

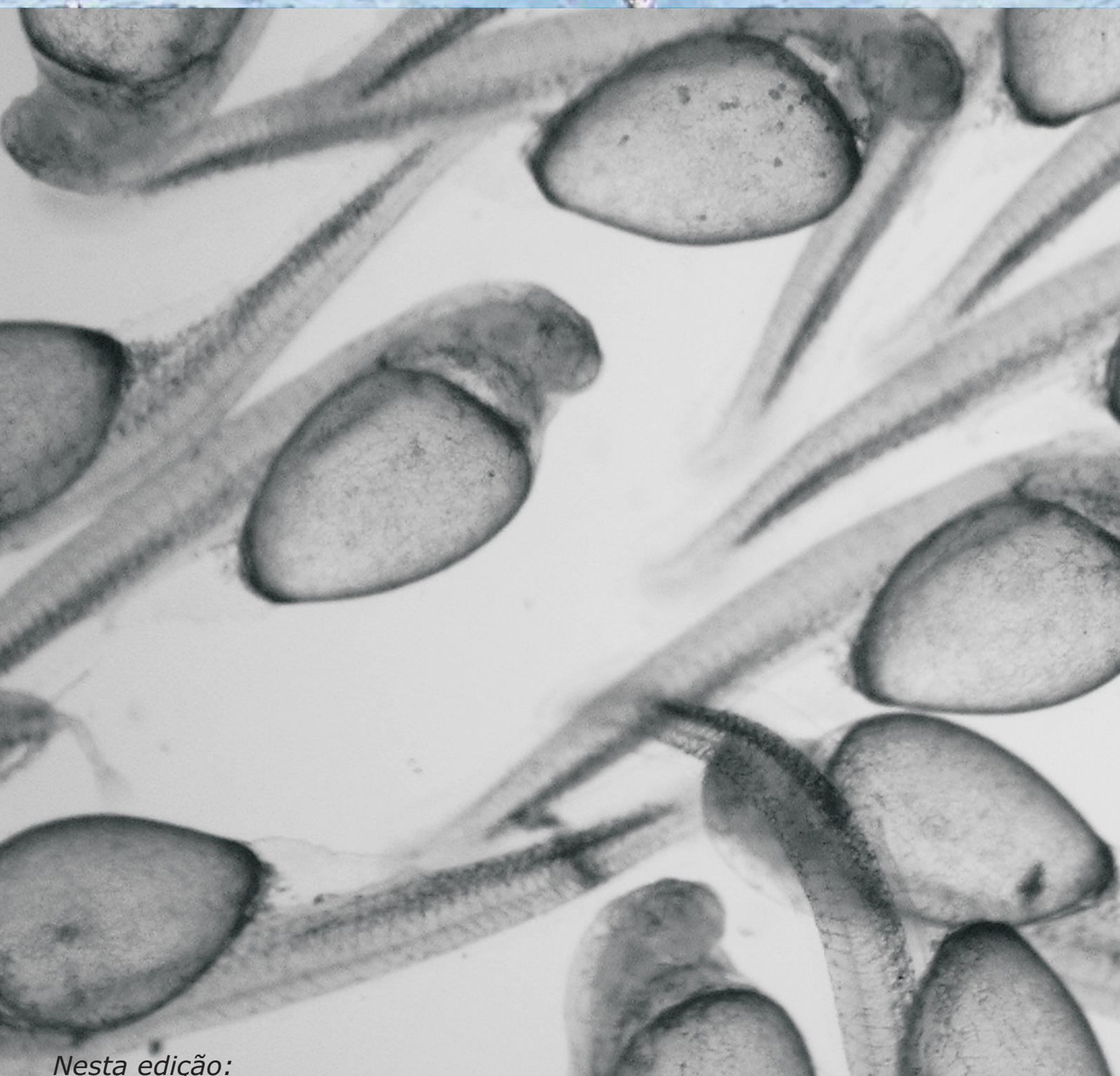
# SOCIEDADE BRASILEIRA DE ICTIOLOGIA



JOÃO PESSOA Nº  
SETEMBRO - 2006 84

Utilidade Pública Municipal: Decreto Municipal 36.331, São Paulo  
Utilidade Pública Estadual: Decreto Estadual 42.825, São Paulo  
Utilidade Pública Federal: Portaria Federal 373 de 12 de maio de 2000

ISSN 1808-1436



*Nesta edição:*

*Utilização do ECOPATH em ambientes aquáticos, p.3;*

*Marcadores de DNA aplicados à conservação de tubarões, p.5;*

*Desenvolvimento e crescimento do músculo estriado em peixes, p.7;*

*A tilápia X Rio Paranapanema, p.7;*

*Projeto Peixes-Meninos, p.8.*

*Peixe da Vez*

*Zungaro jahu (Ihering, 1898)*

*Larvas recém eclodidas - 4,3 mm CT*

*Foto: Hugo Godinho*

## Editorial

Caros(as) associados(as),

Como andam os preparativos para participar do XVII Encontro Brasileiro de Ictiologia? Esperamos que de vento em popa.....

Nossa expectativa é de uma participação expressiva de alunos, professores, pesquisadores, gestores, etc, refletindo o conjunto dos associados da SBI, tanto em termos geográficos quanto de temas abordados.

Temos certeza que a Comissão Organizadora não poupará esforços para que o XVII EBI seja um sucesso e para que todos(as) os(as) participantes sejam recebidos(as) da melhor maneira possível.

Por isso, desde já, anotem na agenda: de 28 de janeiro a 01 de fevereiro/2007, Itajaí será o nosso ponto de encontro, de troca de experiências, vivências, e, também, o lugar perfeito para rever colegas/amigos e colocar os "assuntos ictiológicos" em dia.

Enviem trabalhos, se inscrevam. A participação de todos é fundamental para o sucesso do Encontro. Para um(a) "ictiólogo(a) de coração", existe programa melhor do que conversar horas a fio sobre.... Peixes????

mural da SBI

Participe do



XVII Encontro Brasileiro de  
Ictiologia

Pesquisa e Conservação

UNIVALI - Itajaí - SC - Brasil  
28 de Janeiro a 01 de Fevereiro de 2007

Data Limite de Submissão  
de Trabalhos - 15/10/2006

<http://www.ebi2007.com/>

.....

