



Editorial

Caros(as) associados(as),

Em breve estaremos enviando uma mensagem a todos vocês com novidades sobre a nova página da SBI (o endereço eletrônico continua o mesmo, mas o visual está ficando bem diferente) e sobre a nova logomarca que estamos preparando.

Essas mudanças surgem como consequência da maturidade da SBI como sociedade científica, da ampliação do número de associados (brasileiros e estrangeiros), do sucesso dos EBIs como eventos científicos, da nova formatação do Boletim da Sociedade e, sem dúvida, da consolidação da Neotropical Ichthyology como importante revista científica na nossa área de atuação.

Também teremos, brevemente, novidades sobre o próximo EBI, inclusive com a colocação na internet da homepage do evento, que foi estruturada com grande carinho pela Comissão Organizadora do evento. Desde já, agendem-se para participar do XVII EBI, que como todos sabem, acontecerá em Itajaí, Santa Catarina.

Com relação ao Boletim da SBI: é com grata satisfação que informo que temos recebido textos, fotos e outros materiais para divulgação por parte de associados das várias regiões do nosso país. Isto tem sido extremamente gratificante e tem se refletido na diversidade de assuntos que temos conseguido abordar nos Boletins.

Que essa participação continue e se fortaleça. Afinal, a SBI somos todos nós.

Nesta edição

- *Mimagoniates sylvicola*: espécie ameaçada...3
- Zungaru jahu: um peixe mais ameaçado que os outros?.....4
- Acará-disco: uma abordagem citogenética.....6
- Uso de potes para conservação de material.....6
- Compreendendo o genoma dos peixes.....9
- Propostas equivocadas de moratória no Pantanal.....11
- Homenagem a Sigueru Esashika.....13
- Ocorrência do fenômeno "Dequada" no Pantanal.....14



Mural da SBI

MUDANÇA DE E-MAIL DA TESOURARIA

tesouraria.sbi@gmail.com

POR FAVOR, MANTENHAM SEU CADASTRO

ATUALIZADO JUNTO AO SITE

<http://www.sbi.bio.br/novo/login.ph>



Peixe da vez...



Decapterus tabl Berry, 1968

Foto: Cláudio L. S. Sampaio

Envie uma foto do seu peixe favorito para contato.sbi@gmail.com. Resolução mínima: 200 dpi.



**MEMBROS DA DIRETORIA
E CONSELHO DELIBERATIVO
DA SBI**

**DIRETORIA
BIÊNIO 2005-2007**

Presidente:

Dra. Ierecê Maria de Lucena Rosa
Depto. de Sistemática e Ecologia
Universidade Federal da Paraíba
ierecerosa@yahoo.com.br

Secretária:

Dra. Ana Lúcia Vendel
Depto. de Sistemática e Ecologia
Universidade Federal da Paraíba
genidens@ig.com.br

Tesoureira:

Dra. Renata Guimarães Moreira
Núcleo de Ciências Ambientais
Universidade de Mogi das Cruzes
renatagm@umc.br

CONSELHO DELIBERATIVO

Presidente:

Dr. Roberto Esser dos Reis
Pontifícia Universidade Católica do Rio
Grande do Sul - PUCRS
reis@pucrs.br

Membros:

Dr. José Sabino
Universidade para o Desenvolvimento
do Estado e da Região do Pantanal -
UNIDERP
sabino-jose@uol.com.br

Dra. Marisa Narciso Fernandes
Universidade Federal de São Carlos -
UFSCAR
dmnf@power.ufscar.br

Dr. João Paes Vieira
Fundação Universidade Federal do Rio
Grande - FURG
vieira@mikrus.com.br

Dr. Ricardo Macedo Correa e Castro
Universidade de São Paulo - Ribeirão
Preto - USP
rmcastro@ffclrp.usp.br

Dr. Luiz Roberto Malabarba
Museu de Ciências e Tecnologia -
PUCRS
malabarba@pucrs.br

Dr. Thomaz Lipparelli
SEMA - Mato Grosso do Sul
lipparelli@yahoo.com.br

Notícias



**"Pan-American Journal of Aquatic Sciences",
a new scientific journal.**

The scope of the "PanamJAS" is the Aquatic Sciences field: Biology and Ecology of aquatic organisms, Biological- Physical-Chemical- and Geological- Oceanography, Limnology, Coastal Management, Fisheries Biology, Aquatic Ecosystem Management, Aquaculture and related areas.

The Journal's aim is to be a fast and free of charge media for publication of original scientific articles. Original manuscripts will be electronically submitted in a document attached to a formally sent e-mail to the Editors (panamjas@gmail.com). Manuscripts will be accepted preferably in English but also in Spanish and Portuguese. There is no a priori limitation in the manuscripts number of pages, inclusion of high resolution colour figures (photos, maps, etc.) or tables in each article (see the web-site for more details and the instructions for authors). Each manuscript must stand on its own merits and be a substantial contribution to the field.

Our media is exclusively electronic. The Journal is available in a web-site ([http:// www.panamjas.org/](http://www.panamjas.org/)), like the most up-to-date Journals, organised by Volumes, and the articles freely available in PDF format once accepted for publication (final version).

We kindly invite our fellow researchers to visit our web-site and send their articles for evaluation and publication.

The Editorial Board.

CONGRESSO AQUACIÊNCIA 2006

Fundaparque/Bento Gonçalves/Serra Gaúcha - RS

14 a 17 de agosto 2006

<http://www.aquaciencia2006.com.br>

58ª Reunião Anual da SBPC

SBPC&T Semeando Interdisciplinaridade

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - SC

16 a 21 de julho de 2006

<http://www.sbpcnet.org.br/eventos/58ra>

Primer Simposio Nacional sobre los Humedales del Ecuador

Loja, Ecuador

24 a 28 de Julho 2006

www.arcoiris.org/simposio_humedales

5th International Charr Symposium

2 a 5 de agosto de 2006

University of Iceland - Reykjavik Iceland

www.meetingiceland.com



Comunicação dos sócios

Mimagoniates sylvicola (Characidae: Glandulocaudinae): espécie ameaçada de extinção em riachos litorâneos do extremo sul da Bahia, Brasil.

Luisa Maria Sarmiento-Soares & Ronaldo Fernando Martins-Pinheiro (biobahia@nossacasa.net)

A Costa do Descobrimento é uma região de grande importância em termos de biodiversidade, por abrigar os maiores remanescentes de Mata Atlântica do extremo sul da Bahia. A mata nativa recebeu localmente o nome de hiléia baiana, em decorrência dos elevados índices de umidade, comparáveis aos da hiléia amazônica (Wied-Neuwied, 1820). Nos dias de hoje a densa floresta higrófila está praticamente confinada às áreas de proteção ambiental, contando com três Parques Nacionais e ainda quatro unidades de conservação de uso direto (APA). Apesar dos esforços para o estabelecimento de áreas a preservar, o sul da Bahia foi degradado ao longo dos anos, principalmente pela atividade madeireira, e o impacto da remoção da vegetação original representa um perigo para a sobrevivência da fauna nativa. O sul da Bahia é entrecortado por vários rios e riachos que dão abrigo a uma rica fauna de peixes de água doce, muitas destas espécies endêmicas. A fauna de peixes dos riachos da Mata Atlântica é ainda pouco estudada na região e corre sério risco de desaparecer sem que nós, nem ao menos, tomemos conhecimento de sua existência.

O conhecimento da ictiofauna em nascentes e ao longo dos riachos de Mata Atlântica é uma das maneiras de se promover a conservação dos peixes na região. *Mimagoniates sylvicola* (Fig.1), um pequeno peixe de riacho, endêmico do extremo sul da Bahia, está entre as poucas espécies da região a constar da lista oficial das espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2004). Ocorre unicamente em locais florestados, com denso sombreamento e cobertura vegetal. Tratam-se de peixes muito suscetíveis às alterações ambientais causadoras de destruição de seus microambientes (Weitzman et al., 1996).

Nas cercanias da vila de Cumuruxatiba, município do Prado, há remanescentes de mata secundária bem como vegetação ripária ao longo da maioria dos rios.



Fig.1. *Mimagoniates sylvicola*.

O rio Imbassuaba, ao norte de Cumuruxatiba, tem sua nascente protegida dentro do Parque Nacional do Descobrimento, e o vale do rio está em boas condições de preservação de suas matas mesmo fora da Unidade de Conservação (Fig.2). No rio Imbassuaba foram encontrados indivíduos de *Mimagoniates sylvicola*, à superfície da água, distinguidos pela equipe devido a sua coloração amarelada, nadando próximo a cardumes de lambaris, *Astyanax* cf. *rivularis*. Estes indivíduos foram transportados para um aquário de campo para fotografá-los. São peixes de tamanho menor do que *Mimagoniates microlepis*, espécie simpátrida a *M. sylvicola*, porém não sintópica.



