

Alerta de vírus em tilápia (TiLV). O que precisamos saber?

Rafael Simões Coelho Barone, Rafael Estevan Sabioni

Recentemente foi divulgado um alerta de risco para uma doença que atinge a tilapicultura mundial e que pode entrar na lista de doenças de notificação obrigatória da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE). Causada por um vírus, já foi identificada em três espécies de tilápia (*Sarotherodon galilaeus*, *Oreochromis niloticus* e o híbrido *O. niloticus* x *O. aureus*) e leva o nome do agente causador, "Tilapia Lake Virus (TiLV)". Esta doença tem causado mortalidade em massa (entre 10 a 90% da população) em ambientes naturais e de produção.

Os primeiros casos confirmados foram identificados no Equador em 2013 (Ferguson et al., 2014), Israel em 2014 (Eynogor et al., 2014), Colômbia em 2016 (Kembou Tsofack et al., 2017), Egito em 2016 (Fathi et al., 2017) e mais recentemente na Tailândia em 2017 (Win et al., 2017 ; Dong et al., 2017). No entanto, acredita-se que vários países venham vivenciando mortalidades causadas pela TiLV sem identificação correta da doença.

A detecção precisa, por enquanto, só é feita por análises de sequenciamento de DNA. Em relação a lesões, já foram relatadas: edema cerebral (acúmulo de líquido e inchaço do cérebro); lesões no globo ocular; catarata (olhos opacos); hemorragias na pele (manchas de sangue na pele); palidez do fígado; perda de apetite; natação lenta e irregular na superfície e inchaço no abdômen (figura 1).

Os surtos mais severos registrados (90% de mortalidade) ocorreram principalmente em tilápias nas fases de alevinos e juvenis. No entanto, já foram observadas mortalidades em recria e terminação, com menor severidade (10% de mortalidade). Ainda não existe uma recomendação sobre os fatores de transmissão e

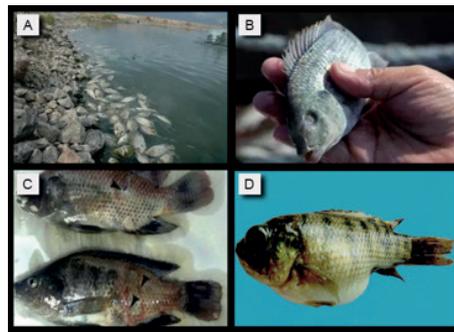


Figura 1 – (A) Registro de mortalidade em massa na Tailândia; (B) lesões nos globos oculares; (C) hemorragias na pele; (D) abdômen inchado de alevino coletado em um surto no Equador. Fonte: figuras A, B e C (Eynogor et al., 2014); figura D (Columbia University, 2016).

suscetibilidade a doença, mas há relatos que em ambientes de policultivo com carpas, somente as tilápias desenvolveram a doença, sugerindo uma possível transmissão horizontal, ou seja, há um indicativo que somente indivíduos da mesma espécie são suscetíveis a doença, não ocorrendo em outras espécies que habitam o mesmo ambiente. Ainda que não haja evidência de causa e efeito, alguns relatos relacionam a ocorrência dos surtos após manejos de transferência e

classificação dos animais, ou seja, situações de aumento de estresse.

Ressalta-se que, por se tratar de uma doença viral, tratamentos convencionais com antibióticos não surtem efeito e, uma vez instalado um surto, pouco se têm a fazer. A única proteção efetiva seria a vacinação, porém mais estudos a respeito da natureza do vírus são necessários para a elaboração de uma vacina.

As principais recomendações da FAO e da OIE são para que as propriedades adotem e intensifiquem os protocolos de biossegurança e comuniquem a ocorrência de mortalidades em massa para os órgãos de controle e fiscalização. Outra precaução necessária é suspender a importação e transporte de ovos, alevinos e juvenis das áreas com confirmação, risco e suspeita de ocorrência da doença (figura 2).

Apesar do Brasil não estar relacionado nos países que fizeram importação de animais das áreas de risco, é necessário o alerta, pois as formas de transmissão e contágio da doença ainda não são conhecidas e a doença já está presente em países fronteiriços.

