

## CAPTURA DE REPRODUTORES DE PEIXE-PEDRA *Genyatremus luteus* (BLOCK, 1797) (PISCES: HAEMULIDAE) E MANUTENÇÃO EM SISTEMA FECHADO.

Eurico Mesquita Noletto-Filho<sup>1</sup>  
Walter Luis Muedas Yauri<sup>1</sup>  
Ricardo Luvizotto-Santos<sup>1</sup>

### RESUMO

Foi avaliado o processo de captura e aclimação de reprodutores de *Genyatremus luteus* em sistema de recirculação. Animais adultos foram pescados com auxílio de linha de pesca e “rabadela” (espindel de pequenas proporções) no município de São José de Ribamar, MA. Após a captura os peixes foram acondicionados em tanques de PVC contendo água do local da pesca com aeração e transportados para o Laboratório de Maricultura (DEOLI-UFMA), onde foram mantidos em quarentena e aclimatados em tanque de PVC 5 m<sup>3</sup> acoplado a um sistema de filtragem. Dos 30 exemplares capturados, somente os que foram coletados em local raso (3 m de profundidade) sobreviveram ao processo de captura, transporte, quarentena e aclimação. O fator de condição dos indivíduos antes da aclimação foi de  $0,10 \pm 0,02$  e após foi de  $0,17 \pm 0,01$ . A canulação mostrou ovócitos em diferentes estágios de desenvolvimento gonadal, inclusive no estágio maduro. Foi possível obter adultos saudáveis de *Genyatremus luteus* e mantê-los em sistema de recirculação, indicando a possibilidade de manutenção de um plantel de reprodutores para futuros trabalhos de maricultura.

Palavras-chave: cultivo, maricultura, recirculação.

### ABSTRACT

#### **Broodstocks catch and acclimation to close system of “peixe-pedra” *Genyatremus luteus* (BLOCK, 1797) (PISCES: HAEMULIDAE).**

It was evaluated the capture and acclimation of *Genyatremus luteus* to a recirculating system. Adults were caught with line and “rabadela” (small longline) in São José de Ribamar, MA, Brazil. After capture, fish were placed in PVC tanks with aeration containing water from fishing site, and transported to the Laboratory of Mariculture (DEOLI-UFMA) where they were kept in quarantine and after acclimated to 5 m<sup>3</sup> PVC tank with a filter system. Considering the 30 caught fishes, only those that have been collected in shallow water (3 m deep) survived the processes of capture, transport, quarantine and acclimation. The condition factor of fishes before acclimatization was  $0.10 \pm 0.02$  and after acclimation was  $0.17 \pm 0.01$ . Cannulation showed oocytes in different stages of gonadal development, including mature. It was possible to obtain healthy adults of *G. luteus* and keep them in recirculation system for long periods, indicating the possibility of maintaining a broodstock to mariculture.

Keywords: fish-farming, mariculture, recirculation.

### INTRODUÇÃO

O Peixe-pedra, *Genyatremus luteus* possui distribuição que abrange desde abaixo das Antilhas passando pela costa norte da América do Sul da porção leste da Colômbia para o Brasil, habitando águas costeiras, especialmente estuários e lagunas, sobre fundos de lama, areia (Cervigón, 1966) e pedras, sendo essa a gênese do nome “Peixe-pedra”, segundo pescadores maranhenses locais. Almeida *et al.* (2005) estudaram os itens alimentares mais frequentes encontrados nos tubos digestivos

de *Genyatremus luteus* os quais descreveram uma alimentação onívora, tipicamente bentônica contendo crustáceos, bivalves, echinodermatas e algas, caracterizando a espécie como oportunista. A primeira maturação de *G. luteus* ocorre com um comprimento total entre 14,7 a 34,5 cm ou com 2 a 3 anos de vida (Gómez *et al.*, 2002) sendo que tanto o conhecimento da biologia reprodutiva quanto da capacidade de suporte dos estoques pesqueiros são escassos.

