

# **Estratégias reprodutivas de peixes**

Estratégias reprodutivas de peixes  
da região média-baixa do Rio  
Paranapanema, reservatório  
de Capivara

*2ª edição*

**Mário Luis Orsi**

copyright © Mário Luis Orsi

Todos os direitos reservados pela  
Editora Edgard Blücher Ltda. 2010

É proibida a reprodução total ou parcial por  
quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

# Blucher

---

EDITORA EDGARD BLUCHER LTDA.  
Rua Pedroso Alvarenga, 1245 – 4º andar  
04531-012 – São Paulo, SP – Brasil  
Fax: (55\_11) 3079-2707  
Tel.: (55\_11) 3078-5366  
e-mail: editora@blucher.com.br  
Site: www.blucher.com.br

---

## FICHA CATALOGRÁFICA

---

### **ORSI, Mário Luis**

Estratégias reprodutivas de peixes : estratégias reprodutivas de peixes  
da região média-baixa do Rio Paranapanema, reservatório de Capivara  
[livro eletrônico] / Mário Luis Orsi. – 2. ed. – São Paulo : Blucher, 2017.  
116 p. ; PDF

ISBN 978-85-8039-153-4

1. Ictiofauna – Reservatório de Capivara – Paranapanema, Rio 2. Peixes  
– Reprodução I. Título.

16-0341

CDD – 597.098162

---

### **Índices para catálogo sistemático:**

1. Rio Paranapanema: Reservatório Capivara:  
Estratégias reprodutivas de peixes: Zoologia

2005

Tese de  
Doutorado

TÍTULO ORIGINAL DA PESQUISA

**Caracterização das estratégias reprodutivas na assembleia de peixes do Reservatório de Capivara, Rio Paranapanema, Região Sudeste, Brasil**

**Mário Luis Orsi**

ORIENTAÇÃO

Prof. Dr. Edmir Daniel Carvalho

Prof. Dr. Fausto Foresti

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edmir Daniel Carvalho

Professor adjunto da UNESP

Prof. Dr. Fausto Foresti

Professor titular do Instituto de Biociências da UNESP

Prof. Dr. Luiz Fernando Duboc da Silva

Professor adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Luis Fernando Fávaro

Professor adjunto III da Universidade Federal do Paraná

Prof. Dra. Leda Maria Koelblinger Sodré

Professora associado C da Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Reinaldo José de Castro

Professor adjunto I e pesquisador da Universidade Federal de Mato Grosso



## **Mário Luis Orsi**

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (1992), mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2001) e doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005). Atualmente é docente do curso de especialização em auditoria e gestão ambiental da UNIFIL e colaborador e orientador na pós-graduação de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e Universidade Estadual de Londrina, biólogo da Universidade Estadual de Londrina, Membro da Sociedade Brasileira de Ictiologia, membro do Conselho Regional de Biologia 7ª Região - Paraná. Tem experiência na área de Ictiologia, com ênfase em Invasões Biológicas, atuando principalmente nos seguintes temas: ecologia e biologia de peixes, genética de peixes, vertebrados e invertebrados invasores, e processos de conservação ambiental de rios e reservatórios.



Dedico este trabalho aos meus pais,  
às minhas filhas, Samara e Yolanda,  
e à minha esposa, Fernanda.





# Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, auxiliaram na execução deste trabalho, em especial:

Ao Prof. Dr. Edmir Daniel Carvalho, pela orientação e ajuda em todos esses anos, e pelo companheirismo e amizade.

Ao Prof. Dr. Fausto Foresti, pela orientação técnica e pessoal e por sua paciência inesgotável.

Aos técnicos e amigos do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina, Edson Santana da Silva e Aparecido de Souza, cujo apoio e esforço próprios foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, pelas condições oferecidas aos alunos de Pós-Graduação em Ciências Biológicas/Zoologia.

À secretaria de Pós-Graduação da UNESP, Campus de Botucatu, especialmente a Sônia Brasília Ribeiro Ciccone e Sergio Primo Vicentini, por todo o apoio para a elaboração deste trabalho.

À Duke Energy Intenational Geração Paranapanema pelo apoio financeiro no desenvolvimento do projeto do reservatório Capivara ao qual este trabalho fez parte.

Ao amigo e pesquisador Sandro Geraldo de Castro Britto, da Duke Energy, pelo incessante apoio e pelas sugestões neste trabalho.

