2009.
- Uma doença semelhante também foi relatada nos dedilhados de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) no Equador em 2014 e denominada hepatite sincicial de tilápia (SHT) (Ferguson et al., 2014).
- **O TiLVD foi incluído na lista de doenças de peixes da Organização Mundial de Saúde Animal - OMSA (WOAH) somente em 2023.**
- A doença é muito letal, causando até 90% de mortalidade em alevinos, um mês após estocagem em gaiolas tilápia (*Oreochromis spp.* e híbridos). O vírus pode ser detectado em ovos, larvas, alevinos, juvenis e adultos.
- Duas/três variantes: 1) Israel com isolados de Israel, Ecuador e Peru; 2) Thai com isolados de Tailândia, Bangladesh e EUA, 3) Vietnan (existem múltiplas variantes circulando).

“A disseminação global do TiLVD em mais de uma década deveu-se em grande parte à falta de disponibilidade de métodos validados para o diagnóstico de doenças, laboratórios de diagnósticos acreditados/treinados, na implementação de métodos de quarentena, processo de certificação e estratégias de biossegurança para evitar a introdução de alevinos infectados com TiLV no país”.






# Cursos e workshops organizados pela FAO entre 2018 e 2019.



(Brasil, Honduras, Costa Rica, Guatemala, China, Kenya e Zambia)



# Incorporação dos métodos recomendados para diagnóstico da TiLV no Brasil




**Uema**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO


Sistema de Gestão de Qualidade  
Acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017  
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro  
Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)

**Laboratório de Diagnóstico de Enfermidades de Crustáceos LAQUA – UEMA**

Cidade Universitária Paulo VI, Av. Lourenço Vieira da Silva, 1000, Jardim São Cristóvão  
São Luís – MA – Brasil CEP 65.055-970  
Tel. +55 98 98545-2882 laqua@oca.uema.br  
<https://laqua.uema.br/>



CRL 1799



IAC-MRA

**Código**  
RTE-06/2024  
(Pesquisa)

**Relatório Técnico**

**Emissão**  
20/06/2024

---

**SOLICITANTE**

---

**SERVIÇOS**

**Método:**

- Extração de DNA/RNA utilizando extrator automático de tecidos Maxwell MDX (Promega).
- PCR em Tempo Real (qPCR/RT-qPCR) com sonda de hidrólise @TaqMan e SYBRGreen para TiLV (Vírus da Tilápia do Lago) e ISKNV (Vírus da Necrose Infecciosa do Baço e Rins).
- Cultura, isolamento, amplificação do gene 16S rRNA e sequenciamento de DNA para identificação de bactéria.

**Condições da amostra(s):** Peixe enviado separadamente em sacos plásticos, dividido por grau de severidade das lesões e conservado em gelo (Figura 1). Logo após as amostras foram identificadas conforme descrição e com recipiente íntegro.

**Amostra(s):** 4 (quatro) amostras com tecidos do fígado, rim e baço (Figura 2), e 4 (quatro) placas com ÁGAR TSA para cultivo de bactéria (Figura 3), da espécie *Oreochromis niloticus*, coletadas pela equipe do laboratório LAQUA-UEMA

**Data do recebimento:** 27/02/2024      **Data do ensaio:** 29/02/2024

---

**ANÁLISES**

Para determinar a presença ou ausência de TiLV e ISKNV por µl de DNA/RNA realizou-se a preparação da amostra (Figura 4), para a extração de ácidos nucleicos usando um extrator automático de tecidos Maxwell MDX (Promega) e as amostras foram analisadas em duplicata por meio do sistema de qPCR/RT-qPCR em Tempo Real QuantStudio3 (Applied Biosystems), utilizando reagentes <sup>®</sup>TaqMan e SYBRGreen (Figura 5). Além disso, as amostras extraídas provenientes das placas bacteriológicas de ágar TSA (Figura 6), foram analisadas por meio do sistema de PCR convencional em termociclador Veriti 96- Well Thermal Cycler, 0,2 mL, Life Technologies, para detecção foi utilizado o primer 16S rRNA na identificação de espécies bacterianas, em seguida os produtos foram analisados em gel de agarose por eletroforese (Figura 7), e enviada para o sequenciamento e posteriormente realizada o tratamento da bioinformática e identificação bacteriana usando o GENIUS (Anexo 1). Todas as análises foram realizadas em paralelo com SPF certificados dentro dos padrões do ISO 17043 (controle negativo usado desde o preparo das amostras) e controles positivos de referência. Na Tabela 1 estão registradas as principais observações encontradas.

**Tabela 1.** Sumário complementar das observações encontradas nas análises

ID <sup>SP</sup> de amostras	PCR em Tempo Real (qPCR/RT-qPCR) com <sup>®</sup> TaqMan e SYBRGreen	Sequenciamento de DNA (rRNA 16S)			
		ISKNV <sup>(M)</sup>		Streptococcus sp.	
		TiLV <sup>(M)</sup>	Streptococcus sp.	Pseudomonas sp.	
001-2024 (Peixe)	Peixe 1 - Leve	ND	ND	Detectado	ND
	Peixe 2 - Moderado	ND	ND	Detectado	ND

Este relatório técnico registra, exclusivamente, os resultados do estudo de análise molecular destas amostras, conforme recebidas.  
O relatório deve ser reproduzido integralmente em relação a seu conteúdo.

Página 1 de 9



**Uema**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Sistema de Gestão de Qualidade  
Acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017  
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro  
Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)

**Laboratório de Diagnóstico de Enfermidades de Crustáceos LAQUA – UEMA**

Cidade Universitária Paulo VI, Av. Lourenço Vieira da Silva, 1000, Jardim São Cristóvão  
São Luís – MA – Brasil CEP 65.055-970  
Tel. +55 98 98545-2882 laqua@oca.uema.br  
<https://laqua.uema.br/>



CRL 1799



IAC-MRA

**Anexo 1**


**Figura 1.** Histórico do caso



- Peixe 1 – Leve: Exoftalmia leve (olhos levemente sobressaltados)
- Peixe 2 – Médio: Exoftalmia moderada, granulomas multifocais leve no fígado
- Peixe 3 – Alto: Exoftalmia com opacidade severa, granulomas multifocais moderados no fígado
- Peixe 4 – Úlcera Externa: Ulceração focal cutânea

**Figura 2.** Dissecção do peixe e coleta de material






**Uema**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO


Sistema de Gestão de Qualidade  
Acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017  
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro  
Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)

**Laboratório de Diagnóstico de Enfermidades de Crustáceos LAQUA – UEMA**

Cidade Universitária Paulo VI, Av. Lourenço Vieira da Silva, 1000, Jardim São Cristóvão  
São Luís – MA – Brasil CEP 65.055-970  
Tel. +55 98 98545-2882 laqua@oca.uema.br  
<https://laqua.uema.br/>

