

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 02/03/2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CAMPUS DE BOTUCATU

Aspectos reprodutivos de três espécies de peixes silvestres sob a influência de uma piscicultura em tanques-rede, no rio Grande, reservatório de Ilha Solteira, SP/MS.



Amanda Pereira dos Santos Silva

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosicleire Veríssimo Silveira

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CAMPUS DE BOTUCATU



Aspectos reprodutivos de três espécies de peixes silvestres sob a influência de uma piscicultura em tanques-rede, no reservatório de Ilha Solteira, SP/MS.

Amanda Pereira dos Santos Silva

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosicleire Veríssimo Silveira

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências Biológicas (Zoologia), junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu - SP

Botucatu
Fevereiro 2018



ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE AMANDA PEREIRA DOS SANTOS SILVA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ZOOLOGIA), DO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS - CÂMPUS DE BOTUCATU.

Aos 02 dias do mês de março do ano de 2018, às 08:30 horas, no(a) Departamento de Biologia e Zootecnia / FEIS / UNESP, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. ROSICLEIRE VERISSIMO SILVEIRA - Orientador(a) do(a) Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Prof. Dr. SERGIO RICARDO BATLOUNI do(a) Centro de Aquicultura de Jaboticabal - CAUNESP / UNESP, Prof. Dr. EVOY ZANIBONI FILHO do(a) Departamento de Aquicultura / Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Prof. Dr. IGOR PAIVA RAMOS do(a) Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP (por meio de parecer circunstanciado), Prof. Dr. GEORGE SHIGUEKI YASUI do(a) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos / USP - Pirassununga/SP (Por meio de parecer circunstanciado), sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de AMANDA PEREIRA DOS SANTOS SILVA, intitulada **Aspectos reprodutivos de três espécies de peixes silvestres sob a influência de uma piscicultura em tanques-rede, no rio Grande, reservatório de Ilha Solteira, SP.** Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovado. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. ROSICLEIRE VERISSIMO SILVEIRA

Prof. Dr. SERGIO RICARDO BATLOUNI

Prof. Dr. EVOY ZANIBONI FILHO

Prof. Dr. IGOR PAIVA RAMOS

Prof. Dr. GEORGE SHIGUEKI YASUI

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÊC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CSE 8/1500

Silva, Amanda Pereira dos Santos.

Aspectos reprodutivos de três espécies de peixes silvestres sob a influência de uma piscicultura em tanques-rede, no rio Grande, reservatório de Ilha Solteira, SP/MS. / Amanda Pereira dos Santos Silva. - Botucatu, 2018

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Rosicleire Verissimo Silveira
Capes: 20400004

1. Peixe - Reprodução. 2. Gônadas. 3. Cogênese. 4. Espermatogênese. 5. Peixe - Criação.

Palavras-chave: ciclo reprodutivo; espermatogênese; gônadas; cogênese; índice gonadossonático.

Dedico este trabalho e toda minha vida à pessoa que mais amo.
Minha mãe Gilene, muito obrigada por acreditar e sonhar comigo.

É tudo para você e por você!

"Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante"

Autor desconhecido

Agradecimentos

À Deus, por permitir que eu acordasse todos os dias, me dando força e saúde para enfrentar os obstáculos dessa jornada e nunca perder a fé na vida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa, Processo n° 140611/2015-0, e auxílios (443103/2014-3) e (457083/2014-0).

À minha orientadora e mãe científica, Prof.^a Dr.^a Rosicleire Veríssimo Silveira, pelos ensinamentos, o carinho e paciência nos momentos difíceis. Foram 8 anos até aqui, agradeço imensamente desde o dia que me escolheu naquela entrevista e por tudo que aprendi na ciência. Mudou a minha vida.

Ao meu pai científico, Prof.^o Dr. Alexandre Ninhaus Silveira, por todo o cuidado e contribuição acadêmica. O Sr. junto com a Rosi tem grandes responsabilidades na minha formação e de todos do Lineo.

Aos funcionários da Seção de Pós-graduação do Instituto de Biociências – UNESP Botucatu – SP.

Aos funcionários do Departamento de Biologia e Zootecnia UNESP Ilha Solteira – SP, em nome de Meiri, Zeneide, Vera e Dona Cleusa (*in memoriam*), pelo apoio e amizade desde a graduação.

Aos membros da banca de qualificação, Prof.^o Dr. Igor Paiva Ramos e Prof.^a Dr.^a Sidinéia Aparecida Amadio, por suas contribuições.

Aos membros da banca de defesa, Prof.^o Dr. Sergio Ricardo Batlouni, Prof.^o Dr. Evoy Zaniboni Filho, Prof.^o Dr. Igor Paiva Ramos e Prof.^o Dr. George Shigueki Yasui, por aceitarem participar desta etapa e por suas contribuições.

Aos proprietários da piscicultura **Michael Kengo Itagaki** e sua esposa **Rita**, por conceder a oportunidade de trabalharmos em seu empreendimento e por todo o suporte concedido.

Ao **Laboratório de Ecologia de Peixes (PIRÁ)**, sob a coordenação do Prof^o Igor Paiva Ramos e ao **Laboratório de Estudos em Fisiologia Animal (LEFISA)** sob coordenação da Prof^a Cristiéli da Silva Ribeiro, que juntamente com seus alunos, formamos uma equipe de coleta imbatível. Vamoo timeeee!!!