A todos os colegas de Botucatu, pelo companheirismo e apoio, em especial a Reinaldo José de Castro. E a Família Fortes por terem me adotado em todo período de realização de minha Pós-Graduação.

Ao Departamento de Biologia Animal e Vegetal da Universidade Estadual de Londrina, pelo apoio na realização deste trabalho, bem como pelo suporte necessário nesse período, e, em especial, ao Dr. Jose Lopes, Chefe do Departamento.

À Profa. Dra. Leda Maria Koelblinger Sodré, pela ajuda incondicional em todos os momentos e pela colaboração na execução deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Oscar Akio Shibatta, pelos conselhos, orientações e críticas necessárias, sempre me incentivando a seguir neste caminho científico.

À Universidade Filadélfia de Londrina (PR), pelo apoio na execução deste trabalho e, em especial, ao Prof. Dr. João Cyrino Zequi e à Profa. Célia Garavello.

A todos os colegas do grupo de ictiologia da Universidade Estadual de Londrina, pelo apoio e pelas sugestões, especialmente aos estagiários Karen Y. Marcucci, Armando Casimiro, Andréa Ribeiro, Fábio Suzuki e Diogo Rodrigues, que tanto me ajudaram.

MUITO OBRIGADO!

## Resumo

A avaliação das situações que a literatura atual apresenta com relação ao assunto da formação de reservatórios e suas consequências à ictiofauna deram origem à preocupação maior deste estudo, que foi investigar se apenas grupos de espécies de peixes oportunistas e com grande plasticidade reprodutiva apresentam sucesso na ocupação e estabelecimento de suas populações no reservatório de Capivara, localizado na porção média da bacia do rio Paranapanema. O objetivo geral foi analisar as estratégias reprodutivas das espécies de peixes bem-sucedidas presentes no reservatório, para isso avaliando quatro trechos distintos desse ambiente: um lótico, um de semilótico e dois de águas lênticas. As características das estratégias reprodutivas abordadas nesse estudo foram: as proporções entre os sexos relacionadas ao tamanho; o comprimento na primeira maturação gonadal; o período e o local de reprodução; o tamanho e o número de ovócitos; o volume relativo das gônadas e características das camadas que envolvem os ovócitos. As amostragens foram realizadas trimestralmente, de março de 2001 até fevereiro de 2004. Foram registradas 79 espécies, divididas em cinco ordens, e apenas 14 espécies foram dominantes, entre elas *Apareiodon affinis*, *Astyanax altiparanae*, *Loricariichthys platymetopon*, *Moenkhausia intermedia*, *Plagioscion squamosissimus* e *Prochilodus lineatus*. Essas 14 espécies apresentaram diferenças quanto a distribuição no reservatório e poucas foram constantes. A ictiofauna dos trechos avaliados foi predominantemente composta por espécies de pequeno e médio porte, e o agrupamento de espécies nativas e grandes no trecho lótico e no semilótico. Em geral, as diferenças sexuais observadas em relação ao comprimento estiveram associadas às estratégias reprodutivas, com a maioria das espécies apresentando as fêmeas maiores do

que os machos, com exceção daquelas em que os machos têm comportamento territorial e/ou defendem a prole. As espécies avaliadas iniciam a reprodução em média com 53,3% do comprimento máximo e a maioria reproduz-se nos períodos de primavera e verão, com poucas exceções, sendo que as espécies introduzidas parecem ter vantagem com a reprodução mais precoce. A atividade reprodutiva foi constatada como efetiva em três trechos, mas destacando-se o trecho lótico como a área de maior intensidade e número de espécies em atividade. Houve evidências de que as variáveis de maior influência no período reprodutivo e na área de reprodução foram a pluviosidade e o nível fluviométrico do reservatório. O ordenamento das espécies, realizado pela análise de componentes principais, com base nas variáveis obtidas dos ovários, evidenciou três grupos de espécies, os quais se diferenciaram basicamente quanto ao cuidado parental, à fecundidade máxima, ao volume e diâmetro dos ovócitos, às características dos envoltórios dos ovócitos e ao porte dos indivíduos. Dentro de cada grupo, algumas espécies parecem ter obtido mais sucesso na ocupação e permanência no reservatório, o que pode estar relacionado ao substrato em que os ovos são depositados e ou às exigências de ambientes protegidos, e a de características lóticas para a desova, entre outros fatores. O tipo de estratégia reprodutiva parece ter atuado como um modulador na capacidade de persistência das espécies no reservatório, direcionando um maior sucesso de ocupação, por exemplo, a produção de um grande número de ovócitos e também a guarda da prole em áreas semilóticas e lênticas.

