



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS - PRODUÇÃO ANIMAL

RIGOR MORTIS E ASPECTOS REPRODUTIVOS DE ACARIS BODÓS
(*Ptrygoplichthys pardalis*), CAPTURADOS NO RIO TAPAJÓS, PA, BRASIL

MATEUS LEVI AVELINO MOURA

SANTARÉM, PARÁ
SETEMBRO-2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS - PRODUÇÃO ANIMAL

RIGOR MORTIS E ASPECTOS REPRODUTIVOS DE ACARIS BODÓS
(*Ptrygoplichthys pardalis*), CAPTURADOS NO RIO TAPAJÓS, PA, BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Agrárias com ênfase em Produção Animal.
Orientado: Mateus Levi Avelino Moura.
Orientadora: Fabrizia Sayuri Otani

SANTARÉM, PARÁ
SETEMBRO-2018

DEDICATÓRIA

Quero dedicar primeiramente a Deus por ser minha maior motivação.

A minha família que sempre esteve presente me incentivando.

Aos meus amigos que me ajudaram e fizeram parte de minha trajetória dentro da universidade.

E a minha querida orientadora Prof^a Fabrizia Sayuri Otani por ter sido tão paciente e companheira em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao meu Deus, por ser minha força e motivação para não desistir e seguir com meus sonhos.

Aos meus pais por estarem sempre do meu lado, me apoiando e me incentivando sempre a buscar a realização de meus projetos.

A minha família que desde o início pude contar com o apoio de cada um.

Aos meus amigos Felipe, Hugo, Samuel, Luiz Felipe, Sullyvan, Sávio, Andresson que estiveram comigo nos momentos em que mais precisei.

A minha orientadora Prof^a Fabrizia Sayuri Otani por acreditar em mim e me incentivar nos momentos mais difíceis.

As pessoas que contribuíram direto ou indiretamente para a pesquisa do trabalho.

Rigor mortis e aspectos reprodutivos de acaris bodós (*Ptrygoplichthys pardalis*), capturados no rio Tapajós, PA, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar alguns aspectos da biologia reprodutiva de acaris-bodós, *Ptrygoplichthys pardalis*, avaliando o fator de condição de Fulton (k), índice gonadossomático (IGS), proporção sexual e estágio de maturação sexual, e também objetivou-se avaliar a resolução do *rigor mortis*, nos peixes sacrificados em condições estressantes. Vinte peixes foram capturados no rio Tapajós, sendo 10 sacrificados imediatamente e 10 sacrificados sob condições de estresse pelo transporte, para avaliação do *rigor mortis*. Mensurou - se peso e comprimento total para determinação do fator de condição de Fulton (k), também foram coletadas as gônadas, sexadas, e pesadas, para determinação do índice gonadossomático (IGS) e proporção sexual, e classificadas quanto ao estágio de maturação sexual. Os peixes sacrificados após estresse atingiram o *rigor mortis* em menos tempo, em relação aos peixes sacrificados imediatamente. Os acaris-bodós estavam em bom estado nutricional, apresentando valores de k de $1,02 \pm 0,08$, proporção sexual de fêmeas:machos de 9:1, índice gonadossomático (IGS) de $0,244 \pm 0,068\%$, e apresentaram estágio de maturação sexual como fêmeas desovadas ou esvaziadas, no período chuvoso.

PALAVRAS-CHAVES: índice gonadossomático, organismo aquático, reprodução.

Rigor mortis and reproductive aspects of acaris bodós (*Ptrygoplichthys pardalis*), captured in the Tapajós river, PA, Brazil

ABSTRACT: This work aimed to analyze some aspects of the reproductive biology of acaris-bodós, *Ptrygoplichthys pardalis*, evaluating the Fulton condition factor (k), gonadosomatic index (IGS), sexual ratio and stage of sexual maturation, and also aimed to evaluate the resolution of *rigor mortis*, in fish sacrificed under stressful conditions. Twenty fish were captured in the Tapajós River, 10 of which were immediately killed and 10 were sacrificed under transport stress conditions for rigor mortis evaluation. We also measured weight and total length for determination of the Fulton condition factor (k), as well as the gonads, sexed, and heavy, for determination of the gonadosomatic index (IGS) and sex ratio, and classified for the maturation stage sexual. Fish slaughtered after stress reached *rigor mortis* in less time, in relation to fish slaughtered immediately. The fish were in good nutritional status, presenting k values of $1,02 \pm 0,08$, sex ratio of females: males of 9: 1, gonadosomatic index (IGS) of $0,244 \pm 0,068\%$, and presented a maturation stage as females spawned or emptied in the rainy season.

KEYWORDS: gonadosomatic index, aquatic organism, reproduction.

