

A FAUNA PARASITÁRIA E SUA IMPORTÂNCIA EM CICLÍDEOS (PERCIFORMES: CICHLIDAE)

¹Durval Silva Tavares Filho; ¹Janaina Freitas Freire; ²André Mota Alves; ²Geza Thais Rangel e Souza; ²Ricardo Massato Takemoto; ²Verônica de Lourdes Sierpe Jeraldo; ²Cláudia Moura de Melo & ²Rubens Riscalá Madi

Resumo - O Rio São Francisco, com toda a sua imponência e importância já conhecidas, tem diversos componentes, sendo a fauna aquícola um dos mais importantes para as populações ribeirinhas devido a sua utilização como recurso alimentar. O Tucunaré é um dos peixes mais representativos do Gênero *Cichla*, natural da Bacia do Rio Amazonas e introduzido no Rio São Francisco. O objetivo deste trabalho foi investigar a fauna parasitária de ciclídeos coletados no Baixo São Francisco. O estudo da parasitofauna do tucunaré foi feito por meio de coletas e análises em laboratório de 75 exemplares que foram coletados durante os meses Março/2015 a Abril/2016. Com um total de 49 espécimes (65,3%) parasitados por pelo menos um parasita, prevalências de 60% para *Proteocephalus macrophallus* (Cestoda) no intestino, 32% para *Contracaecum* sp. (Nematoda) na cavidade abdominal, 9,3% e 6,6% para *Austrodiplostomum* sp. na cavidade cranial e nos olhos, respectivamente, 1,3% de metacercárias de Trematoda no pericárdio e 2,6% para *Argulus* sp. (Branchiura) na cavidade branquial. Estes são dados preliminares e integram um projeto com enfoque pioneiro na América do Sul, com o objetivo de analisar a relação parasito-hospedeiro-ambiente em ciclídeos coletados na Região do Baixo Rio São Francisco.

Palavras-Chaves: Ictioparasitologia; Ecologia; Salinidade.

¹Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Tiradentes, Aracaju, SE

²Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, Universidade Tiradentes, Aracaju, SE.

Apoio: CAPES, FAPITEC, PROBIC/UNIT

INTRODUÇÃO

As populações humanas usam bens e serviços hídricos intensamente, aumentando o esgotamento de recursos tróficos e degradação do habitat, por meio da pesca, aterros, contaminações orgânicas e de metais (LE PAPE *et al.*, 2007; DAUVIN, 2008). Para o desenvolvimento sustentável e o uso responsável deste importante recurso no estado de Sergipe é necessário ampliar os conhecimentos sobre os mesmos, em diferentes escalas social, econômica e ecológica. O Rio São Francisco desempenha um papel significativo na vida da população sergipana, dependente dos recursos hídricos e alimentares adquiridos na Bacia, e esta dependência fragiliza a situação dos rios, já que os recursos vêm diminuindo drasticamente por problemas antrópicos, principalmente (COSTA-NETO *et al.*, 2002).

O crescente desenvolvimento urbano, turístico e industrial das cidades está ocorrendo sem haver, contudo, um adequado planejamento do saneamento básico, o que propicia a liberação de efluentes urbanos e industriais (ARAÚJO *et al.*, 2000), bem como a instalação de parasitas potencialmente prejudiciais, em corpos hídricos ligados à área de drenagem das bacias hidrográficas. Este cenário tem sido observado na região do baixo rio São Francisco, na qual ocorre exploração agroindustrial e turística. Estes resíduos e parasitos, presentes nos sistemas antropizados e naturais, podem ser incorporados à cadeia alimentar humana pelo consumo de recursos alimentares (peixes, crustáceos, etc.) provenientes destes locais. O monitoramento da qualidade de água, da incorporação de resíduos orgânicos e do potencial zoonótico dos recursos alimentares utilizados (em especial, peixes) torna-se imprescindível para a saúde pública e ambiental (composição, estrutura e dinâmica dos ecossistemas).