Fig.2. Rio Imbassuaba.

Mimagoniates sylvicola ocorre na bacia do rio Imbassuaba, e ainda na bacia do rio João de Tiba, no município de Porto Seguro (Menezes & Weitzman, 1990). *Mimagoniates microlepis*, por outro lado, foi encontrada na bacia do rio Cahy, uma drenagem vizinha, ao norte do rio Imbassuaba e ao sul, na bacia do rio Peruípe, no município de Caravelas. A permanência de *M. sylvicola* no rio Imbassuaba reflete a importância em se preservar tais rios e exemplifica o quanto à existência de áreas de preservação contribui para prevenir a extinção de formas endêmicas de ambientes florestados de mata atlântica.

Referências

- Menezes, N.A. & Weitzman, S.H. 1990. Two new species of *Mimagoniates* (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae), their phylogeny and biogeography and a key to the glandulocaudin fishes of Brazil and Paraguay. Proc. Biol. Soc. Washington 103(2): 380-426

MMA Ministério do Meio Ambiente. 2004. Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa nº 5, 21 de Maio de 2004. In: Diário Oficial da União, seção 1, nº 102, sexta-feira, 28 de maio de 2004. Imprensa Nacional. pp. 136-141.

Weitzman, S.H., N.A.Menezes & J.R. Burns. 1996. Species of the glanduloaudine tetra tribe Glanduloaudini: The genus *Mimagoniates* (part 2). *Tropical Fish Hobbyist*

April, 1996: 179- 194

Wied-Neuwied, Maximiliano de, 1820. Viagem ao Brasil. São Paulo, Companhia Editora Nacional, vol. 1. Coleção Brasileira. 1940.

Projeto BIOBAHIA. Alto do rio do peixe pequeno, quadra 2, lote 14, Cumuruxatiba, 45983-000 Prado, BA, Brasil. E-mail: biobahia@nossacasa.net

Jaú (*Zungaro jahu*): um peixe mais ameaçado que os outros?

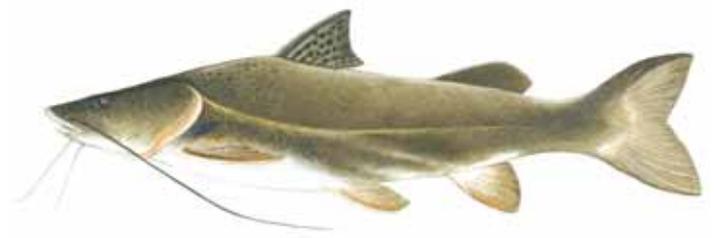
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves (curimata@netuno.lcc.ufmg.br)

*Biólogo, Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre
Consultor na área ambiental e Gerente do Centro de Transposição de Peixes (CTPeixes/UFMG)*

O jaú *Zungaro jahu* (Ihering, 1898) ocorre naturalmente em rios do Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. É um Siluriforme (Pimelodidae) de grande porte, alcançando 1,5 m de comprimento e peso superior a 150 kg (Ihering, 1929). É um migrador típico, realizando grandes deslocamentos ao longo dos rios das bacias do Paraná (Agostinho et al., 2003), Paraguai (Resende, 2003) e Uruguai (Zaniboni-Filho & Schulz, 2003).

Informações básicas sobre a biologia e história natural da espécie são escassas (Agostinho et al., 2003). Em Minas Gerais, onde atualmente os rios transformaram-se em verdadeiras cascatas de reservatórios, o jaú pode ser considerado localmente extinto em vários trechos das bacias dos rios Grande e Paranaíba (que formam o Paraná) e seus principais afluentes. Apesar de haver poucos dados sobre o seu real estado de conservação, o jaú é oficialmente considerado ameaçado de extinção nos estados de Minas Gerais e Paraná. Nos outros estados onde ocorre existem duas situações distintas: (1) onde há Lista Oficial de Espécies Ameaçadas, não foi incluído (SP e RS); ou (2) nem foi considerado onde ainda não existem Listas Oficiais de Espécies Ameaçadas (SC, MS, MT e GO) veja Tabela 1.

Recentemente, após muita discussão, o Ministério do Meio Ambiente publicou no Diário Oficial da União a "Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção e Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação", por meio da Instrução Normativa n.º 05 de 21 de maio de 2004 (IN-MMA 05). Segundo o órgão, esse foi um dos esforços para enfrentar a extinção e a sobreexplotação de espécies de peixes e invertebrados aquáticos. Ocorre que, a não publicação da lista nos mesmos moldes dos demais grupos da fauna, foi a saída encontrada para que os órgãos de fiscalização não ficassem com a obrigação de coibir a exploração de organismos aquáticos, expondo a fragilidade do aparato de fiscalização federal e dos estados.



Para agravar um pouco mais a situação, a referida Instrução Normativa cometeu o equívoco de trocar o nome da espécie que foi indicada pelos especialistas envolvidos. O jaú, conhecido até pouco tempo como *Paulicea luetkeni*, seguindo as normas internacionais de nomenclatura zoológica passou a ser designado como *Zungaro jahu* (espécie do sul, sudeste e centro-oeste) e *Zungaro zungaro* (espécie amazônica) (Lundberg & Littmann, 2003). A espécie indicada deveria ter sido a primeira, mas o nome da segunda é que foi publicada na IN-MMA 05.

Tabela 1. Status de conservação do Jaú *Zungaro jahu* (Ihering, 1898).

Lista / Fonte	Ano	Status / categoria	Justificativa / Principais ameaças
Minas Gerais (Machado <i>et al.</i> , 1998)	1998	VU	Fragmentação de habitats pela construção de grandes hidrelétricas. Alterações físicas, químicas e biológicas dos ambientes por atividades agroindustriais. A pesca possui normalização empírica.
Paraná (Mikich & Bérnils, 2004)	2004	VU	Esta é uma espécie rara vulnerável a alterações de habitat na bacia do rio Paraná, em função de seu hábito migratório e do comportamento essencialmente reofílico em pelo menos uma fase de seu ciclo de vida, sendo afetada pela redução de ambientes lóticos e criação de barreiras à migração por aproveitamentos hidrelétricos. Outra ameaça é a introdução de espécies exóticas.
IBAMA (IBAMA, 1989)	1989	não consta nenhuma espécie de peixe	
MMA (MMA, 2004)	2004	(**)	O jaú é incluído na Relação das Espécies Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação
São Paulo (São Paulo, 1998)	1998	não consta	
Rio Grande do Sul (Marques <i>et al.</i> , 2002)	2002	não consta	
Goiás	-	lista em elaboração	
Mato Grosso do Sul	-	não possui lista	
Mato Grosso	-	não possui lista	
Santa Catarina	-	não possui lista	

É urgente a necessidade de uma portaria corrigindo esse erro. Esse reparo pode vir através de uma ação proativa da própria Sociedade Brasileira de Ictiologia (SBI), da influência de algum associado junto ao MMA ou pelo envio dessa matéria à Câmara Técnica Permanente de Espécies Ameaçadas de Extinção e de Espécies Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexploração (CTP/EAS/CONABIO/MMA).

As conseqüências dessa falha já começam a aparecer. Em recente edital do Fundo Nacional do Meio Ambiente (Edital FNMA n.º 02/2006 - Elaboração de Planos de Recuperação e de Gestão para Espécies de Peixes e Invertebrados Aquáticos - <http://www.mma.gov.br/port/fnma/apoio/di/doc/ed0206.pdf>) a espécie ameaçada oficialmente em Minas Gerais e Paraná (*Zungaro jahu*) não poderá ser contemplada com projetos porque a espécie amazônica é a que consta da lista. Essa situação tende a se repetir até que a ERRATA seja oficialmente publicada pelo Ministério do Meio Ambiente.

Enquanto isso, os impactos que foram relacionados como principais ameaças à existência do jaú em Minas Gerais e no Paraná continuam a afetar negativamente as populações remanescentes, dessa e de outras espécies, notadamente a edificação de usinas hidrelétricas com formação de grandes lagos artificiais, fragmentação dos cursos lóticos, destruição de habitats e introdução de espécies exóticas de peixes. É por isso que o jaú (*Zungaro jahu*) se tornou mais ameaçado que os demais, pois além de sofrer esses e outros impactos, não é considerada uma espécie oficialmente ameaçada pelo MMA e está perdendo a chance de estudada, ou seja, perdendo a corrida contra o tempo!

Bibliografia:

Agostinho, A.A., Gomes, L.C., Suzuki, H.I. & Júlio Jr., H.F. 2003. Migratory fishes of the Upper Paraná River Basin, Brazil. In: Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C., & Baer, A. (Ed.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status. Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank. p. 19-98.

Ihering, R. von. 1929. Da vida dos peixes. Melhoramentos, São Paulo. 149 pp.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). 1989. Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Portaria 1.522, Diário Oficial da União, Brasília (22/dezembro/1989).