Rigor mortis y aspectos reproductivos de acaris bodós (*Ptrygoplichthys pardalis*), capturados en el río Tapajós, PA, Brasil

RESUMEN: Este trabajo tuvo como objetivo analizar algunos aspectos de la biología reproductiva de acaris-bodós, *Ptrygoplichthys pardalis*, evaluando el factor de condición de Fulton (k), índice gonadosomático (IGS), proporción sexual y etapa de maduración sexual, y también se objetivó evaluar la resolución del rigor mortis, en los peces sacrificados en condiciones estresantes. Veinte peces fueron capturados para la recolección de los datos. En el rigor mortis, acaris-bodós sacrificados bajo estrés alcanzaron el rigor mortis antes de peces no sometidos al estrés. Para el factor de condición de Fulton (K) los peces estaban en buen estado nutricional, presentando valor de $1,02 \pm 0,08$ y para el índice gonadosomático (IGS) hembras de *P. pardalis* de $0,244 \pm 0,068\%$ y presentaron etapa de maduración sexual como hembras desovadas o vaciadas, en el período lluvioso, con proporción sexual 9: 1.

PALABRAS-CLAVE: índice gonadosomático, organismo acuático, reproducción.

LISTA DE INLUSTRAÇÕES

Figura 1. Índice de rigor mortis (em porcentagem) de acaris-bodós *Pterygoplichthys pardalis*, abatidos sem estresse (G1) e submetidos ao estresse antes do abate (G2), avaliados logo após abate (T1), após 30 minutos (T2), e após cada hora (T3, T4, T5, T6, T7).

LISTA DE ABREVIACOES

IGS – Índice Gonadossomático

LTPOA – Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal.

UFOPA – Universidade Federal do Oeste do Pará.

SUMÁRIO

RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
RESUMEN	VIII
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	IX
LISTA DE ABREVIACÕES	X
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
CONCLUSÃO	7
REFERÊNCIAS	8
ANEXOS	12

1. INTRODUÇÃO

Os corpos hídricos amazônicos possuem vasta diversidade de espécies de peixes, por sua riqueza em alimento e grande extensão territorial, que apresenta 3.889.489,6 Km² de extensão, sendo considerada a maior superfície de água do mundo. Os peixes de água doce estão entre os mais importantes organismos que compõem o nécton de ambientes lóticos e lênticos, e têm sido cada vez mais estudados devido importância na cadeia trófica e dinâmica reprodutiva, além de ser importante fonte alimentar e de nutrientes como proteínas, minerais e vitaminas (BRAGA et al, 2006). O estado do Pará é o maior produtor de pescado do Brasil, tendo o segundo maior consumo per capita do país de pescado, com cerca de 24 kg/ano (BRASIL, 2014).

Dentre estas espécies de consumo, destaca-se o *Pterygoplichthys Pardalis*, popularmente conhecido como acari-bodó ou cascudo no estado do Pará que é importante para fabricação de farinha de peixe para consumo humano. Pertencente à ordem dos Siluriformes, família Loricariidae (REIS et al., 2003). Os membros dessa família apresentam corpo roliço ou achatado em seção transversal e coberto por placas ósseas, formando três a cinco séries sobre o tronco, sendo cada uma munida de pequenas estruturas ósseas, bastante ásperas ao tato ou mesmo perfurantes, denominados odontódios (SANTOS et al., 2006). Apresentam região abdominal achatada ou plana e uma boca ventral que justifica seu hábito alimentar iliófago. Não apresentam linha lateral, distinguindo-se da maioria das espécies de bodós pelo grande número de raios da nadadeira dorsal, que vão de 12 a 14, e podem alcançar 50 cm de comprimento (SANTOS et al., 2006; PORTO et al., 2011).

Dentre os produtos de origem animal, o pescado é bastante suscetível aos processos de deterioração, sob a influência de fatores fisiológicos, químicos e microbiológicos. Sua decomposição está associada a características intrínsecas, como

rápido desenvolvimento do rigor-mortis, constituição frouxa do tecido conectivo e por ser um produto rico em proteína e fosfolipídeos (BRESSAN, 2001). Uma das etapas importantes para se manter a qualidade do pescado é o abate (RIBAS et al., 2007).

Para transformação do músculo em carne, são necessárias transformações bioquímicas, iniciadas pelo processo denominado rigor mortis. Esse fenômeno se inicia após a morte do animal, sendo a primeira transformação que ocorre no peixe, seguido pela ação autolítica das enzimas musculares e a ação dos micro-organismos, culminando com a total deterioração da qualidade do pescado. Assim, o retardo do início do rigor mortis é benéfico para manutenção do frescor do pescado (FONTENELE, 2013). A condição energética corporal dos peixes pode influenciar no desenvolvimento gonadal (LE CREN, 1951). Para determinação de condição energética corporal, é possível utilizar medidas morfológicas, como medidas estruturais e de peso, e suas combinações, na forma de índices. O fator de condição de Fulton (k) é o índice mais utilizado em peixes, sendo relação entre peso e comprimento, fornecendo estimativa indireta do armazenamento energético dos peixes (CAMARA et al., 2011; NASH et al., 2006).

