

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO
CAMPUS AVARÉ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

THALES GOMES FERREIRA

ANÁLISE PARASITÁRIA EM BRÂNQUIAS DE TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DE UM PESQUE - PAGUE DO MUNICÍPIO DE AVARÉ – SP

**AVARÉ
2019**

THALES GOMES FERREIRA

ANÁLISE PARASITÁRIA EM BRÂNQUIAS DE TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DE UM PESQUE - PAGUE DO MUNICÍPIO DE AVARÉ – SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - *Campus* Avaré, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Prof(a). Dr(a). Geza Thais Rangel e Souza

AVARÉ

2019

Catálogo na fonte
Instituto Federal de São Paulo –
Campus Avaré Biblioteca Campus
Avaré
Bibliotecária: Anna Karolina Gomes Dias - CRB-8/9563

Thales, Gomes Ferreira.

Análise Parasitária em brânquias de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) de um pesque – pague do município de Avaré - SP / Thales Gomes Ferreira.– Avaré, 2019.

28 p.

Orientador: Geza Thais
Rangel e Souza

Monografia (Graduação – Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Avaré, Avaré, 2019.

1. Piscicultura. 2. Tilápias. 3. Monogenéticos. 4. Ictioparasitologia. I. Geza Thais Rangel e Souza. II. Análise Parasitária em brânquias de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) de um pesque – pague do município de Avaré - SP.



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus Avaré

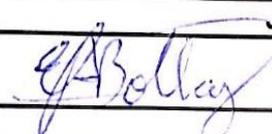
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Campus Avaré

FOLHA DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

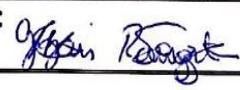
IDENTIFICAÇÃO DO(A) ALUNO(A)

Nome: Abelis Gomes Ferreira
Título: Análise taxonômica das brânquias de tilápia do Nilo de um parque - parque...
Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas

BANCA EXAMINADORA

Nome: Eduardo Antonio Bolla Junior
Instituição/Departamento: IFSP / CCB
Nota: 7,44 Julgamento: Aprovado Reprovado
Assinatura: 

Nome: Fernando Pontella Rodrigues de Arruda
Instituição/Departamento: IFSP / CCB
Nota: 7,56 Julgamento: Aprovado Reprovado
Assinatura: 

Nome: Geza Frain Rangel e Souza
Instituição/Departamento: IFSP / CCB
Nota: 8,08 Julgamento: Aprovado Reprovado
Assinatura: 

RESULTADO FINAL

Como parte das exigências para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o candidato(a)/aluno(a), em sessão pública, foi considerado APROVADO pela Comissão Examinadora, com média final 7,69.

Avaré, 07 de dezembro de 20 19.

Dedico este trabalho a
todas as crianças e
jovens que um dia
ousaram sonhar
mais do que lhe
disseram ser
possível, e a todos
os meus familiares,
amigos e
professores.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, primeiramente, ao Marcos, por ter me incentivado a entrar e a permanecer no curso, me dando forças e acompanhado cada passo desde o início da minha carreira acadêmica. Além de ser fundamental para realização deste projeto, desde ser meu motorista nas coletas, levando meu jantar na faculdade quando eu ficava até altas horas no laboratório para concluir as análises e até mesmo me auxiliar na estruturação do projeto. Só tenho a te agradecer imensamente por tudo.

Em especial quero agradecer as minhas colegas e amigas de classe: Isabela, Jéssica, Marina e Raphaela, que tiraram um pouco do seu tempo para me ajudar nas coletas, no frio e no calor, com as varas de pescas.

Um agradecimento especial para minha orientadora Geza que me auxiliou na realização deste projeto desde que ele era apenas uma ideia até a construção deste trabalho, sempre disponível para sanar minhas dúvidas e para me dar uns puxões de orelha, é claro.

Quero agradecer em especial minha família e amigos do Ceará que mesmo distantes me deram apoio para seguir firme nessa jornada.