Lundberg, J.G & Litmann, M.W. 2003. Family Pimelodidae (long-whiskered catfishes). In: Reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferraris Jr., C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre. p. 432-446

Machado, A.B., Martins, C. S. & Drummond, G. M.. (Org.). 2005. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 157 pp.

Machado, A.B.M., G.A.B. Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar & L. V. Lins (eds.). 1998. Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 605pp.

Marques, A.A.B., Fontana, C.S., Vélez, E., Bencke, G.A., Schneider, M. & Reis, R.E. 2002. Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Decreto no 41.672, de 10 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCTPUCRS/PANGAEA, 2002. 52p. (Publicações Avulsas FZB, 11)

Mikich, S.B. & R.S. Bérnils. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2004. Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção. Instrução Normativa nº 5 (21/maio/2004)

Resende, E.K. 2003. Migratory fishes of the Paraguay-Paraná Basin, excluding the Upper Paraná Basin. In: Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C., & Baer, A. (Ed.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status. Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank. P. 99-155.

São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. 1998. Fauna ameaçada no estado de São Paulo. Documentos Ambientais - Série Probio/SP. 56pp.

Zaniboni Filho, E. & Schulz, U. 2003. Migratory fishes of the Uruguay River. In: Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C., & Baer, A. (Ed.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status. Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank. p. 157-194.

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!

Acará-disco: uma abordagem citogenética

Maria Claudia Gross e Eliana Feldberg (gross@inpa.gov.br; feldberg@inpa.gov.br)

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

A bacia amazônica abriga cerca de 3000 espécies de peixes, sendo muitas destas espécies exploradas comercialmente como peixes ornamentais (Santos & Ferreira, 1999). Uma das espécies de maior destaque na aquariofilia é o acará-disco, um ciclídeo endêmico desta região. Devido à ampla variação de coloração e distribuição na bacia amazônica, os acarás-disco, pertencente ao gênero *Symphysodon*, ainda causam grande discussão quanto à sua taxonomia. Alguns pesquisadores acreditam que o gênero é monoespecífico, enquanto outros apontam a existência das espécies *S. aequifasciatus* e *S. discus* a este gênero. Além disso, muitas vezes a existência de subespécies é defendida, sendo três incluídas em *S. aequifasciatus* e duas em *S. discus* (Kullander, 2003; Silva & Kotlar, 1980). Dessa forma, estudos citogenéticos mitóticos e meióticos auxiliaram na taxonomia destes peixes, pelo menos no que se refere à diferenciação das populações de Manacapuru-AM (*Symphysodon aequifasciatus*) e Novo Airão-AM (*Symphysodon discus*). Os estudos mitóticos nos *Symphysodon* destas duas populações revelou que, apesar de todos os indivíduos apresentarem número diplóide igual a 60 cromossomos e ausência de cromossomos sexuais diferenciados, *S. aequifasciatus* mostrou 46M-SM +14 micromossomos, enquanto *S. discus* 50 M-SM+ 10 ST-A. Além disso, a primeira espécie foi a única a apresentar cromossomos inteiramente heterocromáticos. Ainda, ambas as espécies apresentaram sistema de RONS múltiplas, mas cromossomos diferentes foram marcados em cada espécie. Porém, o resultado mais interessante foi obtido durante a análise das células germinativas, onde na prófase I de *S. aequifasciatus* uma cadeia cromossômica envolvendo 20 cromossomos foi evidenciada, enquanto em *S. discus* apenas os 30 bivalentes foram observados. Este resultado parece ser inédito em peixes, principalmente os neotropicais, mas já havia sido descrito em outros animais, como:

ornitorrinco (associação de cromossomos sexuais), alguns invertebrados (associação através de regiões heterocromáticas terminais), sapos (translocações seriadas) (Carrel, 2004; John & King, 1982; Siqueira-Jr et al., 2004). Estudos mais aprofundados serão realizados para entender como ocorre o pareamento dos cromossomos na cadeia. Entretanto, faz-se necessário uma ampliação na amostragem de *Symphysodon*, visando verificar se existe alguma diferença citogenética entre as três subespécies de *S. aequifasciatus*.

1 - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia INPA-Laboratório de genética de peixes

Referências

- Carrel, L. 2004. Chromosome chain makes a link. *Nature*, 432: 817-818.
- John, B.; King, M. 1982. Meiotic effects of supernumerary heterochromatin in *Heteropternis obscurella*. *Chromosoma*, 85:39-65.
- Kullander, S.O. 2003. Family Cichlidae. In: Reis, R.R.; Kullander, S.O.; Ferraris, C.J. (Eds). Check list of the freshwater of South and Central America. Editora da Universidade Católica, Porto Alegre, Brasil. p. 605-654.
- Santos, G.M.; Ferreira, E.J.G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. In: Lowe-McConnell, R.H.(Ed). Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo, Brasil. p. 345-373.
- Silva, T.; Kotlar, B. 1980. *Discus*. T.F.H. Publications Inc., Neptune City, USA. 96 pp.
- Siqueira-Jr, S.; Ananias, F. Recco-Pimentel, S. 2004. Cytogenetics of three Brazilian species of *Eleutherodactylus* (Anura, Leptodactylidae) with 22 chromosomes and re-analysis of multiple translocations in *E. binotatus*. *Genetics and Molecular Biology*, 27 (3): 363-372.

Uso de Potes para Conservação de Material em Coleções Ictiológicas

Paulo Andreas Backup (backup@acd.ufrj.br)

Dept. de Vertebrados, Museu Nacional / UFRJ, 20940-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

A preservação a longo prazo de material ictiológico preservado em álcool é um dos aspectos técnicos que mais preocupam curadores de coleções ictiológicas. A volatilidade do meio conservante e seus efeitos sobre os materiais exigem cuidados especiais na escolha de recipientes e materiais para sua vedação. No caso das coleções científicas este cuidado deve levar em consideração a necessidade de manter os exemplares por longos períodos de tempo. Tipicamente,

coleções científicas de médio e grande porte exigem que os materiais utilizados tenham duração mínima de várias décadas, e em muitos casos o ciclo de manutenção pode ultrapassar um século, como é o caso dos museus europeus e já é o caso de alguns museus brasileiros.

A manutenção de material em meio líquido sempre representou um grande desafio tecnológico. Durante os primórdios da atividade de organização de coleções de

peixes, era comum utilizar-se recipientes de cerâmica fechados com membrana de bexiga urinária de animais, e ainda hoje é possível encontrar material armazenado neste tipo de recipiente. Com o avanço da indústria de manufatura de vidros, os potes de vidro passaram a predominar como o principal tipo de recipiente para armazenamento de espécimes em meio líquido. Apesar da impermeabilidade e resistência química do vidro, no entanto, persistem até hoje as dificuldades na escolha de tampas e materiais que, a longo prazo, assegurem a necessária vedação.

Visando subsidiar os técnicos e curadores de coleções ictiológicas brasileiras, apresenta-se aqui uma breve síntese sobre os modelos de potes e métodos de vedação que têm sido utilizados ao longo da história das coleções de história natural, e algumas recomendação baseadas na disponibilidade de materiais oferecidos pela indústria brasileira.

Tipos de Potes

Tradicionalmente os potes utilizados em coleções científicas em todos os museus do Mundo correspondem a modelos utilizados em grande escala na indústria de alimentos e no armazenamento de produtos farmacêuticos. Estes modelos podem ser classificados conforme o tipo de tampa e mecanismo de vedação. Os modelos historicamente mais utilizados em coleções ictiológicas são apresentados a seguir:

Potes com tampa de placa de vidro. O simples uso de um disco de vidro para o fechamento de potes, é uma solução pouco segura, porém ainda utilizada em muitas instituições onde ainda existe material de grande porte armazenado em potes cilíndricos. A vedação, ainda que insatisfatória, pode ser feita com filme de cloreto de poli-vinil (PVC) ou material adesivo. Este ainda é um dos principais meios de vedação de exemplares utilizado, por exemplo, no Museu de História Natural de Viena, onde a vedação é feita com cera de abelhas derretida mediante a aplicação de ferro elétrico. O método, no entanto, é pouco prático e deve ser evitado nas coleções que ainda estão em processo de crescimento.

Potes com tampa de vidro esmerilhado. Até meados do século XX este era o principal método de fechamento de potes para material científico em coleções e substituiu com sucesso o uso das rolhas de madeira ou cortiça, que deterioram-se muito rapidamente. O fechamento deste tipo de pote baseia-se no ajuste perfeito entre o gargalo do pote e a tampa de vidro, o qual é alcançado através do esmerilhamento de alta precisão realizado tanto na tampa quanto no gargalo. Isto significa que cada tampa precisa ser fabricada individualmente de forma a adaptar-se num pote específico. Este tipo de fechamento apresenta inúmeros inconvenientes destacando-se (1) a dificuldade de obter um ajuste impermeável, a (2) dificuldade de manter a tampa associada ao pote para o qual

ela foi preparada, e (3) a dificuldade de abrir tampas onde houve deposição de resíduos ou contração do vidro. Devido a elevação de custos e aparecimento dos plásticos, estes potes já não mais fabricados. Existem no comércio, no entanto, potes decorativos que imitam a forma dos potes de tampa esmerilhada, porém sua tampa não é esmerilhada. Muitas coleções ainda possuem grande quantidade de potes de tampa esmerilhada, o que representa uma pesada carga para sua manutenção e eventual substituição.