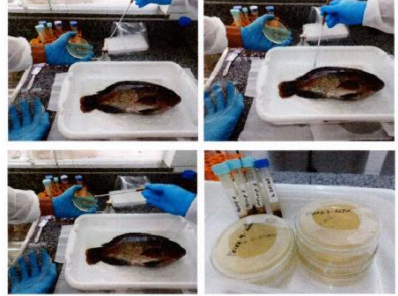


CRL 1799




IAC-MRA

**Figura 3.** Processo de coleta por meio de estriamento em placa contendo ágar TSA



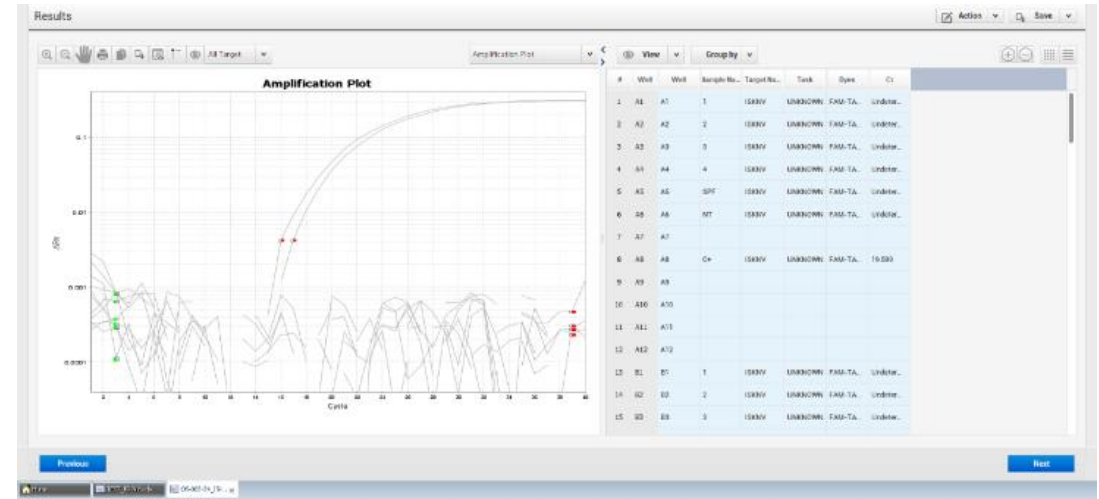
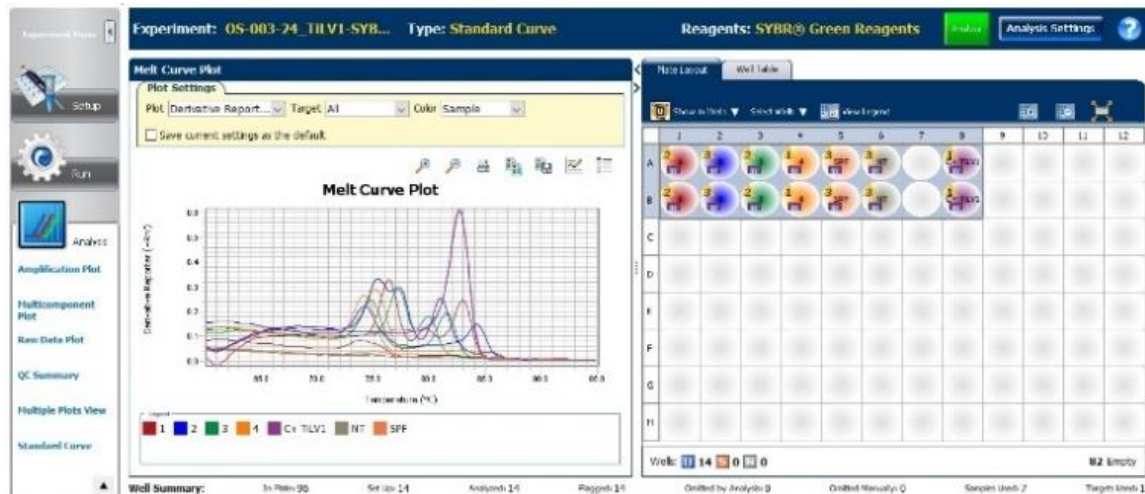
**Figura 4.** Preparo de amostra (tecido do fígado, baço e rim) para Extração e Amplificação





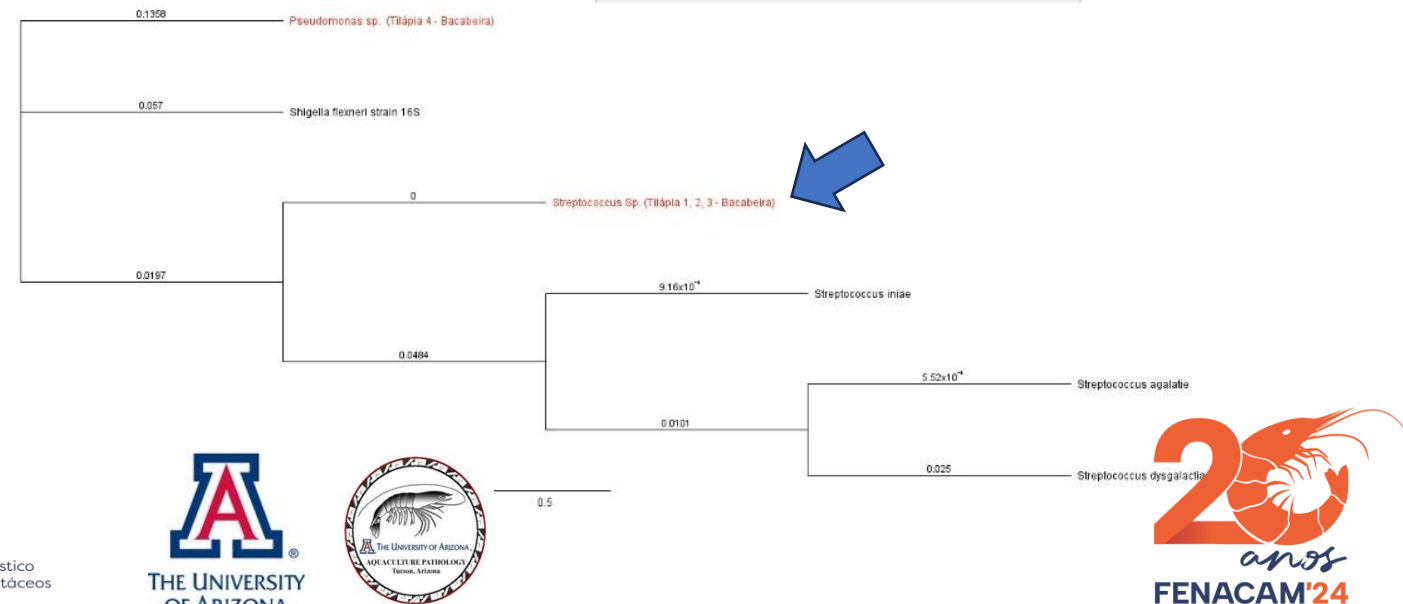

# Adoção dos métodos recomendados para diagnóstico da TiLV no Brasil

**Figura 5.** Amplificação em Tempo Real de qPCR com TaqMan (ISKNV) e RT-qPCR com SYBRGreen (TiLV) em equipamentos QuantStudio3 e ViiA7 SYBRGreen (TiLV) TaqMan (ISKNV)



**Figura 8.** Análise filogenética de similaridade das bactérias sequenciadas.

**Legenda:** *Pseudomonas sp.* e *Streptococcus sp.* destacadas em vermelho, encontradas nas análises do caso. A análise filogenética indica uma similaridade de 93% da bactéria *Streptococcus sp.* encontrada nos peixes 1, 2 e 3 com as espécies comumente encontradas em cultivo de tilápia, *Streptococcus*.



