

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados

Andre Saba Faria

**CONTROLE DE PARASITOSE EM ALEVINOS DE TILÁPIA DO NILO  
(*Oreochromis niloticus*) TRATADOS COM LEVAMISOL E ALLIPLUS EM  
TANQUES-REDE**

Belo Horizonte

2023

Andre Saba Faria

**CONTROLE DE PARASITOSE EM ALEVINOS DE TILÁPIA DO NILO  
(*Oreochromis niloticus*) TRATADOS COM LEVAMISOL E ALLIPLUS EM  
TANQUES-REDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia de Vertebrados da PUC Minas, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Biologia de Vertebrados.

Orientador: Prof. Dr. Nilo Bazzoli

Coorientador: Dr. Lucas Marcon

Belo Horizonte

2023

## FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

F224c Faria, André Saba  
Controle de parasitoses em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) tratados com levamisol e alliplus em tanques-rede / André Saba Faria. Belo Horizonte, 2023.  
25 f. : il.

Orientadora: Sônia Aparecida Talamoni  
Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.  
Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados

1. Peixe - Criação. 2. Doenças Parasitárias em Animais - Prevenção & controle. 3. Peixes - Alimentação e rações. 4. Peixes - Parasitos. 5. Levamisol - Administração & dosagem. 6. Óleos Voláteis - Administração & dosagem. 7. Ciclídeos. I. Talamoni, Sônia Aparecida. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 599.4

Andre Saba Faria

**CONTROLE DE PARASIToses EM ALEVINOS DE TILÁPIA DO NILO  
(*Oreochromis niloticus*) TRATADOS COM LEVAMISOL E ALLIPLUS EM  
TANQUES-REDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia de Vertebrados da PUC Minas, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Biologia de Vertebrados.

---

Prof. Dr. Nilo Bazzoli (Orientador) – PUC Minas

---

Prof. Dr. Lucas Marcon (Co-orientador) - UFV

---

Prof. Dr. Yves Moreira Ribeiro (Banca Examinadora) - UFOP

---

Profa. Dra. Gisele Cristina Favero (Banca Examinadora) - UFMG

Belo Horizonte, 07 de julho de 2023

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados da PUC Minas, desenvolvida sob orientação do professor Dr. Nilo Bazzoli, coorientação do Dr. Lucas Marcon e colaboração do Dr. Alessandro Loureiro Paschoalini e com apoio das seguintes instituições:

- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG);
- Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados da PUC Minas

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram de forma significativa para a realização deste trabalho.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu país por seu apoio incondicional ao longo da minha jornada acadêmica. Sua dedicação e encorajamento foram fundamentais para meu crescimento e desenvolvimento como estudante e pesquisador.

Também gostaria de agradecer à Fapemig (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pelo financiamento concedido, que viabilizou a realização deste estudo. Sua contribuição é essencial para o avanço da pesquisa científica em nosso país.

Não posso deixar de expressar minha profunda gratidão ao meu orientador, Professor Nilo Bazzoli, pela sua orientação, sabedoria e paciência ao longo deste trabalho. Seu comprometimento e conhecimento foram fundamentais para o sucesso deste projeto.

Agradeço também à minha noiva, Kethany, pelo amor, apoio e compreensão durante todo o processo. Sua presença constante e incentivo foram uma fonte de motivação e fortaleza para mim.

Não posso esquecer-me de mencionar o Laboratório de Ictiologia da PUC Minas, onde pude realizar parte desta pesquisa. Agradeço a todos os membros do laboratório pela colaboração, compartilhamento de conhecimentos e pelo ambiente acolhedor que tornou essa experiência ainda mais enriquecedora.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus co-orientador, Alessandro e Lucas pela sua valiosa contribuição e orientação ao longo deste trabalho. Sua expertise e insights foram essenciais para a qualidade e o aprofundamento da pesquisa.

A todos os mencionados, meu mais profundo agradecimento. Cada um de vocês desempenhou um papel fundamental no meu caminho acadêmico e na conclusão bem-sucedida deste trabalho. Sou grato por ter contado com o apoio, orientação e contribuições de pessoas tão incríveis e instituições tão importantes.

Obrigado a todos por fazerem parte dessa jornada e por tornarem esse trabalho possível.

## RESUMO

Nas pisciculturas brasileiras diferentes protocolos são utilizados para aumentar os índices zootécnicos e produtos como o levamisol e o alliplus são utilizados. O presente estudo testou diferentes protocolos de arraçamento em alevinos de *Oreochromis niloticus*, afim de comparar os índices de infestação por parasitoses. Foram alojados 105.000 alevinos em 19 tanques-rede de malha 19 mm com bolsões de 12 mm de malha, na represa de Três Marias e subdivididos em 5 grupos, os quais foram submetidos a diferentes protocolos: grupo 1 = controle com ração sem aditivo e os grupos 2, 3, 4, e 5 submetidos a tratamentos variados com adição levamisol e alliplus na ração. Amostras de brânquias, nadadeiras, e raspado de mucosas foram coletadas no início e no final do experimento para avaliar o índice de infestação por parasitos monogenéticos e protozoários. Registraram-se, maior conversão alimentar nos alevinos submetidos aos tratamentos com levamisol e alliplus com 6 arraçamentos por dia quando comparado com os alevinos da piscicultura, grupo 5, que receberam apenas 3 arraçamentos por dia. No presente estudo, os grupos tratados com levamisol e alliplus não apresentaram monogenéticos e níveis de *Trichodina spp* moderados ou baixos enquanto o grupo controle apresentou índice de infestação alto e monogenéticos presentes. Os resultados mostraram que uso de levamisol e alliplus e o aumento no número de arraçamentos, diminuiram índice de infestação e o tempo de cultivo além de aumentar a rentabilidade do piscicultor.

**Palavras-chave:** arraçamento; alimentação de alevinos; índice de infestação; piscicultura.

## ABSTRACT

Different protocols are used to increase zootechnical indexes, and products such as levamisol and alliplus have been used in several Brazilian fish farms. The present study tested different feeding protocols in fingerlings of *Oreochromis niloticus*. For this study, 105,000 fingerlings were kept in 19 net mesh tanks; with 19 mm outer mesh size and 12 mm inner mesh size, in the Três Marias dam. The tanks were subdivided in 5 groups, which were submitted to different feeding protocols: group 1= control with feed without additive and groups 2, 3, 4, and 5 submitted to different treatments with Levamisol and Alliplus added to the food. Samples of gills, fins, and mucous scraps were collected at the beginning and at the end of the experiment to assess the rate of infestation. The results showed greater homogeneity in length and body weight, as well as greater feed conversion in the fingerlings submitted to treatments with Levamisol and Alliplus with 6-time feeding per day when compared with group 5, which received only 3-time feeding per day. In the present study, the groups treated with Levamisol, Alliplus did not have monogenetics, and moderate or low levels of *Trichodina spp* infestation, while the control group had a high rate of infestation and monogenetics present. This study showed that the use of Levamisol and Alliplus, and the increase in the number of feeding per day, decreased the rate of infestation and cultivation time, and increased the profits of the fish farmer.