INFORMATIVO ICTIOLÓGICO 2007

O prazo para envio de dados é de  
03 de outubro a 10 de dezembro de 2006

Para maiores informações acesse:  
<http://www.sbi.bio.br/informativo.htm>



# BOLETIM SOCIEDADE BRASILEIRA DE ICTIOLOGIA

**Sociedade Brasileira de Ictiologia**  
C.N.P.J. :53.828.620/0001-80

## DIRETORIA (BIÊNIO 2005-2007)

Presidente: Dra. Ierecê Maria de Lucena Rosa  
(ierecerosa@yahoo.com.br)  
Secretária: Dra. Ana Lúcia Vendel (genidens@ig.com.br)  
Tesoureira: Dra. Renata Guimarães Moreira  
(renatagm@umc.br)

## CONSELHO DELIBERATIVO

Presidente: Dr. Roberto Esser dos Reis (reis@puccs.br)  
Membros: Dr. José Sabino (sabino-jose@uol.com.br);  
Dra. Marisa Narciso Fernandes (dmnf@power.ufscar.br);  
Dr. João Paes Vieira (vieira@mikrus.br);  
Dr. Ricardo Macedo Correa e Castro (rmcastro@ffclrp.usp.br);  
Dr. Luiz Roberto Malabarba (malabarba@puccs.br);  
Dr. Thomaz Lipparelli (lipparelli@yahoo.com.br).

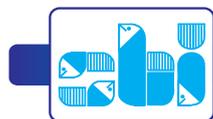
## Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia Nº 84

**Elaboração:** Diretoria SBI - **Editoração:** Ana L. Vendel e Ierecê L. Rosa - Assistentes: Eugenio Pacelli N. P. Junior e André L.C. Castro

Secretaria da SBI, Depto. de Sistemática e Ecologia -CCEN, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa - PB, 58059-900. Email: contato.sbi@gmail.com <http://www.sbi.bio.br>

**Os conceitos, idéias e comentários expressos no Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia são de inteira responsabilidade da Diretoria da SBI ou de quem os assinam.**

Caso não queira receber futuras edições deste boletim, envie um email para contato.sbi@gmail.com com a palavra REMOVER no campo assunto



# COMUNICAÇÕES DOS SÓCIOS

## Utilização do ECOPATH na construção de teias alimentares em ambientes aquáticos

Eucilene Alves Santana Porto<sup>1</sup> & Izabel de Fátima Andrian<sup>2</sup>

1,2 - Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais/UEM. E-mail: [famporto@terra.com.br](mailto:famporto@terra.com.br)

No Brasil, poucos são os estudos que têm como objetivo a construção de teias alimentares nos ambientes aquáticos principalmente em águas continentais, no intuito de despertar o interesse de jovens pesquisadores pelo tema, buscou-se divulgar um instrumento ainda pouco utilizado no País, que são os softwares que possibilitam a construção de teias tróficas.

O programa aqui proposto para utilização foi desenvolvido pela ICLARM (International Center of Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines), e previamente aplicado a mais de oitenta sistemas aquáticos na década de 80 com o objetivo de validá-lo. Posteriormente, os resultados foram publicados com o título de Trophic Models of Aquatic Ecosystems por Christensen & Pauly (1993). Mais de dez anos se passaram, e o programa ECOPATH continua sendo utilizado mundialmente para descrever a estrutura trófica e fluxo de energia em ecossistemas aquáticos, menos no Brasil, restringindo apenas a alguns trabalhos iniciados na década de 90 (Angelini e Petrere, 1996; Silva Jr., 1998; Rocha, 1998).

O ECOPATH foi desenvolvido a partir da teoria proposta por Polovina (1984), para sistemas em equilíbrio proporcionando informações eficazes para comparação de redes tróficas, que vão desde a análise de fluxo de energia à de análise de estoques pesqueiros.

A análise de estoque pesqueiro é possível a partir da aplicação do modelo trófico em uma versão mais nova, o ECOPATH/ECOSIM. As informações necessárias são obtidas pelo método de avaliação rápida de campo, incluindo a sistematização do conhecimento ecológico tradicional e a elaboração de experimentos específicos com marcação e recaptura integrado através do ECOPATH com resultados positivos (Klippel et al., 2003), podendo ser utilizado por gestores no setor de ordenamento pesqueiro do país.

A equação básica do modelo adotado pelo ECOPATH é a de um sistema balanceado, ou seja, o consumo de um predador (ou grupos) gera mortalidade de sua presa (ou grupos). cuja equação é descrita a seguir:

$$Bi * PBi * Eei - \sum_j (Bj * QBj * Dcji) - Exi = 0$$

Onde: Bi = biomassa da presa (i);

PBi = produção/biomassa de (i);

Bj = biomassa do predador (j)

Eei = eficiência ecotrófica de (i);

QBj = consumo/biomassa do predador (j);

Dcji = fração da presa (i) na dieta do predador (j);

Exi = export de (i).

Ressalta-se que na elaboração do modelo não é necessária a determinação de todos os parâmetros de entrada para os compartimentos do modelo, uma vez que o ECOPATH liga a produção de um grupo com a dos outros e usa essas ligações para estimar os parâmetros que faltam, baseado na suposição de que: a produção de um grupo tem que finalizar em algum lugar do sistema.

Para a aplicação do ECOPATH, é necessária a identificação das espécies ou famílias, que formaram os compartimentos baseados em afinidade taxonômica ou ecológica, ou em dietas similares ou ainda em características comuns do ciclo em questão. Após a formação dos compartimentos, a biomassa de cada grupo ou a dos indivíduos dos compartimentos deve ser fornecida ao programa, incluindo as estimativas de captura ou de emigração, caso ocorram.

Quando a biomassa (Bi) desses compartimentos não é conhecida tem-se como opção utilizar a eficiência ecotrófica (EE), que é definida como a fração da produção total consumida pelos predadores ou exportada do sistema. Por exemplo, para os compartimentos formados por peixes usualmente assume-se que a EE pode variar entre 0,7 a 0,9 (Polovina, 1984). Lembrando que, caso haja detritívoros no ambiente estudado faz-se necessário estimar também a biomassa de detrito do ambiente, conforme a equação empírica fornecida por Pauly et al. (1993).

A produção por biomassa (PBi) requerida na equação, é igual à mortalidade total (taxa instantânea=Z) para os sistemas em equilíbrio, e pode ser obtida pelos métodos de Ricker (1979) ou Gulland (1983) e Lafontaine e Peters (1986).