Potes de conserva tipo "bail top". Antes da disseminação de potes com tampa de rosca no final do Século XX estes eram os tipos de potes mais utilizados em coleções ictiológicas e ainda são utilizados em importantes coleções como a do Museu Nacional de História Natural (USNM) de Washington. Estes potes possuem uma tampa de vidro, porém a vedação é feita por anel de membrana de borracha posicionado entre a tampa e o pote. A pressão é feita por um sistema de arames rígidos, fechado por um mecanismo de alavanca. A vedação é muito eficiente, porém a manutenção deste tipo de pote é muito difícil, visto que eles foram desenhados para o a indústria alimentícia onde se prevê a reutilização da borracha de vedação. Aliás, pelo contrário, o que muitos pesquisadores percebem como como um defeito da borracha é na verdade um objetivo do fabricante: o látex da vedação deve derreter durante a esterilização do alimento de modo a não permitir nenhum vazamento. No USNM este problema é contornado através da sistemática substituição dos anéis de látex de latex por anéis de borracha sintética de alta durabilidade.

Potes com tampa plástica de pressão. Este tipo de pote, conhecido como "snap cap" foi muito utilizado em coleções ictiológicas na segunda metade do Século 20, principalmente no Brasil. A vedação é feita por uma tampa de polietileno flexível ajustada sobre um gargalo sem rosca. Apesar de prático e de ter sido amplamente utilizado pela indústria farmacêutica, este tipo de pote apresenta dois sérios problemas: (1) freqüentemente ocorre vazamento por falta de pressão adequada da tampa, e (2) o polietileno da tampa não resiste à pressão e acaba rachando ao longo dos anos, ocasionando rápida perda do líquido conservante e do espécime. Além disto, o sistema de fechamento não permite o uso de potes com boca de grande diâmetro. Decididamente devem ser expurgados das coleções científicas e seu uso deve ser evitado.

Potes com tampa de rosca helicoidal. Trata-se do modelo mais utilizado atualmente em coleções ictiológicas. A dificuldade para se obter uma adequada vedação, no entanto, é o principal problema deste tipo de pote (Fink et al., 1979). Este problema é minorado com o uso de diferentes tipos de discos de vedação. As tampas propriamente ditas podem ser fabricadas em diferentes tipos de material: metal, bakelite, polietileno e polipropileno. As tampas metálicas

costumam apresentar problemas de corrosão e com o aprimoramento da indústria de plásticos já não são utilizadas. Atualmente predominam as tampas de plástico. A escolha do plástico, no entanto é muito importante. Tampas de bakelite e compostos fenólicos a base de formaldeído devem ser evitadas, pois são demasiadamente rígidas e afrouxam naturalmente com o passar do tempo. Tampas de polietileno ou polipropileno apresentam a flexibilidade adequada para um fechamento seguro. As primeiras, no entanto, são susceptíveis a rachaduras e perda da plasticidade com o passar do tempo. Isto se deve ao fato de que o polietileno não é inteiramente impermeável ao álcool e é susceptível ao ataque por agentes químicos e pela luz (especialmente a ultra-violeta), tornando-se quebradiço. Por este motivo, as coleções norte-americanas utilizam tampas de polipropileno. Infelizmente, a indústria brasileira não oferece este tipo de tampa em larga escala. Recentemente o uso de tampas de rosca helicoidal tornou-se ainda mais difícil devido ao fato de que a indústria alimentícia passou a utilizar discos adesivos de segurança internos e as tampas de polietileno passaram a ter função predominantemente cosmética. Muitas coleções brasileiras que utilizavam potes reciclados de maionese ou café em pó passaram a ter dificuldades para adquirir tampas quando os fabricantes mudaram seus modelos. Além disto vários fabricantes passaram a utilizar tampas de garra (veja abaixo), que não permitem um fechamento apropriado para a conservação de material em álcool.

Potes com tampa de garras. Este tipo de pote passou a ser utilizado pela indústria alimentícia como uma alternativa aos portes de rosca helicoidal. Sua principal vantagem, do ponto de vista comercial, é a facilidade de abertura e fechamento. Existem dois tipos básicos de potes de garras: potes para produtos secos com tampa plástica e potes de conserva com tampa metálica. Os primeiros não devem em hipótese alguma ser utilizados em coleções científicas pois seu mecanismo de fechamento visa facilitar a abertura do pote, o que é justamente o oposto do que se pretende nestas coleções, onde o objetivo principal é o estabelecimento de uma vedação segura. Por outro lado, os potes de conserva com tampa metálica oferecem a possibilidade de vedação bastante segura. Estes potes foram desenvolvidos de forma a permitir a esterilização direta do alimento e possuem um anel de borracha que promove a vedação mediante a ação do calor. O metal da tampa, no entanto, não é preparado para resistir a ação de elementos oxidantes além do prazo de validade usual dos alimentos, o qual é muito inferior à expectativa de armazenamento de material em coleções científicas. Felizmente, no entanto, o uso de discos de vedação apropriados demonstrou ser uma solução apropriada para evitar a oxidação da tampa.

Discos de vedação.

Tanto para potes com tampas de rosca helicoidal como

para potes com tampa metálica de garras, é indispensável o uso de discos de vedação de polietileno expandido. Neste contexto, é importante ressaltar que os discos de cartão de celulose plastificados que eram utilizados pela indústria alimentícia são inadequados para o armazenamento de material em meio líquido. Estes discos são inclusive um dos principais motivos de perda de material em coleções científicas que usam potes reciclados. Como a película protetora é muito fina, o papelão poroso acaba sendo um fator de eliminação do líquido. Os curadores, técnicos e pesquisadores devem adotar uma postura firme de "caça" e substituição a estes tipos de disco.

Pelas suas propriedades elásticas, o polietileno expandido (conhecido comercialmente como Poxlan) é a melhor material amplamente disponível para a realização da vedação interna. Os discos devem ser fabricados com características de espessura e diâmetro apropriados para cada tipo de tampa. Embora isto represente um elevado custo inicial, visto que o fabricante costuma exigir a produção de quantidades mínimas relativamente elevadas, o custo por unidade é extremamente baixo e recomenda-se compra destes discos em grandes quantidades.

Uma desvantagem dos discos de polietileno expandido é o fato de que o polietileno é material permeável ao álcool. Para evitar os problemas decorrentes desta vulnerabilidade recomenda-se o uso de discos com película de poliéster. O revestimento de poliéster é impermeável ao álcool e foi especialmente desenvolvidos para a indústria de cosméticos, visando evitar a perda de aromas e solventes. O fabricante oferece a possibilidade de revestir apenas uma ou as duas faces do disco. A primeira opção é mais econômica, porém exige que os técnicos e pesquisadores prestem atenção para a necessidade de colocar o disco na posição correta.

Filme de polipropileno

Independente do tipo de tampa e disco de vedação adotados, é recomendável o uso de medidas adicionais destinadas a assegurar a vedação dos potes. Um técnica utilizada com grande sucesso é o uso de filme de PVC de boa qualidade. O filme é esticado sobre a boca do pote antes do seu fechamento. Além disto, após o fechamento, enrola-se uma fita de PVC de forma a selar a periferia da tampa. Em nossa experiência ao longo de mais de uma década no Museu Nacional, este é um dos mais eficientes métodos de vedação utilizados na coleção, sendo evidente a diferença nos níveis de evaporação em relação a potes fechados sem o uso de PVC. Em algumas situações observamos que é possível vedar eficientemente potes com filme de PVC até mesmo sem utilizar qualquer tipo de tampa! Naturalmente esta prática não é recomendável em nenhum tipo de acervo, mas demonstra a eficiência do material na vedação de potes com álcool etílico.

Recomendações

A aquisição de potes, discos de vedação e tampas de forma econômica e previsível no mercado brasileiro costuma ser uma dificuldade constante para curadores de todos os tipos de coleções. A fim de compartilhar a experiência adquirida no Museu Nacional, reportamos aqui as características dos potes, discos e tampas adotados em sua Coleção Ictiológica. A escolha destes materiais reflete, por um lado, a experiência adquirida ao longo dos anos e, por outro, o fato de que as coleções precisam adotar materiais facilmente disponíveis no mercado interno. Mesmo quando é possível custear a fabricação de materiais através de grandes projetos, persistem dificuldades relativas aos aspectos técnicos da sua produção e à sustentabilidade da produção a longo prazo.