Quando se trata do processo reprodutivo dos peixes, ele pode ser influenciado por fatores exógenos e endógenos, como temperatura, níveis dos corpos hídricos, alterações físico-químicas da água, entre outros (DUTRA et al., 2010). E em relação à biologia reprodutiva, os acaris bodós têm fecundação e desenvolvimento externo e podem apresentar desova parcelada, chegando a desovar até três vezes por ano. O período específico de desova dessa espécie acontece entre o final da seca e o início da enchente (SANTOS et al., 2006; VAZZOLER, 1996). Para determinação do período reprodutivo de uma espécie, métodos qualitativos podem ser empregados, como o índice gonadossomático (IGS), que expressa em porcentagem o peso das gônadas em relação ao peso total do corpo dos indivíduos (VAZZOLER, 1996). O índice gonadossomático (IGS)

é um dado auxiliar utilizado na determinação dos estádios do ciclo reprodutivo de peixes, devido a maturação das células reprodutivas ocorrer concomitantemente com o aumento do peso das gônadas (PEREIRA et al., 2004).

Assim o objetivo do presente trabalho foi de analisar alguns aspectos da biologia reprodutiva de acaris-bodós, *Pterygoplichthys pardalis* (CASTELNAU, 1855), coletados no rio Tapajós, estado do Pará, avaliando o fator de condição de Fulton (k), índice gonadossomático (IGS), proporção sexual e estágio de maturação sexual, e também objetivou-se avaliar a resolução do rigor mortis, nos peixes sacrificados em condições estressantes. Com intenção de mostrar que a forma com que esses peixes são comercializados e transportados influenciam diretamente em sua qualidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas por meio de pescadores, 20 exemplares de *Pterygoplichthys pardalis* (CASTELNAU, 1855), no rio Tapajós, região oeste do Pará, na cidade Santarém Pará, localizada a 51m de altitude, 02° 26'35" latitude e 54° 42' 30" W de longitude, em junho de 2016. Para a determinação do índice de *rigor mortis*, foi dividido em dois grupos, G1 e G2, onde G1 representa acaris-bodós *Pterygoplichthys pardalis*, sacrificados sem estresse e G2 acaris-bodós *Pterygoplichthys pardalis* submetidos ao estresse por meio de transporte antes do sacrifício. Os peixes foram anestesiados por insensibilização em água e gelo, na proporção de 1:1, e sacrificados por meio de perfuração dos arcos branquiais, no laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal (LTPOA), do Instituto de Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.



Figura 1: Acaris – Bodós
(*Pterygoplichthys Pardalis*)



Figura 2: Acaris – Bodós
(*Pterygoplichthys Pardalis*)

Os peixes foram pesados, em balança semi-analítica, de precisão 0,1g, mensurou-se comprimento total em centímetros, com auxílio de paquímetro digital Marberg® e de uma régua. Para a determinação do índice de *rigor mortis*, cada peixe de cada grupo G1 e G2 foi medido segundo Brito et al. (1983), inicialmente logo após o abate (T1), após 30 minutos (T2), e a cada hora até que atingisse 100% (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7), e o índice de rigor mortis foi determinado pela equação:

$$\text{Índice de rigor (\%)} = [(D0 - Dt) / D0] \times 100$$

Onde D0 e Dt representam a distância da base da nadadeira caudal à linha horizontal da mesa no início do pré-rigor e durante a estocagem.

As médias do índice de rigor mortis de G1 e G2 foram submetidas ao teste estatístico, no programa estatístico Statistical Analysis System (SAS versão 9.1). As médias entre G1 e G2 foram comparadas pelo teste t-Student, ao nível de 5% de significância. Para os valores do fator de condição de Fulton (k) os resultados foram tabulados em planilhas do programa Microsoft Excel®, do pacote de programas Microsoft Office®, para cálculo de média e desvio padrão. Com os valores de média e desvio padrão também se calculou o Fator de Condição de Fulton (k), segundo fórmula:

$$(k) = 102 \times [\text{peso total (kg)} \times \text{comprimento total}^{-3}(\text{cm})]$$

