



# Informativo SBMa

Editado pela Sociedade Brasileira de Malacologia  
Periódico Trimestral  
ISSN 0102-8189

Rio de Janeiro, Ano 42 n° 178 – 31/12/2011

## PALAVRAS DA PRESIDENTE

Prezados sócios,

**C**hegamos ao final do ano! Ao olhar para trás e olhar o caminho trilhado, verificamos que este foi feito pelos nossos próprios passos, pelas nossas decisões. Todavia, a leveza e a beleza da caminhada dependeram de todos aqueles que nos acompanharam, que nos apoiaram, seja através de ações ou de uma palavra amiga. Nosso caminho depende daqueles que vão conosco!

Assim, agradeço em primeiro lugar a todos que fazem parte de minha caminhada, familiares, alunos, alunos que se tornam amigos, aos amigos de sempre e aos novos que chegam enriquecendo nossa vida, aos amigos distantes, afastados pelos caminhos da vida e pela imensa geografia brasileira, mas sempre presentes graças ao telefone e à internet. Agradeço em especial àqueles que têm me ajudado a conduzir a SBMa e a organizar os EBRAM.

Um ano se finda e logo o outro se inicia, num eterno ciclo do "ir" e "vir". O tempo passa... e como passa rápido! Pressionados pelas exigências acadêmicas nem sempre estamos atentos ao que realmente importa. Nessa verdadeira vida selvagem de docente-pesquisadora universitária, consegui aprender que entre todas e tantas exigências do cotidiano devemos selecionar o que é indispensável e abrir espaço para o nosso cuidado.

Assim, neste NOVO ANO que se inicia, que possamos mais uma vez caminhar juntos, fazendo da Malacologia um meio de nos irmarmos, em busca de um mundo melhor, cheio de PAZ, SAÚDE, COMPREENSÃO, MUITO AMOR e ÉTICA.

Desejo que possam ser realmente felizes nesse novo ano que ora se inicia, dando início a uma nova jornada que possa levá-los a uma vida melhor e a novos progressos. Aos jovens malacólogos especialmente, que não esmoreçam. Usem o fulgor e a força da juventude para caminhar em busca de seus ideais, construindo um belo futuro. Sabemos que é difícil, e por vezes desanimador, mas a hora e lugar de cada um chegará.

Que a estrela crística resplandeça na vida de todos, renovando as esperanças, iluminando nossos caminhos, nos trazendo uma vida construtiva, saudável, harmoniosa.

UM FELIZ E PRÓSPERO 2012!

Sonia Barbosa dos Santos

## Expediente

### Presidente

Dra. Sonia B. dos Santos (sbsantos@uerj.br)

### Vice-presidente

Dra. Silvana C. Thiengo (sthiengo@ioc.fiocruz.br)

### 1ª Tesoureira

Dra. Monica A. Fernandez (ammon@ioc.fiocruz.br)

### 2ª Tesoureiro

Esp. Elizângela Feitosa

### 1ª Secretária

MSc. Gleisse Kelly Menezes Nunes  
(gkmmunes@yahoo.com.br)

### 2ª Secretária

Dra. Eliana de Fátima M. de Mesquita  
(elianafmm@uol.com.br)

### Editores do Informativo

Dra. Sonia B. dos Santos  
MSc. Igor C. Miyahira (icmiyahira@yahoo.com.br)

e-mail: [sbmalacologia@yahoo.com.br](mailto:sbmalacologia@yahoo.com.br)

página: [www.sbmalacologia.com.br](http://www.sbmalacologia.com.br)

Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Laboratório de Malacologia – PHLC – Sala 525/2, Rua São  
Francisco Xavier 524, Maracanã, – CEP: 20550-900  
Período de referência: Out-Dez/2011  
Impresso no Lab. de Malacologia da UERJ

# AÇÕES CONJUNTAS DE PAÍSES AMERICANOS NO CONTROLE DE *ACHATINA FULICA* E OUTROS MOLUSCOS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA

Sonia Barbosa dos Santos<sup>1</sup> e Suzete Rodrigues Gomes<sup>2</sup>

1- Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Depto. de Zoologia. Lab. de Malacologia Límica e Terrestre, gundlachia@yahoo.com.br. 2- Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal (APHIS), Serviço Nacional de Identificação (NIS), Laboratório Nacional de Malacologia.

Em 2011 ocorreram dois encontros para discutir ações conjuntas para a identificação e controle de caracóis e lesmas terrestres de importância quarentenária nas Américas. Um desses encontros ocorreu em Puerto Iguazú, Misiones, Argentina, entre os dias 21 e 24 de junho (Fig. 1) e tratou-se do “Primer Taller Internacional sobre el Caracol Gigante Africano *Achatina fulica* y otros moluscos de importancia agrícola y ambiental”. O outro ocorreu em Guayaquil, província de [Guayas](#), Equador, entre 14 e 16 de setembro (Fig. 2), e foi subdividido no “Taller de capacitación y de diseño del programa regional andino para el control de moluscos” e no “Taller de identificación, monitoreo, recolección de campo, control de plagas moluscos”.



