



ISSN - 2237720-4

**XX CONBEP**CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA DE PESCA

08 a 11 de Out/2017

Florianópolis/SC

1102

FAUNA PARASITÁRIA DE TAMBAQUIS (*Colossoma macropomum*) E SEU HÍBRIDO TAMBACU NOS PÓLOS DE PRODUÇÃO DE RIO PRETO DA EVA-AM, REGIÃO DO BAIXO SÃO FRANCISCO SE/AL E REGIÃO DA GRANDE DOURADOS-MS

Rodrigo Yudi Fujimoto^{1,3*}; ¹Daniel Masato Vital Hide¹; Perteson Emmanuel Guimarães Paixão¹; Higo Andrade Abe²; Joel Artur Rodrigues Dias²; Natalino Costa Sousa²; Márcia Vália Silva do Couto²; Rubens Riscalá Madi¹; Magda Vieira Benavides³; Marina Keiko Iwashita³; Sandro Loris Aquino Pereira³; Marcia Mayumi Ishikawa³; Edsandra Campos Chagas³; Cheila Boijink³; Claudia Majolo³; Alitieni Moura Lemos Pereira³; Patricia Oliveira Maciel³; Marcos Tavares Dias³.

¹Universidade Tiradentes (UNIT), Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, Aracaju-Se. ²Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Castanhal-Pá. ³Pesquisador (a) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Email do autor correspondente: ryfujim@hotmail.com

RESUMO: O tambaqui é a espécie nativa mais cultivada no país, assim estudos epidemiológicos sobre a fauna parasitária de diferentes centros produtivos possibilita a elaboração de manejos profiláticos para evitar surtos e disseminação de doenças. Assim o objetivo do trabalho foi avaliar a fauna parasitária de tambaquis e seu híbrido tambacu cultivados em três pólos de produção: região de Rio Preto da Eva-AM; região do Baixo São Francisco-AL/SE e Região da Grande Dourados-MS. Foram acompanhadas 24 propriedades durante 2 anos com amostragens semestrais de peixes na fase de engorda para avaliação parasitológica. Foram coletados 702 espécimes de tambaquis e 42 híbridos de tambacus e então realizada a análise parasitológica. Os parasitos foram fixados, contados e então determinados os índices de prevalência e intensidade média. A fauna parasitária dos peixes cultivados nos pólos se mostrou diversificada, porém com diferenças entre os polos. O pólo da região do Baixo São Francisco apresentou a maior diversidade parasitária, já a região de Rio Preto da Eva apresentou a menor diversidade. Os parasitos monogenéticos apresentaram as maiores prevalências com valores superiores a 40%, alcançando 83% na região de Rio Preto da Eva. A maior intensidade de infecção foi provocada pelo parasito acantocéfalo na região de Rio Preto da Eva com média de 434 parasitos por peixe. Ressalta-se que esse parasito não foi encontrado na região do Baixo São Francisco. Parasitos protozoários apresentaram baixas prevalências (<10%) com exceção do *Ichthyophthirius multifiliis* nas regiões de Rio Preto da Eva e Grande Dourados e *Myxobolus sp.* e *Telohanelus sp.* na região do Baixo São Francisco. Portanto, diante das diferenças na fauna parasitária entre os pólos de produção, medidas profiláticas pontuais são importantes para evitar os surtos de doenças nos pólos, além de medidas profiláticas coordenadas com políticas públicas para impedir a disseminação das doenças entre os pólos produtivos de peixes redondos.