E por último, quero agradecer aos meus colegas e amigos de classe que sempre me deram apoio, aos meus professores por colaborarem tanto para minha formação, e também a todos que de alguma forma me ajudaram ao longo da graduação, seja com um conselho, uma boa prosa ou simplesmente por acreditar que eu sou capaz.

Com vocês compartilho os resultados do meu trabalho.

RESUMO

O sistema de cultivo intensivo, praticado pela indústria da piscicultura, na qual está inserida a pesca esportiva como o “pesque – pague”, caracteriza-se pela alta densidade de espécimes em um mesmo local, visando a otimização produtiva. Isto também propicia a proliferação parasitária, em especial aquelas de ciclo direto, onde só há o envolvimento de um único hospedeiro, sendo estas parasitoses a maior causa de perdas na piscicultura industrial e esportiva. A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), é uma das espécies amplamente utilizada na piscicultura mundial, e um grupo de parasitas amplamente estudado, trazidos junto com a introdução desta espécie, são os monogenéticos. Este projeto teve como objetivo geral analisar a presença de parasitas nas brânquias de tilápias do Nilo, cultivadas em tanque escavado em um pesque – pague no município de Avaré - SP. Para tanto foram feitas duas coletas, com intervalo de dois meses, em cada coleta nas quais foram recolhidos 10 espécimes de tilápias, além da aferição da temperatura ambiente (água e ar). Dos 20 espécimes de tilápias analisados, referente as duas coletas, 60% estavam parasitados por monogenéticos e a maior quantidade de parasitas encontrados ocorreu em temperaturas mais frias.

Palavras-chave: Piscicultura, Tanque escavado, Monogenéticos, Ictioparasitologia.

ABSTRACT

The intensive farming system, practiced by the fish farming industry, in which sport fishing is inserted as the "fish - pay", is characterized by the high density of specimens in the same place, aiming at productive optimization. This also promotes parasitic proliferation, especially those of direct cycle, where there is only the involvement of a single host, and these parasitic diseases are the major cause of losses in industrial and sports fish farming. Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the species widely used in world fish farming, and a widely studied group of parasites, brought along with the introduction of this species, are monogenetics. The objective of this project was to analyze the presence of parasites in the gills of Nile tilapia, cultivated in a tank dug in a "fish-pay" in the municipality of Avaré, São Paulo State, and to compare if the temperature variations influence the amount of parasites found. For this purpose, two collections were made, with an interval of two months, in each collection in which 10 specimens of tilapia were collected, besides the measurement of the ambient temperature (water and air). Of the 20 tilapia specimens analyzed, referring to the two collections, 60% were parasitized by monogenetics and the largest amount of parasites found occurred at colder temperatures.

Key words: Fish farming, Tank Dug, Monogenetics, Parasitology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização geográfica do pesqueiro analisado no município de Avaré, SP (A). Imagem de satélite do tanque escavado utilizado para tilapicultura (B). Fonte: Google Maps. Organizado pelo autor.....	3
Figura 2 - Tanque escavado com tilápia no pesque-pague localizado no município de Avaré, SP.	4
Figura 3 – Espécime de <i>Oreochromis niloticus</i> coletado em pesque-pague no município de Avaré, SP, identificando os parâmetros biométricos Comprimento Total e Comprimento Padrão.	5
Figura 4 – Dados abióticos (temperatura do ar e da água) aferidos no pesque-pague no município de Avaré, SP.	6

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados biométricos médios dos espécimes de <i>Oreochromis niloticus</i> coletados em pesque-pague no município de Avaré, SP. CT – comprimento total (cm); CP - comprimento padrão (cm) e P – peso (gramas); DP – desvio padrão da média.....	6
Tabela 2 – Prevalência (%), Intensidade média (IM) e Abundância média (AM) parasitária em <i>Oreochromis niloticus</i> coletados em pesque-pague no município de Avaré, SP. DP – desvio padrão da média.	6

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GERAL.....	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	3
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	3
3.2 COLETA E ANÁLISE DOS ESPÉCIMES	4
4 RESULTADOS	5
5 DISCUSSÃO	7
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	9
REFERÊNCIAS	9