**Figura 1:** Participantes do “Primer Taller Internacional sobre el Caracol Gigante Africano *Achatina fulica* y otros moluscos de importancia agrícola y ambiental”, Puerto Iguazú, Misiones, Argentina. Foto: [www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)

Ambos os encontros foram organizados pelo Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal (APHIS), parte do Departamento de Agricultura dos

Estados Unidos (USDA), em conjunto com o “Servicio



Figura 2- Cartaz de divulgação do “Taller de capacitación y de diseño del programa regional andino para el control de moluscos”, Guayaquil, Equador. Fonte: <http://www.agrocalidad.gob.ec>

Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), na Argentina, e “Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD)”, no Equador. Na Argentina, as atividades ocorreram no Centro de Convenções do Hotel Cataratas, contando com cerca de 45 técnicos e pesquisadores da Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru, Uruguai e Estados Unidos. No Equador o evento também foi apoiado pelo “[Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura](#)” (IICA) da Colômbia e Venezuela. O encontro aconteceu no Hotel Howard Johnson, contando com cerca de 70 técnicos e pesquisadores do Brasil, Equador, Galápagos, Peru, Bolívia, Colômbia, Venezuela e Estados Unidos.

O principal objetivo desses encontros foi apresentar dados atualizados sobre o caracol africano (*Achatina fulica*), bem como outros caracóis e lesmas de importância quarentenária, como as lesmas tropicais da família Veronicellidae e lesmas provenientes da

Europa e da região Asiática. Na Argentina, também foram tratados bivalves como *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), introduzido no Brasil e outros países americanos, causadores de prejuízos, principalmente para usinas hidrelétricas e fauna nativa. As palestras versaram desde a identificação taxonômica aos métodos de identificação e controle, bem como importância dessas espécies para a saúde pública. Também foram discutidas possibilidades de cooperação entre os países afetados, através da troca de experiências e elaboração de planos de vigilância para evitar a introdução e disseminação de pragas. No Equador foi, oficialmente, criado um plano com estratégias de vigilância das espécies de moluscos de importância quarentenária, incluindo o inventário das espécies de moluscos terrestres naquele país, assim como a criação de um sistema de quarentena. Ficou estabelecida uma proposta de programa que contará com capacitação de pessoal, difusão do conhecimento a técnicos e agricultores e geração de informação oficial, representado por um manual de vigilância para esses animais.



**Figura 3:** Dr. David Robinson instruindo duas participantes do taller sobre a coleta de moluscos terrestres. Foto: Carlos Eduardo Belz.



**Figura 4:** Triando e identificando os moluscos coletados. Foto: Carlos Eduardo Belz.



**Figura 5:** Dra. Suzete Gomes instruindo a dissecação e identificação de lesmas. Foto: David Robinson.

Além das palestras, o *Taller* contou com atividades práticas de coleta (Figura 3), visando o treinamento e aprendizado de técnicas, e aulas práticas de morfologia, visando o reconhecimento das espécies (Figuras 4 e 5).

Na Argentina foram apresentadas as seguintes palestras:

- 1- David Robinson (USDA-APHIS): “Introducion: terrestrial and aquatic snails and slugs as agricultural pests and threats to public health”.
- 2- Diego Gutiérrez Gregoric (UNLP): “Continental exotic molluscs in Argentina”.
- 3- Sonia Barbosa dos Santos (UERJ): “The exotic species in Brazil according to the Brazilian Malacological Meetings”.
- 4- Silvana Carvalho Thiengo (FIOCRUZ, IOC/RJ): “*Achatina*, *Pomacea* and angiostrongiliasis in Brazil”.
- 5- David Robinson (USDA, APHIS): “Introducion to the giant African snail (*Achatina fulica*) (GAS) and other achatinid snails”.
- 6- Eduardo Colley (UFP): “Panorama da invasão de *Achatina* e a situação atual no Brasil”.
- 7- Guillermo Gaudio (SENASA, Argentina) y Enrique Giménez (SENASA, Argentina): “Prevention, surveillance and control system for the giant African snail in Argentina”.
- 8- Matt Ciomperlik (USDA, APHIS): “Mortality to the giant African snail (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) and non-target snails using select molluscicides”.
- 9- Suzete Rodrigues Gomes (USDA, APHIS):

“Slugs of the family Veronicellidae (Gastropoda): the principal invasive species and their importance to agriculture and public health”.

10- Matt Ciomperlik (USDA, APHIS): “Molluscicide trials for the Cuban slug (*Veronicella cubensis*), Rota, CNMI”.

11- Carlos Eduardo Belz (UFPR, CEM): “Impactos ambientais e econômicos causados por moluscos bivalves invasores na América do Sul”.

12- David Robinson (USDA, APHIS): “Pathways, surveys, and taxonomic support”.

No Equador, as palestras ministradas foram as seguintes:

1- David Robinson (USDA/APHIS): “Moluscos acuáticos y terrestres como plagas agrícolas y amenazas a la salud pública”.

2- David Robinson (USDA/APHIS): “El Caracol Gigante Africano (GAS): *Achatina fulica* y otros achatinidos”.

3- David Robinson (USDA/APHIS): “Los caracoles acanalados de la manzana”.

4- David Robinson (USDA/APHIS): “Mortalidad del caracol gigante africano *Achatina fulica* y otros moluscos utilizando molusquicidas”.

5- David Robinson (USDA/APHIS): “Rutas de riesgo de ingreso, monitoreo y soporte taxonómico para plagas de moluscos”.

6- Suzete Gomes (USDA/APHIS): “Babosas terrestres: características principales y problemas para la agricultura”.

7- Suzete Gomes (USDA/APHIS): “Las babosas de la familia Veronicellidae”.

8- Luiggi Martini Robles (Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical “Leopoldo Izquieta Perez, INHMT): “First record of molluscs and rat naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Ecuador”.