No Museu Nacional foram adotados de forma padrão o uso de sete tipos de potes. Estes potes foram selecionados de maneira a permitir o armazenamento eficiente de vários tamanhos de peixes, respeitando-se o limite de altura máximo necessário para padronizar a altura das estantes. Peixes de maior porte são armazenados em bombonas de polietileno de alta densidade e em tanques de aço inoxidável. Tendo em vista a disponibilidade do mercado de potes, optou-se por utilizar quatro modelos de potes com tampa metálica de garra, e três modelos com tampa de polietileno de rosca helicoidal. As características técnicas destes potes são apresentadas na Tabela 1.

Por fim recomenda-se cautela na escolha do fabricante das tampas. Existem muitos fabricantes de tampas de polietileno, porém a qualidade do polietileno e o ajuste da rosca é variável conforme o modelo. De modo geral recomenda-se o uso de tampas de polietileno flexível, nas cores preta ou branca. Quanto às tampas metálicas, deve-se utilizar tampas esmaltadas brancas, uma vez que o esmalte ajuda a reduzir a oxidação externa. Particularmente importante é a necessidade verificar a qualidade do ajuste das garras metálicas, pois alguns modelos podem amassar ou oferecer dificuldades para o encaixe no momento do fechamento.

Literatura Citada

Fink, W.L.; Hartel, K.E.; Saul, W.G.; Koon, E.M.; Wiley, E.O. 1979. A report on current supplies and practices used in curation of ichthyological collections. Ad hoc Subcommittee on Curatorial Supplies and Practices of the ASIH Ichthyological Collection Committee. 63p.

Nota - Os fabricantes mencionados neste artigos possuem diversos representantes.

Tabela 1. Características técnicas dotes em uso no Coleção Ictiológica do Museu Nacional.

Pote	Capacidade máxima	Rosca	Tampa	Disco de vedação ³	Altura	Diâmetro
SB-1360-S 95 ml ¹	115 ml	Helicoidal	polietileno preta	42,5 mm	86,9 mm	48,4 mm
Conserva 268 ml	268 ml	4 garras	metal 63 mm	52 mm	100,5 mm	68,7 mm
Azeitona 200 g	350 ml	4 garras	metal 63 mm	62,2 mm	129,3 mm	67,7 mm
Azeitona 500 g	823 ml	4 garras	metal 74 mm	68,9 mm	168,2 mm	90,2 mm
Azeitona 1000 g	1562 ml	6 garras	metal 85 mm	83,5 mm	254,0 mm	99,8 mm
Conserva TV 2 litros	2370 ml	helicoidal	polietileno 86 mm	89,0 mm	185,1 mm	150,2 mm
Conserva TV 3 litros	3250 ml	helicoidal	polietileno 86 mm	89,0 mm	245,2 mm	149,7 mm

¹ Contato do Fabricante: Tel.: (11) 4355 -1800, Fax: (11) 4355-1899.

² Contato do Fabricante: <http://www.saint-gobain-embalagens.com.br>.

³ Contato do Fabricante: <http://www.geraldiscos.com.br>

Compreendendo o genoma dos peixes

Prof. Dr. Cesar Martins (cmartins@ibb.unesp.br)

Departamento de Morfologia, Instituto de Biociências, UNESP - campus de Botucatu.

Introdução

O genoma dos peixes apresenta características muito peculiares, relacionadas à dinâmica destes organismos na natureza. Ao contrário dos mamíferos, em que extensos estudos têm sido realizados acerca da organização do seu genoma, os peixes apresentam, de uma forma geral, o seu genoma pouco conhecido. Existem muitas razões para se estudar o genoma dos peixes. Uma vez que os peixes ocupam

posição basal na história evolutiva dos vertebrados, muitas questões que norteiam a biologia deste grande grupo podem encontrar respostas nos peixes. Além disso, o genoma dos peixes pode ajudar na compreensão de inúmeros processos biológicos em humanos, principalmente no que se refere à biologia do desenvolvimento, incluindo disfunções e doenças.

A característica mais marcante no genoma dos peixes está na rapidez com que as mudanças podem ocorrer, sugerindo uma "plasticidade genômica" não evidenciada em nenhum outro grupo de vertebrados. O conteúdo de DNA das células dos peixes pode variar de 0,39 picogramas (pg) a 248 pg entre espécies e seu número cromossômico pode variar de $2n=16$ a $2n=446$. A presença de polimorfismos cromossômicos, como cromossomos supernumerários, poliploidias e variações estruturais, é outra característica marcante do genoma dos peixes. Diversos eventos independentes de duplicação parecem ter ocorrido nos peixes, quer seja envolvendo a duplicação específica de genes e segmentos genômicos ou a duplicação do genoma como um todo (poliploidização). A partir da sua divergência dos ancestrais que deram origem aos mamíferos os genes dos peixes apresentam um significativo ganho de regiões intrônicas. Por outro lado, o ganho de íntrons foi extremamente raro em mamíferos. Embora alterações tenham ocorrido nas regiões intrônicas dos genes dos peixes, o número de genes se manteve similar quando comparado com mamíferos. Uma comparação das taxas evolutivas dos genes dos peixes, embora baseada em um pequeno conjunto de dados, mostra que o genoma dos peixes acumula alterações de forma mais rápida em relação ao genoma dos mamíferos. A plasticidade genômica dos peixes é claramente ilustrada pela ampla gama de mecanismos de determinação do sexo que ocorre neste grupo: muitos grupos exibem hermafroditismo e mudam de sexo em um estágio específico do seu ciclo de vida; os mecanismos de determinação sexual podem variar da clássica heterogametia feminina ou masculina ao hermafroditismo, reversão sexual e determinação, ambiental e hormonal, do sexo; embora a maioria das espécies não apresenta determinação cromossômica do sexo, em alguns grupos ou espécies podem aparecer sistemas como XX/XY, ZZ/ZW, X1X1X2X2/X1X2Y, XX/X1Y1Y2, ZZ/ZW1W2.

Mapeamento cromossômico comparativo em peixes ciclídeos

Um grupo muito interessante que reflete o intenso dinamismo evolutivo do genoma dos peixes é representado pelos ciclídeos. A família Cichlidae está incluída entre as famílias de peixes com maior número de espécies. Ela se distribui pela América Central e do Sul, Madagascar, Sudeste da Índia e África, principalmente nos grandes lagos africanos. Ultimamente esta família tem recebido um grande interesse científico, pois ela possui espécies, como a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), que apresentam um grande potencial para a aquicultura mundial. Além disso, os ciclídeos dos grandes lagos africanos sofreram a mais rápida e extensa

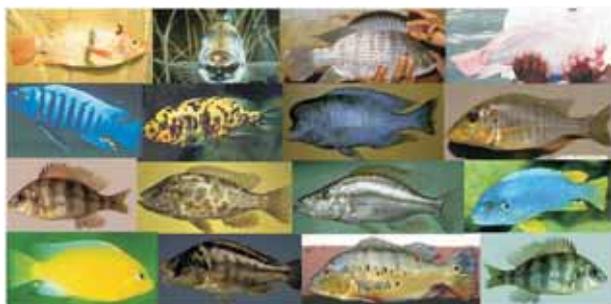


Figura 1. Diversidade de espécies na família Cichlidae.

radiação adaptativa dentre os vertebrados, o que desperta a atenção da biologia evolutiva. As 500 espécies de ciclídeos do lago Vitória do leste africano, por exemplo, evoluíram a partir de poucos ancestrais em um período de apenas 100.000 anos. O estudo baseado em mapeamento físico e genético é

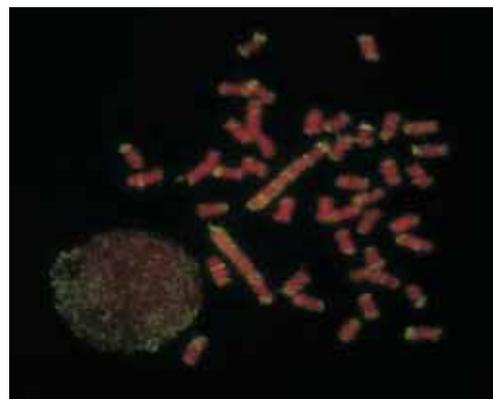


Figura 2. Organização de segmentos repetitivos de DNA no genoma da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

uma ferramenta bastante útil para resolução de questões e temas como filogeografia, identificação de locos ligados a características quantitativas envolvidas no comportamento, morfologia, doenças e, sobretudo, melhoramento dos estoques de alto valor para a aquicultura. Além disto, o mapeamento físico e genético pode contribuir para estudos comparativos e evolutivos de diferentes espécies. Diante disto, análises de mapeamento cromossômico comparativo estão sendo realizadas em espécies de ciclídeos africanos e sul americanos. Através destas análises será possível identificar padrões que governam a evolução cromossômica dos ciclídeos e também esclarecer diversas questões que norteiam a biologia deste importante grupo, contribuindo para o entendimento da complexidade genômica dos peixes de uma forma geral.