Aos amigos do **Laboratório de Ictiologia Neotropical (L.I.Neo)**, de todas as fases que passei no lab, em especial os da última fase, **Cristiane, Patricia, Elis, Renata, Ricardo**, membros da diretoria e **Geovanna, Raphael, Crystal, Lais, Marcelo, Renan, Maria Luíza, Laícia, Luciane, Maria Angélica, Caio, Ana Carolina, João, Eviliyn e Malbelis**, pela ajuda nas coletas, análises, dúvidas ou até mesmo por uma conversa informal nos nossos cafés e confraternizações. Obrigada por tudo, por serem minha segunda família.

Agradecimentos especiais ao meu trio preferido **Patricia, Cristiane e Geovanna**, pela irmandade que fizemos nesses últimos anos. Vocês são tão importantes na minha vida, são únicas. Eu amarei vcs sempre. Poderia incluir perfeitamente as lindas **Giovana** (coisas de outras vidas) e **Jéssica** (bonita, estagiária da estagiária).

A minha mãe, **Gilene Pereira dos Santos** que sempre rezou e torceu por mim. Mãe obrigada por todo seu esforço, pela criação e ensinamentos de uma vida toda. Eu te amo!!!

A **todos os meus familiares**, que me dão força e que são a minha alegria de viver. Todos vocês são parte da minha formação e deste trabalho. Muito Obrigada.

Aos meu **amigos**, do colégio, do handebol, da minha turma de biólogos 6biofeis, da minha cidade, pois tive o privilégio de me formar aqui e tê-los por perto para dividir as alegrias e tristezas deste percurso. Eu nunca estive só!

SUMÁRIO

Introdução	10
Reservatório de Ilha Solteira - SP	10
Ictiofauna	11
Influência da piscicultura em tanques-rede no ambiente	14
Reprodução dos peixes	17
Objetivos	24
Material e Métodos	25
Resultados	31
1 - Aspectos reprodutivos de <i>Pimelodus</i> cf. <i>platicirris</i> sobre influência de uma piscicultura em tanques-redes, no rio Grande reservatório de Ilha Solteira, SP.	
1.1 Frequência sexual	32
1.2 Fêmeas	32
1.3 Machos	45
2 - Aspectos reprodutivos de <i>Plagioscion squamosissimus</i> sobre influência da piscicultura em tanques-redes, no reservatório de Ilha Solteira, SP.	
2.1 Frequência sexual	61
2.2 Fêmeas	61
2.3 Machos	72
3 - Aspectos reprodutivos de <i>Geophagus proximus</i> sobre influência da piscicultura em tanques-redes, no reservatório de Ilha Solteira, SP.	
3.1 Frequência sexual	85
3.2 Fêmeas	85
3.3 Machos	96
Discussão	109
Considerações Finais	117
Referências Bibliográficas	119

Resumo

A atividade de piscicultura em tanques-rede encontra-se em expansão nas represas brasileiras, entretanto, esta prática pode alterar a biologia reprodutiva das espécies que vivem ao seu entorno. Deste modo, pretendeu-se avaliar a influência de pisciculturas em tanques-rede na reprodução de espécies de peixes, (mandi) *Pimelodus cf. platicirris*, (corvina) *Plagioscion squamosissimus* e (porquinho) *Geophagus proximus*, comparando dois pontos. As coletas foram realizadas em dois pontos no reservatório de Ilha Solteira, rio Grande. Um ponto denominado Área Tanque (AT), uma piscicultura em tanques-rede no município de Santa Clara D'Oeste – SP, no braço Can-Can do reservatório de Ilha Solteira, rio Parana e um segundo ponto, Área Controle (AC) a aproximadamente 10 km, a montante. Os espécimes foram coletados bimestralmente com auxílio de dois lotes de redes com malhas 3, 4, 5, 6 e 7 cm e um lote de redes com malhas 7, 8, 10, 12 e 14 cm, no período de Dez/2014 a Dez/2016). Realizou-se a caracterização morfológica da gametogênese e do ciclo reprodutivo das espécies, além do uso do Índice gonadossomático e medida do diâmetro dos oócitos maduros nas diferentes áreas. A frequência sexual foi similar em *P. squamosissimus* espécie sedentária e *G. proximus* territorialista e um pouco discrepante para *P. cf. platicirris*, espécie migratória, mas se mostrou um dado constante não havendo interferência da piscicultura. A proporção de fêmeas na fase de apto a desova foi similar para as três espécies, reafirmando que não houve influência da piscicultura na reprodução. O diâmetro dos oócitos para *P. cf. platicirris* e *G. proximus*, espécies onívoras, houve diferença significativa na medida do diâmetro dos oócitos. O mesmo não ocorreu para *P. squamosissimus* espécie carnívora. Quanto ao Índice Gonadossomático (IGS), não houve diferença significativa para o IGS entre as áreas Tanque e Controle no período de amostragem, exceto para os machos de *G. proximus*. Para a descrição das Fases de desenvolvimento, a frequência com que elas aparecem na área dos tanques é maior do que na área controle. Por outro lado, são as mesmas fases em que as células germinativas ovarianas ou testiculares, se desenvolvem da mesma forma em ambas as áreas. Avaliando esses todos esses aspectos biológicos, bem como as alterações observadas, pode-se inferir que a piscicultura em tanques-rede localizada no reservatório de Ilha Solteira – SP, rio Grande, tem influência na reprodução fêmeas e machos do mandi *P. cf. platicirris*, a corvina *P. squamosissimus* e o porquinho *G. proximus*, não comprometendo, mas de alguma maneira intensificando a reprodução na área dos tanques.