O outro parâmetro, consumo por unidade de biomassa e tempo (QBi), é calculado a partir da eficiência bruta de conversão alimentar. Essa eficiência representa a taxa de produção do grupo ou da espécie analisada em relação ao consumo, calculado conforme Pauly e Palomares (1998).

Os dados referentes à composição da dieta (Dcji), como a proporção dos diferentes grupos de presas ingeridos por cada compartimento de predadores expressos em porcentagem de volume total, peso ou conteúdo energético, os quais são também requeridos pelo programa, são obtidos pela análise do conteúdo estomacal das espécies presentes no ambiente.

Depois de fornecidos esses dados ao programa, as informações referentes ao nível trófico, conectância e da omnivoria, energia, respiração, biomassa e produção e outras são estabelecidas. Sendo possível a visualização da teia com todos os componentes do sistema (figura 1). Informações essas importantes para a análise da teia trófica.

O ECOPATH descreve ainda o estado de um ecossistema a partir dos dados de transferência; ascendência; e capacidade de desenvolvimento (Ulanowicz, 1986).

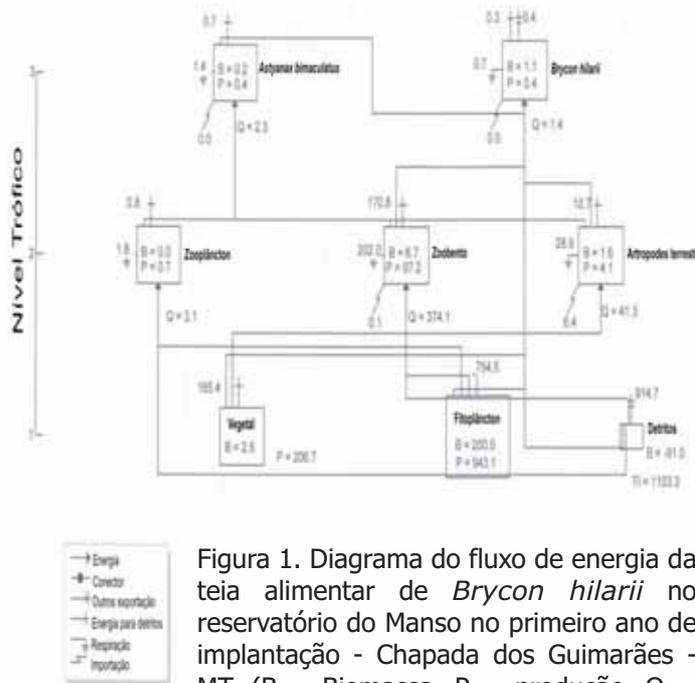


Figura 1. Diagrama do fluxo de energia da teia alimentar de *Brycon hilarii* no reservatório do Manso no primeiro ano de implantação - Chapada dos Guimarães - MT. (B = Biomassa, P = produção, Q = consumo) t/km<sup>2</sup> (Santano-Porto, 2005).

Ao analisar alguns artigos sobre o tema verificou-se, em todos eles, a unanimidade na utilização de informações disponíveis na literatura científica de:  $B_i$ ,  $P_{B_i}$ ,  $Q_{B_i}$  e  $D_{c_j}$ , os quais são requeridos pelo ECOPATH (Wolff, 1994; Carrer e Opitz, 1999; Wolff et al., 2000; Angelini, 2001; Angelini, 2002; Arias-Gonzales et al., 2003; Rybarczyk e Elkaim, 2003; Rybarczyk et al., 2003), sendo justificado pela ausência de pesquisas integradas nos ambientes aquáticos, ou seja, a maioria das pesquisas realizadas principalmente no Brasil em águas continentais ocorrem de forma isoladas, não envolvendo a comunidade aquática como um todo (fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos, ictiofauna) e a produção de detrito do ambiente, com exceção dos Programas de Estudos de Longa Duração financiadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

Por outro lado, mesmo com dados obtidos a partir de outros trabalhos é possível obter os fluxos de energia entre os grupos, bem como informações do número total de ligações dos fluxos (caminhos), e o tamanho médio deles. Apesar, de algumas restrições na utilização do modelo, o

ECOPATH é um instrumento útil para a determinação e a análise da teia trófica em ecossistemas.

As restrições de sua aplicabilidade consistem hoje, na transformação dos dados disponíveis em unidades aceitas pelo programa. Um outro problema ou restrição refere-se aos softwares disponíveis no site [www.ecopath.org](http://www.ecopath.org) cujas versões atualizadas constantemente diminuem o interesse da utilização dos mesmos por um maior número de pesquisadores, sendo necessário empregar um tempo maior para familiarizar-se com essas novas versões. Porém, depois de superados tais obstáculos, o programa responde satisfatoriamente a sua aplicabilidade nos estudos de ecossistemas e no conhecimento da trofodinâmica dos ambientes aquáticos, proporcionando a identificação de áreas que necessitam de mais informações, que vão desde o nível de coleta de dados ao grau de conhecimento dos mesmos, a integração entre os principais componentes dos sistemas e também entre os grupos de pesquisadores, e ainda o entendimento dos aspectos quantitativos dos ambientes aquáticos em estudo.

## Referências

- ANGELINI, R. 2001. **Bases para a Aplicação da Teoria da Informação em Ecossistemas, com Ênfase à Ascendência**. Maringá, PR, Brasil: Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos, Universidade Estadual de Maringá. Monografia.
- ANGELINI, R. 2002. **Desenvolvimento de Ecossistemas: a planície de inundação do alto do rio Paraná e o reservatório de Itaipu**. Maringá, PR, Brasil: Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos, Universidade Estadual de Maringá. Tese.
- ANGELINI, R; PETRERE, M. JR. 1996. The ecosystem of Broa Reservoir, São Paulo State, Brazil, as described using ECOPATH. **Naga. ICLARM Q.**, Manila, v. 19, n. 2, p. 36-41.
- ARIAS-GONZALES J. E. 2003. Trophic models for investigation of fishing effect on coral reef ecosystems. **Ecological Modelling**. [S.I.]: n. 172, p. 2-4.
- CARRER, S.; OPITZ, S. 1999. Trophic network of a shallow water area in the northern part of the Lagoon of Venice. **Ecological Modelling** [S.I.]: n. 124, p. 193-219.
- CHRISTENSEN, V.; PAULY, D. 1993. On Steady-State Modelling of Ecosystems. In: Christensen, V; Pauly, D. (eds.) **Trophic models of aquatic ecosystems**. ICLARM, Conf. Proc. 26, p. 14-19.
- GULLAND, J. A. 1983. Fish stock assessment: a manual of basic methods, New York: **Wiley-Interscience Publication**.
- KLIPPEL, S.; PERES, M. B. P. & CARVALHO, R. V. 2003. Modelo alternativo para avaliação e gestão da pesca artesanal no entorno da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do