# Sintomatologia e lesões macroscópicas do TiLV

- **Comportamento: anorexia e letargia.**
- **Olhos com catarata e exoftalmia unilateral ou bilateral, incluindo opacidade das lentes.**
- **Necrose branquial, palidez e descoloração ou escurecimento.**
- **Erosões na pele, variás fases de severidade de ulcerações nas brânquias e nadadeiras. Hemorragias na pele.**
- **Distensão celomática (abdominal) = ascite**



Fotos: Natan Wajsbrot





# Sintomatologia e lesões macroscópicas do TiLV

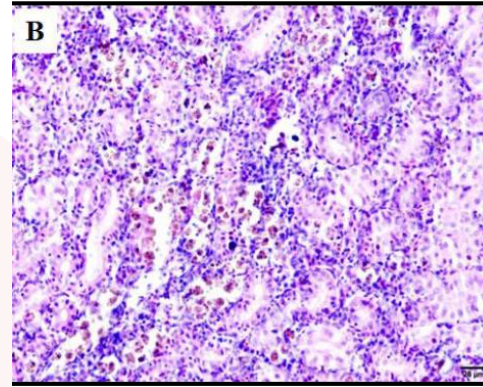


TiLV pode ser detectado em múltiplos órgãos tais como **fígado, rins, baço, cérebro, brânquias** músculos.

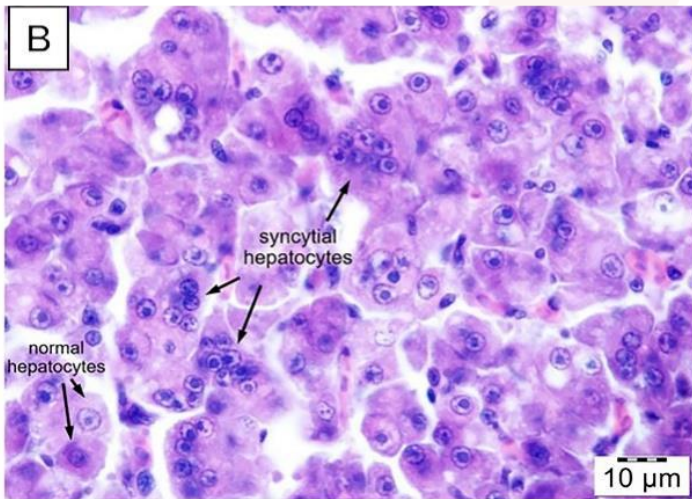
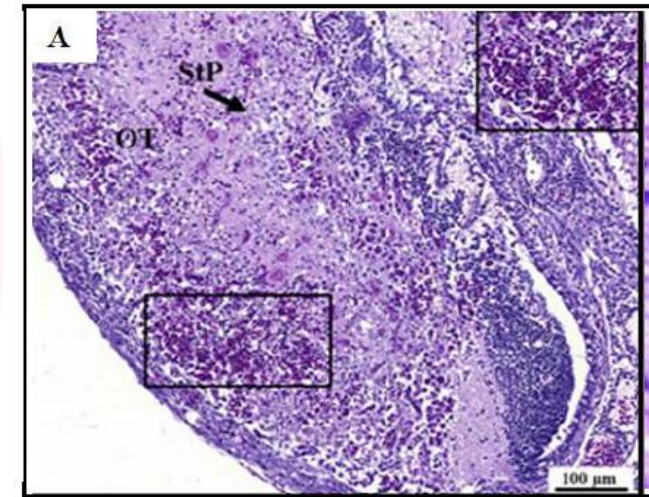


# Histopatologia : Principais lesões observadas em tilápia TILV-infectada.

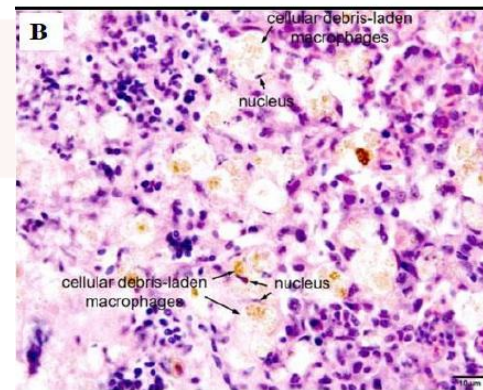
**Rins:** Necroses multifocais e inflamação



**Cérebro:** Hemorragia multifocal com congestão de sangue



**Fígado:** typical lesion of syncytial hepatitis; (c) extensive hepatocellular necrosis with eosinophilic intracytoplasmic inclusion body in liver cells (insert: higher magnification).



**Baço:** Aumento de centros melanomacrofágicos com corpos de inclusão citoplasmáticos

**Brânquias e olhos**



# Sinais clínicos são “semelhantes” aos associados a outras principais doenças de tilápia

Doenças	Sinais Clínicos	Mudanças Degenerativas	Peso de Ocorrência (g)
<b>TILV</b> (Vírus da Tilápia do Lago)	Perda de apetite, letargia, natação anormal, Cor opaca, natação à superfície	Meninges, fígado, baço, brânquias, olhos, rins e músculos	Peixes de pequeno (100g) a médio porte (entre 200 a 400g)
<b>ISKNV</b> (vírus de Necrose do Rime Baço)	Lesões na pele, necrose nos órgãos internos Ascite, letargia, perda de cor	Rins, fígado, coração e baço	Juvenis e adultos (varia de acordo com a espécie e o ambiente a tilápia entre 200 a 500g)
<b><i>Streptococcus iniae</i></b>	Hemorragias, exoftalmia (olhos saltados), lesões no sistema nervoso, Coloração escura, movimentos descoordenados	Meninge, olhos, linfonodos e todo sistema nervoso.	Juvenis e adultos (no caso da tilápia entre 200 a 400gramas) as outras espécies podem variar conforme o manejo
<b><i>Streptococcus agalactiae</i></b>	Apatia, dificuldade motora, natação circular, Coloração escura, paralisia, espasmos	Necrose hepática e renal, lesões nervosas	Peixes de médio a grande porte (mesma média da iniae)
<b><i>Streptococcus dysgalactiae</i></b>	Lesões na pele e olhos, dificuldade respiratória, Coloração escura, letargia	Fígado, olhos, pele e Orgãos viscerais	Juvenis( usando por base a tilápia se infecta com media de peso entre 200 a 500 gramas)
<b><i>Lactococcus petauri</i></b>	Hemorragias, problemas respiratórios, letargia, Olhos inchados, natação irregular	Rins, fígado, olhos, sistema nervoso e cavidade abdominal	Peixes de pequeno a médio porte( novamente tendo a tilápia por base geralmente entre 100 a 300 ramas)
<b><i>Aeromonas jandaei</i></b>	letargia, exoftalmia e catarata, manchas hemorrágicas, erosão das nadadeiras e palidez corporal.	Cavidade abdominal, músculos, pele e fígado	Juvenis e adultos (entre 10 a 250 gramas)

Estresse, co-infecção e condições ambientais também podem desempenhar papéis importantes na vulnerabilidade ao TiLV





# Estresse, co-infecção e condições ambientais também podem desempenhar papéis importantes na vulnerabilidade ao TiLV

Taukhid, Taukhid, Angela Mariana Lusastuti, Hesty Novita, Domenico Caruso, Jean-Christophe Avarre, Desy Sugiani, Edy Barkat Kholidin, Adang Saputra, Yohanna Retnaning Widyastuti, and Septyan Andriyanto. 2024. "Resistance of Indonesian Tilapia Strains, *Oreochromis niloticus* to Tilapia Lake Virus Disease (TiLVD)." *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 44 (1). <https://doi.org/10.48045/001c-118454>.