Palavras-chaves: ciclo reprodutivo, gônadas, oogênese, espermatogênese, índice gonadossomático.

Abstract

The fish farming activity in net cages is in expansion in Brazilian dams, however, this practice may modify the biology of the species which live around it. This way, this work aimed to evaluate the influence of fish farming in net cages in the reproductive biology of fish species such as (mandi) *Pimelodus cf. platicirris*, (corvina) *Plagioscion squamosissimus* and (porquinho) *Geophagus proximus*, comparing the Net Cage Areas (NCA) to Control Areas (CA). The samples were collected at two points at Ilha Solteira reservoir, Rio Grande. One of them named Net Cage Area (NCA), a fish farm with Net Cages in the County of Santa Clara D'Oeste – SP, at the Can-Can arm of Ilha Solteira reservoir, Parana River and the other one, Control Area, (CA) at about 10 km upstream. The specimens were collected bimonthly with the use of two lots of nets with mesh of 3, 4, 5, 6 e 7 cm and one lot of net with mesh of 7, 8, 10, 12 e 14 cm, between December/2014 and December/2016. Besides the morphological characterization of gametogenesis and the reproductive cycle of the species, the Gonadosomatic index and the measurement of mature oocytes diameter at different areas were made. The sexual frequency was similar in *P. squamosissimus* secondary species and *G. proximus* territorialist and with a little discrepancy to *P. cf. platicirris*, migratory species, but it showed constant data not having interference from the fish farm. The proportion of females, which were suitable for spawning, was similar for the three species, what reaffirmed that there was no influence from the fish farm in the reproduction. The oocytes diameter for *P. cf. platicirris* and *G. proximus*, omnivorous species, presented meaningful difference in their measurement. What didn't occur for the *P. squamosissimus* carnivorous species. As to the Gonadosomatic index (GI), there was no meaningful difference between the Net Cage Area and Control Area during the sampling period, except for the males of *G. proximus*. For the description of developing phases, the frequency which they appear in the Net Cage areas is higher than the frequency they appear in the Control area. On the other hand, they are the same phases that the testicular or ovarian germ cells develop the same way in both areas. Analyzing all these biological aspects, as well as the changes observed, it is possible to infer that the fish farming in Net cages at the reservoir of Ilha Solteira – SP, Grande River, does not compromise the reproduction of females and males of mandi *P. cf. platicirris*, the corvina *P. squamosissimus* and the porquinho *G. proximus*.

Keywords: reproductive cycle, gonads, oogenesis, spermatogenesis, gonadosomatic index.

Introdução

Reservatório de Ilha Solteira - SP

Durante quase 5.000 anos, as barragens serviram para garantir um suprimento adequado de água, armazenando em tempos de superávit e liberando-a em tempos de escassez, evitando ou mitigando inundações. Atualmente, mais de 90% da eletricidade renovável mundial vem das barragens das usinas hidrelétricas, que geralmente variam em capacidade instalada de várias centenas de quilowatts a várias centenas de megawatts e tem o papel de fornecer eletricidade a milhões de pessoas (ICOLD, 2017).

A “World Commission on Dams”, possui um banco de dados que inclui mais de 55.000 barragens no mundo. A partir destes números pode-se afirmar que das grandes bacias hidrográficas distribuídas no mundo, poucas escaparam de um sistema de represamento (COELHO, 2008).

Devido à construção de barragens, tem-se a formação de reservatórios por meio de represamento dos rios. Após a década de 1960, foram instalados os maiores reservatórios do Brasil, entre eles, o de Ilha Solteira (GODINHO et al., 2007).

Formado em 1978, sob domínio da União, localiza-se na região do alto rio Paraná, seu principal rio formador, entre os Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Esse reservatório drena uma bacia de 375.460km² e tem 1.195 km² de área e o tempo de residência da água é de 46,7 dias (SHIBATTA; DIAS, 2006).

Recebeu esse nome devido a junção dos rios Grande e Paranaíba e teve grande parte do seu curso alterado por represamentos onde as espécies de peixes generalistas são mais bem-sucedidas nesses ambientes, visto que apresentam certa flexibilidade quanto à alimentação e reprodução. Devido a esse fato, o mais comum é que ocorram modificações na composição e estrutura da assembleia e não extinções massivas (AGOSTINHO et al., 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, A. C.; PHAN, M. T.; PINHEIRO, E. F. G. Caracterização macroscópica das gônadas do Curimatá, *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881), durante o ciclo reprodutivo. **Boletim de Zoologia**, v. 9, n. 9, p. 159-175, 1985.

ANDRADE, V. X. L.; HONJI, R. M.; ROMAGOSA, E. Process of gonad maturation of *Pseudoplatystoma corruscans* fed diets containing different levels of protein and supplemented with corn oil. **Arq. Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 2, p. 332-342, 2010.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; JULIO JR, H. F. Relações entre macrófitas aquáticas e fauna de peixes. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**, p. 264-280, 2003.

AGOSTINHO et al., **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**, 2007.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria: Editora UFSM, 2002.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria: Editora UFSM, 2013.

BARBIERI, G. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (osteichthyes, erythrinidae) da Represa do Monjolinho, São Carlos/SP. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 225-233, 1989.

BARROS, N. H. C.; NASCIMENTO, W. S.; ARAÚJO, A. S., GURGEL, L. L., CHELLAPPA, S. Aspectos reprodutivos de *Pimelodella gracilis* (Valenciennes, 1835) (osteichthyes: pimelodidae) do açude da Ecoregião Caatinga. **Biota Amazônia**, Amapá, v. 1, n. 2, p. 53-59, 2011.

