

Fauna parasitária e características hematológicas de tilápias (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) cultivadas na região do Baixo Sul-Bahia*

Tatiana Maslowa Pegado de Azevedo¹⁺, Ricardo Castelo Branco Albinati², Bartira Guerra-Santos³, Alessandra Danile Lira⁴ e Maria Consuelo Caribé Ayres⁵

ABSTRACT. Azevedo T.M.P.de, Albinati R.C.B., Guerra-Santos B., Lira A.D. & Ayres M.C.C. [Parasitic fauna and hematologic characteristics of tilapia *Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) grown in the lower south Bahia.] Fauna parasitária e características hematológicas de tilápias *Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) cultivadas na região do Baixo Sul-Bahia. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 36(3):327-331, 2014. Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Ilhéus-Itabuna, Km 16, Salobrinho, Ilhéus, BA 45662-000, Brasil. E-mail: gralbu@uesc.br

The freshwater fish culture has presented significant growth in Brazil. The tilapia cultivation involves intensive systems and different strategies, which can cause fish stress and economic losses due to the presence of several pathogens. In this context haematological variables are used as diagnostic tools. The objective of this study was to identify the parasite fauna and hematologic characteristics of tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in the Lower South Bahia. Analyses of water, hematological and parasitic. During the research period, water quality, cultivation and Jaguaripe in Graciosa did not differ significantly ($p > 0.05$). Length, packed cell volume and total plasma protein showed no significant difference. Moreover, weight and number of erythrocytes present difference ($p < 0.05$). We found 43.3% of fish infected with monogenoide Jaguaripe and 73.3% in fish infected with Piscinodinium in Graciosa. Due to the high occurrence parasitic, other studies should be conducted, as there is a possibility of significant economic losses.

KEY WORD. Fish, parasite, stress, health.

RESUMO. A piscicultura continental tem apresentado significativo crescimento, no Brasil. O cultivo de tilápias envolve sistemas intensivos e diferentes estratégias, o que pode causar estresse dos peixes e prejuízos econômicos, devido a presença de vários agentes patogênicos. Nesse contexto as variáveis hematológicas são utilizadas como ferramentas de diagnóstico. O objetivo do presente trabalho foi

identificar a fauna parasitária e as características hematológicas de tilápias (*Oreochromis niloticus*) cultivadas na região do Baixo Sul-Bahia. Foram realizadas análises de água, hematológicas e parasitárias. Durante o período da pesquisa, a qualidade da água, do cultivo em Graciosa e Jaguaripe não diferiram significativamente ($p > 0,05$). Comprimento, volume globular e proteína plasmática total

*Recebido em 28 de outubro de 2012.

Aceito para publicação em 28 de janeiro de 2014.

¹ Médico-veterinário. MSc., Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Ademar de Barros, 500, Ondina, Salvador, Bahia, BA 40170-110, Brasil. *Autor para correspondência, E-mail: maslowa10@yahoo.com.br

² Médico-veterinário. DSc., Curso de Medicina Veterinária, UFBA e Coordenador do Laboratório de Sanidade de Organismos Aquáticos (LASOA), Av. Ademar de Barros, 500, Ondina, Salvador, Bahia, BA 40170-110. E-mail: albinati@ufba.br

³ Zootecnista. MSc., Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, UFBA. Av. Ademar de Barros, 500, Ondina, Salvador, Bahia, BA 40170-110. E-mail: bartiraguerra@yahoo.com.br

⁴ Zootecnista. Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, UFBA, Av. Ademar de Barros, 500, Ondina, Cep Ondina, Salvador, Bahia, BA 40170-110. sandrinha_lira@yahoo.com.br

⁵ Médico-veterinário. Departamento de Patologia e Clínicas, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFBA, Av. Ademar de Barros, 500, Ondina, Salvador, BA 40170-110. E-mail: ayresmcc@gmail.com

não apresentaram diferença significativa. Por outro lado, peso e número de eritrócitos apresentaram diferença ($p < 0,05$). Foram encontrados 43,3% de peixes parasitados com *monogenoide* em Jaguaripe e 73,3% de peixes parasitados com *Piscinodinium*, em Graciosa. Devido a alta ocorrência parasitária, outros estudos devem ser realizados, pois existe a possibilidade de prejuízos econômicos relevantes.