**Keywords:** food management; feeding fry; infestation index; pisciculture.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	6
<i>Tilápia do Nilo</i> .....	6
<i>Linhagem GIFT</i> .....	6
<i>Represa de Três Marias</i> .....	7
<i>Tanque rede</i> .....	7
<i>Manejo Alimentar</i> .....	8
<i>Arraçoamento</i> .....	8
<i>Parasitoses</i> .....	9
<i>Levamisol</i> .....	9
<i>Alliplus</i> .....	10
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	11
<b>OBJETIVOS</b> .....	13
<i>Objetivo geral</i> .....	13
<i>Objetivos específicos</i> .....	13
<b>ARTIGO A SER SUBMETIDO</b> .....	13
<b>RESUMO</b> .....	13
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
<b>TGUVNCFQU</b> .....	17
<b>DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>CONCLUSÕES</b> .....	21
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	22

## **INTRODUÇÃO GERAL**

### ***Tilápia-do-Nilo***

A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie de peixe amplamente conhecida e cultivada no Brasil, devido ao seu grande potencial genético e diversas características favoráveis para a produção em diferentes sistemas. Sua rusticidade, precocidade, tolerância a baixos níveis de oxigênio e altas taxas de sobrevivência a tornaram um dos peixes mais populares e produzidos no país (KUBITZA, 2000).

Além de sua capacidade de adaptação, a tilápia-do-Nilo desfruta de excelente aceitação no mercado, sendo comercializada tanto no mercado interno quanto no externo. Isso se deve à qualidade de sua carne, que possui altos níveis proteicos, boa palatabilidade e rendimento de carcaça (SANTOS, 2008).

Uma particularidade dos peixes desta espécie é a sua precocidade, agressividade e menor tamanho das fêmeas. Para garantir a homogeneidade do lote com peixes de maior tamanho, utiliza-se a técnica da reversão sexual, em que todos os peixes são transformados em machos. Essa reversão é alcançada por meio da utilização do hormônio alfa metiltestosterona, combinado com controle de temperatura e tempo, resultando em uma taxa de conversão de até 98% de machos (SILVA, 2011).

A tilápia-do-Nilo, com suas características vantajosas e apelo comercial, tem sido alvo de diversas pesquisas e esforços para aprimorar sua produção e atender à crescente demanda do mercado. Neste contexto, é importante compreender as particularidades dessa espécie, seus requisitos de manejo, alimentação e aspectos relacionados à saúde para garantir o sucesso da produção e a sustentabilidade da atividade aquícola.

### ***Linhagem GIFT***

A linhagem GIFT (Genetically Improved Farmed Tilapia) é uma das várias linhagens de seleção de tilápias disponíveis. Essa linhagem específica tem sido desenvolvida desde a década de 1980 e é conhecida por apresentar índices zootécnicos superiores aos da tilápia comum (SANTOS, 2012).

Os peixes da linhagem GIFT passaram por um processo seletivo com o objetivo de melhorar o rendimento de carcaça, o que é evidenciado pela sua morfologia externa. Além disso, eles apresentam

bons índices em características como o tamanho da cabeça em relação ao corpo, comprimento de filé e precocidade tardia, aspectos essenciais a serem considerados na escolha da espécie para a produção (SANTOS, 2012).

Essa linhagem melhorada de tilápia, como a GIFT, desempenha um papel importante na indústria aquícola, oferecendo peixes com características desejáveis que podem otimizar a produção e atender às demandas do mercado. O contínuo desenvolvimento e aprimoramento dessas linhagens contribuem para o crescimento e a sustentabilidade da aquicultura, possibilitando o cultivo de tilápias com maior eficiência e rentabilidade.

### ***Temperatura***

A temperatura é um fator crucial que influencia o desenvolvimento e a sobrevivência das tilápias. Esses peixes são ectotérmicos, o que significa que sua temperatura corporal é regulada pelo ambiente externo. Estudos têm demonstrado que a temperatura adequada desempenha um papel fundamental na formação e no crescimento dos alevinos de tilápia (MACIEL JUNIOR, 2006).

Temperaturas mais baixas podem resultar em taxas de mortalidade mais altas, enquanto temperaturas mais elevadas tendem a promover um crescimento mais rápido. A faixa de temperatura ideal para a criação de tilápias varia de acordo com a fase de desenvolvimento, mas geralmente situa-se entre 26°C e 32°C (MACIEL JUNIOR, 2006).

Um estudo realizado por Maciel Junior (2006) mostrou que a sobrevivência de alevinos de tilápia é maior em temperaturas entre 28°C e 30°C, enquanto temperaturas mais baixas, entre 20°C e 24°C, resultaram em menor taxa de sobrevivência. Esses resultados ressaltam a importância de se manter uma temperatura adequada nos sistemas de criação de tilápias para garantir um bom desempenho e reduzir as taxas de mortalidade.

Portanto, ao projetar e gerenciar os sistemas de produção de tilápias é essencial monitorar e controlar a temperatura da água, proporcionando um ambiente termicamente adequado para esses peixes. Isso pode ser alcançado por meio de medidas como o aquecimento ou resfriamento da água, dependendo das condições climáticas locais e das necessidades específicas das tilápias em cada fase de desenvolvimento.

### ***Represa de Três Marias***

Entre os anos de 1957 e 1962 ocorreu no rio São Francisco a construção da represa de Três Marias com o objetivo de geração de energia, alagando uma área de 1040 km<sup>2</sup> (ABREU, 2016). O nível de água da represa de Três Marias apresenta diferentes alturas durante o ano fazendo com que as pisciculturas se adequem ao seu cotidiano. A região de Três Marias possui 154 pisciculturas ao longo dos diversos municípios, sendo um dos maiores centros de produção de tilápias em tanques-rede do Brasil produzindo 6,7 mil toneladas do pescado no ano de 2014 (SANTANA, 2014).

### ***Tanque rede***

Os tanques-redes são construídos com telas específicas e com o auxílio de boias flutuam. Eles permitem densidades de até 50 kg de peixes por m<sup>3</sup> de água. Geralmente os tanques-rede são de formatos quadrados ou retangulares e devem resistir à correnteza e aos ventos além de permitir uma troca rápida de água para evitar problemas como o pico de amônia (CARVALHO et al., 2010). Quando alocados com alevinos muito pequenos que passariam pelas malhas devem ser utilizados nos tanques-rede bolsões ou happas, onde os alevinos ficam alojados até atingirem o tamanho ideal, quando se faz a retirada do bolsão (SUSSEL, 2008).

