

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n8a159.1-9>

Manejo experimental de alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) alimentados com ração comercial e pre/probióticos

Luis Arthur Rodrigues de Andrade^{1*}, Tatiana Maslowa Pegado de Azevedo²

¹Aluno do Curso de Medicina Veterinária,

²Professora Doutora do Curso de Medicina Veterinária. Pesquisa Financiada pelas Faculdades Integradas Promove de Brasília e Faculdade ICESP, por meio do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa - NIP. QS 05, rua 300, lote 01, Águas Claras, Distrito Federal, 71.961-540, Brasília, Brasil. E-mail: maslowa10@yahoo.com.br

*Autor para correspondência, E-mail: luisarthur.andrade@gmail.com

RESUMO. A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na aquicultura brasileira é responsável por 45% da produção de pescado continental, com 219,33 mil toneladas despesadas. A tilapicultura nacional é realizada com intenso manejo, expondo os peixes a situações adversas de cultivo. O objetivo do experimento foi estudar o desempenho dos alevinos de tilápia, alimentados com ração comercial e pre/probióticos. O experimento foi realizado no Laboratório de Organismos Aquáticos – LOA, que foi instalado nas Faculdades Promove de Brasília, campus Águas Claras – DF. Foram adquiridos 55 alevinos de tilápias originados da Granja Modelo Ipê. O experimento foi realizado em aquários retangulares de 40 litros, contendo filtros externos e pedras microporosas ligadas a compressores de ar. Durante todo o experimento foram acompanhados, diariamente, os parâmetros de qualidade da água: temperatura, concentração de oxigênio dissolvido OD₂ (mg/L), pH e amônia (mg/L). Para a retirada da matéria orgânica dos aquários composta por fezes e restos de ração, os aquários foram sifonados e a água renovada diariamente. Os parâmetros de qualidade da água do experimento, fases 1 e 2, estiveram dentro dos limites recomendados para tilápia, exceto a amônia que apresentou concentrações altas para a espécie. As boas práticas de manejo de baixa densidade de estocagem, alta renovação de água, sistema de filtragem externa, aeração constantes e utilização da ração com pré e probióticos mantiveram os alevinos vivos, mesmo em condições experimentais e da presença bacteriana *Edwardsiella tarda*

Palavras chave: tilapicultura, desempenho, experimento

Experimental management of Oreochromis niloticus fingerlings, feeding with commercial rations and pre/probiotic

ABSTRACT. The Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Brazilian aquaculture accounts for 45% of continental fish production, with 219.33 thousand tons of fish. National tilapia farming is conducted with intensive management, exposing the fish to adverse crop situations. The objective of the experiment was to study the performance of tilapia fingerlings, fed commercial and pre/probiotic rations. The experiment was carried out at the Laboratory of Aquatic Organisms - LOA, which was set up at the Promove Faculties of Brasília - ICESP, Águas Claras campus - DF. The fifty-five tilapia fingerlings originated from Modelo Ipê Farm were used. The experiment was carried out in 40-liter rectangular aquariums containing external filters and microporous stones attached to air compressors. During the whole experiment, water quality parameters were monitored daily: temperature, dissolved oxygen concentration OD₂ (mg/L), pH and ammonia (mg/L). For the removal of organic matter from aquariums composed of faeces and feed remains, the aquariums were siphoned and the water renewed daily. The water quality parameters of the experiment,

phases 1 and 2, were within the limits recommended for tilapia, except the ammonia that presented high concentrations for the species. The good practices of low storage density management, high water renewal, external filtration system, constant aeration and feed utilization with pre and probiotics kept the fingerlings alive, even in experimental conditions and of presumed bacterial presence *Edwardsiella tarda*.

Keywords: tilapicultura; performance; experimente

Manejo experimental de alevinos de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) alimentados con ración comercial y pre/probióticos

RESUMEN. La Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) en la acuicultura brasileña es responsable del 45% de la producción de pescado continental, con 219,33 mil toneladas. La producción de tilapia nacional se realiza con intenso manejo, exponiendo los peces a situaciones adversas de cultivo. El objetivo del experimento fue estudiar el desempeño de los alevinos de tilapia, alimentados con ración comercial y pre / probióticos. El experimento fue realizado en el Laboratorio de Organismos Acuáticos - LOA, que fue instalado en las Facultades Promueve de Brasília, campus Aguas Claras - DF. Se adquirieron 55 alevinos de tilapias originados de la Granja Modelo Ipê. El experimento fue realizado en acuarios rectangulares de 40 litros, conteniendo filtros externos y piedras microporosas ligadas a compresores de aire. Durante todo el experimento se acompañaron diariamente los parámetros de calidad del agua: temperatura, concentración de oxígeno disuelto OD2 (mg/L), pH y amoníaco (mg/L). Para la retirada de la materia orgánica de los acuarios compuesta por heces y restos de ración, los acuarios fueron sifonados y el agua renovada diariamente. Los parámetros de calidad del agua del experimento, fases 1 y 2, estuvieron dentro de los límites recomendados para tilapia, excepto el amoníaco que presentó concentraciones altas para la especie. Las buenas prácticas de manejo de baja densidad de almacenamiento, alta renovación de agua, sistema de filtración externa, aireación constante y utilización de la ración con pre y probióticos mantuvieron los alevinos vivos, incluso en condiciones experimentales y de la presencia bacteriana *Edwardsiella tarda*.