Palavras-chave: epidemiologia; doenças; profilaxia

ABSTRACT: The tambaqui is the most cultivated native species in the Brazil, epidemiological studies on the parasitic fauna of different productive centers facilities it allows the development of prophylactic management to prevent outbreaks and dissemination of diseases. Thus, the objective of this work was to evaluate the parasitic fauna of tambaquis and its hybrid tambacu cultivated in three production centers: Rio Preto da Eva-AM; lower San Francisco-AL/SE region and Grande Dourados-MS. 24 properties were monitored during 2 years with half-yearly fish sampling in grow-out phase. A total of 702 tambaquis specimens and 42 hybrids tambacus were collected and performed the parasitological analysis. The parasites were fixed, counted and then determined the indices of prevalence and mean intensity. The parasitic fauna of fish cultivated at the regions showed to be diversified, but with a difference between the production centers. The Lower São Francisco region presented the highest parasite diversity, since a region of Rio Preto da Eva



ISSN - 237770-4

**XX CONBEP**CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA DE PESCA

08 a 11 de Out/2017

Florianópolis/SC

1103

presented the lowest diversity. The monogenetic parasites presented the highest prevalence with values higher than 40%, reaching 83% in the region of Rio Preto da Eva. The higher intensity of infection was caused by the acanthocephalan parasite in the region of Rio Preto da Eva presenting mean intensity of 434 parasites per fish. It is noteworthy that this parasite was not found in the Lower São Francisco region. Protozoan parasites showed low prevalence (10%) with the exception of *Ichthyophthirius multifiliis* in the regions of Rio Preto da Eva and Grande Dourados and *Myxobolus* sp and *Telohanelus* sp. in the lower San Francisco region. Therefore, given the differences in parasitic fauna between the production centers, specific prophylactic measures are important to prevent outbreaks of disease in each local, in addition coordinated prophylactic measures with public policies were essential to prevent the spread of diseases between the productive centers.

Key words: epidemiology; diseases; prophylaxis

1-INTRODUÇÃO

O tambaqui é a espécie nativa mais produzida no Brasil alcançando produção em 2015 na ordem de 135 mil toneladas correspondendo a 28% da produção de pescado advinda da piscicultura. Somando-se a essa quantidade temos a produção dos híbridos do tambaqui (tambacu e tambatinga) que possuem uma produção menos expressiva que seu parental, mas alcança 7,7% da produção total de pescado de cativeiro (IBGE, 2015). Essa produção de tambaqui e seus híbridos se destaca pela espécie ser apreciada pelo sabor da carne, fácil adaptação e reprodução em cativeiro e rusticidade.

Apesar dessa rusticidade, a espécie apresenta sensibilidade à infecção por diversos agentes patogênicos já registrados como acantocéfalos da espécie *Neoechinorhyncus buttnerae* (MALTA et al., 2001), dinoflagelados *Piscinodinium pillulare* (MARTINS et al., 2001; SANT'ANA et al., 2012), copépodes *Perulernaea gamitanae* (DELGADO et al., 2011) e mixosporídeos *Henneguya* sp. (SANT'ANA et al., 2012). Assim conhecer a fauna parasitária do tambaqui e seus híbridos em distintos pólos de produção se torna uma importante ferramenta para estabelecer medidas de prevenção pontuais e coordenadas para evitar mortalidades e disseminação de doenças entre os pólos de produção.

Dentre os pólos de produção destacam-se no Brasil a região de Rio Preto da Eva-AM (LOPES et al., 2010), a região da Grande Dourados-MS, e o Baixo São Francisco-AL/SE (PACHECO e LIRA, 2010), com a produção abastecendo os mercados da região Norte, Nordeste e Centro Oeste. Apesar disso pouco se conhece sobre as particularidades inerentes entre os pólos o que poderia embasar políticas públicas para reduzir disseminações e epidemias.

Assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar e comparar a fauna parasitária de tambaquis e seus híbridos nos pólos de produção de Rio Preto da Eva-AM, Região da Grande Dourados-MS e Baixo São Francisco-AL/SE.

2- MATERIAL E MÉTODOS

Foram amostradas por 2 anos (2014 e 2015) 24 propriedades situadas nos pólos produtivos de Rio Preto da Eva-AM (n=10), Baixo Rio São Francisco AL/SE (n=10) e Grande Dourados-MS (n=4). Foram coletados semestralmente para análise parasitológica tambaquis nos dois primeiros pólos e tambacus no MS.