## RESEARCH ARTICLE

### Resistance of Indonesian tilapia strains, *Oreochromis niloticus* to Tilapia Lake Virus Disease (TiLVD)

Taukhid Taukhid<sup>1a</sup>, Angela Mariana Lusastuti<sup>2</sup>, Hesty Novita<sup>2</sup>, Domenico Caruso<sup>2b</sup>, Jean-Christophe Avarre<sup>3</sup>, Desy Sugiani, Edy Barkat Kholidin<sup>4</sup>, Adang Saputra<sup>4</sup>, Yohanna Retnaning Widyastuti<sup>4</sup>, Septyan Andriyanto<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Research Center for Fisheries, National Research and Innovation Agency (BRIN), <sup>2</sup> Research Center for Veterinary Science, National Research and Innovation Agency (BRIN), <sup>3</sup> ISEM, CNRS, EPHE, IRD UMR 226, Institut de Recherche pour le Développement, <sup>4</sup> Research Center for Fisheries, National Research and Innovation Agency (BRIN), <sup>5</sup> Brawijaya University, Indonesia

Keywords: Tilapia Lake Virus Disease (TiLVD), temperature, "experimental infection", Tilapia, "genetic resistance", Strains  
<https://doi.org/10.48045/001c-118454>

Bulletin of the European Association of Fish Pathologists

Vol. 44, Issue 1, 2024

This study aims to evaluate the resistance of six Indonesian tilapia strains to TiLV disease and assess the impact of mimicked daily water temperature fluctuations on the disease severity. Six widely cultured Indonesian tilapia (*Oreochromis niloticus*) strains were evaluated for resistance to tilapia lake virus disease (TiLVD). Resistance to TiLVD was assessed using two artificial infection methods, cohabitation and intraperitoneal (IP) injection. Fish infected with TiLVD exhibited behavioural, clinical and mortality patterns associated with TiLV disease. Virus presence was also confirmed molecularly. All six tilapia strains were susceptible to TiLV infection, causing disease and mortality. The range of mortality for cohabitation was 1.67% - 28.33% and for IP injection was 16.67% - 61.67%. The most resistant tilapia strain to TiLV disease was Gesit, followed by Best, Red/Albino, Nirwana, Non-specific and Srikandi. Daily temperature variation results in higher significant virus-induced mortality pattern among tilapia strains. These findings can be used to guide the selection of appropriate tilapia strain and temperature control to mitigate the adverse effects of TiLV associated disease.

“Virulência e impacto de TiLV é significativamente afetada pela flutuação de temperature”

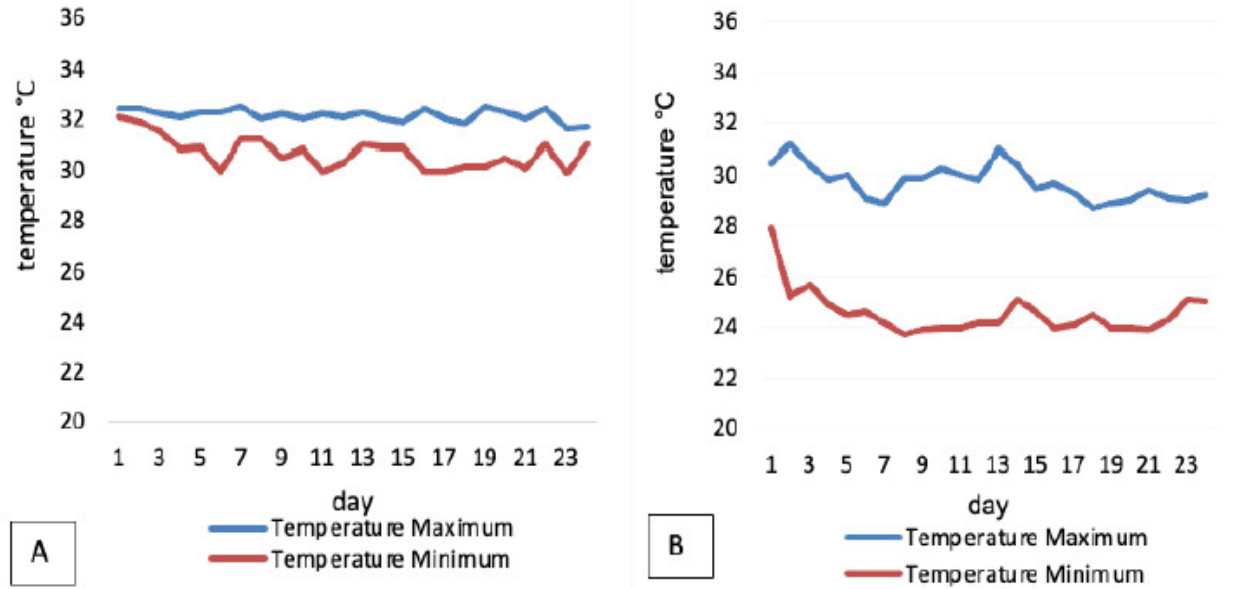
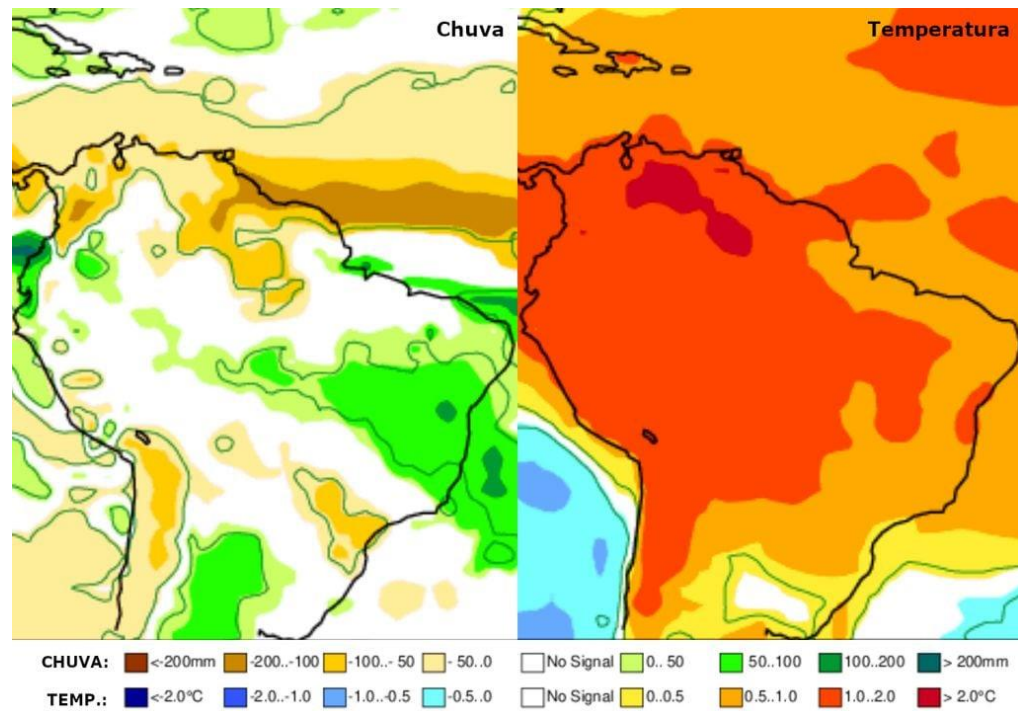


Figure 5. Daily water temperature fluctuation during the resistance study in the controllable condition (A) and the uncontrolled condition (B).