O Maranhão é o principal estado brasileiro onde *G. luteus* é intensamente capturado para

<sup>1</sup> Laboratório de Ictiologia, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Av. dos Portugueses, s/n, Campus do Bacanga, CEP: 65080-040, São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: luvizottosantos@ufma.br

consumo, seguido pelos estados do Pará e Amapá, com renda estimada de R\$ 7 milhões gerada exclusivamente pela pesca artesanal, sendo a 5<sup>o</sup> espécie de maior rendimento para o estado (IBAMA, 2007).

Indiscutível é o papel da aqüicultura nos dias atuais, uma vez que a produção pesqueira tem experimentado certa estagnação nas últimas décadas (IBAMA, 2007; FAO, 2010). Além disso, representa uma importante ferramenta de recuperação dos estoques naturais através dos programas de repovoamento. Por outro lado, as principais espécies utilizadas na aqüicultura no Brasil tem origem exótica como a tilápia, carpa e camarão da malásia, entre outros (FAO, 2010), as quais trouxeram sérios problemas de bioinvasão em algumas regiões (Freire & Silva, 2008, Silva & Barros, 2011).

Sendo assim, deve-se buscar sempre que possível, a utilização de espécies da fauna local nas ações de desenvolvimento da tecnologia aquícola, aproximando-se dos princípios da sustentabilidade. Estudos envolvendo a domesticação de espécies da mesma família, e.g. Haemulidae *Orthopristis chrysoptera* (Ohs, 2011), têm obtido resultados promissores.

Neste contexto, são objetivos deste trabalho avaliar o processo de captura e transporte de reprodutores do Peixe-pedra *G. luteus* bem como a aclimação às condições de cultivo em sistema fechado em laboratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

Animais adultos foram capturados no município de São José de Ribamar, MA. Foi empregada a pesca com anzol tanto de linha de mão quanto de “rabadela”, (denominação usada pelos pescadores locais para um espinhel de menor tamanho). No barco, os peixes foram mantidos em um tanque de 300 L com aeração constante, sendo a água do tanque renovada aproximadamente a cada 30 minutos manualmente com auxílio de um balde plástico.

Após o desembarque, os peixes foram acondicionados em caixas de poliuretano contendo água do local da pesca e gelo (aproximadamente 5% do volume), e então transportados rapidamente para o Laboratório de Maricultura da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no campus do Bacanga, município de São Luís, MA, onde foram aclimatados. Todos os indivíduos, assim que chegavam ao laboratório, foram submetidos a uma biometria determinando-se comprimento total, furcal e peso total.

No laboratório foi empregada quarentena utilizando metodologia semelhante à de Blaylock *et al.* (2005) e Ohs *et al.* (2011) constituída por duas etapas: *a) Pré-tratamento*: O animal foi mergulhado por 5 minutos em água doce para a remoção de ectoparasitas, seguido por 24 horas de tratamento com Praziquantel (2,5 mg L<sup>-1</sup>) para a prevenção contra monogeneas e solução antimicrobiana (Ictio Alcon: Verde Malaquita – 0,6 g, Azul de Metileno – 0,3 g, Sulfato de Magnésio – 0,3 g, Cloreto de Potássio – 0,2 g, Sulfato de Cobre – 1,0 g) na concentração de uma gota por litro, seguindo bula do fabricante; *b) Quarentena primária*: Monitoramento de 10 dias quanto ao aparecimento de patologias e banho de 60 min com formalina (175 mg L<sup>-1</sup>) ao fim do décimo terceiro dia para a remoção de ectoparasitas residuais.

Um tanque circular confeccionado em PVC com capacidade total para 5.000 L e volume útil de 3.000 L (diâmetro de 247 cm e altura 75 cm) foi mantido em sistema de recirculação de água. O sistema de filtragem foi composto por dois tanques circulares, confeccionados em PVC e fibra de vidro 500 L cada (58 cm de altura e 124 cm de diâmetro). Um dos tanques foi seccionado e dividido em 3 fases: A primeira constituída por um filtro mecânico contendo lã sintética; seguido pelo filtro biológico contendo aproximadamente 150 kg e conchas de *Anomalocardia brasiliiana*, e por último o filtro químico contendo 30 kg de carvão granulado de babaçu (GR 900, EIB, Bacabal). Em seguida, a água, por gravidade, era direcionada para o segundo tanque, onde foi mantido um *skimmer* (Morato com 2 bombas submersas 2.000 L h<sup>-1</sup>), um esterilizador com lâmpada UV (20 W) e um filtro com resina removedora de nitrato e fosfato (reator de *biopellets* Morato) (Figura 1).