1 INTRODUÇÃO

O sistema de cultivo intensivo, praticado pela indústria da piscicultura, na qual está inserida a pesca esportiva como o “pesque – pague”, caracteriza-se pela alta densidade de espécimes em um mesmo local, visando a otimização produtiva (TAVARES-DIAS et al., 2001). Neste tipo de exploração comercial, a alta densidade propicia enfermidades nutricionais, infecciosas e patogênicas, além de piorar a qualidade da água, que devido à baixa evasão acelera este processo e os surtos epizoóticos são inevitáveis, causando a morte dos animais e um prejuízo comercial significativo (MARTINS; ROMERO, 1996; LUQUE, 2004; SCHALCH, 2011; AZEVEDO et al., 2016)

As parasitoses são a maior causa de perdas na piscicultura industrial e esportiva (TAVARES-DIAS et al., 2001; SCHALCH, 2011). Thatcher e Brites-Neto (1994) ressaltam que, para que os piscicultores obtenham sucesso na criação dos pescados, é necessário que eles atentem criteriosamente para o controle das enfermidades infecciosas e parasitárias que podem acometê-los. As infecções parasitárias normalmente estão relacionadas ao manejo inadequado dos peixes, sendo a adoção de procedimentos de manejo adequados considerada como uma das medidas profiláticas mais eficazes para evitar que os mesmos sejam acometidos pelos mais variados parasitos (LUQUE, 2004). O estresse, configurado como a soma de todas as respostas fisiológicas e bioquímicas que ocorre quando o animal tenta manter sua homeostase orgânica, decorrente do manejo inadequado pode servir como porta de entrada para diversas infecções, uma vez que os peixes ficam sob baixos valores de oxigênio dissolvidos na água, alta concentração de amônia e variações bruscas de temperatura e pH (SCHALCH, 2011; AZEVEDO et al., 2016).

Segundo Thatcher e Brites-Neto (1994) e Schalch (2002), sabe-se que algumas enfermidades de peixes têm caráter zoonótico, devendo ser alvo de maior preocupação por parte do serviço de fiscalização sanitária do pescado destinado para o consumo humano. Desta forma, as autoridades sanitárias, bem como os piscicultores, ictiopatologistas e veterinários, devem estar atentos para um maior controle, desde a produção até a comercialização do pescado, para

reduzir as taxas de infecções parasitárias e a mortalidade das espécies, melhorar a qualidade do pescado para o consumidor e, profilaticamente, evitar a proliferação de zoonoses transmissíveis por peixes (THATCHER; BRITES-NETO, 1994)

Na aquicultura mundial uma das espécies mais cultivadas para comercialização é a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) (ZANELLA, 2009), espécie exótica, originária do delta do rio Nilo (Leste Africano), que foi introduzida no Brasil no início da década de 70, com intuito inicial de povoar os açudes do Nordeste e, posteriormente, se dissipou pelo país. Seu cultivo ganhou importância na década de 90, principalmente nos estados Sul e Sudeste, onde a criação desta espécie se mostrou vantajosa, em comparação com outras espécies nativas, devido a sua alta resistência a ambientes eutrofizados (alta rusticidade), altas temperaturas, altas concentrações de amônia e baixas concentrações de oxigênio, além da sua extrema plasticidade trófica (PAVANELLI et al., 2013).

Um grupo de parasitas amplamente estudado, introduzido junto com a espécie *O. niloticus*, são os monogenéticos que as parasitam, que são caracterizados pelo ciclo de vida direto, ou seja, possuindo apenas um hospedeiro em seu ciclo de vida (PANDINI, 2016). A classe Monogenea pertence ao filo Platyhelminthes (vermes achatados), que compreende, em sua maioria, ectoparasitos e, eventualmente, endoparasitos, com especificidade em hospedeiros vertebrados aquáticos (peixes), ocorrendo também em anfíbios e répteis (BRUSCA; BRUSCA, 2013). Algumas espécies de monogenéticos possuem estilo de vida mesoparasítico e vivem em câmaras do corpo de seus hospedeiros, que se abrem para o ambiente, como por exemplo, câmaras branquiais, boca, bexiga e cavidade cloacal (BRUSCA et al., 2018).