# Aquecimento global X Riscos associados ao TiLV

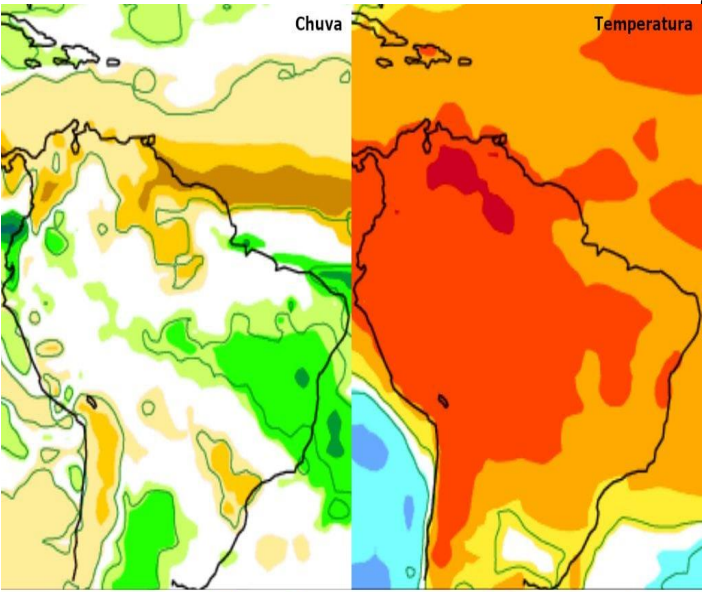


Previsões de anomalia de chuva e temperatura do modelos ECMWF nos meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2024 indicam um verão quente (à direita, cores avermelhadas), com chuvas podem variar bastante entre as regiões (à esquerda, cores esverdeadas indicam áreas mais chuvosas; cores amareladas áreas mais secas).

- O aquecimento global esta afetando diretamente e indiretamente os parâmetros físico-químicos da água.
- Sabe-se que estas mudanças podem causar variações na presença e distribuição de patôgenos na tilapicultura.







CHUVA: <200mm, 200.-100, 100.-50, 50.0, No Signal, 0.50, 50.100, 100.200, >200mm  
 TEMP.: <2.0°C, 2.0.-1.0, 1.0.-0.5, 0.5.0, No Signal, 0.05, 0.5.1.0, 1.0.2.0, >2.0°C

Previsões de anomalia de chuva e temperatura do modelos ECMWF nos meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2024 indicam um verão quente (à direita, cores avermelhadas), com chuvas podem variar bastante entre as regiões (à esquerda, cores esverdeadas indicam áreas mais chuvosas; cores amareladas áreas mais secas).

• O Aquecimento global afeta diretamente /indiretamente a distribuição de patógenos através de variações nos parametros físico-químicos incluindo:

- Temperatura
- Salinidade
- pH
- Oxigênio dissolvido

• Patógenos que são afetados pelas mudanças ambientais:

- Agentes virais
- Agentes bacterianos
- Agentes fungicos
- Parasitas



40°C

“TEMPERATURA: Fatores de risco significativos para propagação da TiLVD em temperaturas de água variando de 25°C a 31°C, além de possibilidade de coinfeção de TiLV com outros patógenos exóticos e/ou endêmicos”

30°C

- Parvovírus de tilápia (TiPV),
- Vírus da encefalite de larvas de tilápia (TLEV),
- Iridovírus de Bohle (BIV),
- Vírus da doença linfocística (LCDV),
- **Vírus da necrose pancreática infecciosa (IPNV)**
- Vírus da necrose nervosa (NNV)

TiLV

Atualmente, problemas presentes em vários estados do Brasil:

- *Streptococose*,
- *Lactococose*,
- *Franciselose*,
- *Branquiomicose*,
- Microsporidiose,
- Iridovirose, necrose infecciosa do baço e vírus renal (ISKNV)
- Trichodinose

20°C

10°C

0°C





# Sinais clínicos são “semelhantes” a outras principais doenças de tilápia

DOENÇAS	Sinais Clínicos	Mudanças Degenerativas	Temp. de incidência (°C) outbreak	Parâmetros Ambientais relacionados	Peso de Ocorrência (g)
<b>TILV</b> (Vírus da Tilápia do Lago)	Perda de apetite, letargia, natação anormal, Cor opaca, natação à superfície	<b>Meninges, fígado, baço, brânquias, olhos, rim e músculos</b>	Entre 22 e 31	pH 6.5 - 8.5; Amónia < 0.01 mg/L; OD > 5 mg/L; Salinidade < 5 ppt; Turbidez moderada; Dureza média-alta	Peixes de pequeno a médio porte( a tilápia entre 200 a 400g)
ISKNV (vírus de Necrose do Rime Baço)	Lesões na pele, necrose nos órgãos internos Ascite, letargia, perda de cor	<b>Rins, fígado, coração e baço</b>	Entre 15 e 25	pH 6.8 - 7.5; Amónia < 0.02 mg/L; Oxigénio Dissolvido 6-7 mg/L; Salinidade 15-30 ppt; Turbidez baixa; Dureza média	Juvenis e adultos ( varia de acordo com a espécie e o ambiente a tilápia entre 200 a 500g)
Streptococcus iniae	Hemorragias, exoftalmia (olhos saltados), lesões no sistema nervoso, Coloração escura, movimentos descoordenados	<b>Meninge, olhos, linfonodos e todo sistema nervoso.</b>	Entre 25 e 30	pH 7.0 - 7.5; Amónia < 0.05 mg/L; OD 5-6 mg/L; Salinidade < 1 ppt; Turbidez baixa; Dureza moderada	Juvenis e adultos( no caso da tilápia entre 200 a 400gramas) as outras espécies podem variar conforme o manejo)
Streptococcus agalactiae	Apatia, dificuldade motora, natação circular, Coloração escura, paralisia, espasmos	<b>Necrose hepática e renal, lesões nervosas</b>	Entre 26 e 32	pH 6.5 - 8.0; Amónia < 0.03 mg/L; OD > 6 mg/L; Salinidade < 5 ppt; Turbidez baixa-moderada; Dureza média	Peixes de médio a grande porte (mesma média da iniae)
Streptococcus dysgalactiae	Lesões na pele e olhos, dificuldade respiratória, Coloração escura, letargia	<b>Fígado, olhos, pele e</b> Órgãos viscerais	Entre 24 e 30	pH 7.0 - 8.0; Amónia < 0.04 mg/L; OD > 5 mg/L; Salinidade < 3 ppt; Turbidez moderada; Dureza baixa-média	Juvenis (usando por base a tilápia se infecta com media de peso entre 200 a 500 gramas)
Lactococcus petauri	Hemorragias, problemas respiratórios, letargia, Olhos inchados, natação irregular	<b>Rins, fígado, olhos, sistema nervoso e cavidade abdominal</b>	Entre 25 e 28	pH 6.5 - 7.5; Amónia < 0.03 mg/L; OD > 6 mg/L; Salinidade < 5 ppt; Turbidez baixa; Dureza média	Peixes de pequeno a médio porte( novamente tendo a tilápia por base geralmente entre 100 a 300 ramas)
Aeromonas jandaei	letargia, exoftalmia e catarata, manchas hemorrágicas, erosão das nadadeiras e palidez corporal.	Cavidade abdominal, <b>músculos, pele e fígado</b>	Entre 15 e 20	pH 6.0 - 7.5; Amónia < 0.05 mg/L; OD > 7 mg/L; Salinidade < 1 ppt; Turbidez moderada; Dureza média	Juvenis e adultos (entre 10 a 250 gramas)