BARROSO, R. M.; MUNOZ, A. E. P.; LIMA, D. M. O mercado da tilápia - 1º trimestre de 2017. In. EMBRAPA. Disponível em (<https://www.embrapa.br/pesca-e-aquicultura/busca-de>

[publicacoes/-/publicacao/1070578/o-mercado-da-tilapia---1-trimestre-de-2017](#)). Acesso em 10 de Julho de 2017.

BATLOUNI, S. R.; ROMAGOSA, E.; & BORELLA, I. M. The reproductive Cycle of male catfish *Pseudoplatystoma fasciatum* (Teleostei: Pimelodidae) revealed by changes of the germinal epithelium an approach addressed to aquaculture. **Animal Reproduction Science**, 96: 116-132, 2006.

BEVERIDGE, M.C.M. *Cage aquaculture*. 3ª ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2004.

BITTENCOURT, F. Cultivo de pacu *Piaractus mesopotamicus* sob diferentes densidades em tanques-rede no reservatório de Itaipu. 2008. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2008.

BOMBARDELLI, R.A.; SYPPERRECK, M.A.; SANCHES3, E.A. Hormônio liberador de gonadotrofinas em peixes: aspectos básicos e suas aplicações. Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama, v. 9, n. 1, p.59-65, 2006.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 2007. v. 23, 195 p. (Série Livros).

BRANDÃO, H.; LOBÓN-CERVIÁ, J.; RAMOS, I. P.; SOUTO, A. C.; NOBILE, A. B.; ZICA, E. O. P.; CARVALHO, E. D. Influence of a cage farming on the population of the fish species *Apareiodon affinis* (Steindachner, 1879) in the Chavantes reservoir, Paranapanema River SP/PR, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.24, p.438-448, 2012.

BRANDÃO, H.; SANTANA, J. C. O.; RAMOS, I. P.; CARVALHO, E. D. Influence of cage farming on feeding and reproductive aspects of *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) in the Chavantes reservoir, Brazil, *Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá*, v. 36, n. 1, p. 41-50, Jan.-Mar, 2014.

BREWER, S. K.; RABENI, C. F.; PAPOULIAS, D. M. Comparing histology and gonadosomatic index for determining spawning condition of small-bodied riverine fishes. **Ecology of Freshwater Fish**, Malden, v. 17, n. 1, p. 54–58, 2008.

BROWN-PETERSON, N. J.; GRIER, H. J.; OVERSTREET, R. M. Annual changes in germinal epithelium determines male reproductive classes of the cobia. *J Fish Biol*; 60: 178-202, 2002.

BROWN-PETERSON, N. J.; WYANSKI, D. M.; SABORIDO-REY, F.; MACEWICZ, B. J.; LOWERRE-BARBIERI, S. K. A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. **Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science**, Bethesda, v. 3, n. 1, p. 52–70, 2011.

CASATTI, L. Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). *Zootaxa*. 1080:39-64, 2005.

CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal: Funep, 1992. 189 p.

COELHO, J. C. C.; MARTINS-NETO, M. A.; MARINHO, M. S. Estilos estruturais e evolução tectônica da porção mineira da bacia proterozóica do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, n. 2 suppl, p. 149-165, 2008.

CHAGAS, J. M. A.; NINHAUS-SILVEIRA, A.; VERÍSSIMO-SILVEIRA, R. Ciclo testicular de *Devario aequipinnatus* (Teleostei, Cyprinidae): um potencial modelo biológico em experimentação animal. **Boletim do Instituto de Pesca**, [S.l.], v. 42, n. 4, p. 765-779, 2017.

CREPALDI, D. V.; FARIA, P.; TEIXEIRA, E. A.; RIBEIRO, L.; COSTA, A.; MELO, D. C.; CINTRA, A. P. R.; PRADO, S. A.; COSTA, F. A. A.; DRUMOND, M. L., LOPES, V. E.; MORAES, V. E. Biologia reprodutiva do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 30, n. 34, p. 159-167, 2006.

DAVID, G. S. A tilápia do Tietê: Desafios e contradições da pesca artesanal de tilápias nos reservatórios hipereutróficos do médio rio Tietê. **Panorama da aquicultura**, 16: 24-27, 2006.

DE OLIVEIRA, R. C. O panorama da aqüicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revista INTERTOX de toxicologia, risco ambiental e sociedade**, v. 2, n. 1, 2015.

DEMPSTER, T.; SANCHEZ-JEREZ, P.; BAYLE-SEMPERE, JT.; GIMÉNEZ-CASALDUERO, F.; VALLE, C. Attraction of wild fish to sea-cage fish farms in the southwestern Mediterranean Sea: spatial and short-term temporal variability. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, vol. 242, p. 237-252, 2002.

DOS SANTOS-SILVA, A. P.; SIQUEIRA-SILVA, D.H.; NINHAUS-SILVEIRA, A.; VERISSIMO-SILVEIRA, R. Oogenesis in *Laetacara araguaiae* (Ottoni and Costa, 2009) (Labriformes: Cichlidae). *Zygote*, v. 24, n. 4, p. 502-510, 2016.

ECHE, L.M.F. **Cultivo de peixes em tanques-rede: efeito sobre a energia e a estrutura trófica em ambientes aquáticos.** 2008. 48f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, 2008.

ESCHMEYER, W. N. and R. FRICKE, and R. VAN DER LAAN (eds). **Catalog of fishes: genera, species, references.**

(<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>).