Diariamente foram determinados os valores de temperatura, pH, oxigênio dissolvido e salinidade com o auxílio de um sensor multiparâmetro (Oakton, Eutech). Semanalmente foram determinadas as concentrações de nitrato, nitrito e amônia através de métodos colorimétricos e titulométricos (Aminot & Chaussepied, 1983).

Com base nos itens alimentares identificados nos conteúdos estomacais da espécie (Almeida *et al.*, 2008), os reprodutores foram inicialmente alimentados com camarões Peneideos congelados e filé de peixe picado, sendo que posteriormente, passaram por uma transição onde passaram a receber ração moída juntamente com os itens alimentares supracitados até finalmente se alimentarem apenas de ração. Aproximadamente 20 % da biomassa dos

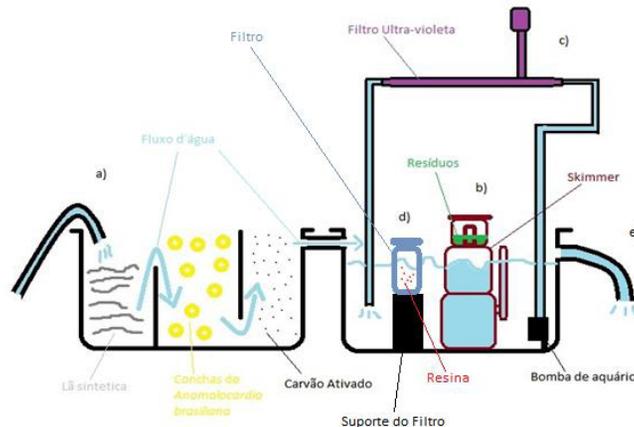


Figura 1. Esquema do filtro, onde: a) a água é impulsionada do tanque principal para o tanque seccionado por meio de uma bomba submersa (Orca, 6.100 L h<sup>-1</sup>). No tanque seccionado a água passa pela primeira divisão que contém lâ sintética, depois pela segunda com conchas e finalmente pelo carvão ativado. b) posteriormente, a água passa para o segundo tanque (não seccionado) que contém o *skimmer* e um filtro com resina removedora de nitrato e fosfato, c) uma bomba submersa (Sarlo Better 2.000 L h<sup>-1</sup>) que impulsiona água para o filtro UV, localizado logo acima do segundo tanque, retornando para o mesmo, d) e finalmente voltando ao tanque principal.

reprodutores foi oferecida de 2 a 3 vezes ao dia, sendo que os restos alimentares foram removidos ao final do dia. Ao final de 30 e 60 dias foi determinado o Fator de Condição Total dos animais (K), com machos e fêmeas agrupados, pelo método alométrico, a partir da expressão  $K=W/L^b$ , na qual W representa a massa total e L o comprimento padrão dos indivíduos. Para estimar o valor do coeficiente b, foi ajustada uma única equação de relação peso-comprimento ( $W=aL^b$ ), a partir do conjunto de todos os indivíduos coletados (Lima-Junior *et al.* 2002) e comparados (ANOVA,  $p<0,05$ ) com os valores obtidos antes do processo de aclimação.

Além disso, foi avaliado o grau de maturação dos ovócitos através de amostragem por canulação adaptada do método descrito por Hoff (1996) com o procedimento de anestesia descrito por Delbon (2006). Individualmente, os peixes foram retirados dos tanques com auxílio de um puçá e mantidos em caixa plástica contendo solução de óleo de cravo (10 gotas diluídas em 20 ml de álcool, para 5 L de água). Logo após os peixes evidenciarem os sinais da anestesia, foi realizada uma massagem abdominal e introduzido no gonóporo um microtubo de hematócrito (75 mm de comprimento e 1,5 mm de diâmetro) conectado a uma mangueira plástica de escalpo e seringa de 5 mL. O material coletado foi analisado em microscópio ótico (aumentos de 100X

e 400X) onde foi determinado o seu desenvolvimento segundo classificação proposta por Vazzoler (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 30 peixes, sendo que 12 indivíduos morreram nos primeiros minutos após a coleta, sendo todos oriundos das maiores profundidades. Os Peixes-pedra coletados tinham peso que variavam de 36,0 a 617,1 g com comprimento total entre 12,2 e 34,5 cm. A mortalidade associada aos indivíduos coletados nas maiores profundidades (entre 7 e 10 m) pôde estar associada ao barotrauma pela diferença de pressão. Dessa forma, recomenda-se a captura de reprodutores com linha e anzol em pesqueiros onde haja pouca profundidade (aproximadamente 3 metros).