# “A co-infecção de TiLV e *Streptococcus agalactiae* aumenta a severidade de doença e mortalidade em tilápias”.

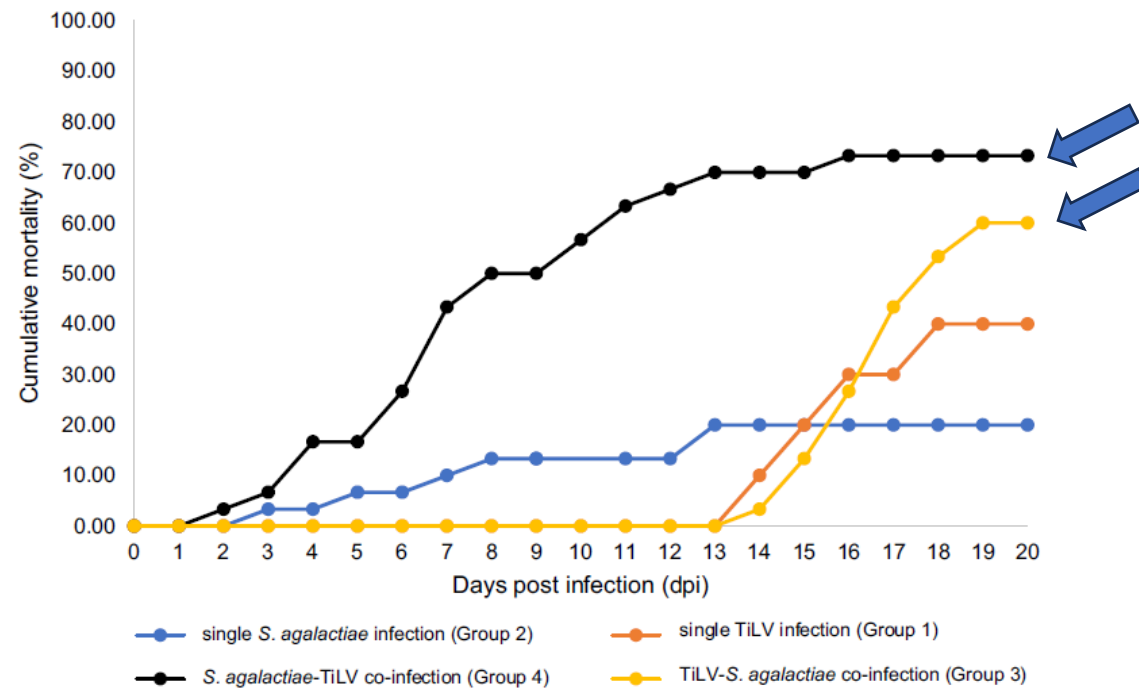
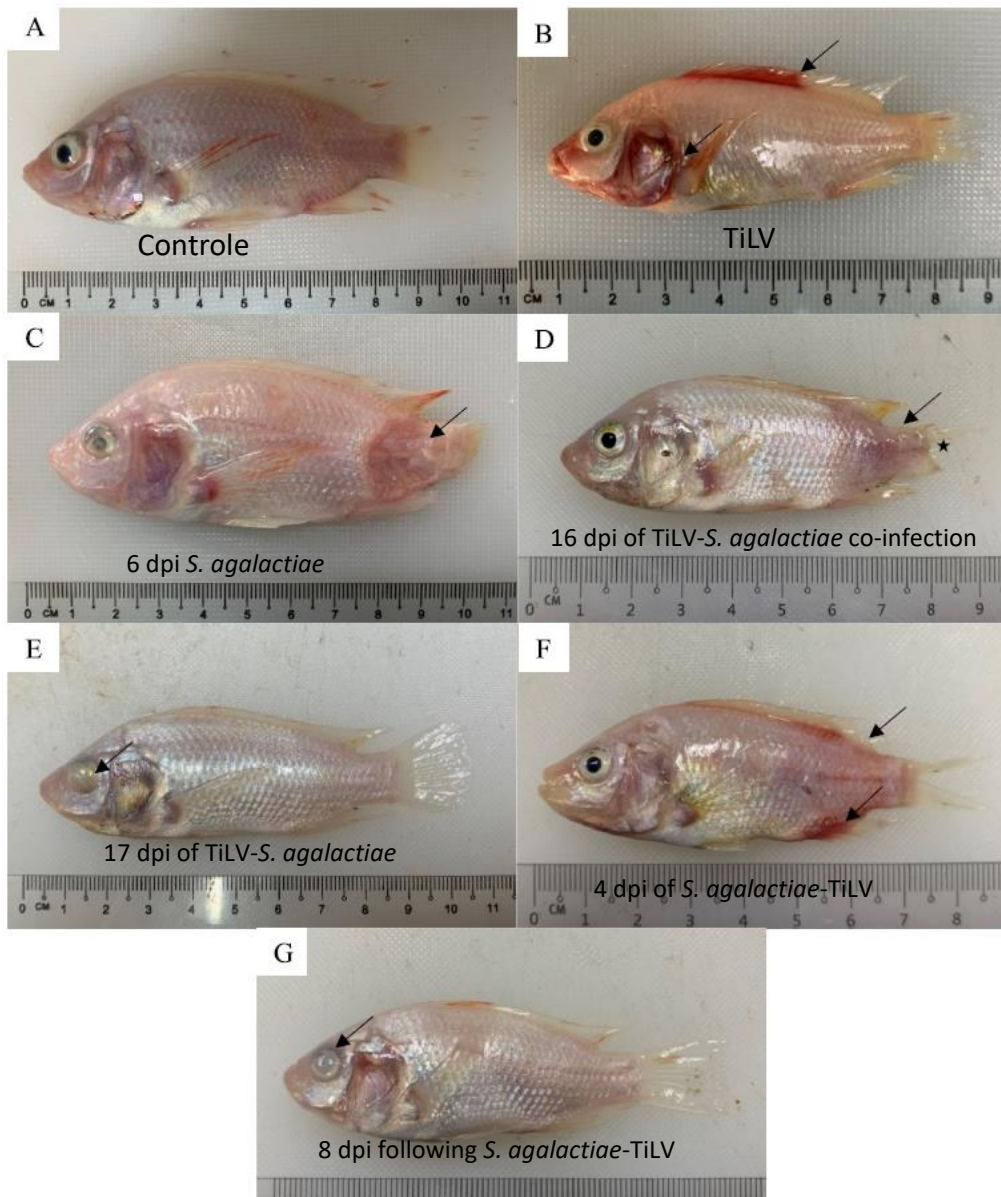