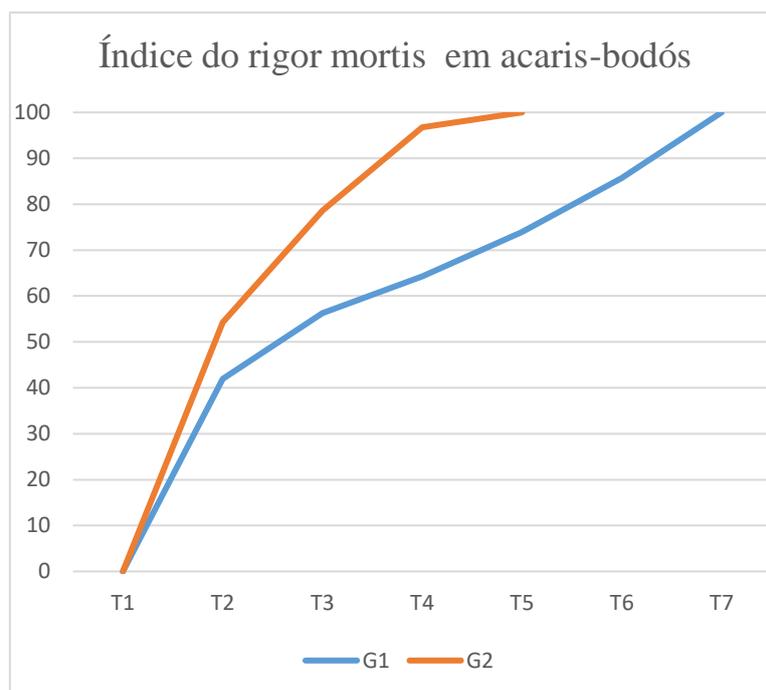
Com auxílio de paquímetro manual, para biometria, e eviscerados por seção transversal, com auxílio de bisturi e tesoura cirúrgica, para coleta das gônadas, que foram pesadas em balança analítica, de precisão 0,01 mg e medidas em centímetros, com auxílio de paquímetro digital Marberg[®]. Para identificação do sexo e classificação do estágio de maturação gonadal, por identificação macroscópica, utilizou-se classificação segundo Vazzoler (1996). Para o cálculo do índice gonadossomático (IGS), foi utilizada a fórmula $IGS = (PG/PT) \times 100$, sendo PG a massa da gônada, e PT a massa do peixe.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *rigor mortis* foi atingido primeiro pelo grupo que foi submetido ao manejo estressante antes do sacrifício (G2), no tempo 5 (T5), correspondendo ao período de três horas e trinta minutos após o abate (Figura 3). A partir de T2, todos os tempos diferiram estatisticamente ($p < 0,05$). O grupo sem estresse (G1) atingiu o rigor mortis em cinco horas e trinta minutos.

Esta espécie é comercializada viva, justificada pelos pescadores como uma espécie que deteriora rapidamente. Mesmo sem o manejo de estresse, ambos os peixes dos grupos G1 e G2, atingiram o rigor mortis em menos tempo, comparado com Fontenelle et al. (2013), que obtiveram maiores valores de índice de rigor mortis após 77 horas do abate, em tilápias do Nilo.

Figura 3. Índice de rigor mortis (em porcentagem) de acaris-bodós *Pterygoplichthys pardalis*, abatidos sem estresse (G1) e submetidos ao estresse antes do abate (G2), avaliados logo após abate (T1), após 30 minutos (T2), e após cada hora (T3, T4, T5, T6, T7).



Os peixes capturados apresentaram peso médio de $289,0 \pm 36,0$ g, comprimento total de $30,5 \pm 1,4$ cm, e valor do fator de condição de Fulton (k) de $1,02 \pm 0,08$. O k utiliza medidas de variação de peso e comprimento, como indicadores de bem-estar geral, gordura e desenvolvimento gonadal (LE CREN, 1951). Valores de k próximos de 1 (um) indicam melhor qualidade nutricional (SANT'ANA et al., 2010). Comparando com resultados encontrados para cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*) (OTANI, 2012), verificou-se que os valores de k são aproximados, sendo que dos cacharas foi de $1,10 \pm 0,08$, que foram capturados em Léndario, rio Paraguai. Os acaris-bodós alimentam-se de matéria orgânica particulada, como protozoários, fungos e bactérias, enquanto que os cacharas são ictiófagos, com uma variedade intensa de espécies predadas (CREPALDI et al., 2006; SANTOS et al., 2006), assim as diferenças morfológicas podem ser pelo tamanho e sua alimentação (ALASALVAR et al., 2002). Com os resultados, sugere-se que os peixes estão em bom estado nutricional, devido valor de k elevado.

Para a análise do índice gonadossomático (IGS), 18 fêmeas foram analisadas, todas estavam maduras, o peso médio foi de $293,33 \pm 33,25$ g, comprimento total de

30,69±1,25cm. Trabalhos indicam que o período específico de desova dessa espécie acontece entre o final da seca e o início do período chuvoso (SANTOS et al., 2006; VAZZOLER, 1996). Constroem seus ninhos que podem ser buracos ou uma depressão localizada no fundo de lagos, próximos as margens dos rios ou em barrancos, sua fecundidade está em torno de 1000 a 5000 ovócitos. Seu período de reprodução é considerado longo, pois apresentam desova parcelada, sendo de 2 a 3 anuais e cuidam da ninhada até a eclosão dos ovos (SANTOS, 2006).