Nos tanque-rede, durante a alimentação, com o rebojo dos peixes há perda de ração. Para evitar esta perda utilizam-se telas com malhas mais fina para que os peletes da ração não ultrapassem o limite do tanque, isto é chamado de comedouros, os quais podem ser confeccionados com materiais variados, presos nas laterais dos tanques na altura da superfície d'água. (CARVALHO et al., 2010)

### ***Manejo Alimentar***

O manejo alimentar em peixes é um aspecto crucial para o sucesso da aquicultura, envolvendo a escolha adequada de alimentos e práticas de alimentação. É respaldado por uma extensa base de conhecimento científico. Estudos como os de Bureau e Hua (2013) e Lovel (1990) discutem a importância da alimentação balanceada e da adequada suplementação de nutrientes para o crescimento e a saúde dos peixes. Além disso, as pesquisas de Hardy (2013) e Weinachten et al. (2013) fornecem informações sobre as necessidades nutricionais específicas de diferentes espécies de peixes, bem como estratégias para otimizar a alimentação em cada fase de vida. Com base nessas referências, é possível implementar um manejo alimentar eficiente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da aquicultura e o bem-estar dos peixes.

### ***Arraçoamento***

O arraçoamento adequado em sistemas de tanques-rede desempenha um papel crucial no manejo alimentar das tilápias. A distribuição correta e regular da ração ao longo do dia é essencial para garantir que todos os peixes se alimentem adequadamente e evita a dominância alimentar por parte dos indivíduos mais agressivos (FIOD, 2010; BOEING et al., 2015). Ao distribuir a ração em múltiplos momentos, evita-se o comportamento competitivo entre os peixes e possibilita que aqueles que não conseguiram se alimentar completamente na primeira oferta tenham a oportunidade de consumir a ração nas subsequentes. Além disso, o arraçoamento frequente está diretamente relacionado ao aumento da ingestão de alimentos, o que contribui para o desenvolvimento adequado das tilápias (FIOD, 2010; BARBOSA et al., 2017).

É importante ressaltar que a quantidade e a frequência de arraçoamento podem variar de acordo com a idade, o tamanho e a densidade dos peixes no tanque-rede. Alevinos menores e mais

jovens geralmente requerem um maior número de tratos durante o dia, enquanto peixes maiores e mais desenvolvidos podem ter uma redução gradual na frequência de arraçoamento. Essa adaptação no manejo alimentar leva em consideração as necessidades nutricionais e comportamentais das tilápias em diferentes estágios de crescimento (FIOD, 2010; BOEING et al., 2015).

O arraçoamento adequado desempenha um papel fundamental no manejo alimentar das tilápias em sistemas de tanques-rede. A distribuição regular da ração ao longo do dia, em intervalos adequados, contribui para o crescimento uniforme, a eficiência alimentar e o bem-estar dos peixes. Portanto, é essencial adotar práticas de arraçoamento adequadas para otimizar a produção e a qualidade dos peixes criados em tanques-rede.

### ***Parasitoses***

O controle eficiente das parasitoses é fundamental para garantir a saúde e o bom desempenho das tilápias em sistemas de produção. As parasitoses podem ser divididas em diferentes classes, cada uma com suas características e formas de infestação, exigindo abordagens específicas de tratamento e intervenção (BOEGER et al., 2019). As infecções parasitárias podem causar danos significativos aos peixes, afetando o sistema imunológico, comprometendo o crescimento, reduzindo a eficiência alimentar e até mesmo levando à mortalidade em casos mais graves (LEITES et al., 2017).

A prevenção e o controle das parasitoses podem ser realizados por meio de diferentes estratégias, como o uso de medicamentos antiparasitários, manejo adequado da qualidade da água, controle do estresse, monitoramento regular da saúde dos peixes e adoção de boas práticas de manejo (BOEGER et al., 2019; PALADINI et al., 2020). É essencial conhecer os principais parasitas que afetam as tilápias e suas características, bem como estar atento aos sinais clínicos de infecção parasitária, como a presença de lesões na pele, alterações comportamentais e anormalidades nas brânquias.

A utilização de medicamentos antiparasitários, como antiparasitários químicos e fitoterápicos, pode ser uma estratégia eficaz no controle das parasitoses em tilápias (BOEGER et al., 2019; LEMOS et al., 2021). No entanto, é importante destacar a importância de seguir as recomendações de dosagem e tempo de tratamento, bem como garantir a qualidade e a segurança dos produtos utilizados.

O controle adequado das parasitoses é essencial para garantir a sanidade e o bom desempenho das tilápias em sistemas de produção. A adoção de medidas preventivas, o monitoramento regular da saúde dos peixes e a utilização de estratégias de tratamento

adequadas são fundamentais para minimizar os impactos das infecções parasitárias e garantir a produção sustentável de tilápias.

### ***Levamisol***

O controle adequado de parasitas é essencial para a saúde e o desempenho dos peixes criados em sistemas de aquicultura. Dentre as várias opções disponíveis, o levamisol tem se destacado como uma abordagem eficiente no controle de parasitas em peixes. O levamisol é um antiparasitário amplamente utilizado na aquicultura, conhecido por sua eficácia contra uma ampla gama de parasitas, incluindo vermes intestinais e externos.

O levamisol atua como um imunoestimulante, promovendo a resposta imunológica dos peixes e aumentando sua resistência a infecções parasitárias (Lewisch et al., 2016). Além disso, o medicamento apresenta propriedades vermífugas, eliminando os parasitas presentes nos peixes e prevenindo a infestação de novos indivíduos.

A administração de levamisol pode ser feita por meio de banhos terapêuticos, onde os peixes são imersos em soluções contendo o medicamento, ou por meio da incorporação do levamisol na ração dos peixes. Essas estratégias de tratamento têm se mostrado eficazes no controle de parasitas, proporcionando uma redução significativa da carga parasitária e melhorando a saúde geral dos peixes.

Além de seu efeito antiparasitário, estudos têm demonstrado que o levamisol também pode promover o crescimento e o desenvolvimento dos peixes, melhorando a conversão alimentar e aumentando a taxa de crescimento (Dias et al., 2020). Esses benefícios adicionais tornam o levamisol uma opção atrativa para os piscicultores, que buscam maximizar a produção e obter peixes saudáveis e de alta qualidade. No entanto, é importante ressaltar que o uso do levamisol deve ser realizado de acordo com as recomendações do fabricante e as regulamentações locais. O monitoramento adequado da dose e o período de carência são essenciais para garantir a segurança alimentar e evitar possíveis efeitos adversos.

O levamisol tem se mostrado uma abordagem eficiente e versátil no controle de parasitas em peixes, oferecendo benefícios tanto para a saúde dos peixes como para a produtividade da piscicultura. Seu uso adequado, aliado a boas práticas de manejo, pode contribuir significativamente para a obtenção de uma aquicultura sustentável e de alta qualidade.

### ***Alliplus***

No manejo da piscicultura, o controle eficaz de parasitoses é de importância para garantir a saúde e o desempenho zootécnico dos peixes (Morales-Serna et al., 2019). Dentre as diversas opções disponíveis no mercado, destaca-se o Alliplus, um produto inovador que vem revolucionando o controle de parasitas em tilápias. O Alliplus é baseado em óleos essenciais, tendo como princípio ativo a alicina, um composto presente no alho conhecido por suas propriedades bactericidas e antiparasitárias (Rattanachaikunsopon & Phumkhachorn, 2010).