Os peixes foram capturados com rede de arrasto ou tarrafa, e acondicionados em sacos ou toneis plásticos de 100 litros com água do respectivo viveiro e aeração constante, sendo então transportados até o laboratório para realização das análises parasitológicas. No momento da captura dos peixes, foi realizado um exame macroscópico para avaliação de parasitos visíveis a olho nu na superfície corporal. Quando presentes, foram coletados, fixados e conservados para identificação.



ISSN - 237770-4

**XX CONBEP**CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA DE PESCA

08 a 11 de Out/2017

Florianópolis/SC

1104

No laboratório, todos os peixes foram previamente anestesiados (eugenol:álcool, 1:10 por aspersão nas brânquias) para realização de biometria, seguida de eutanásia por secção medular, sob parecer do comitê de ética 003/2014 CEUA-UFGD, e posterior análise parasitológica. De cada peixe foram analisados muco, brânquias, fígado, rim, cecos pilóricos, intestino e estômago. Os parasitos protozoários foram visualizados, fixados em lâmina e corados segundo procedimentos de Eiras et al. (2006) para identificação até o menor nível taxonômico possível.

Os arcos branquiais foram removidos e examinados imediatamente em microscópio e estereomicroscópio, em seguida foram imersos em água quente (60 °C) e fixados em formol 10%. O trato digestório foi removido, e analisado com auxílio de esteromicroscópio (Coleman NSZ-405) e microscópio (Coleman N-120) sendo o conteúdo fixado em AFA (álcool:formol:ácido acético). Os demais órgãos tiveram frações analisadas imediatamente com auxílio de microscópio. A metodologia utilizada na coleta, fixação e preparação dos parasitos seguiu recomendações de Eiras et al. (2006), sendo posteriormente identificados até o menor nível taxonômico possível com auxílio de literatura específica (e.g. THATCHER, 2006; COHEN et al., 2013).

Após a quantificação dos parasitos, foram determinados os índices parasitológicos de acordo com o proposto por Bush et al. (1997): Intensidade Média de Infecção (IM= n° total de parasitas/n° total de hospedeiros infectados) e Prevalência (P= (n° total de hospedeiros infectados/n° total de hospedeiros)x100). Os protozoários e mixosporídeos não foram contados, portanto não foi determinada a intensidade média de infecção.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram coletados 297 tambaquis em Rio Preto da Eva-AM, 405 tambaquis no Baixo São Francisco e 42 híbridos tambacus na região da Grande Dourados. Os dados de prevalência e intensidade média de infecção estão na Tabela 1. Foram identificados 12 táxons distintos sendo classificados como: Monogenéticos; *Ichthyophthirius multifiliis* (FOUQUET, 1876); Trichodinídeos; *Piscinoodinium pillulare* (SCHÄPERCLAUS, 1954) Lom (1981); *Ichthyobodo* sp. (Protozoa); *Dolops carvalhoi* Lemos de Castro (1949); *Lernaea cyprinacea* Linnaeus (1758) (Copepoda); nematóides; acantocéfalos; *Henneguya* sp., *Myxobolus* sp. e *Thelohanelus* sp. (Myxozoa) (Tabela 1). Eiras et al. (2010) relataram que a fauna parasitária para o tambaqui compreende 20 táxons dentre peixes de cultivo e selvagens e no Amapá já foram registrados 11 táxons parasitas para o híbrido tambatinga provenientes de pisciculturas (DIAS et al., 2015).