Evolução da família multigênica de RNAr 5S no genoma dos vertebrados

Outra forma de se compreender a plasticidade genômica dos peixes é através dos estudos envolvendo famílias multigênicas. Através de estudos dos diferentes membros de uma família multigênica pode ser resgatada a história

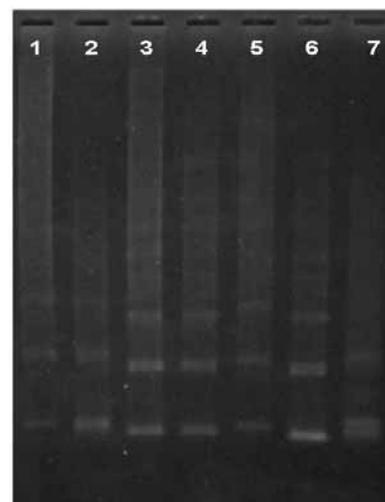


Figura 3. Padrões de organização do DNAr 5S no genoma de diferentes espécies (1 a 7) de peixes do gênero *Leporinus*.

evolutiva de um grupo de organismos em questão. Entre as diversas famílias multigênicas presentes no genoma, destaca-se a família multigênica codificadora do RNAr 5S, componente estrutural e funcional do ribossomo e de grande significado para a célula. Nos eucariotos superiores a família multigênica codificadora de RNAr 5S apresenta unidades repetitivas organizadas em tandem compostas de uma região codificante do RNAr 5S e um segmento espaçador não transcrito (NTS). Embora a seqüência nucleotídica e a organização genômica das repetições do DNAr 5S vêm sendo investigadas em mamíferos, a estrutura organizacional deste segmento do genoma ainda não é conhecida para muitos outros vertebrados, como os peixes por exemplo.

Dessa forma, objetivando uma melhor compreensão da organização e dinâmica evolutiva das seqüências de DNAr 5S no genoma dos peixes e, conseqüentemente dos vertebrados, análises deste segmento do genoma vem sendo

analisado em diversos grupos de peixes teleósteos, em espécies de lampréia, que representam um grupo primitivo a partir do qual ocorreu a diversificação da maioria dos vertebrados, e também em elasmobrânquios. Estes resultados, somados às informações disponíveis na literatura, permitirão uma melhor compreensão da organização e evolução da família multigênica de RNAr 5S nos peixes e conseqüentemente nos vertebrados. A análise do DNAr 5S em diversos grupos de peixes evidenciam a presença de um sistema duplo caracterizado pela presença de subfamílias de DNAr 5S nestes organismos. Este sistema duplo de DNAr 5S pode estar evidenciando duplicações genômicas que ocorreram durante a história evolutiva dos peixes. Além disso, o intenso dinamismo com que as seqüências de DNAr 5S evoluem faz com que tais regiões genômicas representem marcadores promissores aplicados à identificação de espécies.

Como interpretações inadequadas podem levar a propostas equivocadas de moratória da pesca no Pantanal.

Emiko Kawakami de Resende (emiko@cpap.embrapa.br)

Pesquisadora da Embrapa Pantanal

Ultimamente vem ocorrendo uma série de interpretações equivocadas das reais causas que poderiam levar à redução dos estoques pesqueiros no Pantanal. Dentre as quais, em primeiro lugar, estão: a degradação ambiental, a intensidade das inundações e a pesca, quer seja profissional ou amadora/esportiva.

O principal fator ecológico que regula a abundância e a diversidade de peixes em ambientes inundáveis é o que chamamos cientificamente de pulso de inundação, que nada mais é do que o encher e secar dos rios e da planície de inundação, a cada ano. Mas como isso afeta os peixes? Através dos processos biológicos mais importantes e sensíveis para qualquer espécie animal: a disponibilidade de alimentos e o sucesso reprodutivo.

Como isso ocorre? As áreas da planície pantaneira, quando são inundadas pelas cheias dos rios, formam um vasto ambiente onde se desenvolvem as comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica, perifitônica (algas microscópicas fixas a plantas) e perizoônica (invertebrados associados ao perifiton) que suportam a alimentação e o desenvolvimento de larvas e alevinos, em uma produção mais elevada que aquela proveniente de áreas permanentemente inundadas ou apenas da produção do canal do rio.

Em rios onde o pulso de inundação está atuante, como o rio Cuiabá, na região do Porto Cercado, onde se encontra a Reserva Particular de Patrimônio Natural do SESC, observa-se uma comunidade de peixes altamente diversificada e rica em espécies herbívoras como os Myleinae (pacu-pevas) e Anostomidae (ximborés); detritívoras como Prochilodontidae (curimbatás) e Curimatidae (sairus); e onívoros como Bryconinae (piraputangas), Triportheinae (sardinhas) e

Characidae (lambaris e sauás). Estas espécies são a base da cadeia alimentar de peixes carnívoros como dourado, pintado, cachara, jurupensém e jiripoca, dentre outros.

O sairu-boi, *Potamorhina squamoralevis*, é particularmente interessante, pois apresenta-se totalmente adaptado à ingestão de detritos encontrados no fundo dos corpos d'água. Seus olhos são totalmente voltados para baixo, de tal forma que a visão é especialmente adaptada para se alimentar de material orgânico depositado nos ambientes inundados.

Em resumo, no processo da enchente/cheia, as áreas inundadas têm a sua vegetação alagada, ocasião em que parte morre e se decompõe, formando os detritos orgânicos, fonte de alimento dos peixes detritívoros. Outra parte funciona como substrato/filtro que retém os sedimentos e a matéria orgânica dissolvida, servindo como substrato para o desenvolvimento de algas e microorganismos animais (bactérias, tecamebas, etc). Finalmente, um terceiro estrato fornece alimento aos peixes na forma de flores, frutos e sementes.

Além disso, a inundação também propicia o desenvolvimento de ricas comunidades de insetos aquáticos que servem de alimento aos peixes. Assim, a inundação proporciona abundantes e variadas fontes alimentares para peixes detritívoros, herbívoros, insetívoros e onívoros que são a base da cadeia alimentar dos peixes carnívoros e de outras espécies animais que as consomem, como aves aquáticas, jacarés, lontras e ariranhas.

A produção de alimentos aos peixes na planície inundável é, portanto, altamente dependente da intensidade da inundação: quanto maior a inundação, maior a área alagável, maior a produção de alimentos e

conseqüentemente, maior é a produção de peixes. Ou seja, há uma relação diretamente proporcional entre o nível da enchente e a produção de peixes no Pantanal. Alguns pesquisadores chegaram a desenvolver modelos matemáticos para explicitar essa relação e assim enfatizar a importância da manutenção destas áreas inundáveis.

A dinâmica das enchentes no Pantanal é altamente dependente de fenômenos globais como El Niño e La Niña. Observando os registros das alturas do rio Paraguai, existentes na régua de Ladário, desde 1900, verifica-se que as cheias do rio flutuaram em algo em torno de sete anos de cheias grandes e sete anos de cheias pequenas, de 1900 até 1960. De 1960 a 1974, durante 14 anos, as cheias foram muito pequenas e se dizia que o Pantanal ia secar e virar um enorme deserto. As populações locais relatam que a produção pesqueira foi muito reduzida nesse período.

Por outro lado, nesse período, a pecuária desenvolveu-se extraordinariamente, ocupando as áreas ao longo dos rios que possuem pastagens de excelente qualidade, devido aos solos mais ricos adubados pelas inundações. Poucos acreditavam que o Pantanal fosse encher novamente. Esse quadro modificou-se radicalmente em 1974, quando sobreveio uma grande cheia que causou enormes perdas de gado, onde os animais rodaram com a enchente ou morreram inundados ou de fome por falta de alimento. Entretanto, essa fase de grandes cheias que se iniciou em 1974, propiciou renovação espantosa dos estoques de peixes, persistindo de 1974 a 1998, ou seja, durante mais de 20 anos.

A partir da década de 80, os acessos ao Pantanal melhoraram e, embasada nessa grande produção de peixes, houve grande desenvolvimento do setor turístico pesqueiro da região. O auge foi a vinda de quase 60.000 pescadores amadores/esportivos em 1999, registrados pelo Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul e responsáveis por cerca de 80% do total de peixes capturados na região.