Fig. 2. Cumulative mortality of single and co-infected red hybrid tilapia. *Streptococcus agalactiae* was co-injected at 13 dpi for TiLV-*S. agalactiae* co-infection group and TiLV was co-injected at 2 dpi for *S. agalactiae*-TiLV co-infection group. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

B. Lukman et al. Aquaculture 567 (2023) 739251





“Até o momento, não existe ocorrência de TILVD no Brasil”

## O ponto essencial para prevenção de TiLV

Conscientizar os produtores, os técnicos e envolvidos na cadeia produtiva da importância de enviar peixes suspeitos para um diagnóstico em laboratório capaz de identificar TiLV e outras enfermidades com precisão. Uma vez que os sintomas são muito parecidos com o de outras enfermidades bacterianas e virais. Assim, se não diagnosticar corretamente, pode passar despercebido e se alastrar rapidamente entre estados.

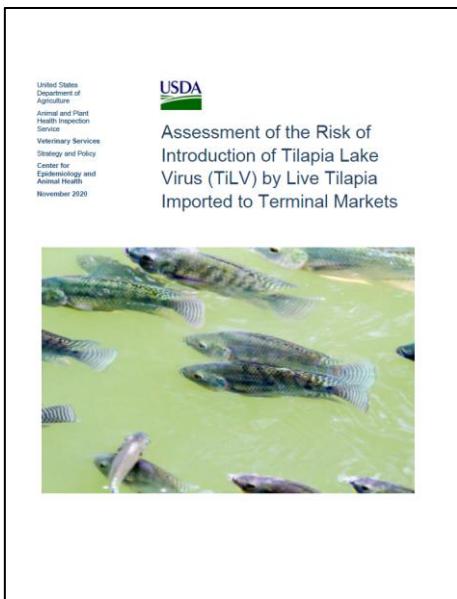
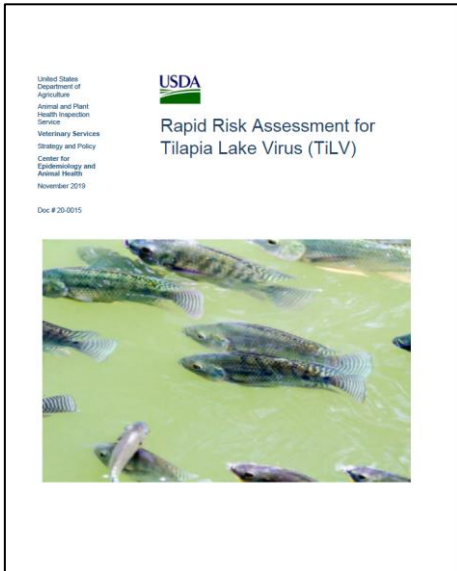


## Os riscos associados ao TiLV em tilápia

- Conforme recomendado pelo WOAHA-AAHC (Seção 2; Capítulo 2.1, 2/07/2024), a importação de animais aquáticos e produtos de animais aquáticos envolve um grau de risco de doença para o país importador.
- Os quatro componentes da análise de risco são **identificação de perigos, avaliação de riscos, gerenciamento de riscos e comunicação de riscos**.
- As principais descobertas da análise de risco publicada pela **FAO** e pelo **USDA** indicam que o **TiLV representa um risco significativo para a maior parte do mundo**.

O risco geral representado pelo TiLV para a indústria doméstica foi classificado como:

- a) Insignificante para filés de tilápia congelados devido à probabilidade insignificante de exposição, embora o WOAHA-AAHC [Artigo 10.11.14. 1 a) - *Infecção pelo vírus do lago da tilápia* - 2024 © OIE - *Código Sanitário para Animais Aquáticos* - 2/07/2024)] descreva os riscos de filés de peixe (refrigerados) ainda "**em estudo**".
- b) **Alto** para translocação de peixes vivos, alevinos de tilápia importados, germoplasma (por exemplo, ovos) e a água de transporte que os transporta.






“Esses achados indicam a alta divergência e as diferentes origens dos TiLVs circulantes em fazendas vietnamitas de tilápia e a potencial disseminação viral por meio do transporte de peixes entre províncias”  
 “existem múltiplas variantes circulando”

Received: 12 March 2022 | Revised: 29 May 2022 | Accepted: 1 June 2022  
 DOI: 10.1111/jfd.13669

RESEARCH ARTICLE

**Tilapia Lake Virus (TiLV) from Vietnam is genetically distant related to TiLV strains from other countries**

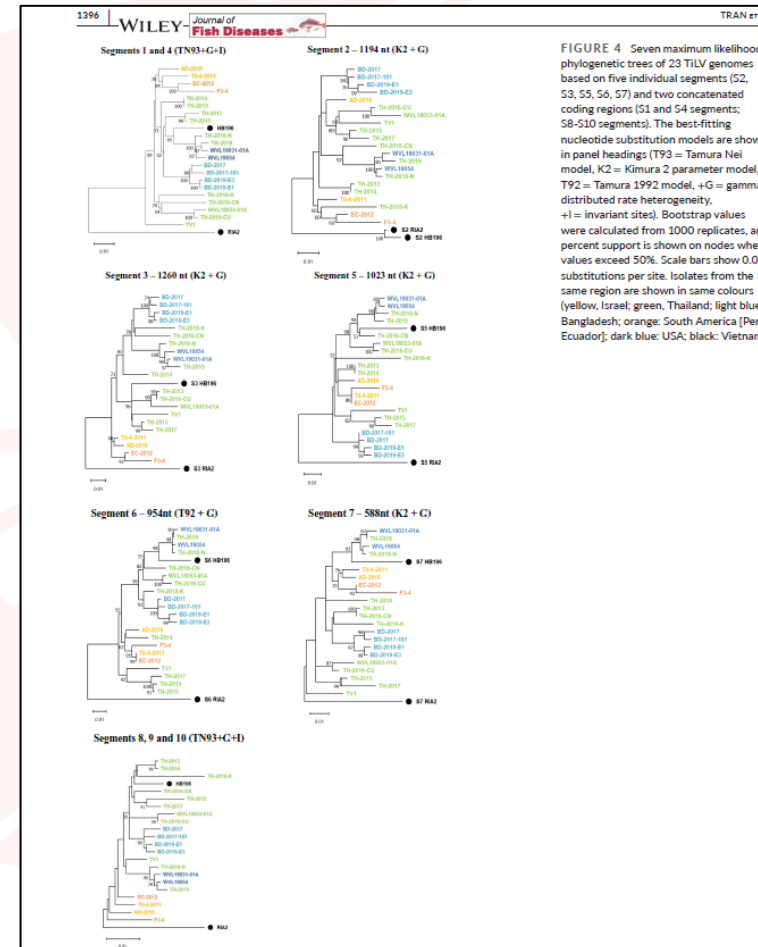
Triet Hanh Tran<sup>1</sup> | Vy Thuy Hoang Nguyen<sup>1</sup> | Hieu Chi Nguyen Bui<sup>1</sup> |  
 Yen Binh Thi Tran<sup>2</sup> | Huong Thanh Thi Tran<sup>1</sup> | Thao Thu Thi Le<sup>1</sup> | Huong Thanh Thi Vu<sup>1</sup> |  
 Thao Phuong Huynh Ngo<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Division of Aquacultural Biotechnology, Biotechnology Center of Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City, Vietnam  
<sup>2</sup>Department of Genetics, Faculty of Biology and Biotechnology, University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City, Vietnam