9 – Representantes dos países. “Experiencias de trabajo en moluscos en Colombia, Bolivia, Venezuela, Galápagos”.

Foram dias de atividades intensas, mas muito proveitosas, que nos permitiu trocar experiências especialmente com os demais colegas sul-americanos. A simpatia e a disposição do Dr. David Robinson são dignas de nota.

---

## WORKSHOP SOBRE MENINGITE EOSINOFÍLICA NO HAWAII

**Silvana Carvalho Thiengo**

Laboratório de Referência Nacional em Esquistossomose - Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz, Av. Brasil 4365 Manguinhos, 21040-900 Rio de Janeiro, RJ

No período de 16 a 18 de agosto de 2011 foi realizado em Honolulu, no Havaí, um Workshop sobre meningite eosinofílica (ME), o “RAT LUNGWORM DISEASE SCIENTIFIC WORKSHOP”, o qual reuniu 26 especialistas de seis países: Brasil (Fig. 1), China, Jamaica, Tailândia, Taiwan e Estados Unidos: Robert H. Cowie, James R. Hollyer, Alexandre J. da Silva, Robert G. Hollingsworth, Marlena C. Dixon, Praphathip Eamsobhana, LeAnne Fox, William L. Gosnell, Kay Howe, Stuart Johnson, Kenton J. Kramer, John F. Lindo, Zhao-Rong Lun, Arnaldo Maldonado Jr., Alessandra L. Morassutti, Gerald S. Murphy, Sarah Y. Park, Yvonne Qvarnstrom, Ralph D. Robinson, Kittisak

Sawanyawisuth, John Teem, Silvana C. Thiengo, Cheridah D. Todd, Hung-Chin Tsai, Gordon D. Wallace, Cecelia A. Waugh, A. Christian Whelen, Patricia P. Wilkins e Ting-Bao Yang (Fig. 2). Os temas abordados foram multidisciplinares e envolveram desde a parasitologia, ecologia, e vigilância sanitária com relação aos alimentos, à epidemiologia da transmissão da ME, ao diagnóstico e seu tratamento.

O workshop contou com 28 palestras agrupadas em diversas sessões: “The biology, life cycle and hosts of *Angiostrongylus cantonensis*”, “Human infection by *Angiostrongylus cantonensis* around the world”, “Clinical and diagnostic aspects of eosinophilic

meningitis”, “Methods to detect *Angiostrongylus cantonensis* in hosts”, “Risks and management of *Angiostrongylus cantonensis*”, “How to keep the medical community informed and what clinicians should know”. Após as palestras, seguiram-se grupos de discussão sobre os temas abordados e debates sobre linhas de trabalho prioritárias.

A angiostrongilíase cerebral ou meningite eosinofílica é uma zoonose causada pelo nematódeo *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935), parasito de pulmão de ratos, que causa no homem uma infecção no sistema nervoso central. O ciclo natural ocorre entre várias espécies de moluscos e roedores, principalmente *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) e *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) e o homem se infecta acidentalmente ao consumir vegetais, moluscos crus ou mal cozidos, contaminados com a larva de terceiro estágio (L3) do nematódeo. Crustáceos, anfíbios e répteis, entre outros, que servem como hospedeiros paratênicos ou de transporte deste nematódeo, também podem atuar como transmissores. De acordo com a literatura, o caracol africano, *Achatina fulica* Bowdich, 1822 é um dos principais transmissores e tem contribuído substancialmente para a dispersão da meningite eosinofílica no mundo (Cross 1987; Dorta-Contreras 2011; Eamsobhana & Yong 2009; Kliks & Palumbo 1992; Lv *et al.* 2009; 2011; Thiengo *et al.* 2007, 2010; Wallace & Rosen 1969).

Trata-se de uma doença aguda, cuja sintomatologia pode variar de baixa, com cura espontânea em poucas semanas, a casos graves e mais raros, com sequelas graves (Graeff-Teixeira *et al.* 2009), sendo fatal em 3% dos casos (Eamsobhana & Yong 2009). O período pré-patente pode variar de um dia após a infecção a três meses, porém na maioria dos casos os sintomas aparecem nas primeiras duas semanas (Sawanyawisuth *et al.* 2009). Os sintomas correspondem classicamente à tríade dor de cabeça intensa, rigidez da nuca e febre, porém, nem sempre os três estão presentes.

Endêmica do sudeste asiático e ilhas do Pacífico, a ME vem se dispersando nos últimos anos, com registros de casos humanos em alguns países das Américas como Estados Unidos, Jamaica, Haiti, Equador e Brasil (Espírito Santo, São Paulo e Pernambuco). Somados aos casos humanos, o encontro de moluscos ou de ratos infectados com este nematódeo em vários estados no Brasil (Bahia, Ceará, Espírito Santo, Paraná, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina) permitem incluir a meningite eosinofílica entre as doenças parasitárias emergentes no país (Caldeira *et al.* 2007; Graeff-Teixeira 2007; Lima *et al.* 2009; Pincay *et al.* 2009; Raccurt *et al.* 2009; Ciaravolo *et al.* 2010; Maldonado *et al.* 2010; Carvalho *et al.* 2012).



**Figura 1** – Pesquisadoras brasileiras presentes no Workshop na companhia de Gordon Wallace, à esquerda Silvana Thiengo e à direita Alessandra Morassutti.

Os artigos originados das palestras apresentadas serão publicados no **Hawai'i Journal of Medicine & Public Health**, com previsão para 2013, e poderão ser acessados através da página <http://www.hjmph.org>.