Uma das espécies de peixe muito apreciadas como alimento compõe o Gênero *Cichla* (Perciformes: Cichlidae), popularmente conhecidos como tucunarés, famosos na atividade pesqueira pelo seu caráter esportivo e no aquarismo ornamental. São nativos da Bacia Amazônica, sendo considerada introduzida no rio São Francisco, portanto como toda espécie exótica, o impacto ocasionado as populações naturais precisa ser monitorado já que podem ocasionar extinções locais (SANTOS *et al.*, 2001; ALVES, 2005; GASQUES *et al.*, 2014). A introdução de espécies exóticas ocasiona modificações nas comunidades nativas, pelo alto crescimento populacional devido à ausência de predadores, sendo o principal fator a competição por recursos alimentares ou a predação por parte da espécie introduzida (MÜLLER *et al.*, 2008). Gasques *et al.* (2014) citaram outros autores que estimaram uma redução de até 95% na densidade de peixes nativos após a introdução de tucunarés. Santos *et al.* (2001) verificaram que a dieta de *C. monoculus* no reservatório de Lajes/ RJ representava uma taxa de 33% das espécies ali registradas, inclusive casos de canibalismo. Estes peixes possuem hábitos de onivoria, o que representa um maior sucesso da espécie por oferecer uma listagem maior de recursos alimentícios (ROCHA *et al.*, 2014), encontrados, geralmente, em ambientes lênticos.

Um dos fatores biológicos determinantes em uma população de peixes é a sua parasitofauna, composta por espécies (parasitas) que utilizam recursos providos por outras (hospedeiros). Os peixes, como animais filogeneticamente antigos e devido ao seu hábito exclusivamente aquático, estão propícios às infecções por parasitas, mas que normalmente não há manifestação patogênica (LUQUE, 2004). A relação parasito-hospedeiro depende de vários fatores, tanto do organismo parasita quanto do hospedeiro, além das interações destes com o meio em que vivem. Abordando os fatores abióticos, podem-se citar como mais importantes a temperatura e a salinidade, visto que podem alterar toda uma população de parasita e/ou hospedeiro (PAVANELLI *et al.*, 2001). Para

Mackenzie (1999), a biodiversidade de parasitas em um sistema ecológico está intrinsicamente relacionada com as condições do meio em que vivem.

Rocha *et al.* (2014) verificaram pela revisão de dados disponíveis, ao menos 18 espécies de parasitas de *Cichla* registradas nas bacias da América do Sul, nove espécies de Monogenea, seis espécies de Trematoda e três espécies de Cestoda. A presença de determinados parasitas pode indicar a posição que o hospedeiro ocupa na cadeia alimentar, sendo intermediária no caso de larvas de trematodas, que têm como hospedeiro definitivo aves piscívoras (MARCOGLIESE, 2002), e no topo da cadeia no caso da presença de adultos de cestodas em que o tucunaré preda pequenos peixes hospedeiros intermediários deste parasita. Paraguassú *et al.* (2005) citaram que os nematodas do Gênero *Contracaecum* sp. possuem aves piscívoras como hospedeiros definitivos.

Este trabalho faz parte de um projeto maior que tem um enfoque pioneiro na América do Sul, cujo objetivo é analisar a relação parasito-hospedeiro-ambiente em ciclídeos coletados na Região do Baixo Rio São Francisco. Neste trabalho estão descritos os resultados preliminares sobre o levantamento da fauna parasitária de *Cichla* sp., visando um melhor conhecimento da diversidade parasitária, bem como a verificação da presença de parasitas zoonóticos (potencialmente prejudiciais ao homem) e indicadores ambientais.

METODOLOGIA

Foram realizadas aquisições de 75 exemplares de *Cichla* sp. entre os meses de março/2015 e abril/2016 diretamente de pescadores artesanais, nas proximidades das cidades de Neópolis/SE (Povoado Saúde), Pacatuba/SE (Povoado Fazenda Nova) e Brejo Grande/SE, região do Baixo São Francisco (Fig. 1), sendo armazenados em caixas térmicas com gelo e transportados até o Laboratório de Biologia Tropical (LBT) localizado no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP), na Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, SE.

No laboratório foram aferidos dados biométricos dos peixes tais como o Comprimento Total (CT), o Comprimento Padrão (CP) e o peso (g), e realizada a sexagem quando possível. A análise parasitológica e os procedimentos de montagem de lâminas foram realizados segundo a metodologia proposta por Eiras *et al.* (2006).

Os índices parasitológicos de prevalência (%), intensidade média de infecção e abundância média foram calculados segundo Bush *et al.* (1997). Para a identificação dos parasitas foram utilizadas as chaves taxonômicas propostas por Rego *et al.* (1999) e Thatcher (2006), bem como artigos com descrição de espécies. Os parasitas encontrados (material testemunho) estão alocados no LBT/ITP e serão depositados posteriormente em coleção helmintológica.