De acordo com Pavanelli e colaboradores (2013), para o ambiente dulcícola no Brasil já foram descritas mais de 300 espécies de monogenéticos, pertencentes principalmente a famílias Dactylogyridae e Gyrodactylidae. Os dactilogirídeos são ovíparos e, em sua grande maioria, encontrados em brânquias, podendo se alojar também nas cavidades nasais e raramente em outras regiões do corpo, os girodactilídeos são ovíparos ou vivíparos, e parasitam, predominantemente, a superfície corpórea dos seus hospedeiros

(PAVANELLI et al., 2013).

A principal característica morfológica destes parasitas é a presença de estruturas esclerotizadas utilizadas para fixação no hospedeiro, localizadas na parte posterior do corpo, denominada háptor, além disso apresentam alta especificidade parasitária, uma vez que muitas espécies conhecidas são citadas ocorrendo em uma única espécie de hospedeiro (EIRAS et al., 2000). Os monogenéticos são identificados principalmente pela sua estrutura morfológica, mas o micro-habitat e tipo de alimentação também podem ser considerados (PAVANELLI et al., 2013).

Quando presentes em alta quantidade nas brânquias dos peixes de água doce, os monogenéticos podem causar sérios danos ao hospedeiro (ACOSTA et al., 2016). A proliferação parasitária de monogenéticos pode ser favorecida pela alta densidade de espécimes de tilápias habitando um mesmo local, que devido ao ciclo de vida direto destes parasitas, conseguem se desenvolver rapidamente em seus hospedeiros. Além disso, sua presença pode ocasionar obstruções nas brânquias devido a produção excessiva de muco (em altas densidades parasitárias) e hiperplasia celular, que reduz a capacidade de trocas gasosas do hospedeiro podendo leva-lo à morte por asfixia (ACOSTA et al., 2016).

Os monogenéticos podem causar danos à saúde do peixe e prejuízo comercial na piscicultura, sendo de grande importância o desenvolvimento de pesquisas na área tanto para elaboração de medidas profiláticas, quanto para o entendimento de rotinas produtivas sustentáveis e tratamento adequado do pescado. Portanto este trabalho tem como justificativa a necessidade de estudos parasitários nas pisciculturas tipo pesque-pague na região de Avaré, que impulsiona parte da economia regional.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a presença de parasitas nas brânquias de tilápias do Nilo, cultivadas em tanque escavado, em um pesque – pague.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as tilápias do Nilo cultivadas em tanque escavado quanto a presença de parasitas nas brânquias;
- Identificar a classe do grupo parasitário encontrado;
- Verificar a temperatura (água e ar) no momento da coleta, e associá-la aos resultados dos índices parasitários.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O pesqueiro analisado encontra-se sob as coordenadas geográficas 23°03'39,6"S 48°55'13,1"W, localizado no município de Avaré, SP, com a finalidade principal de pesca esportiva, conhecida como “pesque-pague” (Fig. 1). A razão social e o nome comercial do pesque pague serão mantidos sob sigilo, conforme estabelecido em acordo de cooperação para a realização desta pesquisa.

Possuindo um total de dois tanques (Fig. 1 e 2), interligados entre si por um fluxo de água, além da tilápia um dos tanques abriga outras espécies de peixes, dentre elas estão: Pacu; Tambacu; Tambaqui; Pirarara; Pintado; Carpa; Cachara e Matrinxã. Segundo o proprietário, o tanque apresenta 190,5 cm de profundidade e cobre uma área de aproximadamente 90 m², contendo uma tonelada e meia de tilápias.



Figura 1 - Localização geográfica do pesqueiro analisado no município de Avaré, SP (A). Imagem de satélite do tanque escavado utilizado para tilapicultura (B). Fonte: Google Maps. Organizado pelo autor.



Figura 2 - Tanque escavado com tilápia no pesque pague localizado no município de Avaré, SP.