PALAVRAS-CHAVE. Peixe, parasito, estresse, saúde.

INTRODUÇÃO

A aquicultura no Brasil superou a média mundial e dentre suas atividades, a piscicultura continental apresenta o maior desenvolvimento, com crescimento de 90% da produção (FAO 2010, Panorama da Aquicultura 2011). As tilápias são nativas da África e foram introduzidas no Brasil em 1071, visando o peixamentos dos reservatórios públicos do nordeste (Nogueira & Rodrigues 2007). São rústicas, de hábito alimentar onívoro que se adaptam facilmente aos sistemas intensivos de criação (Moreira et al. 2001, Zanolo et al. 2009). As práticas de manejo adotadas em sistemas de cultivo intensivo, como altas densidades de estocagem, manejo intenso, elevados níveis de arraçoamento, transporte inadequado, entre outros, podem exercer impactos negativos sobre o bem-estar geral dos peixes, diminuindo a resistência dos mesmos (Kubtiza & Kubtiza 1999).

A presença de parasitos na água ou no peixe tem sido responsável pela ocorrência de doenças, principalmente, em cultivos intensivos que oferecem condições ideais para invasão e persistência de diversos patógenos (Martins 1998, Kubtiza 2000, Martins et al. 2002, Piazza et al. 2006, Lemos et al. 2007). O estresse constitui a soma de todas as respostas fisiológicas e bioquímicas que ocorre quando o animal tenta manter a homeostase orgânica. Dependendo da intensidade e frequência de ocorrência, pode resultar na capacidade de sobrevivência do animal. As respostas adaptativas diferem das modificações estruturais e/ou funcionais produzidas por um estado patológico dos organismos. (Val et al. 2004).

Os peixes com enfermidades, pela presença de patógenos, podem apresentar significativa mudanças em suas características hematológicas e fisiológicas (RUANE et al. 2000), afetando o seu desenvolvimento (Ranzani-Paiva 2000, Silva-Souza 2000). A análise dos parâmetros hematológicos pode melhorar o diagnóstico da saúde dos peixes, em diferentes espécies, fase de desenvolvimen-

to e sua relação com as situações ambientais de cultivo (Duccini-Santos 2004). O objetivo do presente trabalho foi identificar a fauna parasitária e as características hematológicas de tilápias (*Oreochromis niloticus*) cultivadas na região do Baixo Sul-Bahia.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na região do Baixo Sul/Bahia, município de Graciosa, com cultivo em tanques-rede e Jaguaripe com cultivo em viveiro escavado. O Baixo Sul caracteriza-se por apresentar clima tropical com elevadas temperaturas e precipitações, influenciadas pela proximidade do mar. As temperaturas médias anuais variam entre 21°C e 25°C, sendo maiores e com menor amplitude térmica na faixa costeira. Os meses mais quentes estão entre janeiro a março e os mais frios julho e agosto. Foram feitas análises de água: temperatura (termômetro digital), oxigênio (com oxímetro), pH (phâmetro) e amônia (kit colorimétrico).

Após despesca, 60 exemplares de tilápias (30 de cultivos em tanque-rede e 30 de viveiro escavado), aparentemente saudáveis e sem lesões, eram submetidos as análises de sangue e exame parasitológico de raspado de muco e brânquias. Alíquotas de 0,5mL de sangue foram colhidas por punção do vaso caudal com auxílio de seringas de 3mL, com agulha 25X7, contendo EDTA (10%). As amostras sanguíneas foram transferidas para eppendorfs de 1mL e mantidas sob refrigeração acondicionadas em isopor. Após término da colheita foram realizadas as análises hematológicas no laboratório de parasitologia do Hospmev/UFBA. Determinou-se a contagem total de eritrócitos na câmara de Neubauer ($\times 10^3/\mu\text{L}$), após diluição 1:200 em solução de cloreto de sódio (0,65%), volume globular pelo método Goldenfarb et al. (1971) utilizando-se centrifuga para microhematócrito (Spin 1000) por 10 minutos em 12rpm e porcentagem de proteína plasmática total pelo método da refratometria (refratômetro - Equipar).