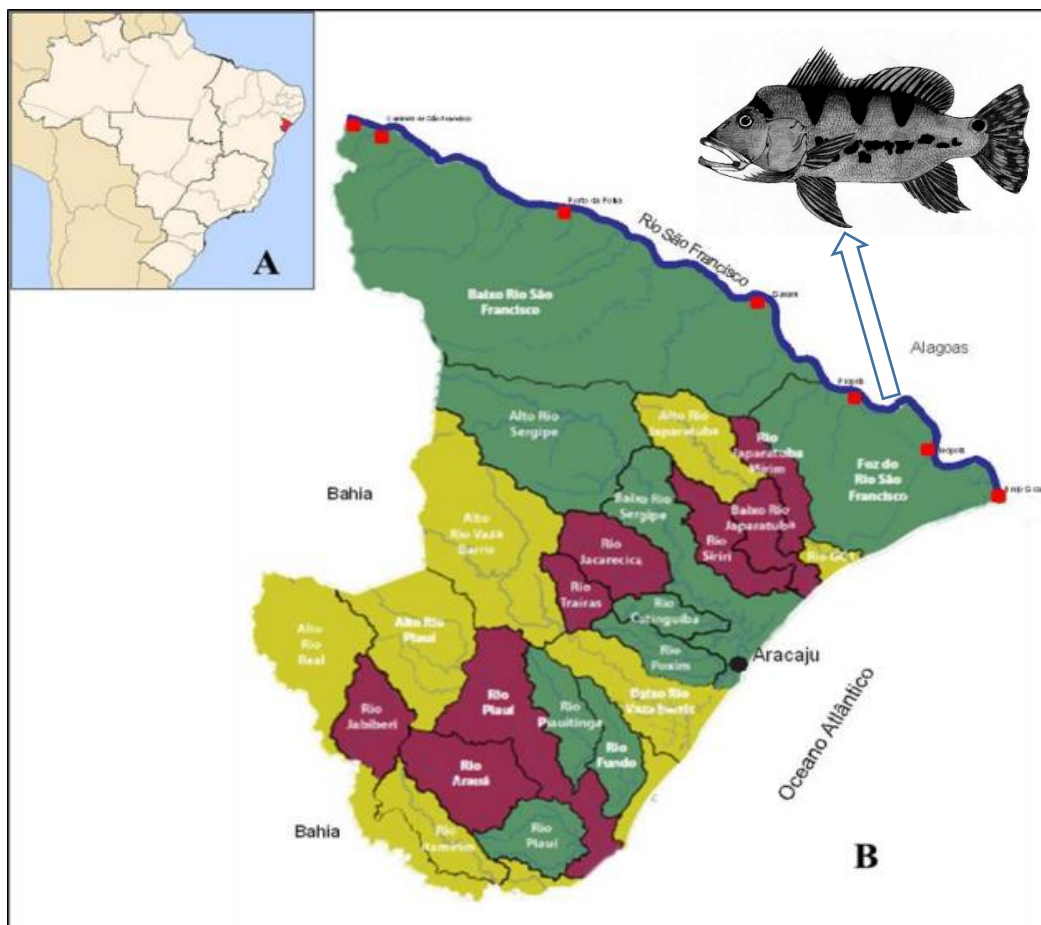


Figura 1 – O estado de Sergipe. A. localização no território brasileiro. B. Bacias Hidrográficas. As cores representam saldos hídricos críticos (amarelo), deficitária (vermelho), superavitária (verde). Em destaque uma ilustração dos exemplares de *Cichla* sp. adquiridos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um total de 75 espécimes de *Cichla* sp. analisados 49 (65,3%) apresentaram ao menos um parasita, sendo que a maioria estava parasitado por Cestoda (60%) (Tab. 1). Em estudo realizado por Araújo *et al.* (2009) a prevalência observada foi de 52% para *Cichla* spp. no rio Negro/AM, com destaque para *Ergasilus coatiarus*. Já Pavanelli *et al.* (2010) registraram 85,7% de prevalência total para *C. monoculus* na planície de inundação do alto rio Paraná. Nos exemplares coletados na Bacia Amazônica foi relatada a prevalência de 0,1% para *Argulus* sp. (Crustacea: Branchiura) (ARAÚJO *et al.*, 2009), considerada baixa em relação ao índice obtido no presente trabalho (2,6%). Pojmanska & Chabros (1993) constataram diferenças de até 76% entre as prevalências parasitárias em carpas quando comparadas espécies autóctones (11%) e alóctones (87%), imprimindo que as espécies naturais do sistema em que se encontram estão melhores adaptadas às parasitoses do que as espécies exóticas, em virtude do tempo de estabelecimento da relação parasito-hospedeiro.