Electronic version accessed 02 July 2017.

FAO-Food and Agriculture Organization. The state of world fisheries and aquaculture (SOFIA) 2006. Rome: Fisheries and Aquaculture Department of Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007.

© FAO 2016. Cenário positivo é resultado de investimentos feitos no setor nos últimos anos.

<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/423722/>. Acesso em 18/01/2018.

FERNANDEZ-JOVER, D.; SANCHEZ-JEREZ, P.; BAYLE-SEMPERE, J. T.; VALLE, C.; DEMPSTER, T. Seasonal patterns and diets of wild fish assemblages associated with Mediterranean coastal fish farms. *Journal of Marine Science*. v. 65 p. 1153-1160, 2008.

FERNANDEZ-PALACIOS, H.; IZQUIERDO, M. S.; GONZALEZ, M.; ROBAINA, L.; VALENCIA, A. Combined effect of dietary a-tocopherol and n3 HUFA on egg quality of gilthead seabream broodstock *Sparus aurata*. *Aquaculture*, v. 161, p. 475-476, 1998.

FRANÇA, G. F.; GRIER, H. J.; QUAGIO-GRASSIOTO, I. A new vision of the origin and the oocyte development in the ostariophysi applied to *Gymnotus sylvius* (Teleostei, Gymnotiformes). **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 787-804, 2010.

GANECO, L. K.; NAKAGHI, L. S. O. Morfologia da micrópila e da superfície dos ovócitos de piracanjuba, *Brycon orbignyanus* (Osteichthyes, Characidae), sob microscopia eletrônica de varredura. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**. Maringá, v. 25, n. 1, p. 227-231, 2001.

GODINHO, H. P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 3, p. 351-360, 2007.

GRAÇA, W.J. e PAVANELLI, C.S. **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: EDUEM, 2007.

GRIER, H. J. Cellular organization of the testis and spermatogenesis in fishes. **American Zoologist**, v. 21, n. 2, p. 345-357, 1981.

GRIER, H. J. Comparative Organization of Sertoli Cells Including the Sertoli Cell Barrier. In L. D. Russel, and M. D. Griswold (eds). *The Sertoli cell*, p. 704-730, 1993.

GRIER, H. J.; TAYLOR, R. G. Testicular maturation and regression in the common snook. **Journal of Fish Biology**, British Isles, v. 53, n. 3, p. 521-542, 1998.

GRIER, H.J. & LO NOSTRO, F. The teleost germinal epithelium: a unifying concept. In: NORBERG, B., KJESBU, O.S., TARANGER, G.L., ANDERSSON, E. AND STEFANSSON, S.O. (Eds) *Proceedings of the Sixth International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish*, Bergen: University of Bergen Press. p. 233-236, 2000.

GRIER, H. J. The germinal epithelium: its dual role in establishing male reproductive classes and understanding the basis for indeterminate egg production in female fishes. **Institute of Marine Sciences**, Flórida, v. 53, p. 537-552, 2002.

GRIER, H. J.; ARANZABAL, M. C. U. The testis and spermatogenesis in teleost. In: JAMIESON, B. G. M. (Ed.). **Reproductive biology and phylogeny of fishes (agnathans and bony fishes)**. Enfield: Science Publishers, v. 8, p. 119-142, 2009.

HONJI, R. M.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Identification of the stages of ovary maturation of the Argentine hake *Merluccius hubbisi* Marini, 1933 (Teleostei: Merlucciidae): advantages and disadvantages of the use of the macroscopic and microscopic scales. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 329-337, 2006.

HONJI, R. Controle do eixo hipotálamo-hipófise-gonadas do surubim do Paraíba *Steindachneridion parahybae* (Siluriformes: Pimelodidae) em relação ao ciclo reprodutivo e à

reprodução induzida em cativeiro. 2011. Tese (Doutorado em Fisiologia Geral) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

ICOLD. International Commission on Large Dams. Role of Dams? Disponível em http://www.icold-cigb.org/GB/dams/role_of_dams.asp. Electronic version accessed 04 julho 2017.

ISHIBA, R.; QUAGIO-GRASSIOTTO, I.; FRANÇA, G. F., Aspectos estruturais do desenvolvimento gonadal e relação gonadossomática de machos e fêmeas ao longo do ciclo reprodutivo anual em *Gymnotus carapo* cf. *carapo* (teleostei: gymnotiformes: gymnotidae). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-CIC, 21., 2010, Botucatu.. **Anais...** Botucatu: UNESP, p. 1-10, 2010.

KLIEMANN, B. C. K. Ictiofauna silvestre como bioindicadora de influências de uma piscicultura em tanques-rede: ecologia trófica e histofisiologia. Dissertação, Unesp Botucatu, 93p, 2018.

KRKOSEK, M.; LEWIS, M. A.; MORTON, A.; FRAZER, L. N.; VOLPE, J. P. Epizootics of wild fish induced by farm fish. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 103, n. 42, p. 15506-15510, 2006.

LANGEANI, F.; CORRÊA E CASTRO, R. M.; OYAKAWA, O. T, SHIBATTA, A. O.; PAVANELLI, S. C.; CASATTI, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3, 2007.

LE GAC, F.; LOIR, M. Male reproductive system, fish. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. (Ed.). *Encyclopedia of reproduction*. San Diego: Academic Press. 3: 20-30, 1999.