Palabras clave: producción de tilapia, rendimiento, experimento

Introdução

No Brasil, durante as últimas décadas a piscicultura tem sofrido constantes transformações, consolidando-se como atividade do agronegócio brasileiro, substituindo em parte, o peixe proveniente da pesca extrativa (Firetti et al., 2007). De acordo com Hisano and Portz (2007), a tilapicultura vem se mostrando uma realidade na piscicultura de água doce e estuarina, sendo a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) da família Cichlidae, a espécie mais utilizada em cultivos comerciais e uma das espécies mais produzida no Brasil e no mundo (Albinati et al., 2007).

Segundo El-Sayed (2006), a tilápia é uma das espécies mais indicadas para a criação intensiva devido a sua alta e rápida taxa de crescimento, da flexibilidade às mudanças ambientais, da fácil reprodução e rusticidade e sua adaptação ao confinamento (Hayashi et al., 1999). Além disso, apresenta maior resistência à alta temperatura, à baixa concentração de oxigênio dissolvido e à alta

concentração de amônia na água (Popma and Masser, 1999). A tilápia é uma espécie onívora, se adaptando bem ao alimento primário, plâncton, e ao alimento artificial e ração (Meurer et al., 2002). Por ser uma espécie de baixo nível trófico, apresenta a vantagem em relação às carnívoras que exigem grande quantidade de farinha de peixe nas rações (Fitzsimmons, 2000).

A tilápia do Nilo na aquicultura brasileira é responsável por 45% da produção de pescado continental, com 219,33 mil toneladas despescadas (ANUALPEC, 2017). Esta espécie é bem aceita no mercado nacional e internacional, pois, além de ser tolerante ao manejo, apresenta crescimento rápido e conversão alimentar adequada (Schwarz et al., 2010). A intensificação da produção é a melhor maneira para aumentar a eficiência produtiva, entretanto, isso acarreta maior susceptibilidade às doenças em consequência da deterioração da qualidade da água e do aumento das condições de estresse (Gatlin et al., 2007).

A água é um ambiente extremamente favorável para a proliferação de patógenos, com rapidez e eficiência. Fatores ambientais, nutricionais, genéticos e sanitários interferem no ambiente de cultivo, tornando os peixes mais susceptíveis a doenças, e fazendo com que patógenos, que coexistiam sem causar qualquer dano provoquem um impacto direto na saúde dos animais de cultivo, passando a agir como agente oportunista (Tavares and Palharesz, 2011). Os fatores que favorecem a ocorrência de doenças bacterianas em peixes são: deterioração da qualidade da água; excessivo acúmulo de matéria orgânica; nutrição deficiente; excessiva alimentação dos peixes; temperatura da água muito elevada; estresse físico e fisiológico no manuseio e transporte e excessiva estocagem nos tanques de cultivo (Kubitza, 2008). Pelo fato de serem encontradas na superfície ou no intestino dos peixes, possuírem fácil disseminação e por apresentarem caráter oportunista, as bactérias são importantes patógenos na piscicultura intensiva, uma vez que podem ocasionar impacto econômico considerável (Baraúna, 2008). Somado a isso, o aumento da ocorrência de doenças resulta em significativas perdas na aquicultura e no comércio de peixes, afetando o desenvolvimento econômico do setor em muitos países (Gram et al., 1999). Assim, para minimizar perdas econômicas com altas mortalidades deve-se buscar formas de elevar a resistência dos peixes às enfermidades. O uso de dietas suplementadas com ingredientes que podem influenciar benéficamente a imunidade, crescimento e a saúde de organismos cultivados é uma estratégia promissora (Sheikhholeslami-amiri et al., 2012).

De acordo com Zimmermann and Fitzsimmons (2004), o crescimento do cultivo intensivo causou uma dependência por rações balanceadas e nutricionalmente completas. Além disso, a alimentação na piscicultura tem sido amplamente discutida, principalmente por representarem cerca de 70% dos custos, dependendo do sistema de cultivo empregado, da escala de produção, da produtividade alcançada, dos preços e insumos, dentre outros fatores (Kubitza, 2009).