As coletas foram realizadas em um tanque escavado com auxílio exclusivo de varas de pesca. A área disponível para desenvolvimento dos peixes, segundo dados do proprietário, é de 171 metros cúbicos, sendo que a apresenta 9 kg/m³ de peixe.

3.2 COLETA E ANÁLISE DOS ESPÉCIMES

Foram realizadas duas coletas, a primeira no início de setembro e a segunda na primeira semana de novembro, sendo recolhidos 10 espécimes de tilápias por coleta. No momento da coleta foram aferidas as temperaturas da água e do ar para analisar a influência deste parâmetro na intensidade parasitária.

Após a coleta, os exemplares foram insensibilizados no gelo, método aprovado pela legislação sanitária brasileira, e, então, anestesiados por imersão em solução de benzocaína, segundo protocolo estabelecido por Ross e Ross (2008), e posteriormente eutanasiados. Em seguida, no Instituto Federal de São Paulo – *Campus Avaré*, foram aferidos os comprimentos totais (cm), padrão (cm) e o peso (g) dos espécimes (Fig. 3).

Após a aferição dos dados biométricos dos hospedeiros, os opérculos foram removidos e as brânquias retiradas para a determinação dos ectoparasitos. Para o estudo de *Monogenea*, as brânquias foram isoladas inteiras e mergulhadas em frascos contendo solução de água aquecida (56 °C) e álcool 70° GL, na proporção de 1:1. Os frascos foram agitados vigorosamente

por 1 minuto. Em seguida, o sobrenadante foi colocado em placa de Petri pequena e os espécimes de Monogenea presentes foram quantificados sendo posteriormente fixados em álcool 95° GL separadamente por espécime de peixe analisado.



Figura 3 – Espécime de *Oreochromis niloticus* coletado em pesque-pague no município de Avaré, SP, identificando os parâmetros biométricos Comprimento Total e Comprimento Padrão.

Os índices parasitários, sendo eles: prevalência (Peixes infectados/peixes analisados*100, resultando na porcentagem de peixes infectados pelo grupo de parasitas), intensidade média (Total de parasitas recolhidos / peixes infectados, demonstrando a média do número de parasitas por peixe parasitado) e abundância média (total de parasitas recolhidos / peixes analisados, resultando o número médio de parasitas por hospedeiro na população analisada), foram calculados de acordo com Bush et al. (1997). Juntamente a esses dados descrevem-se as temperaturas da água e do ar no momento da coleta.

4 RESULTADOS

As tilápias coletadas apresentavam boa coloração, sem injúrias tegumentares ou excesso de muco branquial. Os dados biométricos dos espécimes coletados estão apresentados na Tabela 1. Em ambas as coletas a prevalência de monogenéticos nas brânquias das tilápias foi de 60%, sendo

recolhidos um total de 365 parasitas nas brânquias de *O. niloticus*, 282 e 83 na primeira e na segunda coleta, respectivamente, já a intensidade média foi de 47 e 13,6 parasitos/peixe parasitados e a abundância média foi de 28,3 e 5,8, respectivamente (Tab. 2).

As temperaturas da água e do ar estão representadas na Figura 4, sendo ambas maiores na segunda coleta (novembro) do que na primeira (setembro). Contrariamente, o número de parasitas decaiu nos meses mais quentes (Tab. 2). As maiores intensidade e abundância foram registradas nos períodos de temperatura mais baixa.

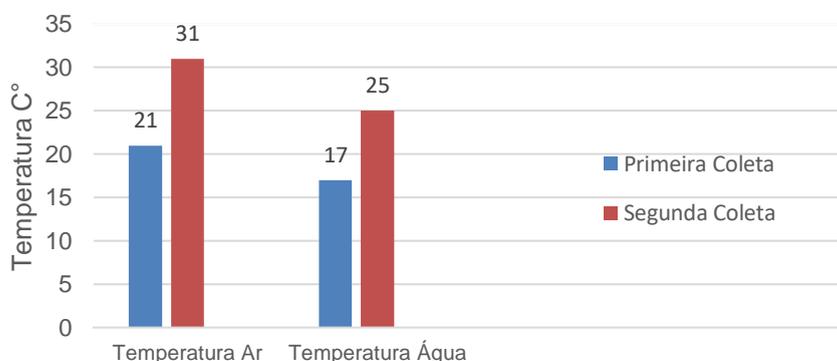
Tabela 1 – Dados biométricos médios dos espécimes de *Oreochromis niloticus* coletados em pesque-pague no município de Avaré, SP. CT – comprimento total (cm); CP - comprimento padrão (cm) e P – peso (gramas); DP – desvio padrão da média.