A alicina, ao entrar em contato com os parasitas, rompe a membrana celular dos organismos, interrompendo seu metabolismo e causando sua morte (Rattanachaikunsopon & Phumkhachorn, 2010). Além disso, o Alliplus possui a vantagem de aumentar a palatabilidade dos peletes extrusados, estimulando o consumo de ração pelos peixes (Liu et al., 2017). Com uma maior ingestão de alimento, os peixes recebem os nutrientes necessários para fortalecer o sistema imunológico e combater infecções parasitárias.

O uso do Alliplus no controle de parasitoses em tilápias tem se mostrado eficiente, proporcionando uma redução significativa da carga parasitária nos peixes e contribuindo para o aumento da produtividade e do rendimento zootécnico (Morales-Serna et al., 2019). Além disso, o produto apresenta baixo impacto ambiental e é seguro para a saúde dos peixes, sem causar efeitos adversos (Morales-Serna et al., 2019; Liu et al., 2017).

Com sua eficácia comprovada e facilidade de aplicação, o Alliplus tem se tornado uma opção cada vez mais utilizada pelos piscicultores no combate às parasitoses em tilápias. Seu uso adequado, aliado a boas práticas de manejo, contribui para a obtenção de peixes saudáveis, de alta qualidade e com ótimos índices de produção.

## REFERENCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL

BARBOSA, G. V. et al. Effect of different feeding frequencies on performance, production, and water quality in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerling production. *Journal of Applied Aquaculture*, v. 29, n. 2, p. 101-110, 2017.

BOEGER, W. A. et al. Parasitic diseases in farmed fish: an overview of their importance and control. *Aquaculture*, v. 503, p. 489-499, 2019.

BOEING, W. J. R. et al. Influence of feeding frequency on the growth performance and physiological response of Nile tilapia reared in a biofloc technology system. *Aquaculture*, v. 435, p. 120-125, 2015.

DIAS, M. K. R., GARCIA, F. D., SANTOS, V. C., GOMES, L. H., SILVA, L. K. F., & SILVA, V. S. (2020). Levamisol in the feed of Nile tilapia: effect on growth performance, hematological parameters, and ectoparasite control. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 57(4), e164233.

FIOD, J. B. et al. Comportamento alimentar e arraçoamento de tilápias-do-Nilo em diferentes densidades de estocagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 12, p. 2704-2710, 2010.

KUBITZA, F. Nutrição e Alimentação de Tilápias. *Panorama da Aquicultura*, v. 10, n. 60, p. 33-41, 2000.

LEITES, V. S. et al. Parasitic infections in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) farmed in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 26, n. 1, p. 1-9, 2017.

LEMOS, B. P. et al. Evaluation of the efficacy and safety of a plant-based antiparasitic in the control of monogeneans in farmed Nile tilapia. *Aquaculture Reports*, v. 19, 100592, 2021.

LEWISCH, E., KOCH, F., & WALLNER, E. (2016). Levamisole as a pharmacological immunomodulator: mechanisms of action and therapeutic potential. In *Immunopharmacology* (pp. 293-311). Springer.

LIU, H., WANG, W., QIN, S., & LI, W. (2017). Effect of garlic essential oil on growth performance, immune function and antioxidant activities in tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Research*, 48(7), 3656-3666.

MACIEL JUNIOR, O. Crescimento e sobrevivência de alevinos de tilápia em diferentes temperaturas. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 32, n. 2, p. 181-186, 2006.

MORALES-SERNA, F. N., JARDIM, R. D., & JERÔNIMO, G. T. (2019). Efeito do tratamento com óleo de alho no controle de parasitos

PALADINI, G. et al. Parasitic infections in farmed fish in South America: a systematic review and meta-analysis. *Aquaculture*, v. 529, p. 735682, 2020.

RATTANACHAIKUNSOPON, P., & PHUMKHACHORN, P. (2010). Antimicrobial activity of garlic against oral streptococci. *International Journal of Green Pharmacy*, 4(2), 120-126.

SANTOS, C. A. F. et al. Características de carcaça e da filé de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidas a diferentes sistemas de cultivo. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 38, n. 3, p. 249-259, 2012.

SANTOS, F. A. R. et al. Características produtivas e qualidade da carne da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) criada em diferentes sistemas de cultivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 2, p. 277-285, 2008.

SILVA, M. A. P. et al. Reversão sexual de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) utilizando hormônio androgênico e/ou aumento de temperatura. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, n. 4, p. 997-1002, 2011.

## **OBJETIVOS**

### ***Objetivo geral***

Analisar a ocorrência de parasitoses em alevinos de tilápias-do-Nilo alimentados com dietas contendo levamisol e/ou Alliplus e sob duas taxas de arraçoamento em tanques-rede.

### ***Objetivos específicos***

- Verificar eficiência alimentar em tratos oferecidos em horários estratégicos
- Avaliar índice de condição corporal e o fator de conversão alimentar dos alevinos.
- Analisar e comparar índices de infestação de parasitas, em diferentes protocolos de arraçoamento.

### **Artigo a ser submetido**

## **Controle de parasitos monogenéticos e protozoários em alevinos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) tratados com levamisol e alliplus em tanques-rede**

### **Resumo**

Nas pisciculturas brasileiras diferentes protocolos são utilizados para aumentar os índices zootécnicos e produtos como o levamisol e o alliplus são utilizados. O presente estudo testou diferentes protocolos de arraçoamento em alevinos de *Oreochromis niloticus*. Foram alojados 105.000 alevinos em 19 tanques-rede de malha 19 mm com bolsões de 12 mm de malha, na represa de Três Marias e subdivididos em 5 grupos, os quais foram submetidos a diferentes protocolos: grupo 1 = controle com ração sem aditivo e os grupos 2, 3, 4, e 5 submetidos a tratamentos variados com adição levamisol e alliplus na ração. Amostras de brânquias, nadadeiras, e raspado de mucosas foram coletadas no início e no final do experimento para avaliar o índice de infestação. Registraram-se, maior conversão alimentar nos alevinos submetidos aos tratamentos com levamisol e alliplus com 6 arraçoamentos por dia quando comparado com os alevinos da piscicultura, grupo 5, que receberam apenas 3 arraçoamentos por dia. No presente estudo, os grupos tratados com levamisol e alliplus não apresentaram monogenéticos e níveis de *Trichodina spp* moderados ou baixos enquanto o grupo controle apresentou índice de infestação alto e monogenéticos presentes. Os resultados mostraram que uso de levamisol e alliplus e o aumento no número de arraçoamentos, diminuiram índice de infestação e o tempo de cultivo além de aumentar a rentabilidade do piscicultor.

**Palavras-chave:** Arraçoamento; alimentação de alevinos; índice de infestação; piscicultura.

.