- Sul: Sustentabilidade da pesca e conservação da biodiversidade. In: **II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa**. Recife, PE, p: 1-5.
- LAFONTAINE, Y.; PETERS, R. 1986. Empirical relationships for marine primary production: the effect of environmental variables. **Oceanol. Acta** [S.I.]: v. 1, n. 9, p. 65-72.
- PAULY, D.; PALOMARES, M. L. 1998. Predicting food consumption of fish populations as functions of mortality, food type, morphometrics, temperature and salinity. **Mar. Freshwater Res.**, [S.I.]: n. 49, p. 447-453.
- PAULY, D.; SORIANO, M.; PALOMARES, M. L. 1993. Improved construction, parametrization and interpretation of steady-state ecosystem models. In: Christensen, V., Pauly, D. (Eds.), **Trophic Models of Aquatic Ecosystem Models**. [S.I.]: ICLARM.
- POLOVINA, J. J. 1984. Model of a coral reef ecosystem I. The ecopath model and its application to French Frigate Shoals. **Coral Reefs**, [S.I.]: n.3, p.1-11.
- RICKER, W. E. 1979. Effects of size-selection mortality and sampling bias on estimates of growth, mortality, production and yield. **J. Fish. Res. Bd. Can** [S.I.]: 26, p.479-541.
- ROCHA, G. R. A. 1998. **Quantitative models of trophic interactions on the continental shelf off Ubatuba, using ecopath**, São Paulo, SP, Brasil. IO/USP. Tese.
- RYBARCZYK, H. et al. 2003. Analysis of the trophic network of a macrotidal ecosystem: the Bay of Somme. (Eastern Channel). **Estuarine, Coastal and Shelf Science** [S.I.], n.58. p.405-421.
- RYBARCZYK, H; ELKAIM, B. 2003. An analysis of the trophic network of a macrotidal estuary: the Seine Estuary (Eastern Channel, Normandy, France). **Estuarine, Coastal and Shelf Science** [S.I.], n.58 p.775-791.
- SANTANA-PORTO, E.A. 2005. **Utilização do ecopath para determinação da teia trófica em ambientes aquáticos**. Maringá, PR, Brasil. UEM, Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos. Monografia.
- SILVA Jr., U. L. da. 1998. **Análise da produção pesqueira de um lago de várzea do Baixo Amazonas, através de um modelo de balanço de massas**. Manaus-AM, Brasil: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Dissertação.
- ULANOWICZ, R. E. 1986. **Growth and development: ecosystems phenomenology**. New York: Springer Verlag, 203 p.
- WOLFF, M. 1994. A trophic model for Tongoy bay - A system exposed to suspended scallop culture (Northern Chile). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, [S.I.]: n.182, p. 149168.
- WOLFF, M.; KOCH, V.; ISAAC, V. 2000. A Trophic Flow Model of the Caeté Mangrove Estuary (North Brazil) with Considerations for the Sustainable Use of its Resources. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. [S.I.] n.50.: p.789-803. ■

### **Marcadores de DNA Aplicados à Conservação de Tubarões**

**Danillo Pinhal<sup>1</sup>, Fernando Mendonça<sup>1</sup>, Otto Bismarck Fazzano Gadig<sup>2</sup>, Fausto Foresti<sup>1</sup>, Claudio Oliveira<sup>1</sup> e Cesar Martins<sup>1</sup>**

1- Laboratório de Biologia e Genética de Peixes, Departamento de Morfologia, Instituto de Biociências, UNESP - Campus de Botucatu, SP. 2- Campus Litoral Paulista, UNESP - Campus de São Vicente, SP. E-mail: [cmartins@ibb.unesp.br](mailto:cmartins@ibb.unesp.br)

Os tubarões estão dentre as muitas espécies que habitam os oceanos, e por serem demasiadamente explorados pela pesca comercial e esportiva e estigmatizados como potenciais predadores dos seres humanos têm sofrido, nas últimas décadas, um rápido declínio de suas populações, com muitas espécies já ameaçadas de extinção. A falta de políticas governamentais adequadas que regulamentem e controlem a atividade pesqueira, bem como a ineficiência na criação de áreas de conservação prioritárias, podem contribuir para a diminuição das populações. Além desses fatores, o alto valor comercial obtido na comercialização de suas nadadeiras, utilizadas para fins gastronômicos e o estereótipo extremamente negativo adquirido ao longo dos anos devido aos casos de ataques a banhistas, mergulhadores e surfistas, reúnem os principais eventos responsáveis pela atual situação de risco de desaparecimento que atinge boa parte das espécies de tubarões.



Exemplares do cação-frango (*Rhizoprionodon landii*), espécie mais representativa no comércio pesqueiro no Brasil. Foto: Cesar Martins.

Considerando as características biológicas, suas interações ecológicas no ambiente marinho e a importância comercial como fonte de alimento, está mais do que evidente a necessidade de se buscar meios que possibilitem a preservação destes animais. Para isso é necessária a obtenção de informações em nível espécie-específico, posto que as espécies e suas populações apresentam peculiaridades que as tornam singulares na natureza.

### Marcadores de DNA e conservação das espécies

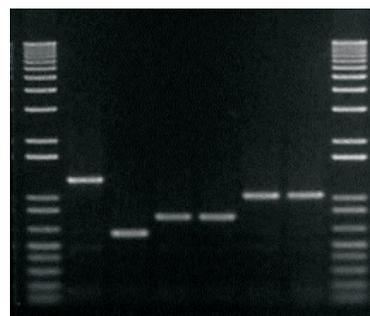
Marcadores morfogenéticos, geralmente associados a caracteres fenotípicos, e marcadores enzimáticos ou bioquímicos, associados a múltiplas formas moleculares de proteínas, representaram as abordagens iniciais que foram usadas para analisar características que refletem a composição genética das espécies de peixes. A simplicidade e o baixo custo da análise por eletroforese fizeram com que esta ferramenta fosse amplamente utilizada para caracterização genética de espécies, populações e/ou estoques de cultivo de diferentes organismos. Da mesma forma, marcadores cromossômicos têm sido também utilizados com grande sucesso em estudos de populações naturais, assim como no manejo de estoques em cultivo.