A riqueza de espécies foi maior na região do Baixo São Francisco (5 espécies), onde *Cichla* sp. foi introduzido, do que na Bacia do rio Negro (3 espécies), onde a espécie é nativa (ARAÚJO *et*

al., 2009). Uma das vias de aquisição de parasitas é a ecológica, que consiste nos movimentos migratórios, em conquistas de novos territórios, mudanças de hábitos, entre outros, que estão intrinsicamente relacionados com os fatores abióticos (KURCHEVSKI *et al.*, 2010), isto pode ter favorecido a instalação de um maior número de espécies de parasitos nos tucunarés introduzidos no Baixo São Francisco.

Tab. 1: Índices epidemiológicos dos parasitas encontrados em *Cichla ocellaris* coletados no Baixo rio São Francisco.

| Grupo | Parasita | Sítio de infecção | P (%) | IM (\pm DP) | AM (\pm DP) |
|-----------|------------------------------------|--------------------|-------|---------------------|------------------|
| Trematoda | <i>Austrodiplostomum</i> sp. | Olho | 9,3 | 9,8 (\pm 18,4) | 0,9(\pm 6) |
| | | Cavidade cranial | 6,6 | 11,2 (\pm 21,6) | 0,7(\pm 5,7) |
| | Digenea | Pericardio | 1,3 | 147 (\pm 0,0) | 1,9(\pm 16,9) |
| Cestoda | <i>Proteocephalus macrophallus</i> | Intestino | 60 | 45,3 (\pm 182,1) | 22,3(\pm 129) |
| Nematoda | <i>Contracaecum</i> sp. | Cavidade abdominal | 32 | 44,2 (\pm 179,7) | 22,4(\pm 129) |
| Crustacea | <i>Argulus</i> sp. | Brânquias | 2,6 | 1 (\pm 0,0) | 0,02(\pm 0,1) |

P – Prevalência; IM – Intensidade Média; AM – Abundância Média; DP – Desvio Padrão

Proteocephalus macrophallus foi encontrado anteriormente em *Cichla monoculus* da planície de inundação do alto rio Paraná, parasitando o intestino com prevalência de 42,8% (TAKEMOTO & PAVANELLI, 1996). Müller *et al.* (2008) também registraram a ocorrência desta espécie em *C. monoculus* em lagoas ligadas ao rio Anhumas (Bacia do rio Atibaia), próximas a cidade de Campinas, SP, com taxa de prevalência de 76,3%. Este Gênero foi registrado anteriormente em outras de peixes, tais como *Gymnotus carapo* no Rio de Janeiro (AZEVEDO *et al.*, 2010), *Geophagus brasiliensis* no Paraná (BELLAY *et al.*, 2012), e em *C. piquiti* nos rios Tocantins e Paraná (ROCHA *et al.*, 2014), o que demonstra a capacidade de instalação deste parasita. O presente estudo observou 60% de prevalência no intestino, o que ressalta que a relação parasito-hospedeiro é constante, dependendo de condições ambientais e presença de hospedeiros suscetíveis para ser observada.

No trabalho realizado por Martins *et al.* (2002), a intensidade média de infecção encontrada para *Austrodiplostomum* sp. nos olhos de tucunaré foi de 16 parasitas/peixe, no entanto no presente trabalho, obteve-se intensidades médias de 9,8 (\pm 18,4) parasitas/peixe no olho e 11,2 (\pm 21,6) parasitas/peixe na cavidade cranial. As metacercárias de *Austrodiplostomum* spp. são amplamente reportadas em peixes no Brasil, o que demonstra baixa especificidade parasitária. Esta característica parece estar diretamente relacionada à capacidade de explorar um determinado recurso, comum entre as espécies de hospedeiros (no caso os humores aquoso e vítreo), e à afinidade fisiológica entre parasitos e hospedeiros (SOUZA, 2014).