Coleta	CT (\pm DP)	CP (\pm DP)	P (\pm DP)
1	19,95 (\pm 6,47)	16,36 (\pm 5,46)	333,6 (\pm 0,369)
2	20,99 (\pm 9,26)	19,12 (\pm 9,45)	370,34 (\pm 565,71)

Tabela 2 – Prevalência (%), Intensidade média (IM) e Abundância média (AM) parasitária em *Oreochromis niloticus* coletados em pesque-pague no município de Avaré, SP. DP – desvio padrão da média.

Coleta	N	P (%)	IM (\pm DP)	AM (\pm DP)
1	10	60%	47 (\pm 35,93)	28,3 (\pm 3 6,17)
2	10	60%	13,6 (\pm 7,80)	5,8 (\pm 7,67)

Figura 4 – Dados abióticos (temperatura do ar e da água) aferidos no pesque - pague no município de Avaré, SP.



5 DISCUSSÃO

Os dados biométricos dos espécimes analisados são compatíveis aos descritos por Lizama et al. (2007), em pisciculturas, pesque-pague, no interior de São Paulo, sendo que os espécimes sofreram incremento de peso e comprimento entre os meses amostrados demonstrando que este local também funciona como sistema de engorda para a tilápia do Nilo. A prevalência de monogenéticos encontrada também esteve próxima àquelas descritas por Gomes et al. (2017) para *O. niloticus* em “pesque-pague”, com prevalência de 56% de monogenéticos.

Os dados amostrais demonstraram haver uma maior ocorrência na quantidade de parasitas, indicada pela abundância média e pela intensidade média parasitária, na coleta realizada em setembro, que apresentou temperaturas mais baixas, corroborando com os registros de Leonardo e colaboradores (2006), em um período aproximado do ano.

De acordo com Pavanelli e colaboradores (2013), a temperatura é um dos fatores abióticos que exerce maior influência nos níveis de parasitismo. Mas fatores bióticos, como o comportamento dos hospedeiros em ambientes lênticos, como lagoa, canais e tanques, propiciam o parasitismo pois os peixes tendem a ficar mais expostos a parasitas de ciclo direto como os monogenéticos. Segundo Leonardo e colaboradores (2016), a temperatura é um fator variável que interfere diretamente no ciclo reprodutivo dos monogenéticos. Ressaltaram ainda que a maior parte das espécies de Dactylogyridae, grupo majoritariamente parasita de brânquias, prevalece nos meses de baixa temperatura, até chegar ao seu mínimo nos meses mais quentes do ano. Esta relação entre temperatura e quantidade de parasitas foi registrada no presente estudo, que apresentou uma maior intensidade e abundância em temperaturas mais frias.

Além da temperatura, a intensidade parasitária pode ser explicada pela alta densidade de peixes por metro cúbico no tanque, pois a proliferação parasitária de monogenéticos é favorecida pela alta densidade de espécimes de tilápias habitando um mesmo local, já que o ciclo de vida monoxeno dos monogenéticos favorecem a rápida proliferação e rápido desenvolvimento (ACOSTA et al., 2016). Segundo Pavanelli e colaboradores (2002), a densidade

populacional merece uma atenção privilegiada por parte dos criadores de peixes. Ressaltam ainda que taxas elevadas de peixes podem influenciar de forma negativa o desenvolvimento destes animais, seja por diminuição do crescimento e elevadas concentrações de resíduos tóxicos, quer pela probabilidade e facilidade de ocorrer a proliferação de parasitas e doenças contagiosas (SCHALCH, 2002). Estes fatores provocam estresse nos peixes, refletindo-se no seu fator de condição, que pode ser levado em consideração nos índices parasitários. Além da possibilidade de ocorrer morte devido a alta densidade parasitária nos peixes, referente aos fatores bióticos e abióticos mencionados, o que dependerá de fatores intrínsecos, tais como imunidade e *pool gênico*, entretanto não houve relatos do produtor com relação a mortalidade.