Os conhecimentos sobre marcadores de DNA evoluíram do seu estado experimental e estão sendo atualmente incorporados à conservação de espécies e à aquicultura, de forma prática e eficiente. Recentemente, marcadores moleculares do genoma nuclear (nDNA) junto com padrões de DNA mitocondrial (mtDNA), têm sido considerados ferramentas importantes e potenciais em estudos relacionados à identificação de espécies e da estrutura de populações de peixes, uma vez que estes tipos de análises são úteis na detecção de polimorfismos e fornecem informações seguras sobre os níveis de variabilidade e similaridade entre distintas espécies, populações ou estoques. A detecção de variabilidade através do genoma nuclear começou com o uso da restrição enzimática, através das análises de polimorfismo de fragmentos de DNA gerados pelo uso de enzimas de restrição (RFLP, do Inglês Restriction Fragment Length Polymorphism). Posteriormente, com o advento da reação em cadeia da polimerase (PCR, do inglês Polymerase Chain Reaction), diversos outros marcadores moleculares tornaram-se disponíveis, incluindo seqüências repetitivas de DNA como os DNAs ribossomais, minissatélites e microsatélites ou repetições de seqüência simples (SSR, do Inglês Simple Sequence Repeats), e amplificação ao acaso de polimorfismo de DNA (RAPD, do Inglês Random Amplified Polymorphic DNA). Os marcadores de microsatélites e RAPD, por apresentarem altos níveis de polimorfismo, têm sido rotineiramente utilizados em estudos genéticos envolvendo diferentes espécies de peixes.

Através de técnicas moleculares é possível superar os maiores problemas quando se trabalha com manejo da pesca de tubarões, como no caso da identificação das espécies. Isso se deve ao fato das principais espécies alvo da pesca industrial (e por conseqüência as mais atingidas)

serem bastante semelhantes em sua morfologia externa, o que por si só dificulta a identificação dos animais. Há também o problema da prática de remoção pelos pescadores, no próprio local da pesca, de partes dos tubarões como cabeça, cauda e a maioria das nadadeiras, que são os principais caracteres morfológicos utilizados para identificação das espécies e, na conservação de estoques geneticamente diferenciados e adaptados ao seu habitat. A conservação das espécies representa um ponto fundamental para o setor pesqueiro, pela sua relação direta com a produtividade total e o uso sustentável dos recursos. Com o advento de novas técnicas de análises genéticas, as taxas de migração, movimentos de dispersão e padrões de fluxo gênico também puderam ser revistos e então, melhor caracterizados.

Assim, vem à tona a seguinte questão: como fiscalizar e estimar taxas de captura das diferentes espécies e elaborar um plano de manejo para os tubarões, se não sabemos de qual espécie provém a carne vendida e os derivados comercializados? Para tentar resolver esse problema, estão sendo conduzidas na UNESP (Universidade Estadual Paulista) análises de marcadores moleculares utilizando seqüências de DNA nuclear e DNA mitocondrial. Estes trabalhos estão sendo realizados através de parceria entre o Laboratório de Biologia e Genética de Peixes (UNESP-Campus de Botucatu) e o Campus Experimental do Litoral Paulista (UNESP-Campus de São Vicente). Dessa forma, estão sendo geradas informações que poderão auxiliar na correta identificação de espécies e no estabelecimento e caracterização da variabilidade genética e da estrutura populacional de espécies de tubarões do litoral brasileiro. Tais informações poderão ser utilizadas para a formulação de programas que visem o manejo adequado das populações naturais existentes.



Padrões eletroforéticos de segmentos de DNA para diferentes espécies de tubarões. Os padrões de bandas mostram diferenças no DNA em espécies distintas. Foto: Cesar Martins.

*Os recursos pesqueiros constituem um meio de grande importância para a sobrevivência do homem em quase todo o globo terrestre. Em todo o mundo, populações inteiras de tubarões e raias estão sofrendo declínio importante, com algumas espécies já ameaçadas de extinção, sem que nada, ou quase nada seja feito.*

*Ferramentas mais refinadas para a compreensão de aspectos populacionais importantes representam mais um passo estratégico em direção ao manejo e preservação destes magníficos predadores. ■*

## A TILÁPIA versus RIO PARANAPANEMA

Mário Luís Orsi (orsi@uel.br)

Antes de qualquer consideração a respeito de introdução de espécies deve-se ter clara a definição do que realmente é uma espécie estabelecida em um ambiente. Segundo Fuller et al. (1999) a espécie estabelecida é aquela introduzida com uma ou mais populações auto-sustentáveis aptas a completar o seu ciclo de vida no novo ambiente (reprodução e recrutamento). A falta de compreensão (creio eu) desse simples conceito ecológico, como de outros conceitos simples de biogeografia (barreira geográfica e física), vem ocasionando um grave processo de liberação de licenças ambientais a aquicultores que pretendem criar *Oreochromis niloticus* (Hasselquist, 1757) em tanques-rede nos reservatórios do rio Paranapanema.

Os problemas ambientais e ecológicos decorrentes dessa atividade aquícola já são conhecidos na literatura, e nos dão a idéia de propiciar um freqüente mecanismo de solturas acidentais de indivíduos ao ambiente. Fato esse que os próprios produtores relatam como natural à atividade nos tanques-rede. Justamente nesse sentido é que nos preocupamos com a criação de *O. niloticus* no rio Paranapanema, pois recentemente em estudos de longa duração realizados na bacia, Hoffmann et al. (2005) e Orsi (2005) relatam que a citada espécie é apenas detectada em raras coletas, e que os indivíduos capturados são todos adultos, provavelmente oriundos de escapes e que não apresentam características biológicas de estabelecimento no ambiente, provavelmente e felizmente por haver ainda uma resistência ecológica.

A celeuma criada em relação a esse assunto, não é recente, em 2001 o Ministério Público do Estado do Paraná foi pioneiro e sensível à questão e pediu o embargo da atividade com tanques-rede, baseado no não estabelecimento da tilápia no reservatório de Capivara e na potencialidade de introduções e poluição orgânica no manancial. Infelizmente decisões políticas obscuras da esfera federal e estadual

(Paraná e São Paulo), interromperam o embargo e sob o pretexto de um laudo fictício emitido por um pesquisador que sequer trabalhou no rio Paranapanema estão recebendo licenças de implantação de médios e grandes empreendimentos aquícolas com tanques-rede somente de tilápias e seus híbridos, e surpreendentemente com o aval dos órgãos de fiscalização ambiental.