Após biometria, as tilápias foram sacrificadas por secção medular e necropsiadas. Para coleta e identificação dos parasitos, foi colhido fragmentos de brânquias. As brânquias foram retiradas do opérculo separadas e raspadas. O raspado branquial foi colocado em frascos contendo água à temperatura de 55°C, após 1h agitados 30 vezes e completados com formalina 10%. Os frascos contendo o raspado branquial foram enviados ao LA-SOA⁶ e após 24h, o sobrenadante foi descartado e acrescentado álcool 70%. Em seguida o conteúdo dos frascos foi homogeneizado e analisado em estereomicroscópio com placa de Petri marcada, segundo Thatcher (1991). A ocorrência da infestação foi calculada de acordo com Bush et al. (1997):

$$\text{Ocorrência} = \frac{\text{Número de peixes infectados}}{\text{Número de peixes examinados}}$$

⁶ Laboratório de Sanidade de Organismos Aquáticos, Escola de Medicina Veterinária da UFBA.

O projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-MEV/UFBA) com o número de protocolo 13/2011, em 02 de setembro de 2011. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativos, ao teste de Tukey, para comparação entre as médias aritméticas, adotando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período da pesquisa, a qualidade da água, do cultivo em Graciosa e Jaguaripe não diferiram significativamente ($p > 0,05$), conforme Tabela 1. De acordo com Tavares-Dias et al. (2001), Martins et al. (2002), existe uma associação entre baixa qualidade de água e presença de parasitos (Tavares-Dias et al. 2001, Martins et al. 2002). Entretanto, os parâmetros de qualidade de água se apresentaram dentro dos limites considerados normais para a criação de espécies tropicais como as tilápias (Kubitza 1997), excluindo, assim, a possibilidade de influência destes parâmetros sobre os resultados obtidos.

Os resultados da biometria, número de eritrócitos, volume globular e proteína plasmática total estão descritos na Tabela 2. Os peixes provenientes da Graciosa e Jaguaripe não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$), em relação ao comprimento médio, volume globular e proteína plasmática total. Entretanto, apresentaram diferença significativa no peso médio e número de eritrócitos ($P < 0,05$). As tilápias de Jaguaripe apresentaram valores bem superiores de eritrócitos em relação aos peixes de Graciosa. Por outro lado, foi observado maior peso dos peixes em Graciosa. Correlação entre peso, comprimento e os parâmetros hematológicos já fo-

Tabela 1. Médias da temperatura (C⁰), oxigênio dissolvido (mg/L), pH e amônia (mg/L) dos cultivos de tilápia em Graciosa e Jaguaripe-BA.

	Jaguaripe Monogenoide	Graciosa Piscinodinium
Número de peixes infectados	13	22
Número de peixes examinados	30	30
Peixes parasitados	43,3%	73,3%
Peixes não parasitados	56,7%	26,7%

Tabela 2. Médias e desvio padrão do comprimento (cm), peso (g), número de eritrócitos ($\times 10^6$), volume globular (%) e proteína plasmática total (g/dL) em tilápias cultivadas em Graciosa e Jaguaripe-BA.

Locais de Cultivo	Comprimento (cm)	Peso (g)	Eritrócitos $\times 10^6$	VG (%)	PPT (g/dL)
Graciosa	29 \pm 1,6	515 \pm 76,6 ^a	155 \pm 64,1 ^a	31 \pm 4,5	7 \pm 0,8
Jaguaripe	25 \pm 2,2	270 \pm 56,4 ^b	319 \pm 93,9 ^b	29 \pm 5,1	5 \pm 0,4

Letras distintas apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$).