Segundo Pereira-Filho et al. (1995), o objetivo de alimentar os peixes é provê-los de forma econômica de uma nutrição adequada para o seu crescimento e perfeito desenvolvimento. Para isto, devem ser utilizados alimentos de qualidade e nas quantidades corretas, além de empregar técnicas de alimentação apropriadas. Os sistemas intensivos de produção de animais aquáticos têm

inserido o uso de imuno-estimulantes, como os prebióticos/probióticos na ração proporcionando melhor desempenho dos peixes e maior resistência ao manejo (Balcázar et al., 2006; Balcázar and Ma, 2007; Merrifield et al., 2010; Dimitroglou et al., 2011). Manejos com programas profiláticos baseados na utilização de imunógenos e/ou prebióticos/probióticos permitem a obtenção de peixes com melhor qualidade sanitária devido ao aumento das características imunológicas (Balcázar et al., 2006; Balcázar and Ma, 2007; Merrifield et al., 2010; Dimitroglou et al., 2011).

Os probióticos podem ser definidos como microrganismos vivos capazes de colonizar, estabelecer-se e multiplicar-se no intestino do hospedeiro e promover o equilíbrio da microbiota com benefícios para o hospedeiro (Fuller, 1989) bem como na prevenção de doenças (Gram et al., 1999; Mattar et al., 2001; Nikoskelainen et al., 2001; Nayak, 2010). Segundo Nayak (2010), os probióticos são aditivos alimentares à base de microrganismos vivos que contribuem para o equilíbrio da flora intestinal. Eles promovem o aumento da microbiota benéfica, uma vez que competem com microrganismos patógenos, inibindo a sua proliferação, e colaborando consequentemente para melhora da digestibilidade, da absorção de nutrientes e do desempenho zootécnico dos animais alimentados. Segundo Gibson and Roberfroid (1995), os prebióticos são ingredientes não digestíveis da dieta que afetam benéficamente o hospedeiro, estimulando seletivamente o crescimento e a atividade de bactérias benéficas para o trato gastrointestinal, melhorando, assim, a saúde do hospedeiro.

Os microrganismos probióticos utilizados em piscicultura pertencem aos gêneros *Saccharomyces*, *Clostridium*, *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Shewanella*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Carnobacterium*, *Aeromonas* e outros (Rodrigáñez et al., 2009; Nayak, 2010). O uso de levedura como probiótico tem efeitos significativos em humanos e animais, no entanto, seus efeitos são pouco estudados em organismos aquáticos (Patra and Mohamed, 2003). As principais fontes de prebióticos são alguns açúcares absorvíveis ou não, fibras, peptídeos, proteínas, álcoois de açúcares e os oligossacarídeos (Albino et al., 2006). Na nutrição animal, entre os prebióticos mais estudados como aditivos estão os frutoligossacarídeos, glucoligossacarídeos e os mananoligossacarídeos (Budiño et al., 2004).

O objetivo do experimento foi acompanhar os alevinos de tilápia, alimentados com ração comercial e pre/probióticos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Organismos Aquáticos – LOA, que foi instalado nas Faculdades Promove de Brasília, campus Águas Claras – DF, para a execução de aulas práticas e experimentos referentes ao curso de Medicina Veterinária.

Os materiais para a execução do experimento e para a montagem do LOA, foram adquiridos com recurso do Projeto que foi submetido ao NIP. Os referidos materiais foram comprados em lojas de aquarofilia e em lojas de materiais para laboratório.

Foram adquiridos 55 alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), produzidos na Granja Modelo Ipê, pertencente a Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural – SEAGRI/DF. Os alevinos foram transportados da Granja Ipê até o LOA em sacos plásticos, contendo 75% de água e 25% de oxigênio dissolvido. No LOA, os alevinos foram aclimatados, procedimento que iguala a temperatura dos sacos de transporte a temperatura dos aquários do experimento (processo de adaptação). Em seguida foi realizada a biometria, onde os alevinos foram pesados em uma balança digital modelo BL3200H marca Shimadzu, para a definição do peso vivo (PV). A média de peso vivo dos alevinos foi de 1 grama. Com a definição do peso vivo foi definida a porcentagem do arraçoamento (quantidade de ração a ser oferecida diariamente).

O experimento foi realizado em aquários retangulares de 40 litros, denominados de Aquários A, B e C, todos contendo filtros externos HF-0100 de marca Atman e com pedras microporosas ligadas a mangueiras de silicone em compressores de ar, para realizar a aeração. A água dos aquários foi preparada com sal grosso a 1% e armazenada em um balde de 100 litros. O sal foi acrescentado com o objetivo de estimular a produção de muco e proteção dos alevinos contra patógenos.

Fase 1.

Aquário A: continha 15 alevinos com uma média de 15,83 gramas de peso vivo. Manejo alimen-

tar: 2% do peso vivo de ração e 5% de pré/probiótico – FOS e MOS, e *Saccharomyces cerevisiae* (dos 2% de ração).

Aquário B: continha 15 alevinos com uma média de 15,55 gramas de peso vivo. Manejo alimentar: 2% do peso vivo de ração e 10% de pré/probiótico – FOS e MOS, e *Saccharomyces cerevisiae* (dos 2% de ração).