### **Introdução**

A criação de tilápias em reservatórios e represas vem crescendo promissoramente nos últimos anos no Brasil (SCHULTER, et al, 2017). Nos tanques-rede na represa de Três Marias, município de Felixlândia, Minas Gerais, vem ocorrendo perdas dos índices zootécnicos, tornando-se necessário determinar novos protocolos especialmente em épocas de frio, pois os alevinos são muito sensíveis nesta época, além do manejo na chegada e alocação dos mesmos (MACIEL JUNIOR, 2006).

O controle de parasitoses é crucial para garantir bons índices zootécnicos em peixes criados em tanques-rede. Entre as principais parasitoses estão os grupos dos monogenéticos e

dos protozoários. Esses parasitas se alojam nos peixes, causando microlesões nas mucosas e levando a infecções secundárias por bacteriose, resultando em perda de rendimento e até mesmo morte (PIMENTEL, 2019).

O levamisol é um importante antiparasitário bovino, que nos peixes recém-chegados nos tanques-rede, faz com que aumente a imunidade e diminua a mortalidade nesta fase crítica para os alevinos, diminuindo assim o fator de conversão alimentar (F.C.A) e a sobrevivência dos mesmos, permitindo a exploração de todo o potencial genético do peixe (LOURES et al. 2001).

Outro produto disponível no mercado é o Alliplus, aditivo natural a base de alho e canela. Este produto tem princípios orgânicos, os quais, além de aumentar a palatabilidade da ração são excelentes contra protozoários e bactérias. Contendo alicina em sua composição, os peixes expostos ao alliplus aumentam o consumo de ração e conseqüentemente o F.C.A. devido ao estímulo da palatabilidade e ingestão dos peletes (SILVA, 2000)

Para explorar o potencial genético de uma espécie, a otimização de protocolos de manejo alimentar é importante para melhorar no desenvolvimento dos peixes. Quanto menor o tamanho dos alevinos, maior deve ser o número de arraçoamentos durante o dia. Para alevinos em tanques-rede é recomendado até oito arraçoamentos durante o dia, diminuindo gradativamente de acordo com o crescimento dos mesmos (FIOD, et al, 2010). Durante a alimentação em tanques-rede, o alvoroço alimentar dos peixes pode jogar ração para fora do tanque gerando perdas. Para evitar esta perda, utiliza-se de telas com malhas mais fina para que os peletes da ração não ultrapassem o limite do tanque, estrutura chamada de comedouros, os quais podem ser de materiais variados, presos nas laterais dos tanques na altura da superfície d'água. (CARVALHO,et al, 2010) O manejo correto dos tanques evita a perda de alimento para o ambiente também melhorando o F.C.A.

Além de o manejo alimentar correto, os alevinos são dependentes do ambiente onde vários fatores físico-químicos como dureza, pH, níveis de amônia tóxica, nitrito, transparência e temperatura são mediadores entre a vida e a morte destes seres. A temperatura adequada é necessária na formação e sobrevivência dos alevinos e temperaturas mais baixas podem aumentar as taxas de mortalidade (MELO et al. 2021). Experimento no qual alevinos foram submetidos a diferentes temperaturas observaram melhores resultados entre 28 e 30° C e piores resultados entre 20 e 24° C (MACIEL JUNIOR, 2006)

A tilápia-do-nilo se tornou um dos peixes mais produzido no Brasil devido às suas qualidades zootécnicas como rusticidade, tolerância a baixos níveis de oxigênio, e ótima

aceitação do mercado. É um peixe que possui linhagens que buscam o potencial da espécie, como a linhagem GIFT (SANTOS, 2012).

Os alevinos de tilápia *Oreochromis niloticus* da linhagem GIFT apresentam melhores condições zootécnicas, com maior taxa de crescimento, melhor conversão alimentar e maior rendimento de filé. Esta linhagem é uma das melhores para o cultivo devido ao seu longo processo de melhoramento genético nas últimas décadas (SANTOS, 2012). As tilápias, peixes ciclídeos, possuem hábitos diurnos, uma vez que sua repleção estomacal é maior durante o dia e o manejo alimentar deve ser realizado durante a parte ensolarada do dia, com intervalos corretos, rotina e frequência (FIOD, 2010)

## **Material e métodos**

O presente trabalho foi realizado na Estância da Tilápia, localizada no município de Felixlândia, Minas Gerais, às margens da represa de Três Marias, (18°41'19''S, 45°11'40''W). bacia do rio São Francisco, no período durante 30 dias entre os meses de julho e agosto. Foram utilizados 104.994 alevinos de tilápia *Oreochromis niloticus* da linhagem GIFT, originários de piscicultura localizada no município de Morada Nova de Minas, MG, Brasil.

Os alevinos apresentaram duas faixas de peso, uma com média de 2,5 e outra com média de 3,5 gramas, os quais foram submetidos a protocolos sanitários para evitar contaminação prévia. Eles foram analisados na chegada à Fazenda Santa Felicidade para verificar possíveis infecções. Foi determinado o nível de infestação utilizando 5 alevinos de cada tanque de transporte, os quais foram anestesiados com eugenol à 80% e eutanasiados por secção transversal da medula cervical seguindo os princípios éticos estabelecidos pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). A pesquisa foi aprovada pela comissão de ética no uso de animais CEUA PUC Minas, protocolo n 03/2021.

Os 105.000 alevinos, foram divididos em 19 tanques-rede contendo 5.526 peixes em cada tanque. De maneira aleatória, foram estabelecidos 5 grupos contendo o seguinte número de tanques: grupo 1 = 4 tanques, total de 22.105 alevinos, grupo 2 = 4 tanques, total de 22.105 alevinos, grupo 3 = 4 tanques, total de 22.105 alevinos, grupo 4= 4 tanques, total de 22.105 alevinos, e grupo 5= 3 tanques, total de 16.578 alevinos. Diariamente foi determinada a temperatura da água dos tanques pela manhã e tarde em horários fixos às 7:30 e 15:30.

Os 19 tanques-rede foram revestidos com telas de malhas de 19 mm e com bolsões internos com dimensões de 3x3x2 metros, com malha de 12 mm , capazes de comportar 5526 alevinos por um período de 30 dias até uma biomassa final de 20 a 25 kg/m<sup>3</sup> por tanque-rede.

A ração utilizada no experimento apresentava os seguintes níveis de garantia: Proteína Bruta - mínimo de 45%; Extrato Etéreo - máximo de 9% (ou 8%); Matéria Mineral - máximo de 14% (ou 15%); Fibra Bruta - máximo de 4%; Cálcio - mínimo de 20g/kg e máximo de 30g/kg; Fósforo - mínimo de 10g/kg; Vitamina C - mínimo de 1500mg/kg (ou 1000mg/kg); e Vitamina E - mínimo de 400mg/kg (ou 300mg/kg).