As conseqüências desses atos são, de certa forma, previsíveis, e quisera estarmos equivocados e que a repetição de enormes escapes de peixes, não seja um dos principais fatores de estabelecimento de tilápias no sistema, a exemplo do ocorrido na bacia do rio Tietê. Portanto o intuito desse texto é apenas alertar os colegas ictiólogos para o fato, e que os mesmos possam se antecipar e tomar atitudes preventivas quanto a essa questão.

Que a tilápia é um excelente produto zootécnico ninguém pode questionar, mas a forma irresponsável e criminosa, como vem sendo imposta a sua criação em sistemas de águas públicas é temerosa e deve ser questionada, pois estaremos dessa forma evitando problemas futuros que podem se tornar irreversíveis.

### Literatura consultada

- Fuller, P.L., L.G. Nico & J.D. Willams. 1999. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. **American Fishes Society Special Publication**, New York, 613p.
- Hoffmann, A.C.; M.L. Orsi & O.A. Shibatta. 2005. Diversidade da ictiofauna do reservatório da UHE Escola Mackenzie (Capivara), rio Paranapanema. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, 95(3): 319-325.
- Orsi, M.L. 2005. **Caracterização Das Estratégias Reprodutivas Na Assembléia De Peixes Do Reservatório De Capivara, Rio Paranapanema, Região Sudeste, Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 134p. ■

### **Laboratório pesquisa os mecanismos celulares e moleculares envolvidos com o desenvolvimento e crescimento do músculo estriado em peixes.**

**Fernanda Losi Alves de Almeida, Fernanda Regina Carani, Aline C. Michelin, Henrique Santos Gonçalves, Danilo Henrique Aguiar, Robson F. Carvalho e Maéli Dal Pai Silva\*.**

O grupo de pesquisadores do Laboratório de Biologia do Músculo Estriado (LBME) do Instituto de Biociências da UNESP, Campus de Botucatu, estuda os aspectos celulares e moleculares do músculo estriado esquelético visando compreender os mecanismos responsáveis pela manutenção da estrutura normal desse tecido e o seu comportamento em diferentes situações onde ocorrem modificações dessa estrutura, tais como: exercício físico, doenças musculares e desenvolvimento do músculo em diferentes espécies animais.

Dentre essas espécies, destacam-se os peixes de importância econômica para a piscicultura. Nesses animais, a maior parte da massa corporal é representada pelo tecido muscular esquelético, extensivamente utilizado como fonte de proteínas na alimentação humana. O desenvolvimento desse tecido ocorre por dois mecanismos principais: aumento do número (hiperplasia) e volume (hipertrofia) de suas células. Esses mecanismos são regulados por diversas proteínas contidas no próprio músculo, dentre elas, os fatores

de regulação miogênica, que controlam a expressão dos genes responsáveis pelo desenvolvimento muscular. Os fatores de regulação miogênica são influenciados por várias condições ambientais, como temperatura, fotoperíodo, regime alimentar e composição da dieta, as quais podem alterar a taxa de crescimento do animal e seu tamanho. Atualmente, o estudo de como tais condições ambientais influenciam o desenvolvimento e o crescimento muscular dos peixes, tem sido objeto de estudo de pesquisadores vinculados ao LBME, analisando espécies de peixes como a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e o pirarucu (*Arapaima gigas*), os quais apresentam grande potencial para a aqüicultura mundial. Interessantemente, a análise dos fatores de regulação miogênica durante o desenvolvimento muscular em diferentes espécies animais tem demonstrado que muitos mecanismos celulares e moleculares que ocorrem nesses dois processos, se reproduzem de forma semelhante em situações

de treinamento físico e em doenças que induzem alterações no músculo.

Os projetos desenvolvidos no Laboratório de Biologia do Músculo Estriado contam com a colaboração de pesquisadores do Departamento de Morfologia, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, do CAUNESP, Jaboticabal, SP, CEPTA, IBAMA, Pirassununga e da Piscicultura Águas Claras de Mococa, SP, alunos de Doutorado, Mestrado e Iniciação Científica.

Os Projetos de Pesquisa em andamento possuem financiamento das agências de Fomento FAPESP, CNPq e FUNDUNESP.

**\* Responsável pelo LBME:**

Profa. Dra. Maeli Dal Pai Silva.

Profa. Adjunto do Departamento de Morfologia, Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Botucatu. Fone: 14-3811-6264 (Ramal 117). E-mail: dpsilva@ibb.unesp.br. ■

## **PROJETO PEIXES MENINOS: Pesquisa Científica e Responsabilidade Social**

**Luisa Maria Sarmiento-Soares & Ronaldo Fernando Martins-Pinheiro\***

Um dos princípios éticos do ensino superior e da responsabilidade social é, segundo Delors (2000), proporcionar uma educação voltada para o desenvolvimento humano. Conforme Ashley (2002) parece lícito afirmar que, hoje em dia, as organizações precisam estar atentas não só as suas responsabilidades econômicas e legais, mas também as suas responsabilidades éticas, morais e sociais. Assim, como o conceito de Responsabilidade Social busca criar nas empresas a noção de que o poder econômico "precisar ser redistribuído", dentro das Universidades e entre os acadêmicos precisamos desenvolver a noção de que o "poder do conhecimento" precisa ser compartilhado.



Figura 1 - Identificando peixes

Com esta preocupação o projeto BioBahia em parceria com o Núcleo de Estudos do Meio Ambiente de Cumuruxatiba, vem realizando o Projeto Peixes Meninos.



Figura 2 - Jovens aprendendo uso do GPS

Cumuruxatiba é uma pequena vila de pescadores no extremo sul da Bahia, no município do Prado. O acesso por precária estrada de chão permitiu a região conservar as características de vilarejo até os dias de hoje. Cumuruxatiba encontra-se na zona de amortecimento do Parque Nacional do Descobrimento e da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, ou seja, é uma área cercada por reservas, tanto em terra, como no mar. A região é entrecortada por vários sistemas hídricos que dão abrigo a uma rica e diversificada fauna de peixes de água doce, incluindo espécies endêmicas. A riqueza hidrológica é contrastante em relação à ainda pouco conhecida fauna ictiológica de água doce, que impressiona pela presença de espécies ainda desconhecidas da ciência. O Projeto "Peixes Meninos" foi estabelecido com o intuito de proporcionar a um grupo de jovens de

Cumuruxatiba um maior e melhor conhecimento sobre os peixes de água doce no extremo sul da Bahia.