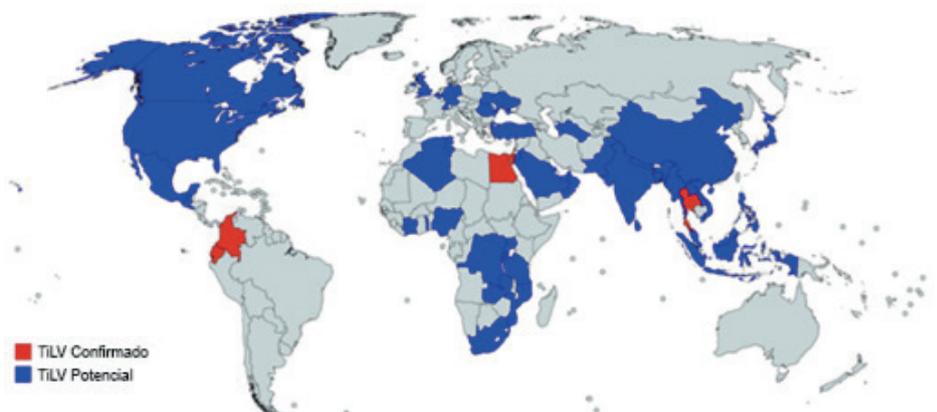


Figura 2 – Países com registro confirmado da TiLV (vermelho); países que possuem risco de ocorrência da doença em função da importação de animais das áreas em que a TiLV já foi confirmada (azul). Fonte: Adaptado de Dong, et al. (2017).

O uso de aeração na produção do Tambaqui em Manaus melhora a rentabilidade do produtor?

Rafael Simões Coelho Barone, João Marcos Meneghel de Moraes, João Henrique Mantellatto Rosa

Em abril desse ano o projeto Campo Futuro esteve em Manaus para a realização de um painel sobre a produção de Tambaqui. Na ocasião, identificou-se que haviam duas situações típicas de produção da espécie, uma com o uso de aeradores e outra sem o uso e, por isso, optou-se por realizar dois painéis, a fim de, caracterizar essas duas situações de produção. No entanto, ao final dos painéis surgiu a dúvida sobre qual das situações se mostrava mais rentável.

Apesar da produção com o uso de aeradores ter se mostrado mais rentável, não foi possível realizar um comparativo direto entre os painéis, pois eles retratavam situações de produção diferentes, principalmente em termos de tamanho das propriedades, estrutura administrativa, peso de abate dos animais e duração do ciclo de produção (tabela 1).

Conforme apresentado, observa-se que o peso de abate no sistema com aeração é de 3 kg enquanto que no painel sem aeração foi de 2,3 kg, outra diferença marcante é com relação a produtividade por área, no sistema sem aeração, os participantes do painel informaram que conseguiam produzir 7,22 t/ha, enquanto que com aeração, foi de 20,93 t/ha. Diante dessas informações realizou-se a simulação de 2 cenários para tornarmos o comparativo da rentabilidade entre essas duas situações de forma equivalente:

Tabela 1 - Resumo das informações levantadas no painel de produção do Tambaqui com e sem aeração em Manaus - AM

Resumo características zootécnicas	Aeração	Sem Aeração
Área piscicultura	6,00	1,00
Área em produção (ha)	4,00	1,00
Sobrevivência média final (%)	93,00	93
Duração do ciclo (dias)	389	365
Ciclos por ano	0,94	1,00
Conversão alimentar média	1,99	1,83
Densidade de estocagem final (px/m ²)	0,70	0,31
Peso de abate (kg)	3,00	2,30
Produtividade (t/ha)	20,93	7,22
Custos, Receita e Margens	R\$/kg	
COE	4,79	5,78
COT	5,33	6,27
CT	5,35	6,32
Receita Bruta Unitária	6,00	6,00
Margem Bruta	1,21	0,22
Margem Líquida	0,67	-0,27
Lucro	0,65	-0,32

Fonte: Campo Futuro CNA (2017), Pecege - ESALQ/USP.
Elaboração: Pecege - ESALQ/USP

Simulação 1: Todas as condições administrativas, peso de abate e de tamanho de unidade de produção da propriedade que não utilizava aeração foram mantidas. Incluiu-se os gastos com aeração e simulou-se o aumento de produtividade nos custos de produção.