ram descritos em várias espécies (Tavares-Dias et al. 1998bc). A pesquisa registrou valores para número de eritrócitos, volume globular e proteínas plasmáticas totais semelhantes aos encontrados em *O. niloticus* por Tavares-Dias & Moraes (1998), Tavares-Dias et al. (1998, 2000, 2002), Bitencourt et al. (2003), Martins et al. (2004), Azevedo et al. (2006), Tran-Duy et al. (2008), Ighwela et al. (2012). Tavares-Dias et al. (2007) registraram queda no valor do volume globular em tambacu parasitado de 43% para 31%. Ranzani-Paiva et al. (1997) que não encontraram alterações nas variáveis hematológicas, em *Mugil platanus* parasitados por monogenea ou por *Trichodina* sp. Tavares-Dias et al. (1998a) encontraram significativa alteração do parâmetro eritrocitário em *Oreochromis niloticus* parasitados, o que corrobora com as tilápias de Jaguaripe. O estudo dos parâmetros hematológicos de peixes ajuda na determinação de influências de situações ambientais inadequadas quanto da fisiologia de cada espécie. Da mesma forma que auxilia no diagnóstico de condições adversas que acometem os peixes. Alguns parasitos podem conviver com o hospedeiro sem causar enfermidades.

As tilápias apresentaram parasitismo de 43,3% para a presença de monogenoide, em Jaguaripe e 73,3% para *Piscinodinium*, na Graciosa, Tabela 3. Esses valores foram superiores aos registrados por Azevedo et al. (2006) que observou 16,5% e 13,2% para tilápias, parasitadas com monogenoide, de pesque-pague e do consórcio com suínos, respectivamente. Piazza et al. (2006) registrou parasitismo em peixes ornamentais de (34%), e ocorrência de 15,3% para monogenoide e 6,9% para presença de *Piscinodinium*, inferiores aos resultados encontrados. Valores superiores foram relatados por Maregoni et al. (2009) (de 52 a 83%) para tilápias, Zanolio (2004) (de 90 a 100%) em nilótica, Madi & Ueta (2009) em *Geophagus brasiliensis* 82% de monogenoide nos reservatórios de Juqueri/SP. Corroboram com esse trabalho Tavares-Dias et al. (1999) que relatou em *Piaractus mesopotamicus* e *Leporinus macrocephalus* a presença de monogenea e *Piscinodinium*. Os resultados obtidos foram semelhantes aos relatados por Vargas et al. (1998), Povh & Vargas (1999) que trabalhando com alevinos de tilápia do Nilo, também notaram diferenças na porcenta-

Tabela 3. Ocorrência de peixes parasitados e não parasitados em Graciosa e Jaguaripe.

Locais de Cultivo	Temp (C ⁰)	O ² (mg/L)	pH	Amônia (mg/L)
Graciosa	27	6,5	6	0,1
Jaguaripe	29	6,8	6,9	0,1

gem de ocorrência de diferentes parasitos. Segundo Békesi (1992) os parasitos são responsáveis por 83,0% de doenças em piscicultura.

Parasitas também foram relatados em outras espécies de peixes no Brasil (Martins et al. 2002, Piazza et al. 2006, Lemos et al. 2007). Helminthos são parasitos com um ciclo de vida directo o que facilita sua proliferação (Pavanelli et al. 2004, Takemoto et al. 2004). As enfermidades causadas por monogenoidea estão entre as mais importantes para a piscicultura, pois geram surtos de mortalidade, principalmente em criações intensivas (Pavanelli et al. 2008). Segundo Fischer et al. (2003), os monogenoides possuem alto grau de especificidade pelo hospedeiro e são um dos principais parasitos de peixes, sendo responsável por perdas econômicas na piscicultura de água doce (Martins et al. 2002). Esses helmintos, são ectoparasitos, com ciclo de vida direto, o qual pode completar todo o seu ciclo de vida num único hospedeiro, parasitando brânquias, superfície corpórea e fossas nasais (Thatcher 1991, pavanelli et al. 2008). Os locais de ocorrência desse parasito são as brânquias e superfície corporal, provocando altas taxas de mortalidade. Em infecções menos intensas, podem servir de porta de entrada para infecções secundárias (Pavanelli et al. 2008, Azevedo 2004). Segundo Buchmann et al. (1995) os monogenoides podem ocorrer em períodos específicos ou apresentar valores elevados durante todo o ano.