Todos os indivíduos que chegaram vivos ao laboratório foram tratados, sendo que em alguns deles foram identificados escoriações no corpo e nas nadadeiras. Dos 17 indivíduos que resistiram até o processo de quarentena, 16 foram selecionados para o processo primário e 15 sobreviveram todo o processo. Os peixes demoraram cerca de 48 h para começar a se alimentar, tendo aceito o alimento fornecido, apresentando comportamento de cardume semelhante a de peixes da mesma família como *Orthopristis chrysoptera* (Ohs, 2011) e de outras

famílias como *Cynoscion nebulosus* (Baylock, 2005). Cabe ressaltar que para diminuir o estresse dos animais, foram incluídos abrigos suspensos (travesseiros de ostra) no tanque.

O biofiltro apresentou vazão de  $6,21 \text{ L min}^{-1}$ , o que significa que toda água recirculou pelo sistema em aproximadamente 8 horas. Malone e Los Reyes (1997) classificam a qualidade de um biofiltro em três categorias, segundo o nível de carga orgânica do filtro, sendo estas: filtro oligotrófico (com carga de nutriente baixa); filtro mesotrófico (com médio nível de nutrientes); e finalmente eutrófico (com nível de nutrientes muito elevados). Os dados obtidos (Tabela 1) sugerem que o filtro esteve dentro dos limites da classificação como oligotrófico, ou seja: Oxigênio dissolvido  $> 6,0 \text{ ppm}$ , amônia total  $< 0,3 \text{ mg L}^{-1}$ , nitrito  $< 0,3 \text{ mg L}^{-1}$ , o que pode ser um indicativo de que o sistema operou com densidade de estocagem dentro dos limites suportados pelo sistema de filtragem.

Os indivíduos apresentaram comprimento e peso final médio de  $17,39 \pm 3,31 \text{ cm}$  e  $95,35 \pm 70,6 \text{ g}$ , respectivamente, com acréscimo médio de  $0,49 \pm 0,01 \text{ cm}$  e  $0,45 \pm 0,3 \text{ g}$  após os primeiros 30 dias de aclimação e valores de  $18,04 \pm 2,93 \text{ cm}$  e  $117,87 \pm 46,54$ , respectivamente, durante o período completo de estudo (60 dias).

O valor encontrado pelo coeficiente de regressão (b) com os valores dos indivíduos antes da aclimação foi de 2,25 (relação alométrica negativa) (Figura 2a), ou seja, o desenvolvimento em comprimento é menor que o incremento em peso. Após a aclimação o valor foi de 3,12 (relação

alométrica positiva) (Figura 2b), ou seja, ao contrário do início, o desenvolvimento em comprimento é maior que o incremento em peso. A média de Kn calculado para os indivíduos quando capturados foi de  $0,1 \pm 0,02$  e após os 60 dias de aclimação foi de  $0,171 \pm 0,01$ . O resultado do teste de análise de variância mostrou diferença significativa entre os fatores de condição dos peixes antes e depois da aclimação ( $p < 0,05$ ), sugerindo uma melhor condição geral dos indivíduos após a aclimação (Gomiero *et al.*, 2010).

Através da análise de gametas dos 15 indivíduos, foi possível identificar 5 fêmeas e 8 machos, sendo que em 2 exemplares não foi possível a confirmação do sexo. Nas 5 fêmeas analisadas, três tinham ovócitos em desenvolvimento (Figura 3 A, B e C) e duas tinham ovócitos em fase final de maturação (Figura 3D). Foram encontrados ovócitos do mesmo ovário com diferença de tamanho, assim como ovários com ovócitos de tamanhos aproximados.