Observou-se uma diferença na diversidade parasitária entre os pólos de produção, sendo que o pólo do Baixo São Francisco apresentou maior diversidade parasitária com 11 táxons parasitas, seguido do polo de Dourados-MS, e a menor diversidade parasitária em Rio Preto da Eva-AM. Essa diferença de diversidade pode estar relacionada com a produção diversificada com outras espécies além do tambaqui na região Nordeste que também é produtora de tilápia (*Oreochromis niloticus*) e curimatá (*Prochilodus* sp.), visto que os parasitos encontrados nessa região, com exceção dos monogenéticos, não são espécie-específicos (Eiras et al., 2010), podendo-se inferir que infecções cruzadas estejam ocorrendo na região. No Mato Grosso do Sul, além da diversidade de espécies de peixes cultivados, a presença de híbridos de peixes redondos pode favorecer a diversidade parasitária, pois além de encontrarmos os parasitos inespecíficos também foram encontrados os monogenéticos e os acantocéfalos que são espécie-específicos.

Os parasitos monogenéticos apresentaram prevalências acima de 40% em todos os pólos estudados (Tabela 1) com a maior prevalência na região de Rio Preto da Eva com 83,8% dos peixes parasitados. Parasitos monogenéticos são frequentes em peixes cultivados, podendo ocasionar mortalidades quando há manejos errôneos nos sistemas de produção, principalmente com relação à temperatura e densidade de estocagem inadequados. São parasitos monoxênicos de ciclo de vida curto que podem provocar redução na capacidade respiratória por afetarem as brânquias dos peixes com hiperplasia e hemorragias (MORAIS et al., 2009; DIAS et al., 2015). Altas prevalências de parasitos monogenéticos (93%) também foram registradas para tambaquis cultivados em tanques-



ISSN - 237770-4



XX CONBEP

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA

08 a 11 de Out/2017

Florianópolis/SC

1105

rede no estado do Amazonas no município de Manacapuru (MORAIS et al., 2009) corroborando os achados do presente trabalho para a mesma região. Dentre as espécies de monogenéticos, que parasitam tambaquis e seus híbridos, estão o *Anacanthorus spathulatus*, *Notozothecium janauachensis*, *Mymarothecium boegeri* e *Linguadactyloides brinkmanni* (MORAIS et al., 2009; EIRAS et al., 2010)

Tabela 11: Local de infecção, Prevalência e Intensidade Média de Infecção (IM) por parasita (ND= não determinado) em cada pólo produtivo.

Parasita	Local de infecção	Baixo São Francisco		Rio preto da Eva		Grande Dourados	
		P (%)	I.M.	P (%)	IM	P (%)	IM
Monogenéticos	Superfície corporal e brânquias	53,58	180,5	83,8	117,6	44,9	4
<i>Myxobolus</i> sp.	Todos os órgãos analisados	45,67	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Lernaea cyprinacea</i>	Superfície corporal	2,5	4,3	ND	ND	ND	ND
<i>Henneguya</i> sp.	Superfície corporal e brânquias	3,7	ND	ND	ND	2,04	4
<i>Piscinoodinium pillulare</i>	Brânquias	3,2	ND	ND	ND	2,04	2
Trichodinídeos	Superfície corporal e brânquias	2,2	ND	0,67	590	8,16	5,5
<i>Thelohanelus</i> sp.	Fígado, rim, brânquias e muco	19,01		ND	ND	ND	ND
<i>Dolops carvalhoi</i>	Superfície corporal	1,2	1	1,01	1,66	ND	ND
<i>Ichthyobodo</i> sp.	Superfície corporal e brânquias	3,4	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Ichthyophthirius multifilllis</i>	Superfície corporal	1,4	ND	27,3	6126	12,24	39
Acantocéfalo	Trato digestório	ND	ND	26,3	434,3	65,31	60,13
Nematóide	Trato digestório	1,2	6,2	ND	ND	5,6	11