LEAL, M. C.; CARDOSO, E. R.; NÓBREGA, R. H.; BATLOUNI, S. R.; BOGERD, J.; FRANÇA, L. R.; SCHULZ, R. W. Histological and stereological evaluation of zebrafish (*Danio rerio*) spermatogenesis with an emphasis on spermatogonial generations. **Biology of reproduction**, v. 81, n. 1, p. 177-187, 2009.

LIMA, R. V. A.; BERNARDINO, G.; VAL-SELLA, M. V.; FAVA DE MORAES, F.; BORELLA, M. I. **Boletim Técnico**, Pirassununga, v. 4, n. 1, p. 1-46, 1991.

LIMA-JUNIOR, S. E.; GOITEIN, R. Fator de condição e ciclo gonadal de fêmeas de *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) no rio Piracicaba (SP, Brasil). **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 32(1): 87-94, 2006, v. 13506, p. 900, 2006.

LOPES, K.; QUEIROZ, H. L. Uma revisão das fases de desenvolvimento gonadal de pirarucus *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) por meio da análise macroscópica como uma proposta para unificação destes conceitos e sua aplicação prática nas reservas Mamirauá e Amanã. **UAKARI**, Tefé, v. 5, n. 1, p. 39-48, jun. 2009.

LOWERRE-BARBIERI, S. K; BROWN-PETERSON, N. J; MURUA, H; TOMKIEWICZ, J; WYANSKI, D; SABORIDO-REY, F. Emerging issues and methodological advances in fisheries reproductive biology. **Marine and Coastal Fisheries [online serial]**, England, v. 3, p. 32-51, 2011.

MACHIAS, A.; GIANNOULAKI, M.; SOMARAKIS, S.; MARAVELIAS, C.D.; NOFITOU, C.; KOUTSOUBAS, D.; PAPADOPOULOU, K.N.; KARAKASSIS, E I. Fish farming effects on local fisheries landings in oligotrophic seas. *Aquaculture*, 261: 809-816, 2006.

MAIA, B. P.; RIBEIRO, S. M. F.; BIZZOTTO, P. M.; VONO, V.; GODINHO, H. P. Reproductive activity and recruitment of the yellow-mandi *Pimelodus maculatus* (Teleostei: Pimelodidae) in the Igarapava Reservoir, Grande River, Southeast Brazil **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 147-152, 2007.

MALLASEN, M.; BARROS, H. P.; YAMASHITA, E. Y. **Produção de peixes em tanques-rede e a qualidade da água**. Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária, Campinas, v.1, n.1, p. 47-51, 2008.

MARQUES, H.; DIAS, J. H. P.; BELMONT, R. A. F.; BOCCARDO, A. S. Estatística Pesqueira do Reservatório de Ilha Solteira, Alto Rio Paraná, com ênfase nas espécies introduzidas. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA, 2, 2008, Ilha Solteira. **Encontro...** Ilha Solteira: FEIS/Unesp, 2008. (CD-ROM).

MARQUES, H.; DIAS, J. H. P.; BELMONT, R. A. F.; BOVOLENTA, S. Relação peso/comprimento e condição relativa de *Geophagus proximus* (Castelnau, 1855) (Perciformes, Cichlidae) no Reservatório de Ilha Solteira, Alto Rio Paraná. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE

ICTIOLOGIA, 18, 2009, Cuiabá. **Encontro...** Cuiabá: Associação Brasileira de Ictiologia, 2009. (CD-ROM).

MEDEIROS, FC. *Tanque-rede: mais tecnologia e lucro na piscicultura*. 1^a ed. Cuiabá/MT: Centro América, 2002. 110 p.

MELO, F. C. S. A.; MALDONADO, I. R. S. C.; BENJAMIN, L. A.; MATTA, S. L. P. 2005. Biologia Reprodutiva de fêmeas de Lambari-Prata (*Astyanax scabripinnis*) (Characidae, Tetragonopterinae) em tanques de piscicultura. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 304, p. 811-829, 2005.

MORTON, A.; ROUTLEDGE, R.D.; WILLIAMS, R. Temporal patterns of sea louse infestation on wild Pacific salmon in relation to fallowing of Atlantic salmon farms. *North American Journal of Fisheries Management*, 25: 811–821, 2005.

MURUA, H.; SABORIDO-REY, F. Female reproductive strategies of marine fish species of the North Atlantic. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, Canadá, v. 33, p. 23-31, 2003.

NAVARRO, R. D.; RIBEIRO-FILHO, O. P.; FERREIRA, W. M.; PEREIRA, F. K. S. A importância das vitaminas E, C e A na reprodução de peixes: revisão de literatura. **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v.33, n.1, p.20-25, 2009.

NELSON, J. S.; GRANDE, T. C.; WILSON, M. V. H. *Fishes of the World*. WILEY 5th Edition)

NOBREGA, R. H. Capacidade suporte das células de Sertoli e alterações do epitélio germinativo masculino e do tecido intersticial durante o ciclo reprodutivo de peixes neotropicais. Botucatu, Brasil. Universidade Estadual Paulista; 2003. Monograph.

NÓBREGA, R. H; GREEBE, C. D., VAN DE KANT, H.; BOGERD, J.; FRANÇA, L. R.; SCHULZ, R. W. Spermatogonial stem cell niche and spermatogonial stem cell transplantation in zebrafish. **PloS one**, v. 5, n. 9, p. e12808, 2010.

OLIVEIRA-JÚNIOR, R.L. Análise comparativa da reprodução do mandi amarelo, *Pimelodus maculatus* Lacèpede, 1803 (Pisces, Pimelodidae), em dois trechos do rio São Francisco, MG. (Dissertação, Mestrado em Biologia Celular). Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 43p., 2002.