Segundo Urbinati e colaboradores (2014), algumas estratégias para diminuir o estresse nas práticas das pisciculturas são as boas práticas de manejo, seguindo protocolos específicos para cada espécie cultivada, complementação alimentar, como adição de aminoácidos na ração, e também treinamento de pessoal qualificado, capazes de reconhecer alterações nos indicadores de bem-estar, tais como, mobilidade, redução do crescimento, ferimentos e doenças.

Para que a produção não seja prejudicada dependerá de fatores como a sensibilização do proprietário do empreendimento sobre os aspectos importantes que envolvem o manejo, a contratação ou a supervisão de um profissional capacitado para orientar o produtor, bem como auxiliar no correto diagnóstico das enfermidades que podem acometer a produção e, por último, a fiscalização governamental de pisciculturas. Estes fatores poderão gerar conhecimentos permitindo que medidas e programas de controle da sanidade parasitária possam ser traçados (MARTINS, 2004).

Essas medidas também auxiliam na diminuição do estresse dos hospedeiros, visto que este é um mecanismo biológico de proteção, permitindo que os peixes se ajustem e convivam com as mudanças que são submetidos e ultrapassam seu limite fisiológico de tolerância, ocorrendo naturalmente no ambiente natural e de criação (URBINATI et al., 2014). Durante o processo produtivo é necessário que haja identificação dos fatores de estresse, para que sejam estabelecidas medidas de controle ou a redução desta condição,

reduzindo, desta forma, a probabilidade de proliferações parasitárias, doenças e infecções secundárias.

O fluxo de água entre os dois tanques existentes no pesqueiro também é um fator de destaque, já que este pode também transportar fases larvais destes parasitas, o que gera estresse nas espécies presentes no cultivo (PAVANELLI et al., 2002). Fatores abióticos da água reutilização, tais como baixos níveis de oxigênio ou com contaminantes, também podem gerar estresse, o que reduz a imunidade dos hospedeiros e aumenta a possibilidade de reinfecções (PAVANELLI et al., 2002).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi exposto ao longo do trabalho, os objetivos foram alcançados comprovando a presença de parasitas em tilápias no pesque – pague localizado no município de Avaré, SP. A presença destes parasitas indica a necessidade de se avaliar os protocolos produtivos a fim de evitar perdas econômicas, entretanto como este grupo não apresenta potencial zoonótico o pescado continuou viável ao consumo humano.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. A.; GODOY, A. T.; YAMADA, F. H.; BRANDÃO, H.; PAES, J. V. K.; BONGIOVANI, M. F.; MÜLLER, M. I.; YAMADA, P. O. F.; NARCISO, R. B.; SILVA, R. J. Aspectos parasitológicos dos peixes. In: SILVA, R. J. (Org.). **Integridade ambiental da represa de Jurumirim: ictiofauna e relações ecológicas**. São Paulo: Editora Unesp, Cap. 7, p. 115-192, 2016.

AZEVEDO, T. M. P.; ALBINATI, R. C. B.; GUERRA-SANTOS, B.; PINTO, L. F. B.; LIRA, A. D.; MEDEIROS, S. D. C.; AYRES, M. C. Ectoparasitos e características hematológicas de tilápias (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) cultivadas na região do baixo sul-Bahia. **Brazilian Journal Of Aquatic Science And Technology**, v. 20, n. 2, p.75-80. 2016. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/bjast/article/view/4604>>. Acesso em: 21 set. 2019.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Journal Of Parasitology**, v. 83, n. 4, p.575-583, 1997.

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. **Métodos de estudos e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Maringá: Eduem, 2000. 171 p.