### Referências Bibliográficas

- CROSS, J. 1987. Public health importance of *Angiostrongylus cantonensis* and its relatives. **Parasitology Today** 3 (12): 367-369.
- CALDEIRA, R.L.; C.L. MENDONÇA; C.O. GOVEIA; H.L. LENZI; C. GRAEFF-TEIXEIRA; W.S. LIMA; E.M. MOTA; I.L. PECORA; A.M. MEDEIROS & O.S. CARVALHO. 2007. First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Mestastromylidae) in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 102 (7):887-889.
- CARVALHO O.S.; R.G.C. SCHOLTE; C.L.F. MENDONÇA; L.K.J. PASSOS & R.L. CALDEIRA. 2012. *Angiostrongylus cantonensis* (Nematode: Metastrongyloidea) in molluscs from harbour areas in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 107 (6):740-746.
- CIARAVOLO, R.M.C.; P.L.S. PINTO & D.J.G. MOTA. 2010. Meningite eosinofílica e a infecção por *Angiostrongylus cantonensis*: um agravo emergente no Brasil. **Vector, Informações Técnicas e Científicas, SUCEN-SES-SP** 8 :7- 8.
- DORTA-CONTRERAS, A.; B. PADILLA-DOCAL; J.M. MOREIRA; L. MARTINI ROBLES; J. MUZZIO AROCA; F. ALARCÓN & R. BU-COIFU-FANEGO. 2011. Neuroimmunological findings of *Angiostrongylus cantonensis* meningitis in Ecuadorian patients. **Arquivos de Neuro-psiquiatria** 69 (3):466-469.
- GRAEFF-TEIXEIRA, C. 2007. Expansion of *Achatina fulica* in Brazil and potential increased risk for angiostrongyliasis. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** 101: 743-744.
- GRAEFF-TEIXEIRA, C.; A.C.A. da SILVA & K. YOSHIMURA. 2009. Update on eosinophilic meningoenkephalitis and its clinical relevance. **Clinical Microbiology Reviews** 22

- (2):322-348.
- LIMA, A.R.; S.D. MESQUITA; S.S. SANTOS; E.R. AQUINO; L.R. ROSA; F.S. TEIXEIRA, Z.R. COSTA & M.L. FERREIRA. 2009. Alicata disease: neuroinfestation by *Angiostrongylus cantonensis* in Recife, Pernambuco, Brazil. **Arquivos de Neuro-psiquiatria** 67 (4):1093-1096.
- LV, S.; Y. ZHANG; P. STEINMANN; Y. GUO-JING; K. YANG; X.-N. ZHOU & J. UTZINGER. 2011. The emergence of angiostrongyliasis in the People's Republic of China: the interplay between invasive snails, climate change and transmission dynamics. **Freshwater Biology** 56 (4):717-734.
- LV, S; Y ZANG, H.-X. LIU; H. LING; K. YANG; P. STEINMANN; Z. CHEN; L.-Y. WANG; J. UTZINGER & X.-N. ZHOU. 2009. Invasive snails and an emerging infectious disease: results from the first national survey on *Angiostrongylus cantonensis* in China. **PLoS Neglected Tropical Disease** 3 (2):1-8.
- MALDONADO JR, A.; R.O. SIMÕES; A.P. OLIVEIRA; E.M. MOTTA; M.A. FERNANDEZ; Z.M. PEREIRA; S.S. MONTEIRO; E.J.L. TORRES & S.C. THIENGO. 2010. First report of *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda: Metastrongylidae) in *Achatina fulica* (Mollusca: Gastropoda) from southeast and south regions of Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 105 (7): 938-941.
- MALDONADO JR, A; R.O. SIMÕES & S.C. THIENGO. 2012. Angiostrongyliasis in the Americas. In: Lorenzo-Morales J. (ed.) **Zoonosis**. InTech, Rijeka, p. 303-320.
- PINCAY, T; L. GARCÍA; E. NARVÁEZ; O. DECKER; L. MARTINI & J.M. MOREIRA. 2009. Angiostrongyliasis due to *Parastrongylus (Angiostrongylus) cantonensis* in Ecuador. First report in South America. **Tropical Medicine and International Health** 14 (suppl 2): S37.
- RACCURT, C.P.; J. BLAISE & M.C. DURETTE-DESSET. 2003. Présence d'*Angiostrongylus cantonensis* en Haïti. **Tropical Medicine and International Health** 8 (5):423-426.
- THIENGO, S.C.; F.A. FARACO; N.C. SALGADO; R. COWIE & M.A. FERNANDEZ. 2007. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. **Biological Invasions** 9: 693-702.
- THIENGO, S.C.; A. MALDONADO JR; E.M. MOTA; E.J. TORRES; O.S. CARVALHO; A.P. OLIVEIRA; R.O. SIMÕES; M.A. FERNANDES & R.M. LANFREDI. 2010. The giant African snail *Achatina fulica* as natural intermediate host of *Angiostrongylus cantonensis* in Pernambuco, northeast Brazil. **Acta Tropica** 115:194-199.
- WALLACE, G & L. ROSEN. 1969. Studies on eosinophilic meningitis V. Molluscan hosts of *Angiostrongylus cantonensis* on Pacific Islands. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene** 18 (2):206-216.