A quantidade de ração utilizada foi distribuída da seguinte forma: 59,5 kg de grânulos de 1,0 mm, 400,4 kg de grânulos de 1,5 mm e 1.346 kg de grânulos de 1,8 mm. Essas quantidades foram determinadas com base no peso dos alevinos e considerando a tabela de alimentação fornecida pelo fabricante da ração. A alimentação foi disponibilizada nos horários de 7:30, 9:00, 11:00, 12:30, 14:00 e 16:00 para os grupos 1, 2, 3 e 4. Os tratamentos dos 5 grupos foram assim estabelecidos:

Grupo 1: Controle, somente a ração sem aditivo, distribuídos em 6 arraçoamentos por dia;

Grupo 2: tratamento único na ração com o levamisol a 18,8% na quantidade de 250 ml à cada 25kg de ração. A mistura do produto foi realizada de forma manual durante os 5 primeiros dias do experimento, distribuídos em 6 arraçoamentos por dia;

Grupo 3: tratamento único na ração com o levamisol a 18,8% na quantidade 250 ml durante os 5 primeiros dias do experimento, com adição diária de Alliplus na quantidade de 50 ml a cada 25kg de ração. A mistura do produto foi realizada de forma manual diariamente, distribuídos em 6 arraçoamentos por dia;

Grupo 4: adição diária de Alliplus na quantidade de 50 ml a cada 25kg de ração. A mistura do produto foi realizada de forma manual diariamente, distribuídos em 6 arraçoamentos por dia;

Grupo 5: submetido ao arraçoamento de rotina da piscicultura, os quais dispunham de Alliplus na quantidade de 50 ml a cada 25kg de ração, sendo ofertados 3 arraçoamentos durante o dia nos horários de 8:30, 12:00 e 15:00 h.

Para acompanhamento inicial do experimento, a quantidade de ração fornecida foi pesada diariamente e registrada no banco de dados para calcular o fornecimento de ração do dia seguinte. No oitavo dia do experimento foi realizada uma biometria pesando 100 alevinos de cada tanque para calcular o peso médio de alevinos/tanque, para controlar o arraçoamento e para calcular a curva de crescimento.

No final do experimento, foi determinado o índice de infestação por monogenéticos e protozoários, sacrificando 5 alevinos de cada tanque, selecionados aleatoriamente e obedecendo os princípios éticos já mencionados, para analisar raspado de mucosas,

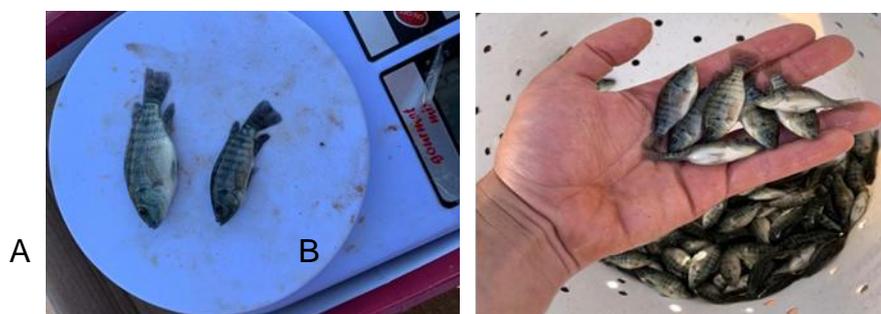
fragmentos de brânquias e fragmentos de nadadeiras. Foi realizada a análise de monogenéticos para detectar positivos (+) e negativos (-). Para o protozoário *Trichodina spp.*, foi estabelecida uma escala de ocorrência, onde uma detecção maior que 5 por campo foi considerada alta, entre 2 e 5 por campo considerada moderada e menor que 2 por campo considerada baixa. No último dia do experimento foi realizada outra biometria utilizando 50 alevinos de cada tanque utilizando ictiômetro e balança de precisão para determinar o comprimento total em centímetros e o peso corporal em gramas.

Para avaliar diferenças estatísticas entre os resultados obtidos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para analisar amostras independentes de tamanhos iguais ou diferentes e níveis de infestação, sendo  $p < 0.05$ .

## Resultados

A temperatura média da água dos tanques-rede durante o experimento foi de  $23,64^{\circ}\text{C} \pm 0,74$  pela manhã e  $24,69^{\circ}\text{C} \pm 0,92$  a tarde.

A biometria foi realizada pesando e medindo individualmente 50 alevinos de cada tanque com o auxílio de balança de precisão e régua. - Peso inicial, peso final, gramas/dia, diferença de biomassa e de fator de conversão alimentar (F.C.A.) de alevinos encontram-se na figura 1 e tabela 1.



**Figura 1-** (A) Despadronização no tamanho dos alevinos no grupo 5 piscicultura; (B) Padronização no tamanho dos alevinos nos grupos com o heterogeneidade. Fonte: Arquivo pessoal

**Tabela 1-** Peso inicial, peso final, gramas/dia, diferença de biomassa e de fator de conversão alimentar (F.C.A.) de alevinos de tilápia *Oreochromis niloticus* da linhagem Gift submetidos a diferentes tratamentos durante 30 dias.

GRUPOS	PESO INICIAL	PESO FINAL	GRAMAS DIA	DIFERENÇA BIOMASSA	F.C.A
<b>1 = controle</b>	3,00±0,50	17,81±2,54	0,51±0,07	75,23±10,96	0,89±0,13
<b>2 = levamisol</b>	2,75±0,43	17,76±1,77	0,52±0,05	76,05±6,97	0,77±0,07
<b>3 = levamisol/aliplus</b>	3,00±0,50	17,33±2,21	0,49±0,06	72,96±8,86	0,87±0,10
<b>4 = aliplus</b>	2,75±0,43	16,31±2,12	0,47±0,06	68,89±9,29	0,83±0,11
<b>5 = piscicultura</b>	3,16±0,47	12,67±2,02	0,33±0,05	48,14±5,58	0,97±0,06

\* ± = desvio padrão

O índice de infestação determinado na chegada dos alevinos não mostrou parasitos em todo material analisado confirmando a boa procedência dos alevinos utilizados no experimento, e descartando alguma pré-infecção dos alevinos, podendo interferir no resultado.

No presente estudo, os grupos tratados com levamisol e alliplus não apresentaram monogenéticos e níveis de *Trichodina spp.*, moderados ou baixos, enquanto o grupo controle apresentou índice de infestação alto e monogenéticos presentes (Tabela 2) Isto pode ser observado uma vez que o Alliplus contém em sua formulação a alicina, principio ativo do alho, e outros produtos naturais - ácidos graxos essenciais que além de estimular o apetite dos peixes (SILVA 2000), servem como protetores contra bactérias e protozoários. Os alevinos do grupo 5 (piscicultura), com a quantidade menor de arraçoamentos, mesmo utilizando o Alliplus, foram mais susceptíveis a infestação por *Trichodina spp.*

O índice de condição corporal é medido através do comprimento total (CT) e do peso do peixe, e nos mostra a condição corporal que estes alevinos se encontram. Uma vez que valores maiores que 0,16 nos mostram peixes com um manejo nutricional correto. O presente estudo mostra que os peixes de todos os grupos estavam em uma condição corporal boa.