Simulação 2: Todas as condições administrativas, peso de abate e de tamanho de

unidade de produção da propriedade que utilizava aeração foram mantidas. Simulou-se a o impacto da redução dos gastos com aeração e a diminuição da produtividade por unidade de área nos custos de produção.

Os dados das unidades de produção, cenários de simulação e resultados econômicos são apresentados na tabela 2:

Tabela 2 - Resultado das simulações do uso de aeração no painel sem aeração e da retirada da aeração no painel que utilizava aeração para a produção do Tambaqui

Resumo características zootécnicas	Cenário 1		Cenário 2	
	Sem aeração	Simulação 1	Aeração	Simulação 2
Área piscicultura	1,00	1,00	6,00	6,00
Área em produção (ha)	1,00	1,00	4,00	4,00
Sobrevivência média final (%)	93	93	93V	93
Duração do ciclo (dias)	365	365	389	389
Ciclos por ano	1,00	1,00	0,94	0,94
Conversão alimentar média	1,83	1,99	1,99	1,83
Densidade de estocagem final (px/m ²)	0,31	0,91	0,70	0,24
Peso de abate (kg)	2,30	2,30	3,00	3,00
Produtividade (t/ha)	7,22	20,93	20,93	7,22
Custos, Receita e Margens	R\$/kg	R\$/kg		
COE	5,78	5,14	4,79	5,12
COT	6,27	5,44	5,33	5,61
CT	6,32	5,46	5,35	5,67
Receita Bruta Unitária	6,00	6,00	6,00	6,00
Margem Bruta	0,22	0,86	1,21	0,79
Margem Líquida	-0,27	0,56	0,67	0,29
Lucro	-0,32	0,34	0,65	0,23

Fonte: Campo Futuro CNA (2017), Pecege - ESALQ/USP. | Elaboração: Pecege - ESALQ/USP

Os resultados das simulações apontam para um aumento nas margens do produtor pelo uso da aeração. Isso se deve pela diluição dos custos fixos do produtor (investimentos em estruturas de produção, benfeitorias, maquinário, implementos e gastos administrativos) em função do aumento de produtividade por unidade de área, proporcionada pela adoção dessa estratégia de manejo, ou seja, o investimento em 1 ha de viveiro

é diluído em uma receita maior, devido ao aumento de produtividade por unidade de área, que sem aeração era de 7,22 t/ha e com a intensificação passou para 20,93 t/ha.

Importante destacar que, essa produtividade de 20,93 t/ha é alta para a espécie em questão e demanda um alto conhecimento de manejo de produção, sendo que, ao praticar esse nível de intensificação, há um

consequente risco de aumento da mortalidade e de não atingimento da produtividade esperada. Diante desse risco, simulou-se o impacto no lucro (R\$/kg) pela variação da produtividade (t/ha) e aumento na taxa de mortalidade (%) para o primeiro o cenário de simulação da aeração no painel sem aeração (Tabela 3):

Tabela 3 - Simulação das margens de lucro em função da variação da produtividade (t/ha) pelo aumento na taxa de mortalidade (%) para a simulação de aeração no painel sem aeração

	Produtividade t/ha								
	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	-0,94	-0,64	-0,39	-0,19	-0,01	0,14	0,27	0,38	0,48
2,5	-1,03	-0,72	-0,46	-0,25	-0,08	0,08	0,21	0,33	0,43
5	-1,12	-0,80	-0,54	-0,33	-0,14	0,01	0,15	0,27	0,37
7,5	-1,22	-0,89	-0,63	-0,40	-0,22	-0,05	0,09	0,21	0,32
10	-1,32	-0,99	-0,71	-0,48	-0,29	-0,13	0,02	0,14	0,26
12,5	-1,43	-1,09	-0,80	-0,57	-0,37	-0,20	-0,05	0,08	0,19
15	-1,55	-1,19	-0,90	-0,66	-0,46	-0,28	-0,13	0,01	0,12