O IGS de 0,244±0,068%. O índice gonadossomático faz relação entre porcentagem do peso das gônadas para o peso total do corpo dos peixes (VAZZOLER, 1996). A análise de índice gonadossomático em peixes, auxilia a interpretar a influência de fatores ambientais e das características morfológicas em relação ao ciclo reprodutivo dos peixes, subsidiando informações para conservação e preservação de estoques pesqueiros, assim como, servindo de base para futuros trabalhos visando preservar estas espécies como também a variabilidade genética (DUTRA et al., 2010). O ápice de uma atividade reprodutiva pode ser indicado pela relação gonadossomática, enquanto que a análise dos estádios gonadais indica o período reprodutivo (JUNE, 1953).

As gônadas das fêmeas são pares, alongadas e foliáceas, e os ovários foram classificados em estágio de maturação gonadal em esvaziadas, em que os ovários se apresentaram flácidos, vascularizados e com presença de regiões hemorrágicas. Foi possível visualizar ovócitos a olho nu, predominando os de estoque de reserva, e alguns desenvolvidos que não foram liberados. Os testículos são pares, alongados, foliáceos com bordas irregulares, e foram classificados como esgotados (VAZZOLER, 1996). As gônadas apresentaram peso médio de 0,70 ± 0,24 g, e comprimento médio de 1,99 ± 0,38 cm. Dos 20 peixes analisados, 18 acaris bodós foram identificados como fêmeas, e 2 machos, sendo a proporção sexual 9:1.

Os resultados obtidos no presente trabalho da morfologia macroscópica foram descritos como a maioria dos trabalhos com teleósteos.

Assim, os resultados do presente trabalho indicaram que os peixes não estavam no pico da atividade reprodutiva, pela porcentagem baixa do IGS, e mais estudos são necessários ao longo do ciclo hidrológico, para ampliar o conhecimento da biologia reprodutiva da espécie.

4. CONCLUSÃO

Acaris-bodós *Pterygoplichthys pardalis* não estão no auge da atividade reprodutiva no final do período chuvoso, e apresentam bom estado nutricional. Em relação ao *rigor mortis*, acaris-bodós estressados apresentam menor tempo de resolução do rigor que peixes sacrificados imediatamente após coleta. Há poucos estudos sobre a biologia e reprodução de acaris-bodós, assim os valores obtidos no presente trabalho podem nortear mais estudos comparando outros períodos sazonais e estágios de maturação gonadal de fêmeas de *Pterygoplichthys pardalis*.

5. REFERÊNCIAS

- ALASALVAR, C.; TAYLOR, K. D. A.; ZUBCOV, E.; SHAHIDI, F.; ALEXIS, M. Differentiation of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*): total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. **Food Chemistry**, Amsterdam, n. 79, p. 145-150, 2002.
- BRAGA, B.; TUNDISI, J. G.; REBOUÇAS, A. C. **Águas doces no Brasil: Capital ecológica. Uso e conservação.** 4ª edição. São Paulo - Escritoras. 2006. 732p.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. 2014. Plano de Desenvolvimento Sustentável. **Cartilha Amazônia Sustentável.** Disponível em:

<http://www.mpa.gov.br/files/Docs/Planos_e_Políticas/Amazonia%20Sustentavel%20Final.pdf> Acesso em: 02 abr. 2015.

BRESSAN, M.C. **Tecnologia de pós-colheita em peixes**. 2001. 106f. Monografia (Especialização em Piscicultura) - Curso de pós-graduação “lato sensu” à distância, Universidade de Lavras, Lavras, MG.

CAMARA, E. M.; CARAMASCHI, E. P.; PETRY, A. C. Fator de condição: bases conceituais, aplicações e perspectivas de uso em pesquisas ecológicas com peixes. **O ecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 249-274, 2011.

CREPALDI, D. V., FARIA, P. M. C., TEIXEIRA, E. D. A., RIBEIRO, L. P., COSTA, A. A. P., MELO, D. D., LOPES, V. E. O surubim na aquaculture do Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.30, n.3/4, p.150-158, jul./dez. 2006.

DUTRA, F. M.; FERRAZ, D. R.; VALANE, M.; PIMENTA, V. Avaliação gonadossomática (IGS), em espécies de cascudos viola (*Harttia loricariformis*) e cascudo pintado (*Hypostomus sp*) em ambiente lótico e lêntico no rio Itapemirim, Alegre-ES. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PESCA, 2, SEMANA ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PESCA, 7. **Anais 7p**. Cascavel: Unioeste, 2010.

FONTENELLE G.; KNOFF M.; FELIZARDO, N. N.; LOPES, L. M. S., São Clemente SC. Nematodes of zoonotic importance in *Cynoscion guatucupa* (Pisces) in the State of

Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n.2, p. 281-284
2013.

JUNE, F. C. Spawning of yellowfin tuna in Hawaiian Waters. Fish and Wildlife Service.
Fish Bulletin. Washington, v. 54, p. 47-64, 1953.

LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in
gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology**,
Oxford, v. 20, n. 2, p. 201-219, 1951.