Aquário C: continha 15 alevinos com uma média de 15,30 gramas de peso vivo. Manejo alimentar: 2% do peso vivo de ração.

Durante o experimento foram acompanhados, diariamente, os parâmetros de qualidade da água: temperatura C° (com termômetro analógico submerso), concentração de oxigênio dissolvido OD₂ (mg/L), pH e amônia (mg/L), por meio de Kits colorimétricos da marca Labcon Test. Para a retirada da matéria orgânica dos aquários composta por fezes e restos de ração, os aquários foram sifonados e a água renovada diariamente.

Devido a mortalidade de 45% dos alevinos (considerada alta para um cultivo), nos primeiros dias de experimento, altas taxas de amônia e sobra de ração, foi realizada a segunda biometria para ajustar a porcentagem de arraçoamento.

Na segunda biometria os alevinos apresentaram peso vivo de 16,26g, 16,18g e 16,11g nos aquários A, B e C, respectivamente. Dessa forma, o manejo alimentar foi recalculado para:

Aquário A: 2% do peso vivo de ração e 2% de pré/probiótico – FOS e MOS, e *Saccharomyces cerevisiae* (dos 2% de ração).

Aquário B: 2% do peso vivo de ração e 5% de pré/probiótico – FOS e MOS, e *Saccharomyces cerevisiae* (dos 2% de ração).

Aquário C: 2% do peso vivo de ração.

Além disso, optou-se pelo arraçoamento em dias alternados, limpeza dos filtros externos e aquecimento da água de armazenamento dos aquários, devido as quedas bruscas de temperatura no LOA. Em cerca de 25 dias de experimento observou-se que os alevinos apresentavam petéquias (pintas vermelhas) na região ventral da boca e, ainda, mortalidade constante.

Dessa forma, o Experimento Fase 1 foi desmontado, sendo iniciado Experimento Fase 2, com novos alevinos.

Fase 2.

Os alevinos foram transportados em sacos plásticos, contendo 75% de água e 25% de oxigênio dissolvido, da Granja Ipê até o LOA, onde foram aclimatados para serem distribuídos nos Aquários A, B e C. Porém, houve 25% de mortalidade durante transporte e aclimação. Com isso foram realizados dois manejos alimentares apenas:

Aquário A: 2% do peso vivo de ração e 2% de pré/probiótico – FOS e MOS, e *Saccharomyces cerevisiae* (dos 2% de ração).

Aquário B: 2% do peso vivo de ração.

Devido a questões operacionais, não houve possibilidade de realizar a biometria dos alevinos do Experimento Fase 2. Além disso, devido a todos os problemas enfrentados no Experimento Fase 1, definiu-se alimentar os alevinos com quantidades muito pequenas de ração, apenas para garantir a sobrevivência. Todo o manejo realizado no Experimento Fase 1 foi realizado no Experimento Fase 2. Porém, os alevinos, mesmo que maiores e aparentemente saudáveis, continuaram a morrer. O fornecedor de alevinos informou uma possível contaminação bacteriana na Granja Ipê. O experimento Fase 2 foi mantido por 30 dias.

As condições de quedas bruscas de temperatura, excesso de amônia, transporte inadequado e possível presença de infecção bacteriana podem ter favorecido a mortalidade dos alevinos, mesmo com as tentativas de realizar um bom manejo experimental no LOA.

Resultados e Discussão

Parâmetros de qualidade da água

A tabela 1 e 2 apresentam as médias da temperatura, da concentração de oxigênio dissolvido OD₂ (mg/L), do pH e da amônia (mg/L) do Experimento Fase 1 e Fase 2, respectivamente:

Tabela 1. Média dos parâmetros de qualidade da água do experimento Fase 1.

Parâmetros de Qualidade da Água	Aquário A	Aquário B	Aquário C
Temperatura °C	24	24	24
Oxigênio dissolvido mg/L	6	6	6
pH	7,0	7,0	7,0
Amônia mg/L (ppm)	1,0	1,0	1,0

Tabela 2. Média dos Parâmetros de Qualidade da Água do Experimento Fase 2.

Parâmetros de Qualidade da Água	Aquário A	Aquário B
Temperatura °C	25	25
Oxigênio dissolvido mg/L	7	7
pH	7,0	7,0
Amônia mg/L (ppm)	1,0	1,0

Os parâmetros de qualidade da água do experimento, fases 1 e 2, mantiveram-se dentro dos limites recomendados para tilápia, exceto a amônia que se apresentou alta (Kubitza, 1999; Popma and Masser, 1999). Em outro estudo realizado por Boscolo et al. (2006), a temperatura 25° C, oxigênio dissolvido 8,0mg/L, pH 7,9 mantiveram-se dentro da faixa recomendada para a tilápia e próximo aos valores encontrados nas fases 1 e 2. Em outro experimento com tilápia realizado por Oshiro (2015) as médias encontradas para temperatura de 24,8° C, oxigênio dissolvido 4,8 mg/L, pH 6,49, amônia 0,25 mg/L foram semelhantes as fases 1 e 2 e estão dentro dos padrões adequados para a espécie (Sipaúba-Tavares et al., 2006). Esses resultados corroboram com o relatado por Meurer et al. (2007) para os parâmetros de temperatura 25° C, OD 5,1 mg/L e 7,5 de pH, em estudo realizado com *Saccharomyces cerevisiae*.