O protozoário, *Piscinodinium pillulare*, foi relatado, primeiramente, por Martins et al. (2001) e desde então tem sido encontrado parasitando peixes de vários cultivos brasileiros. Segundo Martins et al. (2000), esse parasito não apresenta especificidade parasitária, o que favorece infestações maciças, com alta taxa de mortalidade devido ao comprometimento branquial. Devido ao aumento da atividade da piscicultura continental no Brasil, tem aumentado o interesse nos estudos relacionados aos patógenos de organismos aquáticos, principalmente naqueles com potencial para cultivo e comercialização (Schalch & Moraes 2005, Luque 2004). Os parâmetros sanguíneos podem avaliar os distúrbios fisiológicos em peixes parasitados e, assim, fornecer informações sobre o nível de danos no hospedeiro e possíveis prognósticos de futuras enfermidades. Possivelmente, na pesquisa, houve uma situação de equilíbrio entre hospedeiro, patógeno e ambiente.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que, apesar da presença dos parasitos, não houve alte-

rações significativas nos parâmetros hematológicos estudados. Entretanto, houve alta ocorrência parasitária o que pode levar a importantes mudanças no estado de saúde dos peixes, com futuros prejuízos econômicos.

Agradecimentos. Os autores agradecem ao CNPq- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão de bolsa de doutorado e do apoio financeiro do Projeto (Processo nº 551365/2009-9).

REFERÊNCIAS

- Azevedo T.M.P. Análise comparativa da parasitofauna e características hematológicas de *Oreochromis niloticus* mantido em sistema de cultivo integrado e intensivo no estado de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- Azevedo T.M.P., Martins M.L., Yamashita M.M. & Francisco C.J. Hematologia de *Oreochromis niloticus*: comparação entre peixes mantidos em piscicultura consorciada com suínos e em pesque-pague no Vale do rio Tijucas, Santa Catarina, Brasil. *Bolm. Inst. Pesca*, São Paulo, 32:41-49, 2006.
- Békési L. Evaluation on data of ichthyopathological analyses in the Brazilian northeast. *J. Braz. Assoc. Advanc. Sc.*, 44:400-403, 1992.
- Buchmann K., Uldal A. & Lyholt H. Parasite infections in Danish trout farms. *Acta Vet. Scand.*, 36:283-298, 1995.
- Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M. & Shostak W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J. Parasitol.*, 83:575-583, 1997.
- Duccini-Santos C.P., Santos-Perestrelo C., Aquino-Silva M.R., Girard I. & Fiorini M.P. Estudo Hematológico de Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) Criadas em Tanque-Rede. VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, 2004. p.168-170.
- Lemos J.R.G., Tavares-Dias M., Sales G.R. & Nobre Filho J.D. Parasites in gills of farmed *Brycon amazonicus* (Characidae, Bryconinae) in stream channels of Tarumã-Mirim, Amazon State, Brazil. *Acta Sci.* 29:217-222, 2007.
- Kubitza F. Qualidade da Água na Produção de Peixes. Fundação Biblioteca Nacional/ Agência Nacional do ISBN, Piracicaba, 1997. 107p.
- Kubitza F. & Kubitza L.M.M. Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados. 3ª ed. Copyright, Jundiá, 1999. 96p.
- Kubitza F. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. Edição do autor, Jundiá, 2000. 285p.
- Madi R.R. & Ueta M.T. The role of Ancyrocephalinae (Monogenea: Dactylogyridae), parasite of *Geophagus brasiliensis* (Pisces: Cichlidae), as an environmental indicator. *Rev. Bras. Parasitol. Vet. Jaboticabal*, 18:38-41, 2009.
- Martins M.L. Doenças Infecciosas e Parasitárias de peixes. FUNEP, Jaboticabal, 1998. 65p.
- Marengoni N.G., Santos R.S., Gonçalves Júnior A.C., Gino D.M., Zerbini D.C.P. & Lima, F.S. Monogenoidea (Dactylogyridae) em tilápias-do-nilo cultivadas sob diferentes densidades de estocagem em tanques-rede. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 61:393-400, 2009.
- Martins M.L., Moraes J.R.E., Andrade P.M., Schalch S.H.C. & Moraes F.R. *Piscinodinium pillulare* (Schäperclaus, 1954) Lom, 1981 (dinoflagellida) infection in cultivated freshwater fish from the northeast region of São Paulo state, Brazil. parasitological and pathological aspects. *Braz. J. Biol.* 61:639-644, 2001.
- Martins M.L., Onaka E.M., Moraes F.R., Bozzo F. & Paiva A.G. Recent studies on parasitic infections of fresh water cultivated fish in the State of São Paulo, Brazil. *Acta Sci.* 24:981-985, 2002.
- Martins M.L., Pilarsky F., Onaka E.M., Nomura D.T., Fenerick Jr J., Ribeiro K., Myiazaki D.M.Y., Castro M.P. & Malheiros E.B. Hematologia e resposta inflamatória aguda em *Oreochromis niloticus*