**Correspondence**  
 Thao Phuong Huynh Ngo, Division of Aquacultural Biotechnology, Biotechnology Center of Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City, Vietnam.  
 Email: [nhpthao.snn@tphcm.gov.vn](mailto:nhpthao.snn@tphcm.gov.vn)

**Funding information**  
 Ho Chi Minh city Department of Agriculture and Rural Development, Grant/Award Number: project code TS01/19-21; Department of Agriculture, Grant/Award Number: TS01

**Abstract**  
 Tilapia Lake Virus (TiLV) is reported as a threat to tilapia aquaculture in 16 countries on four continents with outbreaks causing up to 90% mortality. This research is one of the first studies on TiLVs from Vietnam. We propagated successfully one TiLV isolate HB196-VN-2020 from a diseased tilapia sample using an E-11 cell line and evaluated its virulence in two different weights of red hybrid tilapia and three serial 10-fold diluted viral titers. Smaller fish ( $4.5 \pm 1.98$  g) were proved to be more susceptible to TiLV infection at the viral titre of  $9.1 \times 10^5$  TCID<sub>50</sub> fish<sup>-1</sup> than larger fish ( $20.8 \pm 7.5$  g) with the mortalities of 92.5% and 12.5%, respectively. Reassortant detection analysis revealed seven potential reassortment events among 23 TiLV genomes, indicating the mixed infection of multiple TiLV isolates at the farms and the fish movement among different regions. Seven maximum likelihood phylogenetic trees based on the individual segments or the concatenated coding regions of some segments showed the genetically distant relationship of the Southern Vietnamese isolate RIA2-VN-2019 with the 21 reference isolates, and suggest the different origins of two Vietnamese TiLV isolates (RIA2-VN-2019 and HB196-VN-2020). However, additional sequences from various sampling locations and times are required to better understand the impacts of genetic diversity and reassortments on the evolution, migration and natural selection of TiLVs in Vietnam and other countries.



# DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 14/02/2024 | Edição: 30 | Seção: 1 | Página: 49

Órgão: Ministério da Agricultura e Pecuária/Gabinete do Ministro

## DESPACHO DECISÓRIO Nº 270, DE 9 DE FEVEREIRO DE 2024

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto no Decreto nº 11.332, de 1º de janeiro de 2023, e o que consta do Processo nº 00350.000912/2024-97, resolve:

a) Acolher as informações aportadas aos autos e, quanto ao mérito, decidir pela existência de motivação e pela suspensão imediata das importações de tilápia do Vietnã; e

b) Determinar à Secretaria de Defesa Agropecuária que adote os procedimentos necessários para revisar o protocolo sanitário vigente quanto aos riscos associados à introdução do vírus TiLV no território nacional e suspender, cautelarmente, a importação de tilápia do Vietnã até que seja concluída a revisão do protocolo sanitário.

CARLOS FÁVARO

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.





# Pilares para prevenção de TiLV e preparação caso venha ser introduzida

**Educação sanitária** e comunicação a toda cadeia produtiva.

**Barreiras sanitárias: Evitar a exposição/introdução de TiLV no Brasil.**

Quarentenas : Comprovação 2 anos livre de TiLV (por lab acreditado); realização de teste de estresse antecedendo o diagnóstico molecular e histopatológico; pessoal altamente treinado - Portador X sintomático.

**Patologia:** Credenciamento de Rede laboratórios de diagnóstico para TiLV e demais patógenos com potencial de co-infecção presentes no Brasil. Identificação de perigos existentes na propriedade e introdução de biossegurança assistida.

**Genética:** Adoção de melhoramento genético dos plantéis de reprodutores para otimizar a produção de alivinos às condições do Brasil e incrementar/garantir o pedigree (evitar depressão endogâmica).

**Patologia e Genética:** Desenvolvimento de linhagens de tilápia tolerantes (SPT) e/ou com SPF para TiLV e/ou outros com potencial de co-infecção. Reduzir tempo de cultivo (crescimento e outras características de tolerância).

**Nutrição:** Promover a saúde intestinal e de outros órgãos por meio da adoção de programa alimentar assistido para os reprodutores etc. Ração balanceada/específica, uso de imunostimulantes, probióticos, prebióticos, fitobióticos, ácidos orgânicos e enzimas exógenas.

**Manejo:** Uso de vacinas para agentes de co-infecção, qualidade da água e outros fatores antropogênicos de interferência direta nos cultivos etc. **Bem-estar animal.**

10<sup>ANOS</sup> Os riscos associados ao TiLV em tilápia, se no Brasil



# Os riscos associados ao TiLV em tilápia no Brasil

## Considerações gerais

Em 15 anos, de impacto da pandemia, muito se apreendeu sobre a patologia e manejo a TiLVD.

Até o momento não existem relatos ou confirmação sobre a ocorrência de TiLVD no Brasil.

Não existe TiLV-vacinação comercial disponível.

**TiLV representa um risco significativo para a maior parte do mundo, inclusive para o Brasil, com consequências devastadoras para toda cadeia produtiva.**

Os desenvolvimentos em patologia molecular, diagnósticos, vacinas, uso de imunoestimulantes, probióticos, prebióticos, fitobióticos, ácidos orgânicos e enzimas exógenas, desenvolvimento de linhagens de tilápia tolerantes (SPT) e/ou com SPF avançaram muito.

A cooperação entre os países membros da OMSA (WOAH), autoridades sanitárias, acadêmicos e aquicultores é necessária para desenvolver/manter as medidas de prevenção em vigor para mitigar os surtos de TiLVD, proteger a produção mundial de tilápia, inclusive a brasileira.



# Agradecemos a atenção!

## Os riscos associados ao TiLV em tilápia no Brasil

Thales P. D. Andrade<sup>1</sup> e Arun K. Dhar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Patologia e Nutrição de Organismos Aquáticos e Laboratório de Diagnóstico de Enfermidades de Crustáceos, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, 1000 Tirirical, São Luis - MA, 65055-970, Brazil. <https://laqua.uema.br> [thalesandrade@professor.uema.br](mailto:thalesandrade@professor.uema.br). Acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, Rede Brasileira de Laboratorios de Ensaios do INMETRO / *International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)* e *Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)*, MAPA em processo de credenciamento

<sup>2</sup> Aquaculture Pathology Laboratory, School of Animal and Biomedical Sciences, The University of Arizona, 1117 E Lowell St., Tucson, AZ 85705, USA  
<https://aquapath.cales.arizona.edu/>; [adhar@arizona.edu](mailto:adhar@arizona.edu)

USDA approved, ISO/IEC 17025:2017 and 17043:2010 accredited, and OIE/WOAH-approved reference laboratory