**Figura 2** – Participantes do Rat Lungworm Disease Scientific Workshop no Hawaii (USA).

#### **Pareceristas do Info SBMa 42 (178)**

Profa. Dra. Eliana de Fátima Marques de Mesquita – UFF, RJ  
 Prof. Dr. José Eduardo Amoroso Rodrigues Marian- USP, SP

#### **COLABORE COM OS INFORMATIVOS DA SBMA!**

**Mande artigos, resenhas, malacofotos inéditas, notícias de eventos, defesas, livros publicados.**

# ÍNDICES PARA AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DE POLVOS MACHOS: BREVE REVISÃO DA LITERATURA<sup>1</sup>

Sinédrio Silva Barbosa<sup>2</sup> e Sonia Barbosa dos Santos<sup>3</sup>

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Depto. de Zoologia, Laboratório de Malacologia

2 - urcko@ig.com.br, 3 - sbsantos@uerj.br

1- parte da Dissertação de Mestrado de SSB defendida em 2004 no Programa de Pós-Graduação em Biociências (PPGB-IBRAG/UERJ).

A queda na captura de peixes comerciais (Caddy & Rodhouse 1998; Piatkowski *et al.* 2001) vem provocando um aumento nas capturas de cefalópodes (Caddy & Rodhouse 1998). No Brasil, onde os cefalópodes representaram cerca de 0,20% da produção nacional no ano de 2007 (Roper *et al.* 2003), 13.712 toneladas de cefalópodes foram capturadas, sendo que 2.195 toneladas foram de polvos; em 2010, os valores foram 2.069 t (14,9% do total de moluscos) e o de lulas foi de 1.608 t (11,6% do total de moluscos) (MPA 2010). Em todo o mundo, no mesmo ano, 91.117.098 toneladas de cefalópodes foram capturadas para consumo humano segundo a FAO (2009); todavia, em termos mundiais, as capturas de polvos estão em declínio (Igarashi 2010). Também podemos associar o aumento na captura de cefalópodes à constante busca por alimentos mais saudáveis, uma vez que a carne de cefalópodes é de fácil digestão, possui alto valor proteico (12,6% a cada 100g) e baixo teor lipídico (0,3% a cada 100g) (Wu Lung & Marinaflores 1964; Oliveira & Marchini 1998; Franco 1999).

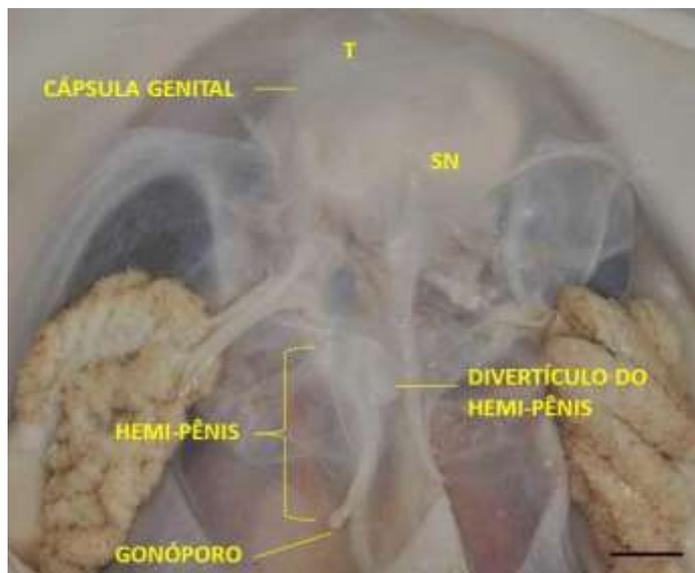
Com o aumento das capturas, é significativa a parcela deste recurso alimentar que está sendo desviada de suas teias e cadeias alimentares originais, embora haja poucos trabalhos abordando o papel dos cefalópodes nas teias tróficas (Piatkowski *et al.* 2001). Ora, se uma tonelada de polvo está sendo retirada do mar, então temos uma tonelada de alimento em potencial que não vai ser consumido por outros animais marinhos. Na verdade esse é um dos problemas da pesca predatória, pois se captura grande quantidade ou, a captura ocorre em épocas delicadas, ou ambos. Isso diminui a oferta de alimentos para os predadores naturais da espécie pescada e, no futuro, para nós mesmos. Numa outra visão, a retirada de uma tonelada desses predadores vai influenciar as populações das possíveis presas. Outro ponto que não pode ser desconsiderado é o impacto das capturas sobre as

próprias populações de polvos, afetando os estoques populacionais e o potencial reprodutivo. Nesse sentido, os estudos sobre o ciclo reprodutivo desse grupo devem ser estimulados, pois são importantes na preservação e no monitoramento de estoques populacionais, fornecendo subsídios para a elaboração de políticas pesqueiras de baixo impacto (Silva *et al.* 2002).

Os cefalópodes são dióicos (machos e fêmeas), apresentando dimorfismo sexual. No macho, a gônada única (testículo) está situada na porção posterior da massa visceral; dela parte um complexo sistema de canais e glândulas, envolvidos por uma membrana, formando a chamada cápsula ou bolsa genital (Fig. 1), no interior da qual está o testículo, o vaso deferente proximal, o saco espermatofórico ou de Needham, o sistema glandular I e o sistema glandular II e o vaso deferente distal. Da cápsula genital parte a porção terminal do sistema reprodutor, formada pelo apêndice terminal e pelo pênis, que se abre na cavidade palial através de um gonóporo, situado no lado esquerdo do corpo (Fig. 1). A figura 2 mostra a cápsula genital dissecada, mostrando os diversos órgãos. O termo pênis, no caso destes animais, vem sendo contestado (Tomás 2003, 2007; Simões 2007), uma vez que não há homologia com o pênis dos vertebrados, além de não apresentarem função copulatória. Para este órgão, foram sugeridos nomes como hemipênis, órgão copulatório e órgão terminal.