- (Osteichthyes: Cichlidae) submetida aos estímulos único e consecutivo de estresse de captura. *Bolm. Inst. Pesca.* 30:71-80, 2004.
- Marengoni N.G. Produção de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (linhagem chitralada), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem. *Arch. Zootec. Córdoba*, 55:127-138, 2006.
- Moreira H.L.M., Vargas L., Ribeiro R.P., Zimmermann S. Fundamentos da moderna aquicultura. 1. ed. ULBRA, Canoas, 2001. 200p.
- Pavanelli G.C. Eiras J.C. & Takemoto R.M. Doenças de Peixes. Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento. EDUEM, Maringá, 2008, p.305.
- Pavanelli G.C., Machado M.H., Takemoto R.M., Guidelli G.M. & Lizama M.A.P. Helminth fauna of fishes: Diversity and ecological aspects. In: The upper Paraná River and its floodplain: Physical aspects, ecology and conservation. Blackhuys Publishers. Leiden, Netherlands. 2004. p.309-329.
- Piazza R.S., Martins M.L., Guiraldelli L. & Yamashita M.M. Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes commercialized in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. *Bolm. Inst. Pesca* 32:51-57, 2006.
- Povh J.A. & Vargas L. Ocorrência de Ectoparasitas em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), Importadas da Tailândia. Maringá-Paraná. In: Anais 8º Encontro Anual de Iniciação Científica, Universidade do Oeste do Paraná, Cascavel, 1999. p.308.
- Ranzani-Paiva M.J., Ishikawa C.M., Campos B.E.S. & Eiras A.C. Haematological characteristics associated with parasitism in mullets, *Mugil platanus* Günther, from the estuarine region of Cananéia, São Paulo, Brazil. *Rev. Bras. Zool.*, 14:329-339, 1997.
- Ranzani-Paiva M.J.T., Silva-Souza A.T., Pavanelli G.C. & Takemoto R.M. Hematological characteristics and relative condition factor (Kn) associated with parasitism in *Schizodon borelli* (Osteichthyes, Anostomidae) and *Prochilodus lineatus* (Osteichthyes, Prochilodontidae) from Paraná River, Porto Rico region, Paraná, Brazil. *Acta Sci*, 22:515-521, 2000.
- Schalch S.H.C. & Moraes F.R. Distribuição sazonal de parasitos branquiais em diferentes espécies de peixes em pesque-pague do município de Guariba-SP, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 14:141-146, 2005.
- Silva-Souza A.T., Almeida S.C. & Machado P.M. Effect of the infestation by *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda, Lernaeidae) on the leucocytes of *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990 (Osteichthyes, Anostomidae). *Braz. J. Biol.* 60:217-220, 2000.
- Takemoto R.M., Lizama M.A.P., Guidelli G.M. & Pavanelli G.C. Parasitos de peixes de águas continentais, p.179-197. In: Ranzani-Paiva M.J.T., Takemoto R.M. & Lizama M.A.P. (Eds), Sanidade de organismos aquáticos. Editora Varela, São Paulo, 2004.
- Thatcher V.E. Amazon Fish Parasites. *Amazoniana*, 11:263-572, 1991.
- Tran-Duy A., Schrama A.J.W., van Dam A.A. & Verret J.A.J. Effects of oxygen concentration and body weight on maximum feed intake, growth and hematological parameters of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture* 275:152-162, 2008.
- Tavares-Dias M. & Faustino C.D. Parâmetros hematológicos da tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus* (Cichlidae) em cultivo extensivo. *Ars Vet. Jaboticabal*, 14:254-263, 1998.