A partir de 1998, iniciou-se novamente um período de cheias pequenas, cujo mínimo ocorreu em 2005, quando a água do rio Paraguai não extravasou para a planície nas proximidades de Corumbá. Dessa forma, como a produção pesqueira é totalmente dependente das cheias e como as mesmas foram reduzidas, houve também uma redução gradual nessa produção. Nessas últimas décadas, houve também a ocupação do Centro-Oeste pelas atividades agropecuárias que se desenvolveram sem os devidos cuidados com a conservação de solos. Muito solo foi erodido nos planaltos, levados pelos rios e depositado no Pantanal. As calhas dos rios na planície pantaneira foram entupidadas de areia. Em casos mais drásticos, ocorre o soerguimento do leito do rio acima da planície e quando as margens se rompem (arrombados), ocorre o extravasamento de águas para a planície formando enormes áreas permanentemente inundadas e mesmo na seca, o rio não volta mais ao seu leito,

como está acontecendo há mais de 20 anos no rio Taquari. Nessa situação, como o pulso de inundação é perdido, ou seja, não enche e seca a cada ano, há uma redução drástica na produção de alimentos para os peixes e no seu sucesso reprodutivo e, portanto, uma redução na produção pesqueira, como se observou no rio Taquari, outrora um dos rios mais piscosos do Pantanal.

Essa situação é agravada ainda mais pelos pescadores que arrombam mais margens, pois o senso comum diz que onde há água, há peixe, o que não é verdade quando os pulsos de inundação são perdidos. Hoje, em função desta realidade, os 5.000 km² permanentemente inundados do rio Taquari, no Pantanal, funcionam como enormes desertos aquáticos e produzem muito pouco peixe e não servem para a pecuária.

Além disso, a ocupação agropecuária dos planaltos circundantes ao Pantanal deve ainda estar afetando a produção pesqueira pela remoção das matas ciliares (fonte de alimento aos peixes na forma de folhas, flores, frutos e sementes) e pela introdução de contaminantes agrícolas, afetando a produção de peixes na sua fase mais sensível, a reprodução, pois a maioria dos peixes de valor econômico é migradora e se reproduz nas cabeceiras dos rios, na região dos planaltos.

Os peixes apresentam ainda respostas interessantes a estresses ambientais, particularmente no que tange ao tamanho para iniciar a reprodução. Alevinos de curimatás produzidos em cativeiro se reproduzem no primeiro ano de vida, com tamanhos entre 15 e 20 cm, como pode ser observado em qualquer tanque de piscicultura, em resposta ao estresse do confinamento em tanques. O mesmo acontece para peixes de couro como pintados e cacharas.

O que observamos hoje agindo nas populações de peixes no Pantanal é um somatório de todos os fatores descritos anteriormente, levando à redução dos estoques pesqueiros. Por todo o exposto, os pescadores profissionais não são os principais responsáveis pela redução dos estoques pesqueiros, são apenas vítimas dessa situação por necessitarem uma captura mínima a sua sobrevivência, o que aos olhos de leigos parece um exagero!

A gestão da pesca vem desprestigiando essa categoria e, cada vez mais, aumentando as restrições a sua atividade, chegando finalmente à proposição de moratória da pesca profissional. Entretanto, aos olhos dos que conhecem e labutam a vida inteira sobre o assunto, não será proibindo a pesca, no caso, apenas a profissional, que teremos a recuperação dos peixes. Essa estratégia já foi utilizada, proibindo-se a pesca do curimatá em 1993, mas até a presente data, não houve o tão esperado retorno dos grandes cardumes de curimatás, justamente porque não é a pesca a principal causa da redução dos estoques desse peixe. Como os curimatás se alimentam de detritos, quanto

menor é a cheia, menor é a sua produção, como tem sido desde 1998, aliadas ainda às degradações ambientais causados pelo mau uso da terra.

Estamos vivendo uma época onde fica patente a necessidade de inclusão social das comunidades mais carentes. Uma política adequada para a pesca profissional, que no Pantanal é praticada de forma artesanal, deve ser de apoio e melhoria de vida dos pescadores profissionais artesanais, pois como em todo o Brasil, essa categoria é composta, em sua quase totalidade, pelos menos favorecidos e com baixo grau de escolaridade. Além do mais, eles são os detentores do chamado "conhecimento ecológico tradicional", que os tornam profundos conhecedores do ambiente, constituindo um valioso patrimônio cultural da nação, que vem sendo transmitido de pai para filho, há muitas gerações. Para esse segmento, é necessário que haja uma política que de fato realize a inclusão social, possibilitando acesso à educação, capacitação e treinamento, bem como apoio para o desenvolvimento de novas formas de aproveitamento do pescado. É necessário que haja agregação de valor à atividade, seja desenvolvendo formas de processamento de pescado, produzindo filés de peixes; pratos semi-prontos; utilizando o couro de peixe para produção de artesanatos como bolsas, cintos, sapatos, agendas; e utilizando vértebras e escamas também para artesanato.

É recomendável ainda, aproveitar outras espécies de peixes abundantes e que hoje não são utilizados, como cascudos pretos, sairu-bois e curimatás. Afinal, existem 263 espécies de peixes no Pantanal e utilizamos apenas 15 a 20

espécies. Com isso, estaremos gerando emprego e renda para essa classe social e reduzindo o esforço de pesca sobre as espécies consideradas nobres e de maior interesse para a pesca esportiva.

Para que a pesca se torne efetivamente sustentável há que se ter um marco regulatório, onde haja mecanismos que propiciem a reposição dos estoques de peixes e a manutenção da atividade pesqueira, em consonância com as flutuações da água no Pantanal. Para isso, há que se fazer uma gestão participativa que agregue todos os usuários da pesca, tanto do setor da pesca profissional artesanal como do setor turístico pesqueiro, considerando como o sistema funciona e como eles irão se colocar frente a essa condicionante. Através de uma gestão participativa, pode se lançar mão de acordos de pesca, experiência bem sucedida na região amazônica, buscando soluções que sejam convenientes tanto para os peixes como para os homens que vivem dos peixes. A Embrapa Pantanal tem hoje informações e experiência suficientes para subsidiar a implantação do manejo participativo dos recursos pesqueiros no Pantanal.

Finalizando, é importante salientar que para a manutenção dos estoques pesqueiros do Pantanal, é necessária a adoção de políticas adequadas de uso e recuperação dos ambientes que já se encontram degradados nos planaltos, aliadas a práticas econômicas que sejam efetivamente sustentáveis. Eis o desafio: a integração das pesquisas com as políticas públicas, os governantes e gestores de pesca responsáveis e comprometidos com a conservação dos recursos naturais e com a inclusão social.

Homenagem póstuma à Sigueru Alfaia Esashika pela grande contribuição nas pesquisas realizadas com peixes e pesca na região de Tefé, médio Solimões, Amazonas

Jorge Iván Sánchez-Botero & Danielle Serqueira Garcez (jisbar1@hotmail.com)

Programa de Manejo da Pesca / Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá

Pescador por toda sua vida e formado como técnico agrícola, Sigueru gostava de aprender e de transmitir conhecimento. Não há como desconhecer o imenso legado que deixou à pesca, à ictiologia e a pesquisadores que passaram pela região de Tefé (Amazônia Central). Muitas monografias, dissertações, teses e pesquisas surgiram após conversas e/ou excursões com ele. Na década de 70, foi um dos responsáveis pela elaboração e efetivação do sistema de desembarque pesqueiro em Manaus. O mesmo sistema que ajudou a idealizar e implementar no município de Tefé, na década de 90. Pesquisadores que passaram ou trabalham nesta região, como Ana Rita Alves, Carlos Araujo Lima, Carlos Edwar, Danielle Sequeira Garcez, Leandro Castello, Luiz Costa, Michael Goulding, Miriam Marmontel, João Paulo Vianna, Jorge Iván Sánchez-Botero, José Márcio Ayres, Miguel Petrere Jr, Ronaldo Barthem, Oriana Almeida, Peter Bayley, Vandick Batista, Vera Silva, William Crampton, entre outros, apoiaram-se, de alguma forma, nos conhecimentos

de "Sigueru" para realizar suas investigações. É tido como co-responsável pela criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, e em diversos relatórios e publicações produzidos pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM) e em demais artigos científicos, seu nome está registrado nos agradecimentos, apontado como participante, colaborador ou assessor. Foi presidente da Colônia de Pescadores de Tefé (Z-4), e professor da Escola Agrícola. Em sua última participação no IDSM, atuava como supervisor do desembarque pesqueiro do Programa de Manejo de Pesca e colaborador em outros Programas do Instituto. Sigueru Alfaia Esashika faleceu no dia 12 de março de 2006 e levou consigo não só um pouco da alegria de familiares e amigos, mas também histórias, pesquisas, e quem sabe, alguns segredos da Amazônia. Pesquisadores atuais ou que já passaram por Tefé sentirão muito sua falta. Agradecemos o tempo de convívio.