A segunda maior prevalência encontrada foi entre os parasitos acantocéfalos que obtiveram na região da Grande Dourados a prevalência de 65,31%, porém na região de Rio Preto da Eva apesar de uma menor prevalência (26,6%) observou-se uma maior intensidade média de infestação (434,33) (Tabela 1). Contudo, a espécie de acantocéfalo identificado em cada uma das regiões foi diferente, sendo *Echinorhynchus jucundus* encontrado nos tambacus da região da Grande Dourados e *Neoechinorhynchus buttnerae* na região de Rio Preto da Eva. Para *N. buttnerae* a intensidade média de infecção é maior do que a observada por Malta et al. (2001) em condições semelhantes de cultivo do tambaqui no ano de 2000 que apresentou valores de 125 parasitos por peixe infectado. Nesse trabalho os autores descreveram mortalidades de tambaquis decorrentes do parasitismo pelo acantocéfalo *N. buttnerae* causando obstrução do trato intestinal. Porém, casos de mortalidade não foram identificados nas duas regiões estudadas.

Ressalta-se que esse filo de parasita não foi encontrado na região do Baixo São Francisco. Nesse sentido, devido a gravidade dos danos causados ao hospedeiro (MALTA et al., 2001), a não presença dele na região do Baixo São Francisco deve ser mantida com mecanismos profiláticos coordenados que evitem a disseminação do parasito para a região. Assim como, deve-se estudar quais os hospedeiros intermediários que são utilizados para completar o ciclo de vida do parasito e verificar se há ou não a presença desses hospedeiros na região do Baixo São Francisco, fato esse que poderia estar impedindo sua disseminação. Além de controle da água de transporte para que não ocorra a introdução dos hospedeiros intermediários nessa região.

Dentre os parasitos protozoários encontrados parasitando tambaquis e seu híbrido, os índices de prevalência foram maiores para o *Ichthyophthirius multifilllis* na região de Rio Preto da Eva e da



ISSN - 237770-4



XX CONBEP

CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA DE PESCA

08 a 11 de Out/2017

Florianópolis/SC

1106

Grande Dourados com prevalência de 27,3% e 12,24%, respectivamente, e para o *Myxobolus sp.* e *Thelohanelus sp.* na região do Baixo São Francisco (45,67% e 19,01% respectivamente).

Os parasitos protozoários não possuem uma especificidade parasitária, sendo considerados oportunistas, onde a partir de uma imunossupressão do hospedeiro, infectam os peixes. No caso do *I. multifillis* altas infestações são observadas quando os peixes são submetidos a baixa temperatura ou à altas variações de temperatura. Diferença de 3 graus Celsius já é estressante para os peixes (NOGA, 2010) e favorecem a infecção pelo parasita. Dessa forma em determinadas épocas do ano tanto na região de Rio Preto da Eva quanto na Grande Dourados a variação térmica entre o dia e a noite, e na estação mais frias do ano, podem estar favorecendo a infecção pelo íctio.

Os parasitos myxosporídeos (*Myxobolus sp.* e *Thelohanelus sp.*) possuem um oligoqueta como hospedeiro que permanece no fundo do viveiro (BEKESI et al., 2002), sendo então utilizados também como alimento pelos peixes contribuindo para a continuidade do ciclo de vida do parasito. Na região do Baixo São Francisco não se executa o manejo de raspagem do fundo do viveiro ou desinfecção entre um ciclo produtivo e outro, o que pode estar favorecendo a manutenção desse parasito nas pisciculturas. Apesar da sua alta prevalência não foram registradas mortalidades ocasionadas por esse parasito, porém não se descarta a hipótese de que uma prevalência alta, aliada a uma intensidade alta de infecção, possa ocasionar uma diminuição de rendimento zootécnico dos peixes cultivados.

Os nematóides apresentaram baixa infecção nos peixes cultivados nos pólos sendo que na região do Baixo São Francisco o parasita foi identificado como sendo *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* Travassos et al. (1928), espécie essa já registrada parasitando tambaquis (EIRAS et al., 2010). Essa mesma espécie também já foi identificada parasitando o híbrido tambatinga com prevalência de 1,7 a 6,5% e intensidade média de 1 a 4 parasitos (DIAS et al., 2015), valores esses menores do que os encontrados para nematóides parasitando o híbrido tambacu cultivado na região da Grande Dourados, mas semelhantes aos encontrados para o tambaqui na região do Baixo São Francisco.