A média dos resultados dos parâmetros físico-químicos da água temperatura, oxigênio dissolvido, e pH foram, respectivamente 25° C, 5,1 mg/L e 7,5. A temperatura média da água dos aquários não diferiu entre os tratamentos (P > 0,05), que utilizou a mesma ração-base, entretanto, a ração experimental do tratamento-teste tinha 0,1% de probiótico que consistia de um produto contendo na quantidade de dez bilhões de células vivas/g do produto (Meurer et al., 2007).

Segundo Fabregat (2006), em experimento realizado com alevinos de tilápia, alimentados com dieta controle e dieta com Flavofeed® (probiótico – *Bacillus*), a temperatura 27 °C, oxigênio dissolvido 5,5mg/l e pH 7,7 não apresentaram diferenças significativas e os valores encontrados estão próximos ao experimento em tela. No trabalho realizado por Ferreira et al. (2015), os parâmetros de qualidade da água apresentaram diferenças significativas entre o grupo alimentado com probiótico e o sem probiótico na ração (pH 6,75/6,86; oxigênio dissolvido 3,8/6,1 e temperatura 28,5/29,1) respectivamente.

Além disso, [Carvalho et al. \(2011\)](#) relataram que os teores de oxigênio dissolvidos de 5,7mg/L e pH de 7,2 em estudo realizado com ração comercial, extrusada flutuante e CALSPORIN (probiótico - *Bacillus subtilis* C-3102) e BIOMOS (prebiótico - mananoligossacarídeo derivado de uma cepa específica de leveduras) mantiveram-se de acordo com as especificações para o conforto da tilápia ([Kubitza, 1999](#)), bem como semelhante ao observado nas fases 1 e 2 do estudo.

Com relação aos valores da amônia que se apresentaram altos durante todo o experimento, fases 1 e 2, valores semelhantes de 1,1 a 2,0mg/L, foram encontrados em experimento realizado com probiótico - *Bacillus subtilis* e prebiótico - mananoligossacarídeo derivado de uma cepa específica de leveduras ([Carvalho et al., 2011](#)). Esses valores são críticos para os peixes, com indução de estresse, o que proporciona um desafio ambiental para esses animais ([Kubitza, 1999](#)). A grande maioria dos peixes tropicais tem uma faixa ótima de temperatura de 25 a 30⁰ C, pH de 6,5 a 9,0; oxigênio dissolvido acima de 5mg/L e amônia abaixo de 0,02 mg/L ([Zhou et al., 2009](#)) Se os peixes são mantidos fora dessas condições podem apresentar crescimento lento, problemas na reprodução, susceptibilidade a doenças e altas taxas de mortalidade ([Kubitza, 1999](#); [Kubitza, 2009](#)).

Mortalidade dos Alevinos

De acordo com [Pádua et al. \(2012\)](#), os alevinos constituem-se como uma das principais fontes de infecção para as fases de crescimento e engorda, sendo assim, é de extrema importância à adoção de manejo sanitário nas propriedades produtoras de alevinos para evitar a propagação de doenças e perdas na produção.

No experimento 1 e 2 os alevinos apresentaram petéquias na região ventral da boca e constante mortalidade, o que sugere presença bacteriana. O exame bacteriológico foi realizado no laboratório AQUACEN Saúde Animal, pertencente a Rede Nacional de Laboratórios da Pesca e Aquicultura-RENAQUA, administrado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. Esse exame faz parte de um projeto piloto baseado na publicação da Instrução Normativa MPA nº 22 de 11 de setembro de 2014 que institui o Plano Nacional de Certificação Sanitária de Estabelecimentos de Aquicultura Produtores de Formas Jovens de animais aquáticos - “Plano

Forma Jovem Segura”. O Distrito Federal por meio da Secretaria da Agricultura enviou amostras de alevinos ao Aquacen para a realização dos exames.

Um estudo experimental, realizado por [Oshiro \(2015\)](#), inoculando *Aeromonas hydrophila* em alevinos de tilápias observou a presença de petéquias e taxa de sobrevivência maior, no grupo alimentado com pre e probióticos. [Azevedo et al. \(2016\)](#) obtiveram resultados semelhantes em tambaquis suplementados com o probiótico comercial PAS-TR, infectados com *A. hydrophila*. [Aly et al. \(2008\)](#), ao adicionarem *B. subtilis* e *L. acidophilus* na dieta de truta arco-íris observaram menores taxas de mortalidade após o desafio com *A. hydrophila* e *P. fluorescens*.