Em relação ao ciclo reprodutivo os cefalópodes são classificados como semélparos ou monotélicos e univoltinos, o que significa dizer que apresentam, em geral, apenas um episódio reprodutivo na vida, produzindo apenas uma geração por ano (Barnes *et al.* 1995). Uma análise da literatura mostra que, especialmente em países que são grandes consumidores de cefalópodes, foram desenvolvidos métodos para avaliar o estado de maturidade sexual desses animais através de índices de maturidade (Barbosa, 1994; Barbosa *et al.* 1997; Tomás 2007). Com este procedimento, é possível representar a evolução do

processo reprodutivo classificando estágios de maturidade que, distribuídos ao longo do ano, nos dão uma visão bastante aproximada de como ocorre o ciclo reprodutivo. Isto é importante para que seja possível protegê-las nos períodos de procriação e evitar que a pesca excessiva e indiscriminada comprometa a existência da população (Hernandez & Bas 1993). A prontidão para a reprodução depende do estado em que se encontram as várias estruturas componentes do sistema reprodutor. A avaliação desses estados é feita pela comparação dos dados biométricos dos diferentes órgãos do sistema reprodutor com os dados biométricos gerais. Os índices gonadossomáticos consideram a proporção da massa da gônada em relação à massa total do organismo (Vazzoler 1996; Tomás 2007).



**Figura 1.** Fotografia da massa visceral aberta, mostrando a posição dos órgãos do sistema reprodutor masculino de *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797. Na cápsula genital, por transparência, se observa o testículo (T) e o saco de Needham (SN). Foto: Regiana Salgado, editada por Sonia B. Santos. Escala: 1 cm.

Na literatura encontram-se quatro métodos principais para a avaliação de estágios de maturidade em cefalópodes, os quais variam em sua nomenclatura e na quantidade de estágios propostos (Mangold 1987; Barbosa *et al.* 1997).

**1 - Índice Gonadal:**  $IG = (GW \times 104 / ML^3) / 100$  (Schuldt, 1979), onde GW – massa da gônada e ML - comprimento do manto. Usado originalmente para *Illex argentinus* Castellanos, 1960 e aplicado posteriormente a *Octopus tehueltchus* d’Orbigny, 1834 do sul da Argentina por Pujals (1982) Como o comprimento total pode ser mascarado por braços mutilados ou em regeneração, o autor usa o comprimento do manto para determinar o tamanho do animal. Sendo o testículo o

órgão produtor das estruturas que efetivamente fecundarão as fêmeas, este método relaciona a produção de espermatozoides, que pode ser estimada pela massa deste órgão, com o comprimento do manto, o que nos dará a idéia de animais mais velhos ou mais novos de acordo com o tamanho. Espera-se que a partir de um determinado comprimento de manto, o animal esteja apto a reproduzir, uma vez que, em se tratando de uma espécie anual, reproduzirá uma única vez na vida e morrerá.



**Figura 2:** Sistema reprodutor de *Eledone massyae* Voss, 1964 macho, dissecado, mostrando as diversas partes. SG I: sistema glandular I. SG II: sistema glandular II. Foto: Sérgio Gonçalves, editada por Sinédrio S. Barbosa.

**2 - Índice de Maturidade de Hayashi:**  $IM = NSW / (GW + NSW)$  (Hayashi 1970), onde GW = massa da gônada e NSW = massa do saco de Needham. Usado originalmente para *Todarodes pacificus* Steentrup, 1880. O método de Hayashi correlaciona o testículo com o saco de Needham, pois estas duas estruturas trabalham intimamente na maturação do sistema reprodutor, um produzindo os gametas, o outro armazenando os gametas. Este índice sofreu desdobramento em mais dois (IM de Pujals e o IM de Guerra), ao ser usado por outros autores.

**3- Índice de Maturidade de Guerra:**  $IM = PN / (PN + PT)$  (Guerra 1975), onde PN = massa do complexo de Needham (saco de Needham + sistemas glandulares I e II) e PT = massa da gônada. Usado para *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797. Apesar de o autor alegar que usou a metodologia de Hayashi (1970) e não informar que foi feita alguma adaptação, os órgãos considerados para o cálculo variam em relação ao original de Hayashi (1970).

**4- Índice de Maturidade de Pujals:**  $IM = Pgl_a / (PT + Pgl_a)$  (Pujals 1982), onde Pgl<sub>a</sub> = massa dos anexos genitais (saco de Needham, sistemas glandulares I e II e “pênis”) e PT = massa da gônada. Usado para *Octopus tehueltchus* d’Orbigny, 1834. Novamente se observa

situação semelhante à do trabalho de Guerra (1975). Pujals (1982) embora informe usar o mesmo método proposto por Hayashi (1970) e mencione que o mesmo também foi usado por Guerra (1975), utiliza órgãos diferentes daqueles usados por Hayashi (1970) e por Guerra (1975).

Outros índices também usados para avaliar a maturidade, como:

**1- Índice Espermatofórico:**  $S = (NS/ML) \times 100$  (Moryasu 1983), onde NS = número de espermatóforos encontrados no saco de Needham e ML = comprimento do manto. Usado originalmente para *Eledone cirrhosa* Lamarck, 1798. Este índice consiste em relacionar o número de espermatóforos encontrados no saco de Needham de um indivíduo, com o seu comprimento do manto.