Segundo Baldisserotto (2002), em peixes de desova sincrônica o crescimento dos ovócitos pode ser irregular no início da vitelogênese, havendo uma diferença muito grande no tamanho dos ovócitos dentro dos ovários. Através da análise microscópica dos ovócitos dos indivíduos, sugere-se que os ovócitos coletados nestas fêmeas apresentavam desenvolvimento semelhante ao descrito por este autor, indicando que *G. luteus* pode apresentar ovário sincrônico. Alguns autores indicam que espécies de peixes da família Haemulidae desovam o ano todo e que possuem desova parcelada (Murphy, 2001; Cervigón, 1966; Pajuelo *et al.*, 2003). Além disso,

Tabela 1. Média  $\pm$  desvio padrão dos parâmetros físico-químicos no período de aclimação.

Período	Temperatura (°C)	O D (mgL <sup>-1</sup> )	pH	Amônia (mgL <sup>-1</sup> )	Nitrito (mgL <sup>-1</sup> )
23/04 a 23/05	$27,96 \pm 2,6$	$6,2 \pm 0,8$	$8,1 \pm 0,19$	$0,018 \pm 0,04$	$0,2 \pm 0,24$

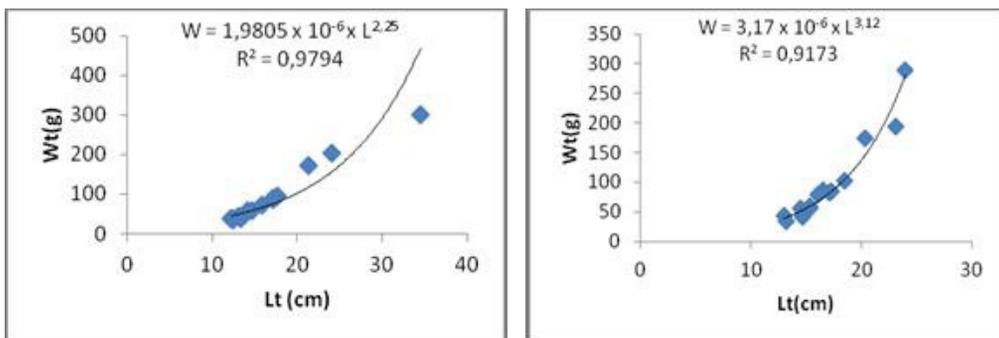


Figura 2. Representação gráfica da relação entre peso total (Wt - g) e comprimento total (Lt - cm) e a curva ajustada para indivíduos de Peixe-pedra, *Genyatremus luteus*, a) antes da aclimação e b) após (60 dias?) de aclimação. incluir o de 30 dias.

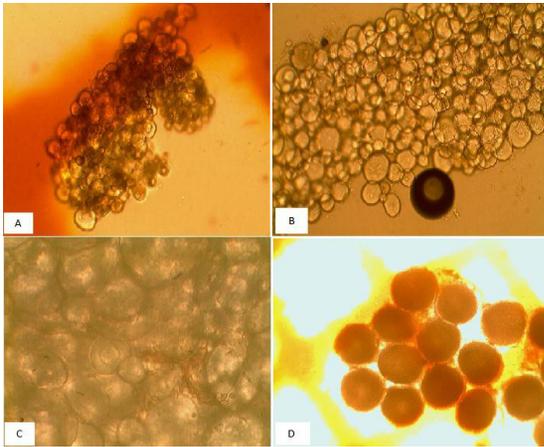


Figura 3. Foto de microscopia óptica (x400), sendo: A- Ovócitos de *G. luteus* com heterogeneidade de tamanhos; em fase de maturação. B- Ovócitos ainda na fase pré-vitelogênica, porém com menor diferença de tamanho. C- Ovócitos na fase vitelogênica inicial com mesmo tamanho. D – Ovócitos maduros.

relatos de pescadores locais dizem que *G. luteus* tem abundância em vários intervalos de tamanho durante todo ano, corroborando com a hipótese de que esta espécie possa ter desova sincrônica em dois grupos ou mais.

### CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa apontam para a possibilidade de sucesso na formação de plantéis de reprodutores de *Genyatremus luteus* visando o fornecimento de larvas de peixes para futuros programas de maricultura no estado.