[Lemos et al. \(2006\)](#) realizaram um estudo com tilápia e observou que os peixes apresentaram erosão na nadadeira peitoral e lesão na pele próximo ao opérculo, sendo confirmado a presença do *Streptococcus agalactiae*. Estas bactérias podem permanecer durante um longo período na água e em equipamentos usados nas operações rotineiras ([Kubitza, 2001](#)). Em outro estudo realizado por [Mourão \(2013\)](#), com tilápias foi diagnosticado a presença de *Streptococcus spp.*, *Escherichia coli* e *Klebsiella spp.* Na atividade aquícola essas bactérias são patógenos importantes que tem sido associados a altas mortalidades na piscicultura nacional. Os resultados de [Mello et al. \(2013\)](#) demonstraram que a sobrevivência, dos alevinos de tilápia foi maior (89,5%) nos peixes alimentados com o probiótico em relação ao grupo controle (76,6%). [Meurer et al. \(2007\)](#) encontraram melhores resultados de sobrevivência para juvenis de pintado alimentados com dietas contendo levedura (probiótico) adicionada a ração em relação ao grupo de peixes com dieta sem aditivo.

Segundo [Aly et al. \(2008\)](#) diversos fatores predispõem os peixes a infecções bacterianas, tais como: má nutrição, acúmulo de resíduos orgânicos nos tanques ou viveiros, estresse causado pelo manejo ou transporte, qualidade inadequada da água e mudança abrupta da temperatura. Os fatores como: manejo do transporte, a queda brusca de temperatura e a alta taxa de amônia foram observados no experimento, fases 1 e 2.

O exame realizado com os alevinos comprovou a presença da bactéria *Edwardsiella tarda* no rim. *Edwardsiella tarda* é uma bactéria Gram-negativa, membro da família Enterobacteriaceae, anaeróbica facultativa, móveis com flagelo

periféricos, catalase positiva, fermentadora de glicose, reduzem nitrato a nitrito e oxidase negativo (Baraúna, 2008; Baba et al., 2016). *Edwardsiella tarda* é frequentemente isolada do trato digestório de carpas, bagres, tilápias e outros peixes e ocorre na água e no sedimento dos tanques de criação. Ela se manifesta especialmente no verão, em temperaturas de 30^o C, com presença de excesso de matéria orgânica e quando os peixes estão em situação de estresse (Albinati et al., 2007). A infecção dessa bactéria é latente nos tecidos de peixes (Alexandrino et al., 1999), e a transmissão facilitada, pelo acúmulo de matéria orgânica nos tanques e pelas altas densidades de estocagem das pisciculturas intensivas (Alexandrino et al., 1999; Albinati et al., 2007; Baraúna, 2008).

Conclusão

As boas práticas de manejo de baixa densidade de estocagem, alta renovação de água, sistema de filtração externa, aeração constantes e utilização da ração com pré e probióticos provavelmente, mantiveram os alevinos vivos, mesmo em condições experimentais e da presença bacteriana *Edwardsiella tarda*. Sugere-se que novos estudos sejam realizados em condições de cultivo.