Figura 3 - Noções de formação de coleções

Esperamos que com este conhecimento eles possam ter uma maior preocupação com a manutenção da boa qualidade das águas doces dos rios e riachos da área.

A proposta é estudar a ictiofauna da região compartilhando os conhecimentos adquiridos pela pesquisa científica acadêmica, através do Projeto Biobahia, com a comunidade da vila de Cumuruxatiba.

Através da iniciação científica voluntária, estes jovens desenvolvem o espírito da pesquisa tanto no âmbito científico - com o estudo dos peixes da região - como no âmbito social - pela interação com personagens do lugar. A atividade de estágio permite desenvolver a prática de liderança e trabalho cooperativo, por meio de distribuição das diversas atividades do Projeto. Introduz ainda noções no uso da informática, com atividades de elaboração dos textos e imagens para a produção de material escrito. Já passaram oito estudantes matriculados entre a sétima série e o terceiro ano do ensino médio, todos oriundos da Escola Estadual Algeziro Moura, em Cumuruxatiba. As atividades são desenvolvidas duas vezes por semana incluindo palestras, trabalhos e atividades de campo.

O projeto teve início em 2005, quando os jovens aprenderam a conhecer a diversidade de peixes na região, identificando os diferentes grupos de peixes de riacho através de chaves dicotômicas. Com base no aprendizado que vem sendo adquirido, no período de 2006, o grupo está trabalhando na elaboração de um livreto com uma chave de identificação visual de peixes de água doce do Extremo Sul da Bahia. Visando dar uma boa qualidade informativa ao futuro

livreto, foi preparada uma planilha para entrevista com os moradores tradicionais da região acerca dos nomes populares dos peixes de riacho. As atividades de pesquisa, coletânea e resumo de informações sobre os peixes catalogados, digitação do material e preparação gráfica do livreto vem sendo desenvolvida pelos estudantes no meio da semana, em turnos alternados (manhã e tarde) para não prejudicar o horário escolar. As atividades de campo para entrevistas e observações são realizadas nos finais de semana.



Figura 4 - Entrevista de moradores

Esta é uma pequena contribuição que podemos dar. É demonstração do respeito que temos pela gente de nosso país. Os grandes centros não podem reproduzir o modelo das nações colonialistas, que sempre combatemos. Os pesquisadores não podem chegar em regiões mais pobres do país, retirar o que necessitam para suas pesquisas e levar para as capitais, ignorando as populações locais e seu direito ao saber.

#### Referências:

- Ashley, Patrícia Almeida. (coordenação). 2002. **Ética e responsabilidade social nos negócios**. São Paulo: Saraiva.
- Delors, Jacques Delors. 2000. **Educação: Um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez

\* **Projeto BioBahia** - Alto do Rio do Peixe Pequeno, Q.2 L.14 Cumuruxatiba, Prado, BA 45983-000. E-mail: biobahia@nossacasa.net ■

## PARTICIPE DO BOLETIM SBI

Envie as suas contribuições para os próximos números.

Seus artigos, fotos para o *Peixe da vez*, contribuições, notícias e outras informações de interesse da Sociedade podem ser enviados diretamente para a secretaria <contato.sbi@gmail.com>, preferencialmente em anexo.

Contamos com a sua participação!



# NOTÍCIAS

## Convocação

XVI Assembléia Geral Ordinária da SBI

A convocação para a XVI Assembléia Geral Ordinária da Sociedade Brasileira de Ictiologia e a pauta da referida assembléia estão sendo enviadas aos associados por via eletrônica, bem como divulgadas aqui no Boletim SBI, de forma que todos tenham conhecimento do seu conteúdo; estamos veiculando esta documentação também através do da homepage da SBI (<http://www.sbi.bio.br>).

### Convocação

A Diretoria da SOCIEDADE BRASILEIRA DE ICTIOLOGIA, cumprindo norma estatutária, convoca todos os seus associados a comparecerem à XVI ASSEMBLÉIA ORDINÁRIA da SBI, a ser realizada no dia 31 de Janeiro de 2007, às 19 horas, no Campus da UNIVALI, em Itajaí, Santa Catarina, durante a realização do XVII Encontro Brasileiro de Ictiologia.

Pauta da XVI Assembléia Geral ORDINÁRIA da Sociedade Brasileira de Ictiologia

Data da realização: 31 de Janeiro de 2007

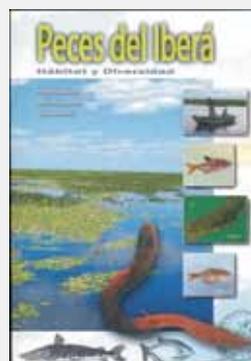
Local: Campus da UNIVALI, em Itajaí, SC.

1. Informes.
2. Apreciação da Ata da XV Assembléia Geral Ordinária da Sociedade Brasileira de Ictiologia.
3. Apreciação da Ata da Reunião do Conselho Deliberativo (avaliação do Relatório de Atividades e Financeiro da Diretoria da SBI no Biênio 2005/2007).
4. Homologação dos nomes dos novos sócios por parte da Assembléia.
5. Escolha de uma nova logomarca para a SBI.
6. Eleição da nova Diretoria da SBI e dos Membros do Conselho Deliberativo.
7. Apresentação de moções.
8. Comissões da SBI.
9. Escolha do local do XVIII EBI.
10. Comitês e Grupos temáticos: situação atual e novas perspectivas.
11. Outros assuntos: alteração de responsável pelo CNPJ da SBI; parceria entre sociedades científicas.
12. Encerramento da XVI Assembléia da SBI.

## Errata

Publicamos na edição 83 do Boletim SBI uma comunicação sobre o *Zungaro jahu*. A ilustração presente na mesma é de autoria do artista Álvaro Evandro Xavier Nunes e sua utilização é permitida através de contrato.