### Agradecimentos

O Apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão - FAPEMA.

### REFERÊNCIAS

- Almeida, Z.S. (2008) Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Maranhão: biologia, tecnologia socioeconomia, estado de arte e manejo. 286 p. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará/ Museu Paraense Emílio Goeldi. 286p.
- Aminot, A. Chaussepied, M. 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest. CNEXO. 379p.
- Baldisserotto, B. (2002). Fisiologia de peixes

aplicada à piscicultura. 2º edição. Universidade Federal de Santa Maria. 212 p.

Blaylock, R. B. *et al.*, (2005) Culture of Spotted Seatrout (*Cynoscion nebulosus*) in a Closed, Recirculating System. In: Stickney, R., R. Iwamoto, and M. Rust (Ed.). Aquaculture and Stock Enhancement of Finfish: Proceedings of the Thirty-fourth U.S.-Japan Aquaculture Panel Symposium, San Diego, California, U.S. Dept. Commerce, NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-85, 76 p.

Cervigón, F. (1966). Los peces marinos de Venezuela. Estacion de Investigaciones Marinas de Margarita - Fundacion La Salle de Ciências Naturales.

Delbon, M. C. (1996). Ação da Benzocaína e do Óleo de Cravo sobre parâmetros fisiológicos de tilápia, *Oreochromis niloticus*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. 90 p.

Food and agriculture organization of the united nations - FAO., 2010. The state of world fisheries and aquaculture. Fisheries and Aquaculture Department. Roma, Itália, 197 p. Disponível em <<http://www.fao.org.br>>.

Freire & Silva (2008). Aspectos sócio-ambientais das pescarias de camarões dulciolais (*Macrobrachium amazonicum* HELLER, 1862 E *Macrobrachium rosenbergii* DE MAN, 1879) (Decapoda, Palaemonidae) na região bragantina - Pará – Brasil. Boletim do laboratório de hidrobiologia, São Luís, 21(1):51-62.

Gomez, G.;Guzman, R. & Chacon, R. (2002). Algunos aspectos de La biologia reproductiva y poblacional del toroto, *Genyatremus luteus*, (Block, 1797) (Pisces: Haemulidae) em el golfo de Parla, Venezuela. Zootecnia Tropical, Maracay. 20(2):223-234.

Hoff, F.H. (1996). Conditioning, Spawning and Rearing of Fish with Emphasis on Marine Clownfish. Aquaculture Consultants. 212 p.

IBAMA (2009). Autorizações e Licenças para Fins Científicos e Didáticos – SISBIO. Disponível em <[http://servicos.ibama.gov.br/cogeq/index.php?id\\_menu=106](http://servicos.ibama.gov.br/cogeq/index.php?id_menu=106)>.

Lima-junior, S.E.; Cardone, I.B.; Goitein, R. (2002). Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of fish. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 24(1): 397-400.

Malone, R. F. and A. A. de los Reyes, Jr. (1997). Categories of Recirculating Aquaculture Systems. In:

- M. B. Timmons and T. Losordo (Eds). Advances in Aquacultural Engineering: Aquacultural Engineering Society (AES) Proceedings III, ed. Orlando: ISTA IV, p. 197-208.
- Murphy, M. D.; Silva, J.A.. 2001 A summary of the status of white grunt *Haemulon plumieri* from the east coast of Florida. Florida Mar. Res. Inst. 18 p.
- Ohs, L. C. *et al.* (2011). Species profile: Pigfish, *Ortopristhis chrysoptera*. Southern region aquaculture No. 7209.
- Pajuelo, J. G; Lorenzo, J.M; Gregoire, M & Domínguez-Soane, R. (2003). Life history of *Podadasys incisus* (Osteichthyes: Haemulidae) in the Canarian Archipelago, Scientia Marina, 67 (2): 241-248.
- Silva, E. C. & Barros (2011). F. Macrofauna bentônica introduzida no Brasil: lista de espécies marinhas e dulcícolas e distribuição atual. Oecologia Australis. 15(2): 326-344
- Vazzoler, A. E. A. M. (1996). Biologia de peixes teleósteos: teoria e prática. EDUEM, São Paulo. 169p.