NASH, R. D. M.; VALENCIA, A. H.; GEFFEN, A. J. The origin of Fulton's condition
factor - setting the records straight. **Fisheries**, Bethesda, v. 31, n. 5, p. 236-238, 2006.

OTANI, F. S. **Isótopos estáveis e composição química de cacharas**, Jaboticabal, 2012,
62 f., 2012. Tese (Doutorado em aquicultura) – Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, Centro de Aquicultura da Unesp, Jaboticabal, 2012.

PEREIRA FILHO, H. P.; DE ANDRADE, D. R.; TONINI, W. C. T.; VIDAL, M. V. V,
Jr. Biologia reprodutiva de fêmeas de lambari-prata, *Astyanax scabripinnis* Jenyns,
1842 (Characidae; Tetragonopterinae; Teleostei) em condições de cativeiro. **Ciência
Animal Brasileira**, v. 12, n. 4, p. 625-634, dez. 2011.

PEREIRA, B. L.; CINTRA, B. FONSECA, V. E. LUNA, H. S.; SIMPAN, H. S. Índice
gonadossomático como indicador do período Reprodutivo de *Prochilodus lineatus*
(pisces, characidae) nos Rios Aquidauana e Miranda, MS. IV Simpósio sobre Recursos

Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, Corumbá/MS 2004.

PORTO, D. B.; VITAL, J. F.; SANTOS, A. K. S.; MORAIS, A. M.; VARELLA, A. M. B.; OLIVEIRA MALTA, J. C. Metazoários parasitos de *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Siluriformes: Loricariidae) da Amazônia central, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 14, n. 1, 2, 3, 2011.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. **Check list of the fresh water fishes of the South America**. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2003. 742p.

RIBAS, L.; FLOS, R.; REIG, L.; MACKENZIE, S.; BARTON, B.A.; TORT, L. Comparison of methods for anaesthetizing Senegal sole (*Solea senegalensis*) before slaughter: stress responses and final product quality. **Aquaculture**, v. 269, p. 250-258, 2007.

SANT'ANA, L. S.; DUCATTI, C.; RAMIRES, D. G. Seasonal variations in chemical composition and stable isotopes of farmed and wild Brazilian freshwater fish. **Food Chemistry** - Amsterdam, n. 122, p. 74-77, 2010.

SANTOS, G. M. D.; EFREM, J.; FERREIRA, G.; ZUANON, J. A. S. **Peixes comerciais de Manaus**. Manaus, AM. Ibama/AM, pró várzea, 2006. 146p.

VAZZOLER, A. E. **Biologia da reprodução de peixes teleósteo**; teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996, 169p.

ANEXO

Normas da Revista Agroecossistemas

Diretrizes para Autores

A Revista Agroecossistemas publica artigos científicos, notas científicas/técnicas e artigos de revisão (este último quando convidados pela Equipe Editorial), elaborados em Português e Espanhol, nas seguintes áreas/subáreas:

Ciências Agrárias: Agronomia/Engenharia Agrônômica, Engenharia Agrícola, Medicina veterinária e Recursos florestais e engenharia florestal, Zootecnia

Ciências Biológicas: Botânica/Ecologia

Economia: Economias agrária e dos recursos naturais

Interdisciplinar: Meio ambiente e agrárias

Geografia: Geografia agrária.

Contribuições devem ser submetidas em formato eletrônico no site da revista, após a devida efetuação do cadastro do autor correspondente. O arquivo contendo o texto com tabelas e figuras devem ser salvos no formato doc. ou docx. (Microsoft Word).

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas abaixo não serão aceitas.

1. O tamanho máximo do arquivo deve ser 3 MB.
2. O manuscrito deve ser acompanhado de uma carta de submissão indicando que:
 - a) Os dados contidos no trabalho são originais e inéditos;
 - b) que todos os autores

participaram do trabalho de forma substancial e estão preparados para assumir responsabilidade pública pelo seu conteúdo; c) a contribuição apresentada a Revista não está sendo publicada, no todo ou em parte em outro veículo de divulgação. A carta de submissão deve ser anexada no sistema de submissão no site da Revista Agroecossistemas como documento suplementar.

3. Os manuscritos são aceitos em português ou espanhol. A veracidade das informações contidas no texto submetido é de responsabilidade exclusiva dos autores.

4. A extensão máxima do trabalho é de 30 páginas para artigos e revisões, dez para notas científicas/técnicas, incluindo referências bibliográficas, tabelas, figuras e legendas. Tabelas e figuras devem ser inseridas no texto. Uma cópia das figuras deve ser submetida em formato eletrônico na página da revista (ver itens referente a figuras).

5. A organização do manuscrito deve seguir esta ordem: Título, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Keywords, Título em espanhol, Resumen, Palabras clave, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (incluído apoio financeiro) e Referências.