Referências bibliográficas

- Albinati, A.C.L., Albinati, R.C.B., Oliveira, E.M.d.D., Laborda, S.d.S., Vidal, L.V.O., 2007. Edwardsiellase em Tilápias Do Nilo ("*Oreochromis Niloticus*"). Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal 7, 164-168.
- Albino, L.F.T., Feres, F.A., Dionizio, M.A., Rostagno, H.S., Vargas Júnior, J., G., Carvalho, D., C.O., Gomes, P.C., Costa, C.H., 2006. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia 35, 742-749.
- Alexandrino, A.C., Okumura, M.P.M., Baldassi, L., Tabata, Y.A., Pauli, A.O.S., Araujo, A.P., Rosa, M.B., 1999. Ocorrência de infecção por *Edwardsiella tarda* em truta arco-iris *Oncorhynchus mykiss* em cultivo intensivo. Boletim do Instituto da Pesca 25, 121-123.
- Aly, S.M., Ahmed, Y.A.-G., Ghareeb, A.A.-A., Mohamed, M.F., 2008. Studies on *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus*, as potential probiotics, on the immune response and resistance of *Tilapia nilotica* (*Oreochromis niloticus*) to challenge infections. Fish & Shellfish Immunology 25, 128-136.
- ANUALPEC, 2017. Anuário da Pecuária Brasileira. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil.
- Azevedo, R.V., Fosse Filho, J.C., Pereira, S.L., Cardoso, L.D., Júnior, M.V.V., Andrade, D.R., 2016. Suplementação com prebiótico, probiótico e simbiótico para juvenis de tambaqui a duas densidades de estocagem. Pesquisa Agropecuária Brasileira 51, 9-16.
- Baba, E., Acar, Ü., Öntaş, C., Kesbiç, O.S., Yılmaz, S., 2016. Evaluation of *Citrus limon* peels essential oil on growth performance, immune response of Mozambique tilapia *Oreochromis mossambicus* challenged with *Edwardsiella tarda*. Aquaculture 465, 13-18.
- Balcázar, J.L., De Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Cunningham, D., Vendrell, D., Múzquiz, J.L., 2006. The role of probiotics in aquaculture. Veterinary Microbiology 114, 173-186.
- Balcázar, J.L., Ma, S., 2007. Probiotics as control agents in aquaculture. Journal of Ocean University of China 6, 76-79.
- Baraúna, L.C.R.I., 2008. Utilização de megadoses de vitamina C na ração de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidos à infecção experimental por *Edwardsiella tarda*, Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.
- Boscolo, W.R., Feiden, A., Signor, A., Signor, A.A., Bard, J.J., Ishida, F.A., 2006. Energia digestível para alevinos de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). Revista Brasileira de Zootecnia 35, 629-633.
- Budiño, F.E.L., Thomaz, M.C., Kronka, R.N., Júnior, J.M.P., Santana, Á.E., Tucci, F.M., Fraga, A.L., Scandolera, A.J., Huaynate, R.A.R., 2004. Influência da adição de probiótico e/ou prebiótico em dietas de leitões desmamados sobre as atividades das enzimas digestivas e parâmetros sanguíneos. Acta Scientiarum. Animal Sciences 26, 529-536.
- Carvalho, J.V., Lira, A.D., Costa, D.S.P., Moreira, E.L.T., Pinto, L.F.B., Abreu, R.D., Albinati, R.C.B., 2011. Desempenho zootécnico e morfometria intestinal de alevinos de tilápia-do-Nilo alimentados com "*Bacillus subtilis*" ou mananoligossacarídeo. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal 12, 176-187.
- Dimitroglou, A., Merrifield, D.L., Carnevali, O., Picchiatti, S., Avella, M., Daniels, C., Güroy, D., Davies, S.J., 2011. Microbial manipulations to improve fish health and production—a Mediterranean perspective. Fish & Shellfish Immunology 30, 1-16.

- El-Sayed, A.M., 2006. Tilapia culture. Cambridge University, London, U.K.
- Fabregat, T.E.H.P., 2006. Utilização do prebiótico flavofeed® como suplemento dietário para juvenis de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*, In: Jaboticabal, U.E.P.C.d.A.d.U.C.d. (Ed.), Jaboticabal, São Paulo.
- Ferreira, A.H.C., Brito, J.M.d., Lopes, J.B., Santana Júnior, H.A.d., Batista, J.M.M., Silva, B.R., Souza, E.M., Amorim, I.L.S., 2015. Probiótico na alimentação de pós-larvas de tilápias-do-nilo submetidas a desafio sanitário. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal 16, 430-439.
- Firetti, R., Garcia, S.M., Sales, D.S., 2007. Planejamento estratégico e verificação de riscos na piscicultura. Pesquisa e Tecnologia 4, 1-7.
- Fitzsimmons, K., 2000. Tilapia: the most important aquaculture species of the 21st century, Proceedings from the fifth International Symposium on tilapia Aquaculture, ISTA, Rio de Janeiro, Brasil, pp. 3-8.
- Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. Journal of Applied Bacteriology 66, 365-378.
- Gatlin, D.M., Barrows, F.T., Brown, P., Dabrowski, K., Gaylord, T.G., Hardy, R.W., Herman, E., Hu, G., Krogdahl, Å., Nelson, R., 2007. Expanding the utilization of sustainable plant products in aquafeeds: a review. Aquaculture Research 38, 551-579.
- Gibson, G.R., Roberfroid, M.B., 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition 125, 1401-1412.
- Gram, L., Melchiorson, J., Spanggaard, B., Huber, I., Nielsen, T.F., 1999. Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseudomonas fluorescens* AH2, a possible probiotic treatment of fish. Applied and Environmental Microbiology 65, 969-973.
- Hayashi, C., Boscolo, W.R., Soares, C.M., Boscolo, V.R., Galdioli, E.M., 1999. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de crescimento. Acta Scientiarum. Animal Sciences 21, 733-737.
- Hisano, H., Portz, L., 2007. Redução de custos de rações para tilápia: a importância da proteína. Bahia Agrícola 8, 42-45.
- Kubitza, F., 1999. Nutrição e alimentação dos peixes cultivados, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.
- Kubitza, F., 2008. Tilápias na mira dos patógenos. Panorama da Aquicultura 18, 28-37.
- Kubitza, F., 2009. Manejo na produção de peixes. Panorama da Aquicultura 19, 14-23.
- Kubitza, L.M.M., 2001. *Streptococcus Versus* tilápia. Panorama da Aquicultura 11, 33-36.
- Lemos, J.B., Rodrigues, M.E.B., Lopes, o.P., 2006. Diagnóstico de ectoparasitas e bactérias em Tilápias (*Oreochromis niloticus*) cultivadas na região de Paulo Afonso, Bahia. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca 1, 1-16.
- Mattar, A.F., Drongowski, R.A., Coran, A.G., Harmon, C.M., 2001. Effect of probiotics on enterocyte bacterial translocation in vitro. Pediatric Surgery International 17, 265-268.
- Mello, H., Moraes, J., Niza, I.G., Moraes, F.R., Ozório, R., Shimada, M.T., Engracia, F., Claudiano, G., 2013. Efeitos benéficos de probióticos no intestino de juvenis de Tilápia-do-Nilo. Pesquisa Veterinária Brasileira 33, 724-730.
- Merrifield, D.L., Dimitroglou, A., Foey, A., Davies, S.J., Baker, R.T.M., Børgwald, J., Castex, M., Ringø, E., 2010. The current status and future focus of probiotic and prebiotic applications for salmonids. Aquaculture 302, 1-18.
- Meurer, F., Hayashi, C., Boscolo, W.R., Soares, C.M., 2002. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). Revista Brasileira de Zootecnia 31, 566-573.
- Meurer, F., Hayashi, C., Costa, M., Freccia, A., Mauerwerk, M.T., 2007. Saccharomyces cerevisiae como probiótico para alevinos de tilápia-do-Nilo submetidos a desafio sanitário. Revista Brasileira de Zootecnia 36, 1219-1224.
- Mourão, L.C., 2013. Doenças bacterianas em tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*) cultivadas em sistema intensivo, In: Gerais, P.U.C.d.M. (Ed.), Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Belo Horizonte, Minas Gerais.
- Nayak, S.K., 2010. Probiotics and immunity: a fish perspective. Fish & shellfish immunology 29, 2-14.
- Nikoskelainen, S., Salminen, S., Bylund, G., Ouwehand, A.C., 2001. Characterization of the properties of human-and dairy-derived probiotics for prevention of infectious diseases