Fonte: Campo Futuro CNA (2017), Pecege - ESALQ/USP. | Elaboração: Pecege - ESALQ/USP

É possível observar que dobrando a produtividade de 7 t/ha (situação identificada no painel sem aeração) para 14 t/ha não é possível obter lucros positivos. A aeração passa a proporcionar lucros positivos quando a produtividade é acima de 16 t/ha e com aumento das taxas de mortalidade abaixo de 5% (inicial 83% de sobrevivência) e, a partir de 18 t/ha, o lucro continua positivo com au-

mento nas taxas de mortalidade de até 15%. Isso demonstra que a aeração do sistema pode trazer vantagens na rentabilidade. No entanto, é necessário que o produtor tenha um controle sobre os índices de produtividade e taxas de mortalidade obtidas para avaliar com maior segurança se a adoção da intensificação do sistema, por meio da aeração, irá proporcionar maiores margens. Res-

salta-se ainda que foram apresentados cenários e simulações ilustrativas que indicam um possível resultado econômico, mas que na prática deve ser avaliado com cautela, pois devem ser observados outros fatores que influenciam a rentabilidade do sistema de produção, principalmente no que tange as boas práticas de manejo, variáveis de qualidade de água e gestão do empreendimento.

Os riscos de não planejar a produção

Rafael Simões Coelho Barone, João Marcos Meneghel de Moraes, João Henrique Mantellatto Rosa

A piscicultura, como qualquer outro empreendimento, deve ser lucrativa para que seja sustentável ao longo do tempo. Nesse sentido, o desenvolvimento de um plano de negócio e planejamento das variáveis que possam impactar na rentabilidade do negócio deve ser estudado para minimizar os riscos da atividade.

Este estudo sobre o negócio irá determinar o nível de investimento, a receita anual necessária para que o projeto se pague ao longo do tempo, as metas de produtividade e também os custos de produção para que o projeto seja rentável.

Nesse sentido, é comum observarmos situações em que o produtor inicia a piscicultura sem realizar esse planejamento e, após algum tempo na atividade, percebe que não consegue realizar manutenções, repor equipamentos e investir em melhorias. O que ocorre em grande parte dessas situações é que a produção máxima possível para aquela unidade de área não é suficiente para cobrir os gastos dos investimentos realizados, da depreciação dos equipamentos, maquinários e benfeitorias ou, o que é pior, cobrir os custos operacionais da atividade.

O resultado do painel de tambaqui curumim em Manaus exemplifica esse tipo de situação. Esse tambaqui é a mesma espécie produzida em outras regiões do país, ele é chamado de Curumim (palavra de origem indígena que tem o significado de criança), pois é despedido em um tamanho menor

do que comumente é praticado (500 gramas). Os produtores acreditam que ele seja mais rentável pelo menor período de produção. No entanto, a menor receita unitária e o tamanho da propriedade modal resultaram em margens negativas ao produtor (tabela 4).

Tabela 4 - Características e custos de produção da propriedade modal de produção de tambaqui curumim de Manaus

Informações de produção		Administrativo (R\$/ano)*	
Área de lâmina d'água (ha)	0,60	Pró-labore	2.034,00
Sobrevivência média (%)	90,00	Mão-de-obra operacional	2.363,40
Duração do ciclo (dias)	195,00	Mão-de-obra administrativa	1.830,60
Conversão alimentar média	1,30	Outras despesas	2.400,00
Peso de abate (kg)	0,50	Impostos, taxas e contribuições	703,02
Produtividade (t/ha)	5,40		
Custos, receita, margens e lucro (R\$/kg)			
	Receita bruta unitária		4,00
	COE		4,47
	COT		5,10
	CT		5,15
	M. Bruta		-0,47
	M. Líquida		-1,10
	Lucro		-1,15

Fonte: Campo Futuro CNA (2017), Pecege - ESALQ/USP. | Elaboração: Pecege - ESALQ/USP

*As informações administrativas referem-se à utilização de 15% do tempo da estrutura administrativa para as atividades de piscicultura, conforme identificado no painel.