Os níveis de infestação por monogenéticos e tricodina além da condição corporal de alevinos foram analisados entre os grupos mostrando diferenças estatísticas quando comparam-se: grupo 3- Levamisol+ alliplus com os grupos 1- Controle e com o grupo 5- Piscicultura e o grupo 2- Levamisol. Também houve diferença estatística comparando o grupo 4- Alliplus com os grupos:1- Controle, e o grupo 2- Levamisol, e o grupo 5 da piscicultura (Tabela 2). Os grupos que continham o Alliplus mostraram correlação positiva com baixo número de protozoários nos peixes. Os resultados das diferenças estatísticas podem ser representados na tabela (com letras ) para melhor compreensão e observação.

**Tabela 2:** Níveis de infestação (monogenéticos e tricodina) e de condição corporal de alevinos de tilápia *Oreochromis niloticus* da linhagem Gift submetidos a diferentes tratamentos durante 30 dias.

GRUPOS	NÍVEIS DE INFESTAÇÃO		ÍNDICE CONDIÇÃO CORPORAL
	Monogenéticos	<i>Trichodinas spp.</i>	
<b>1 = controle</b>	+	5,2±0,02 <sup>A</sup> - Alta	0,2080±0,02
<b>2 = levamisol</b>	-	4,2±0,05 <sup>A</sup> - Moderada	0,2134±0,03
<b>3 = levamisol/alliplus</b>	-	1,25,2±3,0 <sup>A</sup> - Baixa	0,2046±0,02

<b>4 = alliplus</b>	-	1,30,2±0,50 <sup>B</sup> - Baixa	0,2147±0,04
<b>5 - piscicultura</b>	-	3,30,2±0,50 <sup>B</sup> Moderada	0,1907±0,01

Data expressa como média ± desvio padrão (DP). Letras diferentes na mesma coluna para *Trichodinas* spp indicam diferenças significativas entre os grupos ( $p < 0,05$ ).

Ao realizar a análise da correlação entre os níveis de infestação nos diferentes grupos, utilizamos o teste de Kruskal-Wallis para comparar o grupo da piscicultura com o grupo do Alliplus, e foi constatada uma diferença estatisticamente significativa, indicando que o tratamento adotado na piscicultura apresentou uma discrepância considerável em relação à normalidade dos dados, porém, mesmo assim, obteve-se resultados satisfatórios nos demais testes. Por outro lado, o grupo do Alliplus demonstrou resultados positivos, mesmo sem a utilização do levamisol, o que sugere a eficácia de outras medidas adotadas nesse grupo..

**Tabela 3:** Média e desvio padrão de protozoários entre os grupos de alevinos de tilápia *Oreochromis niloticus* da linhagem Gift submetidos a diferentes tratamentos durante 30 dias.

<b>GRUPOS</b>			
	<b>1 = controle</b>	<b>5 - piscicultura</b>	<b>2 = levamisol</b>
<b>1 = controle</b>		0,515170	0,526019
<b>2 = levamisol</b>	0,515170		1,000000
<b>3 = levamisol/alliplus</b>	0,526019	1,000000	
<b>4 = alliplus</b>	0,000014	0,039724	0,038608
<b>5 - piscicultura</b>	0,000007	0,024953	0,024223

Dados expressos em média ± desvio padrão (DP). Cores diferentes na mesma coluna = diferenças entre os grupos ( $p < 0,05$ ).

## **Discussão**

O presente estudo foi conduzido em tanques-rede instalados na represa de Três Marias, com o objetivo de explorar o potencial dessa represa para a criação de tilápias. A escolha dessa localidade se deu devido à boa qualidade da água e às temperaturas elevadas durante o verão (SUSSEL, 2008). Ao longo dos anos, pesquisas e decisões estratégicas

levaram a represa a se tornar um dos maiores produtores de tilápia do Brasil, permitindo densidades de criação de 30 a 50 kg por m<sup>3</sup> de água.

Para atender a essa pressão de produção em altas densidades, a linhagem GIFT foi selecionada no presente estudo. Essa escolha se deve ao fato de essa linhagem apresentar um melhor rendimento de carcaça, sendo atualmente uma das espécies de tilápia mais geneticamente melhoradas para a produção. Ela demonstra taxas de conversão e crescimento superiores às demais linhagens (SANTOS, 2012).

Para alcançar a produção esperada, e os níveis de mortalidade dentro do padrão, estudos experimentais mostraram que a sobrevivência de alevinos é maior nas temperaturas entre 28 e 30° C e menor nas temperaturas entre 20 e 24 °C (MACIEL JUNIOR, 2006). As temperaturas médias de 23,64° C ± 0,74 pela manhã e 24,69 ° C ± 0,92 a tarde registradas no presente estudo podem justificar a taxa de mortalidade registrada: 1937 = 8,7% alevinos nos tanques-rede do grupo 1 (controle), 2025= 9,1% do grupo 2, 1867 = 8,4% do grupo 3, 2000= 9% do grupo 4 e 1132= 7,3% do grupo 5 da piscicultura.

Como as tilápias são peixes de hábitos diurnos (LOURES et al..2001), para se obter homogeneidade dos alevinos, o manejo alimentar ocorreu durante a parte ensolarada do dia com distribuição da ração em diversos momentos do dia obtendo-se maior homogeneidade dos alevinos e menor conversão alimentar nos grupos 1,2,3 e 4 que foram alimentados 6 vezes ao dia quando comparado com os peixes da piscicultura (grupo 5) que foram alimentados 3 vezes ao dia.

Para evitar perdas e aumento no F.C.A, a utilização de bolsões foi necessária já que os alevinos e os grânulos da ração foram muito pequenos, para não haver fuga dos peixes e perda de ração que passariam pelas malhas dos tanques-rede, seguindo as recomendações de (SUSSEL, 2008; CARVALHO 2010).

A utilização de tratamentos específicos, como o levamisol, coincidindo com nossos resultados, contribuiu para o controle de parasitoses em tilápias. Estudos anteriores demonstraram que a administração de levamisol em tilápias infectadas por parasitas intestinais resultou em redução significativa da carga parasitária e melhoria na saúde dos peixes (SILVA et al., 2015). Estudo conduzido por Silva et al. (2015), mostrou uma redução expressiva no número de parasitas intestinais em tilápias tratadas com levamisol, em comparação com o grupo controle não tratado. Os peixes tratados apresentaram uma diminuição significativa na prevalência e na intensidade de infecção por parasitas, resultando em melhores índices de saúde e desempenho.

Esses resultados evidenciam a eficácia do levamisol como um agente antiparasitário para a tilapicultura, contribuindo para a redução dos impactos negativos causados pelas infestações parasitárias nos peixes. A utilização adequada desse medicamento, seguindo as recomendações de dosagem e tempo de tratamento, pode ser uma estratégia promissora no manejo sanitário das tilápias em tanques-rede.