## Novas publicações



### PECES DEL IBERÁ - HABITAT Y DIVERSIDAD.

ISBN N° 987-05-0375-6

Casciotta, J.  
Almirón, A.  
Bechara, J

**Informações e pedidos:** O livro possui 244 páginas e custa 80 pesos argentinos. Pedidos podem ser feitos diretamente aos autores: Jorge Casciotta ([jrcas@fncnym.unlp.edu.ar](mailto:jrcas@fncnym.unlp.edu.ar)) ou Dra. Adriana Almirón ([aalmiron@fncnym.unlp.edu.ar](mailto:aalmiron@fncnym.unlp.edu.ar))

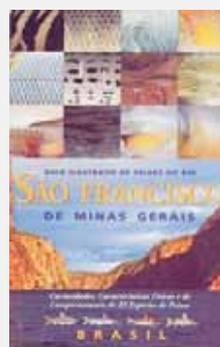


### Síntese de estudos sobre a pesca artesanal no litoral sul do Paraná e norte de Santa Catarina

com 16 recomendações para a gestão da pesca na região

Chaves, P.T.  
Bouchereau, J. L.

**Informações e pedidos:** O livro foi publicado em 2006 e possui 48 págs. Solicitações sem custo podem ser feitas através do seguinte email: [ptchaves@ufpr.br](mailto:ptchaves@ufpr.br)



### Guia ilustrado de peixes do Rio São Francisco de Minas Gerais

CEMIG  
Empresa das Artes

Fábio Ávila

**Informações e pedidos:** O Guia faz parte dos projetos ambientais desenvolvidos pela CEMIG, em parceria com a editora Empresa das Artes. Quem tiver interesse em adquirir o livro pode acessar o site [www.empresadasartes.com.br](http://www.empresadasartes.com.br)



# NOTÍCIAS

## Desovas no período

**Alves, R.R.N.** Uso e comércio de animais para fins medicinais e mágico-religiosos no Norte e Nordeste do Brasil. Doutorado em Zoologia, Universidade Federal da Paraíba, 253p. E-mail: [romulo\\_nobrega@yahoo.com.br](mailto:romulo_nobrega@yahoo.com.br)

**Bizzotto, P.M.** Trânsito de peixes na escada da UHE-Igarapava, Rio Grande, Alto Paraná. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 52pp. E-mail: [bizzottopaula@yahoo.com.br](mailto:bizzottopaula@yahoo.com.br)

**Lôbo, A.V.P.** Avaliação da comunidade de peixes do Rio Paraitinga (Alto Tietê, SP) em um mosaico de condições ambientais. Dissertação de Mestrado, Universidade de Mogi das Cruzes, SP. E-mail: [kesteves@uol.com.br](mailto:kesteves@uol.com.br)

**Montag, L.F.A.** Ecologia, pesca e conservação dos peixes na Floresta Nacional de Caxiuana (Municípios de Melgaço e Portel - Pará - Brasil). Tese de doutorado, Museu Paraense Emílio Goeldi. E-mail: [luciano@museu-goeldi.br](mailto:luciano@museu-goeldi.br)

**Orrico, K. M. E.** Pescadores e Pescarias de Tainha (*Mugil* spp.) na Baía de Todos os Santos, Bahia - Brasil. Graduação, União Metropolitana de Educação e Cultura, BA. E-mail: [kathya.orrigo@gmail.com](mailto:kathya.orrigo@gmail.com)

**Ribeiro, J.** Filogeografia de *Mimagoniates microlepis* (Teleostei, Characidae, Glandulocaudinae) de riachos da planície costeira e do primeiro planalto paranaense, baseada em marcadores moleculares RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná. E-mail: [ratorres@ufpr.br](mailto:ratorres@ufpr.br)

**Sampaio, C.L.S.** Monitoramento da atividade de coleta de organismos ornamentais marinhos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. Doutorado em Zoologia, Universidade Federal da Paraíba, 260p. E-mail: [clssampaio@ig.com.br](mailto:clssampaio@ig.com.br)

**Santos, A.C.** Caracterização cromossômica de espécies de acarás da subfamília Cichlasomatinae (Perciformes: Cichlidae) da Amazônia Central. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas. E-mail: [alda@inpa.gov.br](mailto:alda@inpa.gov.br)

**Xavier, J.H.A.** Distribuição espacial do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no Estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, 54p. E-mail: [josiasxavier@gmail.com](mailto:josiasxavier@gmail.com)

*Envie dados da sua monografia, dissertação ou tese defendida entre Outubro e Dezembro/2006 para que a divulguemos no próximo Boletim*

## Aumentando o cardume

Adriana Saccol	Nidia Noemi Fabr�
Alexandre P. Marцениuk	Paulo Lucinda
Carlos do Nascimento	Pedro Américo de Carvalho
�der André Gubiani	Ramiro Barriga Salazar
Ilana Fichberg	Ricardo Benine
Jane Serra	Rodrigo Gobbo
Jean Carlos M. da Silva	Sérgio R. Floeter
José Novaes	Tomas Hrbek
Marcelo Vianna	Ursulla Pereira Souza
Michael Schlüter	Vandick da Silva Batista
Morevy Cheffe	Yzel Rondon Suarez
Neuza Lima	

## Eventos

### • IX ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS

A ser realizado na cidade de Maceió - Alagoas, no período de 23 a 27 de Outubro de 2006

[Http://www.abrapoa.org.br/programa2.htm](http://www.abrapoa.org.br/programa2.htm)

### • WORKSHOP ICTIOLOGIA NO RIO GRANDE DO SUL

Local: PUCRS - Anfiteatro do Prédio 50  
Data: 27 e 28 de outubro de 2006

Informa es: [marco.azevedo@fzb.rs.gov.br](mailto:marco.azevedo@fzb.rs.gov.br)

### • ISABR 2006: International Symposium on Animal Biology of Reproduction.

A ser realizado em Belo Horizonte, de 15 a 18 de novembro de 2006.

<http://www.cbra.org.br/isabr2006>

### • II SIMPÓSIO DE ECOLOGIA TEÓRICA

A ser realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, nos dias 21, 22 e 23 de Novembro de 2006.

Informa es: [www.ecoteorica.biologia.ufrj.br](http://www.ecoteorica.biologia.ufrj.br)

### • SIMPÓSIO INTERNACIONAL MECANISMOS DE TRANPOSI O DE PEIXES NA AMÉRICA DO SUL

A ser realizado na Universidade Federal de Lavras (Minas Gerais) entre os dias 30 de julho e 03 de agosto de 2007

Informa es: [pompeu@ufla.br](mailto:pompeu@ufla.br)