O ideal seria que na etapa de planejamento essa situação fosse prevista e evitada. No entanto, diante do observado há estratégias que podem ser adotadas para reverter esse cenário, dentre elas as que possuem maior impacto para aumento das margens são:

- Definição da área mínima viável para o projeto;
- Aumento da receita bruta unitária;
- Intensificação das estratégias de produção.

Para a definição da área mínima viável o produtor deve ter conhecimento do seu custo de produção e assim simular qual a área mínima necessária para que seu lucro seja “zero” mantendo a mesma produtividade por área, ou seja, todas as despesas operacionais, administrativas, depreciações (estruturas de produção, benfeitorias, maquinários e implementos), pró-labore do

proprietário, remuneração do capital e da terra seriam pagas pela receita gerada no sistema de produção. No entanto, dependendo do resultado encontrado, essa análise apontará a necessidade de investimentos em ampliações, o que torna fundamental atentar-se o fato de que, dependendo do aumento de área resultante dessa simulação, pode haver uma necessidade de aumento da mão de obra, o que deve ser previsto e contabilizado nos cálculos da simulação.

A estratégia de aumento da receita bruta unitária depende de uma série de fatores mercadológicos, como a disponibilidade de oferta e demanda do produto e pode ser mais difícil de ser adotada, pois corre-se o risco desse aumento não ser absorvido pelo mercado. No entanto, ressalta-se que é a única estratégia que não necessita de investimentos pelo produtor e que traz melhoria das margens a curto prazo.

Considerar a intensificação das estratégias de produção, ou seja, produzir uma quantidade maior na mesma área, é uma alternativa de implantação a curto prazo e tem impacto direto na diluição dos custos fixos e depreciações, uma vez que gera uma receita maior pela mesma unidade de área. No entanto, a intensificação pode trazer riscos sanitários, redução de sobrevivência e aumento das conversões alimentares. Portanto, apesar de oferecer a possibilidade de melhorar as margens do produtor, é uma estratégia de risco.

Apesar de haver estratégias de corrigir e reverter situações de margens negativas, todas envolvem riscos, seja de investimentos, mercadológicos ou zootécnicos, o que ressalta a importância de um bom planejamento e estudo do negócio antes da implantação e operação do projeto de produção.

Mudanças de estratégia de produção do camarão entre 2015 e 2017

Rafael Simões Coelho Barone, João Marcos Meneghel de Moraes, Rafaela Gordo Correa

Todos os painéis realizados pelo projeto Campo Futuro (CNA) são monitorados mensalmente quanto a evolução dos preços dos insumos e custos de produção. No entanto, com o decorrer do tempo, ocorrem mudanças nas estratégias de produção que influenciam a composição desses custos.

Quando isso ocorre, um novo painel é realizado, com intuito de caracterizar essas mudanças e consequentemente os custos de produção.

No segmento da aquicultura, os painéis que passaram por essa atualização foram

os de produção de camarão em Acaraú – CE, Aracati/Jaguaruana – CE e Natal – RN, sendo realizados em 2015 e a atualização em 2017. Esse artigo discorre sobre essas mudanças e seus impactos nos custos de produção, margens e receitas da atividade (Tabela 5).

Tabela 5 - Comparativo entre os sistemas de produção de camarão, receita, custos e margens entre os anos de 2015 e 2017