Outro produto que tem sido estudado para o controle de parasitoses em tilápias é o Alliplus, um suplemento alimentar à base de extrato de alho enriquecido com alicina, substância conhecida por suas propriedades antimicrobianas e antiparasitárias (OLIVEIRA et al., 2018).

Pesquisas recentes têm mostrado resultados promissores com o uso do Alliplus no combate a diferentes parasitas que afetam as tilápias. Estudos de Oliveira et al. (2018) mostraram que a suplementação com Alliplus resultou em redução da carga parasitária e melhoria no estado de saúde dos peixes. Além disso, observou-se que tilápias alimentadas com Alliplus apresentaram aumento da atividade imunológica, o que contribuiu para a resistência aos parasitas. Isso indica que o Alliplus não apenas atua diretamente contra os parasitas, mas também fortalece o sistema imunológico dos peixes, tornando-os mais capazes de combater as infecções parasitárias. O uso do Alliplus pode ser considerado uma alternativa natural e eficaz no controle e prevenção de parasitoses em tilápias, reduzindo a necessidade de produtos químicos agressivos ao meio ambiente e à saúde dos animais.

## **Conclusão**

Registrou-se, menor conversão alimentar nos alevinos submetidos aos tratamentos com levamisol e alliplus com 6 arraçoamentos por dia quando comparado com os alevinos da piscicultura, grupo 5, que receberam apenas 3 arraçoamentos por dia.

Os alevinos submetidos ao tratamento com Alliplus, 50 ml a cada 25 kg de ração, mostraram índice de infestação inferior àquele dos alevinos submetidos aos demais tratamentos. O manejo alimentar com maior número de arraçoamentos durante o dia, mostraram resultados promissores em relação a F.C.A, homogeneidade do lote e crescimento dos alevinos e níveis de infestação. Os resultados do presente estudo fornecem subsídios para o produtor obter melhores condições de trabalho com custo e benefício mais atrativos na criação de alevinos de tilápias.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro e bolsa de mestrado, à Estância da Tilápia Ltda. pelo apoio logístico e Prof. Marco Túlio Diniz Peixoto, e Marcos Leandro Pereira da Costa pelo apoio na montagem e no desenvolvimento do experimento. Ao Dr. Alessandro Loureiro Paschoalini pela revisão do manuscrito.

## **Referencia bibliográficas**

ABREU , L. C. Análise Ambiental. *In*: ABREU , Luiza Gontijo Álvares de Campos. **Determinação de Variação de Volume na Represa de Três Marias com o uso de Radar Altimétrico e Imagens Orbitais**. 2016. Dissertação (Pós-graduação do Departamento de Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais- Instituto de Geociências (IGC), [S. l.], 2016.

PIMENTEL-ACOSTA, Citlalic Altagracia et al. Efficacy of silver nanoparticles against the adults and eggs of monogenean parasites of fish. **Parasitology research**, v. 118, p. 1741-1749, 2019.

CARVALHO , E. D., *et al.*: Desempenho produtivo da tilápia do nilo em tanques-rede numa represa pública: modelo empírico de classificação. **Ciência Rural** , [s. l.], v. 40, ed. 7, p. 1616-1622, jul 2010.

FIOD , M. R. *et al.* Efeito da Frequência Alimentar Sobre o Crescimento e a Composição Isotópica de Juvenis de Pacu *Piaractus Mesopotamicus*. **Nucleus Animalium** , [s. l.], v. 2, ed. 2, novembro 2010.

FURUYA, W. M., *et al.* Coeficientes de Digestibilidade e Valores de Aminoácidos Digestíveis de Alguns Ingredientes para Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia** , [s. l.], v. 30, ed. 4, p. 1143-1149, 2001.

LOURES , B. R; *et al.* Manejo alimentar de levinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), associados às variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente. **Acta Scientiarum** , Maringá, v. 23, ed. 4, p. 877-883, 2001.

MACIEL JUNIOR , A. M.. Doctor Scientiae. *In*: JUNIOR , Alaor Maciel. **Efeitos da temperatura no desempenho e na morfometria de tilápia, *Oreochromis niloticus*, e linhagem tailandesa.** 2006. Tese (Pós-graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

MELO, et al. **Influence of temperature on larval ontogenesis of *Geophagus brasiliensis* (Quoy E Gaimard, 1824) (Piscs: Cichlidae). Zygote.** , Belo Horizonte, 2021.

OLIVEIRA, F. M. et al. Efeito do suplemento alimentar Alliplus na redução de parasitoses em tilápias. **Revista Brasileira de Aquicultura**, v. 11, n. 2, p. 129-135, 2018.

PEIXE BR. **ANUÁRIO 2021 PEIXES BR DA PISCICULTURA.** Brasil: Peixes Br, v. 1, n. 1, 05 jan. 2021. Anual. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2021/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SANTANA,W. **Tres Marias-MG produz 6,7 toneladas de tilápias por ano.** 2015. Disponível em: <https://www.pescamadora.com.br/2015/05/tres-marias-mg-produz-67-toneladas-de-tilapias-por-ano/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SANTOS, V. B. , *et al*; Composição Corporal De Linhagens de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) EM DIFERENTES CLASSES DE COMPRIMENTO. **Ciência Animal Brasileira.** 13, 4 (dez. 2012), 396-405.

SANTOS , J. A. **Frequências E Formas De Fornecimento De Ração Para Tilápia Do Nilo Criada Em Sistema Raceway.** 2008. Dissertação (Pós Graduação CIÊNCIA ANIMAL) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, [S. l.], 20/08/2008.

SCHALD, S. C.; MORAES , *et al* . Praziquantel, levamisol e diflubenzuron no controle de *Dolops carvalbi* (Crustacea: Branchiura) e *Anacantbourus penilabiatus* (Monogenea: Dactylogyridae) em *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** , [s. l.], v. 18, ed. 1, p. 53-59, jan-mar 2009

SCHULTER, E.P.; et al. **Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. 2017. Instituto de Pesquisa Econômico Aplicada- ipea, Rio de Janeiro, ago 2017.

SILVA, . A. G., *et al*. Determinação do hormônio 17-alfa-metiltestosterona em amostras de peixe. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 9, n. 3, p. 61-61, 11, dez 2011.

SILVA, J. C. et al. Eficácia do levamisol no controle de parasitoses intestinais em tilápias. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 3, p. 306-311, 2015.

SILVA , E. P.; *et al* . Respostas da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) à Atividade e Palatabilidade de Ingredientes Utilizados na Alimentação de Peixes. **Revista Brasileira de Zootecnia** , [s. l.], v. 29, ed. 5, p. 1273-1280, 2000.

SOUSA , R. R.. **Frequência Alimentar para Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) nas Fases de Reversão e Pós-reversão Sexual**. 2010. Tese (Pós-graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, [S. l.], 2010.

SUSSEL, F. R.. Alimentação na Criação de Peixes em Tanques-Rede. [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br), [s. l.], junho 2020