6. As notas científicas/técnicas são redigidas em sequência única, sem separação em tópicos; porém, devem conter: Título, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Keywords, Título em espanhol, Resumen, Palabras clave e o texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências.

7. Nome(s) e instituição(ões) com o endereço completo, incluindo telefone, e-mail do autor e co-autores devem ser cadastrados no sistema da revista no ato da submissão.

8. Os manuscritos devem ser preparados usando o editor de texto Microsoft Word e salvos em formato doc ou docx, utilizando fonte Times New Roman, tamanho 12 pt, espaçamento duplo, com todas as margens de 3 cm (superior, inferior, esquerda e direita).

9. Título. Deve ser justificado à esquerda, com a primeira letra maiúscula.

10. Resumo. Com até 250 palavras ou até 150 palavras no caso de notas, deve conter de forma sucinta, o objetivo, os materiais e métodos, os resultados e as conclusões. Os nomes científicos das espécies e demais termos em latim ou em outros idiomas devem ser escritos em *itálico*.

11. Palavras-chave. Devem ser em número de três a cinco. Cada palavra-chave pode conter dois ou mais termos.

12. Aspectos éticos e legais. Para estudos que exigem autorizações especiais deve-se informar o número do protocolo de aprovação.

13. Introdução. Esta seção deve enfatizar o propósito do trabalho e fornecer de forma sucinta o estado do conhecimento sobre o tema em estudo. Nesta seção devem-se especificar claramente os objetivos ou hipóteses a serem testados. Não incluir resultados ou conclusões nesta seção.

14. Material e Métodos. Esta seção deve ser organizada cronologicamente e explicar os procedimentos realizados, de tal modo que outros pesquisadores possam repetir o estudo. O procedimento estatístico utilizado deve ser descrito nesta seção. Procedimentos-padrão devem ser apenas referenciados. As unidades de medidas e as suas abreviações devem seguir o Sistema Internacional e, quando necessário, deve constar uma lista com as abreviaturas utilizadas. Equipamento específico utilizado no estudo deve ser descrito (modelo, fabricante, cidade e país de fabricação). Material testemunho (amostra para referência futura) deve ser depositado em uma ou mais coleções científicas e informado no manuscrito.

15. Resultados e discussão. Os resultados devem apresentar os dados obtidos com o mínimo julgamento pessoal. Não repetir no texto toda a informação contida em tabelas e figuras. Algarismos devem estar separados de unidades. Exemplo: 22 °C e NÃO 22° C, exceto para percentagem (Exemplo: 10% e NÃO 10 %). Utilizar unidades e símbolos do sistema internacional e simbologia exponencial (Exemplo: cmol kg^{-1} em vez de $\text{meq}/100\text{g}$).

16. Conclusões. Este item contém a interpretação dos resultados obtidos no trabalho. Podem ser apresentadas como um tópico separado ou incluídas na seção de resultados e discussão.

17. Agradecimentos. Só incluir se necessário. Devem ser breves e concisos, contendo o motivo do agradecimento, e iniciando-se com “Ao, Aos, À ou Às” (pessoas ou instituições, incluindo apoio financeiro).

18. Referências. Pelo menos 70% das referências devem ser de artigos de periódicos científicos. As referências devem ser preferencialmente dos últimos 10 anos. Os nomes dos autores devem ser citados em ordem alfabética. As referências devem restringir a citações que aparecem no texto. Nesta seção, o título do periódico NÃO deve ser abreviado. As referências devem ser elaboradas de acordo com as normas da ABNT (NBR 6023), com exceção a referências com mais de três autores que devem ser todos citados na mesma. Verifique os exemplos abaixo:

a) Artigos de periódicos: MIRANDA, R. da S.; HENTZ, A. M.; MANESCHY, R. Q.; MICHELOTTI, F. Produção de vermicomposto a partir da criação de minhocas

Eisenia foetida como alternativa de produção para agricultura familiar. **Revista da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá**, v.3, p.90 - 95, 2011.

b) Dissertações e teses: MANESCHY, R. Q. **Potencial e viabilidade econômica dos sistemas silvipastoris no Estado do Pará**, Belém, 2008. 152 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias)–Universidade Federal Rural da Amazônia, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

c) Livro:

HENTZ, A. M.; MANESCHY, R. Q. (Org.) **Práticas Agroecológicas: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará**. Jundiaí: Paco Editorial, 2011, v.1. 330 p.

d) Capítulos de livros:

SILVA-PAUSE, A. G., MANESCHY, R. Q., MORORÓ, D. L., ARAÚJO JÚNIOR, L. M., LISBÔA, F. M. Utilização de práticas agroecológicas para produção animal em sistemas de produção familiar. In: HENTZ, A. M.; MANESCHY, R. Q. (Org.) **Práticas Agroecológicas: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará**. Jundiaí: Paco Editorial, 2011, p. 269-287.

e) Citação de fonte eletrônica:

OLIVEIRA, M. V. N. Manejo de florestal em áreas de reserva legal para pequenas propriedades rurais. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Floresta/ManejoFlorestaSustReservaLegal/>>. Acesso em: 24 mai. 2008.

f) Trabalho publicado em anais de evento:

HENTZ, A. M.; NASCIMENTO, S. F.; CORRÊA, H. S.; PEREIRA F. D.; BOFF, V. F. Diversidade de Esporos de Fungos Micorrízicos Arbusculares em Ecossistemas nos Projetos de Assentamento Araras e Palmares no Sudeste Paraense, 2009. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBCS, 2009. CD-ROM.