- in fish. *Applied and Environmental Microbiology* 67, 2430-2435.
- Oshiro, E., 2015. Prebiótico e probiótico na dieta de tilápia-do-Nilo: perfil hematológico, resposta imune inata e desempenho zootécnico, In: Paulista, U.E. (Ed.).
- Pádua, S.B., Filho, R.N.M., Cruz, C.A., 2012. Alevinos saudáveis: o ponto de partida para uma produção estável. *Panorama da Aquicultura* 1, 30-37.
- Patra, S., Mohamed, K., 2003. Enrichment of *Artemia nauplii* with the probiotic yeast *Saccharomyces boulardii* and its resistance against a pathogenic *Vibrio*. *Aquaculture International* 11, 505-514.
- Pereira-Filho, M., Val, A.L., Honczaryk, A., 1995. Alternativas para a alimentação de peixes em cativeiro, In: Val, A.L., Honczaryk, A. (Eds.), *Criando peixes na Amazônia*, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, pp. 75-82.
- Popma, T., Masser, M., 1999. Tilapia: life history and biology. *Aquaculture Center* 283, 1-4.
- Rodríguez, M.A.S., Díaz-Rosales, P., Chabrilón, M., Smidt, H., Arijo, S., León-Rubio, J.M., Alarcón, F.J., Balebona, M.C., Moriñigo, M.A., Cara, J.B., 2009. Effect of dietary administration of probiotics on growth and intestine functionality of juvenile Senegalese sole (*Solea senegalensis*, Kaup 1858). *Aquaculture Nutrition* 15, 177-185.
- Schwarz, K.K., Furuya, W.M., Natali, M.R.M., Michelato, M., Gualdezi, M.C., 2010. Mananoligossacarídeo em dietas para juvenis de tilápias do Nilo. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 32, 197-203.
- Sheikholeslami-amiri, M., Yousefian, M., Yavari, V., Safari, R., Ghiyasi, M., 2012. Evaluation of inulin as prebiotic on Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (Walbaum, 1972) immunity characteristics and resistance to streptococcus sp infection. *Iranian Journal of Biology* 24, 303-312.
- Sipaúba-Tavares, L.H., Baccarin, A.E., Braga, F.M.S., 2006. Limnological parameters and plankton community responses in Nile tilapia ponds under chicken dung and NPK (4-14-8) fertilizers. *Acta Limnologica Brasiliensia* 18, 335-346.
- Tavares, G.C., Palhares, M.M., 2011. Epidemiologia, diagnóstico e controle das principais bacterioses que afetam a tilapicultura no Brasil. *Revista Veterinária e Zootecnia em Minas* 21, 41-46.
- Zhou, Q., Li, K., Jun, X., Bo, L., 2009. Role and functions of beneficial microorganisms in sustainable aquaculture. *Bioresource Technology* 100, 3780-3786.
- Zimmermann, S., Fitzsimmons, K., 2004. Tilapicultura intensiva. *TecArt* 1, 239-266.

Recebido: 4 Jul. 2018.

Aprovado: 19 Jul. 2018

Publicado: 27 Jul. 2018

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.