**2 - Índice do Pênis:**  $IP = LP/LM \times 100$  (Moryasu 1983), onde LP = comprimento do pênis e LM comprimento do manto. Usado para *Eledone cirrhosa* Lamarck, 1798.

A tabela I mostra os diferentes componentes do sistema reprodutor utilizados na avaliação da maturidade de polvos machos por diversos autores.

A aplicação desses métodos oferece uma sequência de valores numéricos (Tabela II). Nessa sequência, são propostos intervalos de valores que representam as condições de imaturidade, maturidade e um terceiro estágio, que recebe nomes diversos (estágio de pós-cópula, estágio de exaustão, etc.), mas que se refere a indivíduos que já executaram o seu esforço reprodutivo, passando daí à senescência. Tais dados, observados à luz da sazonalidade, podem ainda indicar a época do ano em que acontece, ou dá-se com mais intensidade, a reprodução, informação muito importante para que sejam adotadas medidas como o defeso da pesca desses animais, visando uma política pesqueira autossustentável.

No Brasil, alguns trabalhos aplicaram índices de maturidade principalmente ao estudo de loliginídeos (ver Tomás 2007 para uma revisão), havendo uma proposta de padronização das escalas de maturidade (Tomás 2007). Os únicos trabalhos que estudaram a maturidade de polvos da costa brasileira, com aplicação de índices diversos, foram os de Afonso *et al.* (1995), Barbosa *et al.* (1995, 1997) e Tomás (2003) para octopodíneos e os de Perez & Haimovici (1991), Perez *et al.* (1990, 1997) para eledonídeos. Assim, fica claro que este é um campo de pesquisa ainda a ser explorado.

#### Referências bibliográficas

AFONSO, A.; S.B. SANTOS & A.R.G. TOMÁS. 1995. Identificação da série germinal e análise de índices de maturidade em fêmeas de *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 da pesca do Estado de São Paulo, em 1993 e 1994. XIV Encontro Brasileiro de Malacologia e II Congresso Latino-

americano de Malacologia, **Resumos**, Porto Alegre, p. 98.

BARBOSA, S.S. 1994. **Morfologia do sistema reprodutor e ciclo sexual de machos de *Eledone masyae* Voss, 1964 (Cephalopoda, Octopodidae) da região de Cabo Frio a Saquarema, Rio de Janeiro.** 2004. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Biociências. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 64 p.

BARBOSA, S.S.; S.B. SANTOS & A.R.G. TOMÁS. 1995. Aplicação e comparação dos índices de maturidade de Hayashi e de Moryasu e suas respectivas interpretações baseadas em Guerra (1975) e Pujals (1982) para *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda, Octopodidae). XIV Encontro Brasileiro de Malacologia e II Congresso Latino-americano de Malacologia, **Resumos**, Porto Alegre, p. 99.

BARBOSA, S.S.; S.B. SANTOS & A.R.G. TOMÁS 1997. Análise crítica dos índices de maturidade sexual de Hayashi, Guerra e Moryasu para uma população de *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda; Octopodidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology** 40 (2):279-283.

BARNES, R.S.K., P. CALOW & P.J.W. OLIVE. 1995. **Os Invertebrados: uma nova síntese.** São Paulo: Editora Atheneu. 526pp.

CADDY, J.F. & P.G. RODHOUSE. 1998. Cephalopod and groundfish landings: evidence for ecological change in global fisheries? **Reviews in Fish Biology and Fisheries** 8 :431-444.

CARVALHO, E. S. 2007. **Estrutura da população e reprodução do polvo *Eledone masyae* Voss, 1964 (Mollusca: Cephalopoda, Octopodidae) na pesca do Estado de São Paulo - Brasil.** Dissertação Mestrado. Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca. Instituto de Pesca, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Governo do Estado de São Paulo. 111p.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION FOR THE UNITED NATIONS. 2009. Global Capture Production 1950-2010. ([www.fao.org/fishery/statistics/global-capture-production](http://www.fao.org/fishery/statistics/global-capture-production)). Acesso dez/2011.

FRANCO, G. 1999. **Tabela de composição química dos alimentos.** São Paulo: Atheneu. 9ª edição, 307 pp.

GUERRA, A. 1975. Determinación de las diferentes fases del desarrollo sexual del *Octopus vulgaris* Lamarck, mediante un índice de madurez. **Investigaciones Pesqueras** 39 (2): 397-416.

HAYASHI, Y. 1970. Studies on the maturity condition of the common-squid I. A method of expressing maturity by numerical values. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries** 36 (10): 995-997.

IGARASHI, M.A. 2010. Situação atual e o potencial para o desenvolvimento do cultivo de polvo no Brasil. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais** 8 (4):417-427.

MANGOLD, K. 1987. Reproduction, p. 157-200. In: Boyle, P.R. (ed). **Cephalopod life cycles. II- Comparative reviews.** London: Academic Press, 441 pp.

MORIYASU, M. 1983. Determination des stades de maturation sexuelle des mâles d'*Eledone cirrhosa* Lamarck, du Golf du Lion. **Rapports de la Commission Internationale pour l'exploration Scientifique de la Mer Méditerranée** 28: (5) 1-4.