- Tavares-Dias M., Rodrigues C.A.P., Martins M.L. & Moraes F.R. Efeitos da ictiofitiríase branquial e da saprolegnose sobre parâmetros hematológicos de *Oreochromis niloticus* (Osteichthyes: Cichlidae). In: Anais 5º Encontro Brasileiro de Patologia de Organismos Aquáticos. Abrapoa, Maringá, 1998a. p.36.
- Tavares-Dias M., Sandrim E.F.S. & Sandrim A. Características hematológicas do tambaqui (*Colossoma macropomum*) Cuvier, 1818 (Osteichthyes: Characidae) em sistema de monocultivo intensivo. I. Série Eritrocitária. *Rev. Bras. Biol.* 58:197-202, 1998b.
- Tavares-Dias M., Schalch S.H.C., Martins M.L., Onaka E.M. & Moraes F.R. Características hematológicas de teleosteos brasileiros. V. Parâmetros do híbrido Tambaqui (*Piaractus mesopotamicus* x *Colossoma macropomum*) (Osteichthyes: Characidae). In: Anais Aquicultura Brasil98. ABRAq, Recife, 1998c. 303p.
- Tavares-Dias M., Schalch S.H.C., Martins M.L., Silva E.D. & Moraes F.R. Hematologia de teleosteos brasileiros com infecção parasitária. I. Variáveis do *Leporinus macrocephalus* Garavello e Britski, 1988 (Anostomidae) e *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Characidae). *Acta Sci.* 21:337-342, 1999.
- Tavares-Dias M., Schalch S.H.C., Martins M.L. & Moraes F.R. Características hematológicas de *Oreochromis niloticus* (Osteichthyes: Cichlidae) cultivadas intensivamente em "pesque-pague" do município de Franca, São Paulo, Brasil. *Ars Vet. Jaboticabal*, 16:76-82, 2000.
- 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. Protozoários. *Rev. Bras. Zool.* 18:67-79, 2001.
- Tavares-Dias M., Moraes F.R., Martins M.L. & Santana A.E. Haematological changes in *Oreochromis niloticus* (Osteichthyes: Cichlidae) with gill ichthyophthiriasis and saprolegniosis. *Bolm. Inst. Pesca*, São Paulo, 28:1-9, 2002.
- Tavares-Dias M., Moraes F.R., Onaka E.M. & Rezende P.C.B. Changes in blood parameters of hybrid tambacu fish parasitized by *Dolops carvalhoi* (Crustacea, Branchiura), a fish louse. *Vet. Arhiv.*, 77:355-363, 2007b.
- Val A.L., Silva M. de N.P. & Almeida V.M. F. Estresse em peixes, ajustes fisiológicos e distúrbios orgânicos, p.75-78. In: Ranzani-Paiva M.J.T., Takemoto R.M., Lizama M.A.P. (Eds), Sanidade de organismos aquáticos. Editora Varela, São Paulo, 2004.
- Vargas L. Ocorrência de ectoparasitas em alevinos de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) de Maringá-Paraná. In: Anais 5º Encontro Brasileiro de Patologia de Organismos Aquáticos e Encontro Latino Americano de Patologia de Organismos Aquáticos. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1998, p.103
- Zanolo R., Leonhardt J.H., Souza A.T.S. & Yamamura M.H. The influence of branchial parasitism by monogenoid trematodes on the development of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Linnaeus, 1757 bred in net-pond systems in Capivara Dam, PR. *Rev. Bras. Parasitol. Vet. Jaboticabal*, 18:47-52, 2009.
- Zanolo R. Influência do parasitismo branquial por monogenoideos no desenvolvimento de tilápias-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) Linnaeus, 1757 criadas em sistemas de tanques-rede na represa de Capivara, PR. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.