A presença de nematódeos do Gênero *Contracaecum* sp. pode ser um reflexo no nível trófico do peixe na cadeia alimentar, conforme sugerido por Paraguassú *et al.* (2005), neste trabalho sua presença foi constatada na região de Pacatuba/SE. Larvas encistadas de nematodas geralmente são encontradas nos músculos, fígado, superfície das vísceras, cavidade visceral e intestino, tomando como exemplo o ocorrido neste trabalho, em que todos os nematodas foram encontrados encistados na cavidade abdominal (ARAUJO *et al.*, 2009). Madi & Silva (2005) sugerem que peixes predadores de topo da cadeia trófica podem atuar como hospedeiros paratênicos para este grupo de nematódeos, do mesmo modo o tucunaré pode exercer a função de hospedeiro de transporte pela cadeia trófica, já que o hospedeiro definitivo são aves piscívoras.

Rocha *et al.* (2014) na revisão de parasitas que ocorrem nos peixes do Gênero *Cichla* estimaram no mínimo 21 espécies de Monogenea, ectoparasitas característicos pelo seu aparelho fixador ao hospedeiro, o haptor. Entretanto, nenhum espécime deste grupo foi encontrado no presente trabalho, o que pode ter ocorrido devido a alteração da salinidade ao longo canal principal do Baixo São Francisco.

Os trabalhos sobre a parasitofauna de peixes proveniente da região do Baixo São Francisco são escassos, sendo este o primeiro levantamento realizado em ciclídeos. O início deste inventário é importante para se estabelecer a segurança alimentar das populações ribeirinhas. Apesar de não terem sido encontrados parasitas com potencial zoonótico, este monitoramento deve ser constante para a prevenção destas zoonoses. Além disso, a fauna parasitária pode ser um parâmetro de estudo para o entendimento dos impactos antrópicos sobre o ambiente, já que a alteração dos níveis de infecção de algumas espécies de parasitas poderá ser um alerta de que mudanças estão ocorrendo, servindo de subsídio para o monitoramento ambiental da região.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C.B.M. Transposição do São Francisco: as incoerências e os peixes. *Jornal do Biólogo-Informativo do Conselho Regional de Biologia-4ª Região, Belo Horizonte*, p. 6-7, 2005.
- ARAÚJO, B.R.N.; QUEIROZ, A.F.S.; SANTOS, J.J.; ARGÔLO, J.L.; NANO, R.M.W.; FREITAS, U.R. Diagnóstico Geoquímico do Manguezal do Estuário do Rio Itanhém, Alcobaça-BA: Análise da Matéria Orgânica e Teores de Metais Pesados no Substrato Lamoso. In: mangrove, sustainable use of estuaries and mangrove: Challenges and prospects. 2000. Recife. Anais... Recife, 2000, p.31.
- ARAUJO, C.S.O.; BARROS, M.C.; GOMES, A.L.S.; VARELLA, A.M.B.; VIANA, G.M.; SILVA, N.P.; FRAGA, E.C.; ANDRADE, S.M.S. Parasitas de populações naturais e artificiais de tucunará (*Cichla* spp.). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 18, n. 1, p. 34-38, 2009.
- AZEVEDO, R.K.; ABDALLAH, V.D.; LUQUE, J.L. Acanthocephala, Annelida, Arthropoda, Myxozoa, Nematoda and Platyhelminthes parasites of fishes from the Guandu river, Rio de Janeiro, Brazil. *Check List*, v. 6, n. 4, p. 659-667, 2010.
- BELLAY, S.; UEDA, B.H.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M. DE L.A.P.; PAVANELLI, G.C. Fauna parasitária de *Geophagus brasiliensis* (Perciformes: Cichlidae) em reservatórios do estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências (Online)*, v. 10, p. 74-78, 2012.
- BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. 1982. Revisited. *Journal of Parasitology*, v. 83, n 4, p. 575-583, 1997.
- CHABROS, M.; POJMANSKA, T. Parasites of common carp and three introduced cyprinid fish in pond culture. *Acta Parasitologica*, v. 38, n. 3, p. 101-108, 1993.

COSTA-NETO, E.M.; DIAS, C.V.; MELO, M.N. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, v. 24, n. 2, p. 561-572, 2002.

DAUVIN, J.C. The main characteristics, problems and prospects for western European coastal seas. *Marine Pollution Bulletin*, v. 57, p. 22-40, 2008.

EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. Métodos de estudio y técnicas laboratoriales en parasitología de peces. Espanha: Editorial Acribia, 2006. 133p.

GASQUES, L.S.; FABRIN, T.M.C.; PRIOLI, S.M.A.P.; PRIOLI, A.J. A introdução do gênero *Cichla* BLOCK & SCHNEIDER, 1801 na planície de inundação do alto rio Paraná. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, v. 17, n. 4, p. 261-266, 2014.

KURCHEVSKI, G.; CASIMIRO, A.C.R.; ASHIKAGA, F.Y.; ORSI, M.L., Espécies introduzidas como vetores de patógenos e parasitas. *Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia*, v. 38, p. 1, 2010.

LE PAPE, O.; GILLIERS, C.; RIOU, P.; MORIN, J.; AMARA, R.; DÉSAUNAY, Y. Convergent signs of degradation in both the capacity and the quality of an essential fish habitat: state of the Seine estuary (France) flatfish nurseries. *Hydrobiologia*, n. 588, p. 225- 229, 2007.

LUQUE, J.L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n. Supl 1, p. 161-165, 2004.

MACKENZIE, K. Parasites as Pollution Indicators in Marine Ecosystems: a Proposed Early Warning System. *Marine Pollution Bulletin*, v. 38, n. 11, p. 955-959, 1999.

MADI, R.R.; SILVA, M.S.R. *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912 (Nematoda, Anisakidae): o parasitismo relacionado à biologia de três espécies de peixes piscívoros no reservatório do Jaguari, SP. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 7, n. 1, p. 15-24, 2005.

MARCOGLIESE, D.J. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, v. 124, n. 7, p. 83-99, 2002.

MARTINS, M.L., PAIVA, A.D.M., CONCEIÇÃO, F., FUJIMOTO, R.Y., SCHALCH, S.H.C, & COLOMBANO, N. C. Prevalência, sazonalidade e intensidade de infecção por *Diplostomum* (*Austrodiplostomum*) *compactum* Lutz, 1928 (Digenea, Diplostomidae), em peixes do reservatório de Volta Grande, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, v. 24, n. 2, p. 469-474, 2002

MÜLLER, M.I.; MADI, R.R.; UETA, M.T. Primeiro registro de ocorrência de cestódeos da família Bothriocephalidae Blanchard, 1849 (Pseudophyllidea), parasitando *Cichla monoculus* (Cichlidae) nas lagoas da Fazenda Rio das Pedras, Campinas (SP). *Bioikos*, v. 22, n. 1, p. 45-49, 2008.

PARAGUASSÚ, A.R.; ALVES, D.R.; LUQUE, J.L. Metazoários parasitos do acará *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes: Cichlidae) do Reservatório de Lajes, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 14, n. 1, p. 35-39, 2005.

PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M.; GUIDELLI, G.M.; LIZAMA, M.P.; MACHADO, P.M.; TANAKA, L.K.; ISAAC, A.; FRANÇA, J.G.; CARVALHO, S. Ictioparasitologia. Componente Biótico, 2010.

REGO, A.A.; CHUBB, J.C.; PAVANELLI, G.C. Cestodes in South American freshwater teleost fishes: keys to genera and brief description of species. Revista Brasileira de Zoologia, v. 16, n. 2, p. 299-367, 1999.

ROCHA, C.A.M.; PINHEIRO, R.H.S.; ALMEIDA, T.M. Platelminhos parasitos de peixes do Gênero *Cichla* (Perciformes, Cichlidae) nas bacias da América do Sul-uma breve revisão. Actapesca-Acta fisheries and aquaculture/Acta Pesca e Aquicultura, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2014.

SANTOS, L.N.; GONZALEZ, A.F.; ARAÚJO, F.G. Dieta do tucunaré-amarelo *Cichla monoculus* (Bloch & Schneider) (Osteichthyes, Cichlidae), no reservatório de Lajes, Rio de Janeiro, Brasil. Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 18, n.1, p. 191-204, 2001.

SOUZA, G.T.R. Diversidade, especificidade e estrutura genética populacional de parasitos diplostomídeos em peixes dulcícolas neotropicais. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Maringá, 2014.

TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. Proteocephalidean cestodes in the freshwater fish *Cichla monoculus* from the Paraná river, Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment, v. 31, n. 2, p. 123-127, 1996.

THATCHER, V.E. Amazon fish parasites. Pensoft Publishers, 2006. 508p.