GOMES, F. C. F.; BOAVENTURA, F.; SHIMADA, M. K.; SCHERAIBER, M. Ocorrência de ectoparasitas branquiais em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), comercializadas na região de Araucária, Paraná. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, v. 18, p.97-98, 2017. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/0e1c/c040ec5802e541ae6253b124f985509b6617.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2019.

LEONARDO, J. M. L. O.; PEREIRA, J. V.; KRAJEVIESKI, M. E. Ocorrência de ectoparasitas e estacionalidade em alevinos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) após a reversão sexual, na região. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 8, n. 2, p.185-191, 2016.

LIZAMA, M. L. A. P.; TAKEMOTO, R. M.; RANZANI-PAIVA, M. J. T.; AYROZA, L. M. S.; PAVANELLI, G. C. Relação parasito-hospedeiro em peixes de pisciculturas da região de Assis, Estado de São Paulo, Brasil. 1. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757). **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 29, n. 2, p.223-231, 2007.

LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 3, n. 1, p.161-165, 2004. Disponível em: <http://www.ufrjrj.br/laboratorio/parasitologia/arquivos/publicacao/48_LIVRO.pdf>. Acesso em: 21 set. 2019.

MARTINS, M. L. Manejo Sanitário na Piscicultura. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. L. A. P. (Org.). **Sanidade de organismos Aquáticos**. São Paulo: Livraria Varela, Cap. 15, p. 323-332, 2004.

MARTINS, M. L.; ROMERO, N. G. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasitologico e histopatologico. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 2, p.489-500, out. 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010181751996000200017&script=sci_abstract&tlng=es>. Acesso em: 21 set. 2019.

PANDINI, F. **Ectoparasitas branquiais de *Oreochromis niloticus* de pisciculturas localizadas na área da bacia do Rio Azul, Paraná.** 2016. 25 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Paraná Setor Palotina, Palotina, 2016.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes profilaxia, diagnóstico e tratamento.** 2. ed. Maringá: Eduem, 2002. 305 p.

PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil.** Maringá: Eduem, 2013. 452 p.

ROSS, L. G.; ROSS, B. **Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals.** 3. Ed. Oxford: Blackwell, 2008. 222 p.

SCHALCH, S. H. C. **Apreciação da fauna ictioparasitária em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba-SP durante o período de abril de 1997 a março de 1999.** 2002. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Aquicultura, do Centro de Aquicultura da Unesp (caunesp), Universidade Estadual Paulista Centro de Aquicultura da Unesp Campus Jaboticabal, Jaboticabal, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/144175/000200301.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 21 set. 2019.

SCHALCH, S. H. C. Impactos causados por parasitoses em peixes criados na região noroeste paulista do estado de São Paulo. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 8, n. 38, p.1-6, set. 2011. Disponível em: <<http://aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2011/2011-julho-dezembro/1076-impactos-causados-por-parasitoses-em-peixes-criados-na-regiao-noroeste-paulista.html>>. Acesso em: 22 set. 2019.

TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; MORAES, F. R. Fauna parasitária de peixes oriundos de "pesque-pague" do município de Franca, São Paulo, Brasil. I. Protozoário. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 1, p.67-79, 2001.

THATCHER, V. E.; BRITES NETO, J. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.111-128, 1994. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/258422978_Diagnostico_prevencao_e_tratamento_de_enfermidades_de_peixes_neo_tropicais_de_agua_doce>. Acesso em: 21 set. 2019.

URBINATI, E. C.; ZANUZZO, F. S.; URBINATI, E. C. Estratégias para redução do estresse e enfermidades na piscicultura. In: MADI, R. R.; CAMPOS, C. M.; LIZAMA, M. A. P. Z.; TAKEMOTO, R. M. (Org.). **Patologia e Sanidade em Ambientes Aquáticos.** Maringá: Massoni, Cap. 8, p. 185-203, 2014.

ZANELLA, C. R. **Fauna parasitária em tilápia do Nilo mantida em sistema aquapônico**. 2009. 21 f. Monografia (TCC) - Curso de Engenharia de Aquicultura, Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/119778/268008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 25 nov. 2019.