OYAKAWA, O. T.; MENEZES, N. A. Checklist of fresh water fishes from São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 11, n. 1a, p. 19-32, 2011.

PARENTI, R. L.; GRIER, H. J. Evolution and phylogeny of gonad morphology in bony fishes. **Integrative and Comparative Biology**, Australia, v. 44, n. 5, p. 333–348, 2004.

PASCHOALINI, A. L.; PERINI, V. D. R.; RIBEIRO, D. M.; FORMAGIO, P. S.; RIZZO, E.; BAZZOLI, N. Reproduction of *Pimelodus maculatus* (Siluriformes: Pimelodidae) in three section of Grande River basin, downstream Porto Colombia dam, south-eastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 11, n. 3, p. 615-623, 2013.

PILLAY, T.V.R. **Aquaculture and the environment**. 2^a ed. Oxford: Blackwell Publishing, 208p, 2008.

PELICICE, F.M.; VITULE, J.R.S.; LIMA-JUNIOR, D.P.; ORSI, M.L; AGOSTINHO, A.A. A serious new threat to Brazilian freshwater ecosystems: the naturalization of nonnative fish by decree. *Conservation Letters*, 7(1): 55–60, 2014.

QUAGIO-GRASSIOTTO, I.; GRIER, H. J.; MAZZONI T. S.; NÓBREGA R. H.; AMORIM, J. P. Activity of the ovarian germinal epithelium in the freshwater catfish, *Pimelodus maculatus* (Teleostei: Ostariophysi: Siluriformes): germline cysts, follicle formation and oocyte development. **Journal of Morphology**, Chichester, v. 8, p. 290–306, 2011.

QUAGIO-GRASSIOTTO, I.; WILDER, D.D.; ISHIBA, R. Gametogênese de peixes: aspectos relevantes para o manejo reprodutivo. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 37, n.2, 181-191, 2013.

QUEROL, M. V. V.; QUEROL, E.; GOMES, N. N. A. Fator de condição gonadal, índice hepatossomático e recrutamento como indicadores do período de reprodução de *Loricariichthys platymetoron* (osteichthyes, loricariidae), Bacia do rio Uruguai médio, sul do Brasil. **Iheringia**, Rio Grande do Sul, v. 92, n. 3, p. 79-84, 2002.

RAMOS, I. P.; VIDOTTO – MAGNONI, A. P.; CARVALHO, E. D. Influence of cage fish farming on the diet of dominant fish species of a Brazilian reservoir (Tietê River, High Paraná River basin). *Acta Limnológica Brasileira*, v. 20, n. 3, p. 245-252, 2008.

RAMOS, I. P.; MAGNONI, A. P. V.; BRANDÃO, H.; DAVID, G. S.; CARVALHO, E. D. Feeding, reproduction and population structure of *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803

(Teleostei, Siluriformes, Pimelodidae) from Paraná basin: a review. **Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia**, p. 1-15, 2011.

RAMOS, I.P.; BRANDÃO, H.; ZANATTA, A.S.; ZICA, E.O.P.; SILVA, R.J Da; REZENDE-AYROZA, D.M.M De; CARVALHO, E.D. Interference of cage fish farm on diet, condition factor and numeric abundance on wild fish in a Neotropical reservoir. **Aquaculture**, v.414–415, p.56–62, 2013.

RODRIGUES, M. D. S., SIQUEIRA-SILVA, D. H., QUIRINO, P. P., NINHAUS-SILVEIRA, A.; VERISSIMO-SILVEIRA, R. (2015). Spermatogenesis in the yellowtail tetra *Astyanax altiparanae*: a histological analyses with emphasis to spermatogonial and spermatid types. **BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA**, v. 41, p. 697-705, 2015.

ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M.; GODINHO, H.; PAIVA, P.; BRAGA, F. Mudanças morfológicas dos ovários de Pacu *Piaractus mesopotamicus* (HOLMBERG, 1887) em condições de confinamento. **Bol Instit Pesca**, v. 20, p. 67-80, 1993.

ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M. Y.; BORELLA, M. I.; FENERICH-VERANI, N. Seleção e caracterização de fêmeas de matrinxã, *Brycon cephalus*, induzidas a reprodução. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 27, n. 2, p.139-147, 2001.

ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M. Y. Desenvolvimento e diferenciação dos ovócitos de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Osteichthyes, Characidae). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 433-438, 2002.

ROMAGOSA, E.; PAIVA, P.; ANDRADE-TALMELLI, E. F.; GODINHO, H. M. Biologia Reprodutiva de fêmeas de Cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Teleostei, Siluriformes, Pimelodidae), mantidas em cativeiro. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 151-159, 2003.

ROTTA, M. A.; DE QUEIROZ, J. F. Boas práticas de manejo (BPMs) para a produção de peixes em tanques-redes. **Embrapa Pantanal-Documentos (INFOTECA-E)**, 2003.

SANTOS, H. S. L. & HEID. **Histologia de peixes**. São Paulo: Ed. Funep, 1981. 80 p.

SELMAN, K.; WALLACE, R. A. Gametogenesis in *Fundulus heteroclitus*. **American Zoologist**, Washington, v. 26, n. 1, p. 173-192, 1986.

SELMAN, K.; WALLACE, R. A. Cellular aspects of oocyte growth in teleosts.

Zoological Science, Tokyo, v. 6, p. 211–231, 1989.