OCORRÊNCIA DO FENÔMENO NATURAL "DEQUADA" NO PANTANAL

Debora Fernandes Calheiros (debora@cpap.embrapa.br)

Márcia Divina de Oliveira (mmarcia@cpap.embrapa.br)

Pesquisadoras da Embrapa Pantanal na área de Limnologia

A Embrapa Pantanal vem acompanhando a o fenômeno natural de deterioração da qualidade da água dos rios e lagoas marginais, denominado popularmente como "dequada", há pelo menos 15 anos, mas com estudos mais sistemáticos a partir de 1994.

Como e por que ocorre

Dentro do ciclo de cheia e seca dos rios, no recuar das águas (período de vazante), a vegetação aquática morre e dá lugar à vegetação terrestre, na maioria gramínea, que rapidamente se recompõe. Durante a enchente, a água passa a cobrir a planície gradativamente, em lâminas d'água muito rasas, deixando a vegetação submersa. Ocorre então a decomposição de toda esta matéria orgânica, proveniente das plantas aquáticas mortas e das terrestres e, à medida que aumenta o nível da inundação, os produtos da decomposição são levados para os lagos ("bacias"), córregos ("corixos") e rios.

O processo de decomposição é tão intenso, que a atividade de oxidação da matéria orgânica pelas bactérias é capaz de consumir todo o oxigênio dissolvido (OD) na água e liberar o dióxido de carbono livre (CO₂ livre). Durante a dequada, baixas concentrações de OD (que passam de valores entre 6 e 7mg/L e chegam até a completa anoxia ou 0,0mg/L) e altas de CO₂ livre (sendo que os valores considerados normais, entre 5 e 10mg/L, passam a valores > 20mg/L, chegando a atingir até 100mg/L), são muito limitantes para os peixes, e dependendo da intensidade e tempo de duração do fenômeno pode matar toneladas de peixes.

Portanto, a dequada é um fenômeno natural, caracterizado pela alteração das características da água, como cor, odor, oxigênio dissolvido, gás carbônico dissolvido, pH, condutividade elétrica, nutrientes (nitrogênio, fósforo, carbono), demanda bioquímica de oxigênio, dentre outros. A temperatura é outro fator importante. Normalmente, na época de enchente (fevereiro, março, abril) as temperaturas são muito altas (32°C) no Pantanal, o que auxilia na aceleração do processo de decomposição. Ao entrar uma frente fria, as temperaturas caem por alguns dias e o processo de decomposição desacelera, conseqüentemente, a qualidade da água melhora.

Quando ocorre

Ocorre sempre na subida das águas, normalmente de fevereiro a abril, quando o nível do rio Paraguai (medido na régua de Ladário-MS) passa dos 3,5m. A alteração da qualidade da água (dequada) ocorre todos os anos, mas a morte de peixes somente em anos em que o fenômeno é mais significativo.

O grau de deterioração da qualidade da água depende das características do regime hidrológico de cada ano: se o volume de cheia for grande e a velocidade de inundação alta, tais processos ocorrem antecipadamente (início da enchente), de forma mais acentuada e podem durar meses. A

magnitude da seca do ano anterior também interfere no processo, pois está relacionada com a quantidade de biomassa de plantas terrestres que sofrerá decomposição na cheia subsequente.

Onde ocorre

Ocorre em toda a área de inundação dos rios do Pantanal sul, principalmente na área de inundação do rio Paraguai. O fenômeno da dequada ocorre em toda a área de inundação dos grandes rios como Paraguai, Miranda, Aquidauana, Taquari e São Lourenço/Cuiabá, durante o processo de enchente (janeiro-maio, no Pantanal sul), e pode atingir proporções suficientemente grandes para afetar grande parte do rio Paraguai à jusante, chegando, em alguns anos, até Porto Murtinho (MS), no final da bacia do Alto Paraguai, em território brasileiro. É, portanto, um fenômeno diferenciado da mortandade observada em lagoas e canais temporários, quando estão secando (outubro-dezembro, no Pantanal sul).

Efeitos sobre a vida aquática

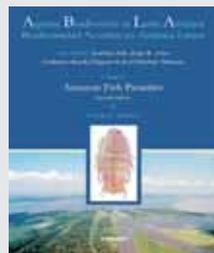
Sabemos que os peixes sofrem com a dequada, quando não morrem ficam com dificuldades de respiração, por isso é freqüente observá-los "boqueando", ou seja, pegando ar na interface ar-água. O pacu desenvolve um "lábio" na parte inferior da boca para melhorar a eficiência na tomada de OD da superfície durante a dequada. Estima-se grosseiramente que a magnitude da mortandade de peixes em evento de dequada classificado como "elevada" como sendo da ordem de milhares de toneladas.

Tal fenômeno age como um "fator regulador" da estrutura (tipos de espécies presentes) e dinâmica (número de indivíduos ou densidade populacional) das comunidades aquáticas e deve ser estudado, principalmente no que diz respeito às populações de peixes e de organismos que compõem sua dieta: fitoplâncton (algas que vivem suspensas na coluna d'água); perífíton (algas e outros organismos, como bactérias e protozoários, aderidos sobre as raízes, caules e folhas das plantas aquáticas); zooplâncton (microcrustáceos suspensos na água); organismos bentônicos (que vivem no sedimento) e bactérias. Quando ocorre em grande escala, deve acarretar um impacto expressivo na comunidade de peixes, tanto na fase inicial de desenvolvimento larval/jovem (ictioplâncton) - uma vez que o fenômeno em geral coincide com o período de desova - quanto na adulta.

Observamos também que alguns organismos da comunidade de zooplâncton (animais microscópicos) desaparecem durante a dequada. Outro exemplo de efeito sobre os organismos aquáticos, é a mortandade da espécie de molusco bivalve introduzida (mexilhão dourado), cujos indivíduos morrem quando as concentrações de oxigênio dissolvido chegam a 0,0mg/L e permanecem por período prolongado (mais que um dia).



Novas publicações



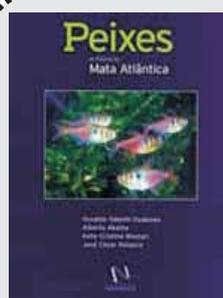
Amazon Fish Parasites. Aquatic Biodiversity of Latin America (ABLA Series), ISSN 1312-7276. Volume 1. ISBN 9546422584

V.E. Thatcher

Pensoft Publishers
Sofia-Moscow, 2006.

Informações: www.pensoft.net/newreleases/12423.htm

Pedidos: orders@pensoft.net ou pensoft@mbox.infotel.bg ou fax +359-2-8704282 ou telefone +359-2-8704281 ou através de <http://www.pensoft.net>



PEIXES DE RIACHOS DA MATA ATLÂNTICA

Nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo

Oswaldo Takeshi Oyakawa; Alberto Akama; Kelly Cristina Mautari; José Cezar Nolasco

Editora Neotrópica, 2006, 201p.

Pedidos: www.livrariaconceito.com.br ou através da livraria do MZUSP



TOWARDS GREATER KNOWLEDGE OF THE BRAZILIAN SEMI-ARID BIODIVERSITY

Luciano Paganucci de Queiroz, Alessandro Rapini & Ana Maria Giulietti

Universidade Federal de Feira de Santana

Informações e Pedidos: Alguns exemplares do livro e CD estão disponíveis e podem ser solicitados gratuitamente pelo e-mail: clister@ig.com.br.



Aumentando o cardume

Vivian Vasconcellos
Fernando Carvajal
Jane Piton Serra
Victoria Judith Isaac Nahum

REFILIADOS:
Ricardo Cardoso Benine
William Severi
Ana Carolina P.Valladares da Rocha
Luciano Fogaça de Assis Montag



Desovas no período

Gross, M. C. Comportamento cromossômico meiótico e mitótico de acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus* e *Symphysodon discus*, Cichlidae, Perciformes) da Amazônia Central. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, 67 pp. Email: feldberg@inpa.gov.br.

Envie dados (conforme modelo acima) da sua dissertação ou tese defendida entre Julho e Setembro/2006 para que a divulguemos no próximo Boletim

Expediente BOLETIM

Sociedade Brasileira de Ictiologia N° 83

Presidente: Ierecê Maria de Lucena Rosa
Secretária: Ana Lúcia Vendel
Tesoureira: Renata Guimarães Moreira

Elaboração: Diretoria SBI - **Editoração:** Ana L. Vendel e Ierecê L. Rosa - Assistentes: Gabrielle D. Tenório e André L.C. Castro

Endereço: 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. Homepage: <http://www.sbi.bio.br>

CGC: 53.828.620/0001-80

Para filiar-se à SBI, atualizar seu endereço ou pagar anuidade acesse
<http://www.sbi.bio.br/filiacao.htm>

Os conceitos, idéias e comentários expressos neste boletim são de inteira responsabilidade da Diretoria da SBI ou de quem os assinam

Caso não queira receber futuras edições do Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia, envie um email para contato.sbi@gmail.com com a palavra REMOVER no campo assunto