	Acaraú -CE		Aracati/Jaguaruana - CE		Natal - RN	
	2015	2017	2015	2017	2015	2017
Sistema de produção (fases)	monofásico	bifásico	monofásico	monofásico	monofásico	bifásico
Duração do ciclo (dias)	105	65	100	90	100	95
Densidade final de estocagem (un./m ²)	20	7,4	24,5	6,5	3	3,9
Produtividade (t/ha)	2	0,5	2,45	0,65	0,45	0,39
Conversão alimentar	1,3	0,7	1,4	1,0	1,6	1,4
Sobrevivência média (%)	80	43	70	65	30	35
Peso de abate (g)	10	7	10	10	15	10
Receita, custos, margens e lucro	R\$/Kg	R\$/Kg	R\$/Kg	3,00	3,00	3,00
Receita bruta unitária	12	18	12	20	18	25
COE	7,9	11,52	10,13	13,08	12,2	14,45
COT	8,67	11,94	11,2	15,88	15,08	15,79
CT	10,1	11,96	12,12	16,27	19,64	16,27
Margem Bruta	4,1	6,48	1,87	6,92	5,8	10,55
Margem Líquida	3,33	6,06	0,8	4,12	2,92	9,21
Lucro	1,9	6,04	-0,12	3,73	-1,64	8,73
Margem Líquida por ha (R\$)	6.660,00	3.030,00	1.960,00	2.678,00	1.314,00	3.591,90

As principais alterações observadas no manejo se relacionam a intensidade das práticas de produção. Nesse sentido, verifica-se que nas três regiões ocorreram diminuições, sendo na densidade de estocagem, produtividade, peso de abate ou tempo do ciclo de produção. Provavelmente essas alterações estejam relacionadas a uma estratégia dos produtores para reduzir os riscos de contrair o vírus da mancha branca.

Quanto a densidade de estocagem final observamos que em Acaraú-CE e Aracati/Jaguaruana-CE foram onde ocorreram as maiores reduções passando de 20 e 24,5 para 7,4 e 6,5 camarões/m², respectivamente. Com menores densidades, o consumo de ração por área é menor e, consequentemente a geração e acúmulo de resíduos nos viveiros também são, o que, do ponto de vista sanitário reduz a suscetibilidade a doenças. Por outro lado, em Natal os produtores já trabalhavam com baixas densidades em 2015 (3 camarões/m²) e em 2017 identificou-se um aumento nas densidades finais para 3,9 camarões/m².

Essa diminuição nas densidades tem reflexo em diversas variáveis de desempenho zootécnico, de forma direta, observa-se uma redução na produtividade (t/ha) que passou de 2,0 e 2,45 t/ha para 0,5 e 0,65 t/ha em Acaraú e Aracati/Jaguaruana, respectivamente. Indiretamente há uma redução na conversão alimentar, pois com uma quantidade menor de animais estocados nos viveiros há uma disponibilidade e acesso maior de alimentos naturais, reduzindo assim, os índices de conversão alimentar.

Outra diferença de manejo é com relação ao peso de abate, em dois painéis, Acaraú e Natal, foram observadas reduções de 10 para 7 gramas e de 15 gramas para 10 gramas, respectivamente. Dentre os motivos dessa redução, destacam-se:

- Aumento da demanda de camarões no mercado, em função da redução da oferta, decorrente do último surto de mancha branca;
- Redução dos riscos de perdas econômicas por mortalidade, pela redução na duração do ciclo de produção;

A divisão da produção em fases, conforme discutido no Ativo Campo Futuro anterior (edição 13 de julho de 2017), melhora a gestão da produção do ponto de vista zootécnico e econômico. Nesta atualização dos painéis, observa-se que em Acaraú e Natal houve uma divisão do sistema de produção passando de monofásico para bifásico. Isso contribui para um maior controle das variáveis zootécnicas (conversão alimentar, ganho de peso e sobrevivência) e assim, um maior controle sobre custos de produção.

Quanto aos custos de produção, observa-se um aumento no COE, COT e CT em todos os painéis, que refletem a adoção de novos insumos (sanitizantes, indutores de produtividade primária e probióticos), benfeitorias (tanques berçários) e operações na produção (limpeza, sanitização de equipamentos e classificação entre as fases), a fim de minimizar os riscos sanitários. Ainda nesse aspecto, a redução na produtividade por área também refletiu nos custos, pois há diluição menor dos

custos fixos quando as produtividades diminuem.