O levantamento epidemiológico dos parasitos, possibilitando a avaliação dos riscos e elaboração de protocolos de biossegurança, priorizando não só o patógeno, mas sim a tríade hospedeiro-patógeno-ambiente, se torna fundamental para garantir a sustentabilidade da cadeia produtiva. Um diagnóstico correto da doença aliado a um levantamento epidemiológico, onde se determina a área de abrangência assim como os fatores de risco que as ocasionam são importantes para um protocolo de biossegurança e assim contribuem para um produto de melhor qualidade (SUBASINGHE, 2005), com certificados ictiosanitários e agregação de valor.

Pelos dados obtidos, no polo de Rio Preto da Eva os parasitos monogenéticos, os acantocéfalos e o *I. multifillis* são parasitos que podem causar altas mortalidades, sendo assim medidas profiláticas pontuais para essa região deveriam ser instituídas para reduzir os riscos. Dentre as medidas destacam-se: aumentar trocas de águas durante o cultivo, reduzir densidade de estocagem, evitar manejos em épocas de temperatura mais fria e suplementar com imunoestimulantes antes de épocas frias. Na região da Grande Dourados, os parasitos monogenéticos e acantocéfalos se apresentaram como parasitos importantes que podem comprometer a produção na região, assim medidas como redução de densidade e aumento do fluxo de água, como forma de reduzir estresse e a quantidade de matéria orgânica são fundamentais como profilaxia pontual para a região. Já na região do Baixo São Francisco, devido a grande diversidade de espécies de parasitas encontradas, deve-se prevenir que parasitos que estejam em outras espécies de peixes causem influencia inter-pisciculturas, além disso, a raspagem o fundo do viveiro ou sua desinfecção deve ser realizada para reduzir a prevalência encontrada de myxosporídeos na região.

Ressalta-se que, como medida preventiva coordenada para as três regiões a fim de evitar disseminações, é importante a avaliação por órgão competente da sanidade dos peixes transportados com foco principalmente nos parasitos que não foram encontrados em cada pólo, além disso, é preciso instituir a quarentena para evitar que novos patógenos sejam introduzidos na piscicultura.



ISSN - 237770-4

**XX CONBEP**CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA DE PESCA08 a 11 de Out/2017
Florianópolis/SC

1107

4- CONCLUSÃO

A fauna parasitária de tambaquis e seu híbrido tambacu se mostra diversificada com diferenças entre os pólos de produção sendo importante adotar medidas profiláticas pontuais para evitar surtos de doenças e medidas coordenadas com políticas públicas para impedir a disseminação das doenças entre os pólos produtivos.

5- AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelos auxílios de números 406485/2012-7 e 305195/2016-6 e à Embrapa pelo auxílio projeto MP2 Sanipisces.