## Abstract

The evaluation of the situations that current literature presents that relation to the subject of the formation of reservoirs and its consequences to ichthyofauna had given origin to the biggest concern of this study, that was to investigate if only groups of species of opportunist fish and with great reproductive plasticity present success in the occupation and establishment of its populations in the reservoir of Capivara, located in the average portion of the basin of the river Paranapanema. The general objective was to analyze the reproductive strategies of the well-succeeded species of fish gifts in the reservoir and for this evaluating four distinct stretches of this environment was used: a lótic, one of half-lotic and two of lentic waters. The characteristics of the boarded reproductive strategies in this study had been: the ratios between the sexes related to the size; the length in the first gonadal maturation; the period and the place of reproduction; the size and the number of oocytes; the gonads relative volume and the characteristics of the levels that involve the oocytes. The samplings had been carried through quarterly, of March of 2001 until February of 2004. They had been registered 79 species, divided in five orders, and only 14 species had been dominant, among them *Apareiodon affinis*, *Astyanax altiparanae*, *Loricariichthys platumetopon*, *Moenkhausia intermedia*, *Plagioscion squamosissimus* and *Prochilodus lineatus*. These 14 species had presented differences as to the distribution in the reservoir and few of them had been constant. Ichthyofauna of the evaluated stretches was predominantly composed for species of small average charge, and grouping of native and great species in the lotic stretch and the half-lotic stretch. In general the relation of the observed sexual differences to the length had been associates to the reproductive strategies, with the majority of the species presenting the females biggest than the males, with exception of

those where the males have territorial behavior and/or defend the offspring. The evaluated species initiate the reproduction on average with half (53.3%) of the maximum length and the majority multiplies in the periods of spring and summer, with few exceptions, being that the introduced species seem to have advantage comparing to the precocious reproduction. The reproductive activity was evidenced as effective in three stretches, but being distinguished the lotic stretch as the area of biggest intensity and numbers of species in activity. It had evidences that the variable of biggest influence in the reproductive period and the reproduction area had been the rainfall and the fluviometric level of the reservoir. The order of the species carried through the analysis of main components, basing on the gotten variables of the ovaries, evidenced three species groups, which they basically had differentiated as to the parental care, to the maximum fecundity, to the volume and diameter of the oocytes, to the characteristics of the wraps of the oocytes and to the charge of the individuals. Inside of each group, some species seem to have gotten more success in the occupation and permanence in the reservoir, that it can be related to the substract where the eggs are deposited and/or to the protected environment requirements, and the lotics characteristics for the spawning of fishes, among others factors. The type of reproductive strategy seems to have acted as a modulator in the capacity of persistence of the species in the reservoir, directing a bigger success of occupation, for example, the production of a great number of oocytes and also the guard of the offspring in half-lotics and lentic areas.

# Conteúdo

<b>RESUMO</b>	<b>11</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>13</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>21</b>
2.1 Caracterização da área de estudo	21
2.2 Amostragens	26
2.3 Obtenção e análise dos dados	26
2.4 Estimativas da abundância absoluta e relativa em CPUE	27
2.5 Dominância e distribuição espacial	27
2.6 Atributos reprodutivos	27
2.6.1 Diferença de comprimento máximo entre os sexos	28
2.6.2 Comprimento mínimo médio na primeira maturação	28
2.6.3 Período e trecho de reprodução	28
2.6.4 Estimativa do potencial reprodutivo e características ovarianas	29
2.6.5 Ordenação das espécies quanto às características reprodutivas	30
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>31</b>
3.1 Estimativas da abundância absoluta e relativa em CPUE	31
3.2 Dominância e distribuição espacial	37
3.3 Estrutura populacional em tamanho e proporção sexual	39
3.4 Tamanho mínimo de primeira maturação	42
3.5 Período reprodutivo e local de reprodução	45
3.6 Potencial reprodutivo e características ovarianas	49
3.7 Tipo de desova	55

3.8	Relação gonadossomática	57
3.9	Envoltórios dos ovócitos	57
3.10	Estratégias reprodutivas e ordenação das espécies com base nas características ovarianas e derivados	59
<b>4.</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>63</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>85</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>101</b>