19. No texto, citações de referências seguem a ordem cronológica de acordo com as normas da ABNT (NBR 10520), conforme os exemplos abaixo.

a) Um autor: Michelotti (2000) ou (MICHELOTTI, 2000).

b) Dois autores: Hentz e Maneschy (2011) ou (HENTZ; MANESCHY, 2011).

c) Mais de três autores: Hentz et al. (2009) ou (HENTZ et al., 2009).

d) Citações de anos diferentes (ordem cronológica): Michelotti (2000), Hentz e Maneschy (2011) ou (MICHELOTTI, 2009; HENTZ; MANESCHY, 2011).

e) Citações no mesmo ano (ordem alfabética): Hentz et al. (2011); Hentz e Maneschy et al. (2011); ou (HENTZ et al., 2011; HENTZ; MANESCHY, 2011).

Havendo duas ou mais obras citadas do mesmo autor e ano, indicar após a data a letra -a -; para a primeira e a letra -b -; para a segunda, e assim por diante. Ex.: Hentz (2009a). Hentz (2009b).

f) Sendo feita transcrição de parte de texto publicado, colocar texto reproduzido entre aspas no caso de reprodução de menos de três linhas. Quando forem mais de três linhas deve-se recuar 4 cm da margem esquerda e colocar texto em fonte menor (10 pt), sem aspas. Nos dois casos devem ser citados autores e página do texto original.

20. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A legenda da figura deve estar em posição superior a esta. Na borda da área de plotagem utilizar uma linha contínua e fina, porém NÃO usar uma linha de borda na área do gráfico. Evitar legendas na área de plotagem. Nas figuras, NÃO usar letras muito pequenas (< tamanho 10 pt), nos título dos eixos ou na área de plotagem. Nos eixos (verticais, horizontais) usar marcas de escala internas. NÃO usar linhas de grade horizontais ou verticais, exceto em mapas ou ilustrações similares. O significado das siglas utilizadas deve ser descrito na legenda da figura.

21. As figuras devem estar dimensionadas da seguinte forma: largura de uma coluna (8 cm) ou de uma página (17 cm) e permitir espaço para a legenda. As figuras podem ser redimensionadas durante a processo de produção para otimizar o espaço da Revista.

22. No texto, a citação das figuras deve ser com letra inicial maiúscula, na forma direta ou indireta (entre parêntesis). Exemplo: Figura 1 ou (Figura 1). Na legenda, a figura deve ser numerada seguida de hífen antes do título. Exemplo: Figura 1 -Mapa de localização....

23. Para figuras não originais ou publicadas anteriormente, os autores devem informar a fonte utilizada.

24. As fotografias e ilustrações devem estar no formato Tiff ou Jpeg, em alta resolução (mínimo de 300 dpi). Em gráficos de dispersão ou de barras utilizar o formato Xls, Eps, Cdr, Ai ou Wmf. Cada uma das figuras inseridas no texto deve também ser carregada no sistema da Revista Agroecossistemas em arquivo separado, como um documento suplementar.

25. Serão aceitas fotografias em preto e branco, e coloridas.

26. Os autores podem ser convidados a enviar uma fotografia colorida, para ilustrar a capa da Revista. Nesse caso, não há custos para os autores e nem pagamento por parte da revista.

27. As tabelas devem ser organizadas e numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. O número máximo de tabelas é de cinco para os artigos e de duas tabelas para as notas científicas/técnicas. A numeração e o título (breve e descritivo) devem estar em posição superior à tabela. A tabela pode ter notas de rodapé. O significado das siglas utilizadas na tabela (cabecinhos, etc) deve ser descrito no título ou no rodapé.

28. As tabelas devem ser elaboradas em editor de texto Microsoft Word (doc ou docx) e não podem ser inseridas no texto como figura.

29. A citação no texto pode ser na forma direta ou indireta (entre parêntesis), por extenso, com a letra inicial maiúscula. Exemplo: Quadro 1 ou (Quadro 1). Na legenda, o quadro deve ser numerado seguido de hífen antes do título. Exemplo: Quadro 1 -Dados secundários....

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em Comentários ao Editor.

2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 10MB)

3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.

4. O texto está em espaço duplo; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto. As figuras também foram enviadas via sistema da revista como documento suplementar.

5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

6. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.