6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BÉKÉSI, L.; SZÉKELY, C.; MOLNÁR, K. Atuais conhecimentos sobre Myxosporea (Myxozoa), parasitas de peixes: um estágio alternativo dos parasitas no Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.39, p.271-276, 2002.
- BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **The Journal Parasitology**, v.83, p.575-583, 1997.
- COHEN, S.C.; JUSTO, M.C.N.; KOHN, A. **South American Monogenoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles**. Ed. Oficina de Livros, Rio de Janeiro, 2013. 662p.
- DELGADO, P.Q.; DELGADO, J.P.M.; ARENAS, J.V.; ORBE, R.I. Massive infestation by *Perulernaea gamitanae* (Crustacea: Cyclopoida: Lernaeidae) in juvenile gamitana, cultured in the Peruvian Amazon. **Veterinaria México**, v.42, p.59-64, 2011.
- DIAS, M.K.R.; NEVES, L.R.; MARINHO, R.D.G.B.; PINHEIRO, D.A.; TAVARES-DIAS, M. Parasitism in tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*, Characidae) farmed in the Amazon, Brazil. **Acta Amazonica**, v.45, p.231-238, 2015.
- EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia**. 2º ed. Maringá: Eduem, 2006. 199p.
- EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. **Diversidade dos parasitos de peixes de água doce do Brasil**. Maringá, PR: Ed. Clichetec: NUPÉLIA, 2010. 333p.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal, Rio de Janeiro**, v. 43, p.1-49, 2015.
- LEMOS DE CASTRO, A. Contribuição ao conhecimento dos crustáceos argulídeos do Brasil (Branchiura: Argulidae), com descrição de uma nova espécie. **Boletim do Museu Nacional**, v.93, p.1-8, 1949.
- LOM, J. Fish invading dinoflagellates: a synopsis of existing and newly proposed genera. **Folia Parasitology**, v.28, p.3-11, 1981.
- LOPES, M.L.B.; COSTA, P.A.; SANTOS, J.S.B.; CUNHA, S.J.T.; SANTOS, M.A.S.; SANTANA, A.C. **Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva da pesca e aquicultura na Amazônia**. Belém: Banco da Amazônia, 2010. 51p.
- MALTA, J.D.O.; GOMES, A.L.S.; ANDRADE, S.D.; VARELLA, A.M.B. Infestações maciças por acantocéfalos *Neoechinorhynchus buttnerae* Golvan, 1956 (Eoacanthocephala:



ISSN - 2237720-4

**XX CONBEP**CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA DE PESCA

08 a 11 de Out/2017

Florianópolis/SC

1108

Neoechinorhynchidae) em tambaquis jovens, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) cultivados na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v.31, p.133-143, 2001.

MARTINS, M.L.; MORAES, J.R.E.; ANDRADE, P.M.; SCHALCH, S.H.C.; MORAES, F.R. *Piscinoodinium pillulare* (Schaperclaus, 1954) Lom, 1981 (Dinoflagellida) infection in cultivated freshwater fish from the northeast region of São Paulo state, Brazil. Parasitological and pathological aspects. **Brazilian Journal of Biology**, v.61, p.639-644, 2001.

MORAIS, A.M.; VARELLA, A.M.B.; VILLACORTA-CORREA, M.A.; MALTA, J.C.O. A fauna de parasitos em juvenis de tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818)(Characidae: Serrasalminae) criados em tanques-rede em lago de várzea da Amazônia central. **Biologia Geral Experimental**, v.9, p.14-23, 2009.

NOGA, E.J. **Fish diseases**: diagnosis and treatment 2nd edition. Ames: Iowa State University, 2010. 535p.

PACHECO, M.I.N; LIRA, F.J. A piscicultura no baixo São Francisco: Possibilidades e limites. **Revista Economia política do desenvolvimento**, v.1, p.67-95, 2010.

SANT'ANA, F.J.F.; OLIVEIRA, S.L.; RABELO, R.E.; VULCANI, V.A.S.; SILVA, S.M.G.; JUNIOR, J.A.F. Surtos de infecção por *Piscinoodinium pillulare* e *Henneguya* spp. Em pacus (*Piaractus mesopotamicus*) criados intensivamente no Sudoeste de Goiás. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, p.121-125, 2012.

SUBASINGHE, R. P. Epidemiological approach to aquatic animal health management: opportunities and challenges for developing countries to increase aquatic production through aquaculture. **Preventive Veterinary Medicine**, v.67 p.117-124, 2005.

THATCHER V.E. **Amazon fish parasites**. 2^a. Ed. Pensoft Publisher Sofia-Moskow. 2006. 508p.

Travassos, L.; Artigas, P.; Pereira, C. Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil. **Archivos do Instituto Biologico**, v.1, p.5-68, 1928.