MPA. MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Brasil. 2010. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura.** <http://www.mpa.gov.br/index.php/topicos/300-boletim-estatistico-da-pesca-e-aquicultura-2010>. Acesso 3 de dezembro de 2011.

PEREZ, J.A.A. & M. HAIMOVICI. 1991. Sexual maturation and reproductive cycle of *Eledone masyae* Voss, 1964 (Cephalopoda: Octopodidae) in southern Brazil. **Bulletin of Marine Sciences** 49 91-2): 270-279.

- PEREZ, J.A.A.; M. HAIMOVICI & J.C.B. COUSIN. 1990. Some observations on sperm storing mechanisms and fertilization in eledonids from Brazil. **Malacologia** 32 (1): 147-154.
- PEREZ, J.A.A.; M. HAIMOVICI & R.A. SANTOS. 1997. Observations on the reproductive biology of the ocotopod *Eledone gaucha* Haimovici, 1988 in southern Brazil. **American Malacological Bulletin** 14 (1): 81-84.
- PIATKOWSKI, U; G.J PIERCE & M. MORAIS DA CUNHA. 2001. Impact of cephalopods in the food chain and their interaction with the environment and fisheries: an overview. **Fisheries Research** 52 (2001) :5-10.
- SCHULDT, M. 1979. Contribución al conocimiento del ciclo reproductor de *Illex argentinus* (Cephalopoda: Ommastrephidae). **Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires** 10: 1-110.
- SILVA, L.; I. SOBRINO. & F. RAMOS 2002. Reproductive biology of the common octopus, *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda: Octopodidae) in the gulf of Cádiz (SW Spain). **Bulletin of Marine Science** 71 (2): 837-850.
- TOMÁS, A.R.G. 2003. **Dinâmica populacional e avaliação de estoques de polvo comum *Octopus cf. vulgaris* Cuvier, 1797 (Mollusca: Cephalopoda: Octopodidae) no Sudeste-Sul do Brasil.** Dissertação de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 466p.
- TOMÁS, A.R.G. 2007. Biología reproductiva de cefalópodos no Brasil: estado atual e perspectivas, p. 13- 20. In: Santos, S.B.; Pimenta, A.D.; Thiengo, S.C.; Fernandez, M.A.& Absalão, R.S. (orgs). **Tópicos em Malacologia. Ecos do XVIII EBRAM.** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira da Malacologia, xiv + 365 pp.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. **Biología da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** São Paulo: CNPq/Nupelia (UEM), 169p.

**Tabela I** – Comparação dos órgãos usados para calcular diversos índices de maturidade de polvos machos

| Autor          | Testículo | Sistema Glandular I | Sistema Glandular II | Saco de Needham | “Pênis” |
|----------------|-----------|---------------------|----------------------|-----------------|---------|
| Hayashi (1970) | X         |                     |                      | X               |         |
| Guerra (1975)  | X         | X                   | X                    | X               |         |
| Schuldt (1979) | X         |                     |                      |                 |         |
| Pujals (1982)  | X         | X                   | X                    | X               | X       |

**Tabela II** - Tabela de avaliação de índices de maturidade propostas por diversos autores para polvos machos.

| Índices             | Intervalo numérico | Classificação |
|---------------------|--------------------|---------------|
| IM – Hayashi (1970) | 0,00 < IM > 0,5    | imaturado     |
|                     | M = 0,5            | maduro        |
|                     | 0,5 < IM > 1,0     | pós-cópula    |
| IM – Guerra (1975)  | 0,00 < IM > 0,29   | imaturado     |
|                     | 0,27 < IM > 0,63   | maduro        |
|                     | IM > 0,63          | pós - cópula  |
| IG – Schuldt (1979) | IG ≥ 130           | imaturado     |
|                     | IG ≤ 128           | maduro        |
| IM – Pujals (1982)  | IM ≤ 0, 130        | imaturado     |
|                     | IM ≥ 0, 128        | maduro        |
| S - Moryasu (1983)  | 0                  | imaturado     |
|                     | 0 < S < 7,0        | intermediário |
|                     | S > 7,0            | maduro        |
| IP – Moryasu (1983) | Sem intervalos*    |               |

\* Moryasu (1983) comentou que o método não é bom, pois apresentou resultados confusos; por isso não colocou valores de intervalos.

## PARTICIPAÇÃO DA SBMA NO XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA Salvador, 5 a 9 de março de 2012

Prezados sócios,

Mais uma vez a SBMa foi convidada pela SBZ (Sociedade Brasileira de Zoologia) para participar dos Simpósios das Sociedades Científicas. Assim, dentro da temática do XXIX CBZ (Biodiversidade e Memória) submetemos o Simpósio “**Malacologia Brasileira: passado, presente, futuro**”.

Estão previstas quatro mesas-redondas: 1-Mar profundo: novas fronteiras para o conhecimento; 2- Contribuição da biologia molecular à malacologia; 3- : A evolução da Malacologia no Brasil: dos naturalistas viajantes à biologia molecular; 4- Barragens, hidrelétricas, transposição de rios: efeitos sobre a fauna malacológica e sobre a saúde pública. Também estão previstas palestras plenárias e a apresentação de trabalhos de estudantes selecionados para apresentação oral.

Foram solicitados recursos à Capes e ao CNPq, para as passagens e diárias dos palestrantes convidados. Vamos torcer!

**SÓCIO, LEMBROU DE PAGAR SUAS ANUIDADES?**  
Contacte a tesoureira Dra. Monica Ammon