A diminuição da oferta de camarão no mercado e consequente aumento da demanda refletiram na receita bruta unitária (R\$/kg) dos produtores, passando de R\$ 12,00/kg para R\$ 18,00/kg em Acaraú, de R\$ 12,00/kg para R\$ 20,00/kg em Aracati/Jaguaruana e de R\$ 18/kg para R\$ 25,00/kg em Natal. As margens também foram maiores em 2017, no entanto, esse aumento nem sempre refletiu em aumento na margem líquida por ha, como é o caso de Acaraú, em que as margens líquidas passaram de R\$ 3,33/kg para R\$ 6,07/kg, porém, 1 ha rendia ao produtor em 2015 R\$ 6.660,00/ha e diminuiu para R\$ 3.030,00/ha em 2017, em decorrência da grande diminuição em produtividade.

Ressalta-se que os valores de 2015 apresentados são nominais, ou seja, não foram corrigidos pela inflação do período. Realizando essas correções, podemos considerar um acréscimo de 10% nos valores de 2015, o que correspondem a uma inflação média de 5% ao ano, de acordo com o índice IPA – produtos agropecuários (IPEA, 2017).

As diferenças em estratégias de produção observadas apontam para uma maior preocupação dos produtores quanto aos aspectos sanitários e controle dos processos e índices zootécnicos. A melhora nas margens do produtor são reflexo de um período de desequilíbrio entre a oferta e demanda de camarão e tendem a diminuir ao longo do tempo.

Referências

- Columbia University (2016). Scientists Net Virus Behind Tilapia Die-Offs in Israel and Ecuador. Food Policy and Obesity, Infectious Disease. Apr. 05 2016. Disponível em: (<https://www.mailman.columbia.edu/public-health-now/news/scientists-net-virus-behind-tilapia-die-offs-israel-and-ecuador>).
- Dong, H.T.; Rattanarajpong, T.; Senapin, S. (2017). Urgent update on possible worldwide spread of tilapia lake virus (TILV). Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific – NACA. Disponível em: (<https://enaca.org/?id=870&title=urgent-update-on-possible-worldwide-spread-of-tilapia-lake-virus-tilv>).
- Dong HT, Siriroob S, Meemetta W, Santimanawong W, Gangnonngiw W, Pirarat N, Khunrae P, Rattanarajpong T, Vanichviriyakit R, Senapin S (2017) Emergence of tilapia lake virus in Thailand and an alternative semi-nested RT-PCR for detection. *Aquaculture*, 476, 111-118.
- Eyngor M, Zamostiano R, Tsofack JEK, Berkowitz A, Bercovier H, Tinman S, Lev M, Hurvitz A, Galeotti M, Bacharach E, Eldar A (2014) Identification of a Novel RNA Virus Lethal to Tilapia. *Journal of Clinical Microbiology*, 52, 4137-4146.
- Fathi M, Dickson C, Dickson M, Leschen W, Baily J, Muir F, Ulrich K, Weidmann M (2017) Identification of Tilapia Lake Virus in Egypt in Nile tilapia affected by 'summer mortality' syndrome. *Aquaculture*, 473, 430-432.

Ferguson HW, Kabuusu R, Beltran S, Reyes E, Lince JA, del Pozo J (2014) Syncytial hepatitis of farmed tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.): a case report. *Journal of Fish Diseases*, 37, 583-589.

IPEA (2017). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Índice IPA origem - produtos agropecuários. Disponível em: www.ipeadata.gov.br.

Kembou Tsofack JE, Zamostiano R, Watted S, Berkowitz A, Rosenbluth E, Mishra N, Briese T, Lipkin WI, Kabuusu RM, Ferguson H, del Pozo J, Eldar A, Bacharach E (2017) Detection of Tilapia Lake Virus in Clinical Samples by Culturing and Nested Reverse Transcription-PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, 55, 759-767.

Win S, Taveesak J, Nutthawan N, Puntanat T, Kwanrawee S, Alongkorn A (2017) Outbreaks of Tilapia Lake Virus Infection, Thailand, 2015–2016. *Emerging Infectious Disease journal*, 23, 1031. 🌿