SILVA, T. T. *Pimelodus maculatus* e *P. platicirris* (Siluriformes: pimelodidae) no alto rio Paraná: caracterização morfológica, dieta e reprodução. 2015. vii, 39 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Centro de Aquicultura de Jaboticabal, 2015.

SIQUEIRA-SILVA, D. H.; VICENTINI, C. A.; VERÍSSIMO-SILVEIRA, R.; NINHAUS-SILVEIRA, A. Reproductive cycle of the neotropical cichlid yellow peacock bass *Cichla kelberi*: a novel pattern of testicular development. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 587-596, 2013.

SIQUEIRA-SILVA, D. H.; SILVA, A. P. S.; VERÍSSIMO-SILVEIRA, R.; NINHAUS-SILVEIRA, A. Morfologia da papila urogenital e seus condutos componentes em *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Characiformes: Characidae). **Neotrop. Ichthol.** Maringá, v. 13, n. 2, p. 309-316, 2015.

SOUZA, G. M.; LEITE, M. A. Custo de produção de piscicultura da espécie tilápia no sistema intensivo de tanque rede. **QUALIA: a ciência em movimento**, v.2, n.2, p.141-167, 2016.

SUZUKI, H. I., Bulla, C. K., AGOSTINHO, A. A., & GOMES, L. C. (2005). Estratégias reprodutivas de assembléias de peixes em reservatórios. *Biocenoses em reservatórios: padrões espaciais e temporais*. Londrina: Rima, 223-236, 2005.

SCHULTER, E.P.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de Tilápia**. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- Brasília. Rio de Janeiro: Ipea, 2017.

SHIBATTA, O. A.; DIAS, J. H. P. Peixes do Brasil: CESP 40 anos – Rio de Janeiro, Doiis, 2006. 208 p.

TAKAHASHI, E. L. H.; GOINTEIN, R.; NAKAGHI, L. S. O. Maturidade do ovário no cascudo *Hypostomus strigaticeps* (Siluriformes, Loricaridae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 107-112, 2008.

- TAKEL, Y.; KAWAKOSHI, A.; TSUKADA, T.; YUGE, S.; OGOSHI, M.; INOUE, K.; MIYANO, S. Contribution of comparative fish studies to general endocrinology: structure and function of some osmoregulatory hormones. **Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology**, v. 305, n. 9, p. 787-798, 2006.
- TORLONI, C. E. C; SANTOS, J. J; CARVALHO JR, A. A; CORRÊA, A. R. A. A pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo – CESP. / CESP, São Paulo, 1993. 23p.
- URIBE, M. C; GRIER, H. J. Proliferation of Oogonia and folliculogenesis in the viviparous teleost *Ilyodon whitei* (Goodeidae). **Journal of morphology**, v. 275, n. 9, p. 1004-1015, 2014.
- VAZZOLER, A. E. A. DE M. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento. Brasília, CNPq-Programa Nacional de Zoologia. 108p, 1981.
- VAZZOLER, A. E. A . M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM/SBI/CNPq/Nupélia, 1996. 169 p.
- VERAS, G. C.; MURGAS, L. D. S.; ZANGERONIMO, M. G.; OLIVEIRA, M. M.; ROSA, P. V.; & FELIZARDO, V. O. Ritmos biológicos e fotoperíodo em peixes. **Archivos de Zootecnia**, 62(237), 25-43, 2013.
- VERÍSSIMO-SILVEIRA, R. **Ciclo reprodutivo e cinética da espermatogênese do Dourado (*Salminus maxillosus Valenciennes*. 1849. 60 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista- UNESP, Jaboticabal, 2003.**
- VERÍSSIMO-SILVEIRA, R; GUSMÃO-POMPIANI, P., VICENTINI, C. A., & QUAGIO-GRASSIOTTO, I. Spermiogenesis and spermatozoa ultrastructure in *Salminus* and *Brycon*, two primitive genera in Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes). **Acta Zoologica**, v. 87, n. 4, p. 305-313, 2006.
- VIDOTTO-MAGNONI, A. P.; CARVALHO, E. D. Aquatic insects as the main food resource of fish the community in a Neotropical reservoir. **Neotropical Ichthyology Porto Alegre**, v. 7, n. 4, p. 701–708, 2009.
- WALLACE, R. A.; SELMAN, K. Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. **American Zoologist**, Washington, v. 21, n. 2, p. 325-343, 1981.

WESTON, D. P. The effects of aquaculture on indigenous biota. In: BRUNE, D. E. e TOMASSO, J. R. (eds). Aquaculture and water quality. Louisiana. The world Aquaculture Society, p. 534-567, 1991.

WILDNER, D. D.; GRIER, H.; QUAGIO-GRASSIOTTO, I. Female germ cell renewal during the annual reproductive cycle in Ostariophysians fish. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 79, n. 4, p. 1-16, 2012.

KHAN, M.A., JAFRI, A.K. and CHADHA, N.K. Effects of varying dietary protein levels on growth, reproductive performance, body and egg composition of rohu, *Labeo rohita* (Hamilton). *Aquacult. Nutr.*, 11: 11-17, 2005.

KUBITZA, F. Aquicultura no Brasil: Principais espécies, áreas de cultivo, rações, fatores limitantes e desafios. **Panorama da Aquicultura**, v.25, n.150, p.10-23, 2015.

KULLANDER, S. O. **Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru**. Dept. of Vertebrate Zoology, Research Division, Swedish Museum of Natural History, 1986.