



XXI
Encontro
Brasileiro
de Malacologia

LIVRO DE RESUMOS

Rio de Janeiro, 19 a 24 de julho de 2009
Sociedade Brasileira de Malacologia



O conteúdo dos resumos aqui apresentados é de responsabilidade de seus autores

Livro de resumos do XXI Encontro Brasileiro de Malacologia, Rio de Janeiro, 19 a 24 de julho de 2009

Foto da capa: Vinicius Padula (fotografia sub-aquática)

Editoração eletrônica: Monica Ammon Fernandez, Alexandre Dias Pimenta, Pablo Menezes Coelho e Elizangela Feitosa da Silva

Tiragem: 450 exemplares

Sociedade Brasileira de Malacologia – SBMa

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Departamento de Zoologia

Laboratório de Malacologia, Pavilhão Haroldo Lisboa da Cunha, sala 525/2

Rua São Francisco Xavier, 524

Maracanã, Rio de Janeiro, RJ. CEP; 20550-900

Tel: (21) 25877694

www.sbma.uerj.br

sbmalacologia@yahoo.com.br

E56 Encontro Brasileiro de Malacologia (21:2009: Rio de Janeiro, RJ)

Livro de Resumos do XXI Encontro Brasileiro de Malacologia. Sonia Barbosa dos Santos, Alexandre Dias Pimenta, Monica Ammon Fernandez e Silvana Carvalho Thiengo. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, 2009. x + 457p.

1. Mollusca- Brasil – Congressos. 2. Maricultura. Brasil – Congressos. 3. Diversidade biológica. Conservação. Taxonomia. Sistemática. Brasil-Congressos. I. Sociedade Brasileira de Malacologia. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 592/599 (81) (063)



XXI Encontro Brasileiro de Malacologia

Rio de Janeiro 19 a 24 de julho de 2009

40 anos da SBMa

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MALACOLOGIA

Presidente: Sonia Barbosa dos Santos

Vice-Presidente: Alexandre Dias Pimenta

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Reitor: Ricardo Vieiralves

INSTITUTO DE BIOLOGIA ROBERTO ALCANTARA GOMES

Diretor: Israel Felzenszwalb

PRESIDENTE DE HONRA

Dr. Wladimir Lobato Paraense

Decano da Malacologia Brasileira

HOMENAGEM ESPECIAL

A todos os sócios fundadores e ex-presidentes da SBMa

COMISSÃO ORGANIZADORA

Sonia Barbosa dos Santos

Alexandre Dias Pimenta

Monica Ammon Fernandez

Silvana Carvalho Thiengo

COMISSÃO COLABORADORA

Maria Antonieta da Conceição Rodrigues (IVP-RJ)

Renata dos Santos Gomes (MNRJ)

Marcos Bastos (UERJ)

Claudia Tasso Callil (UFMT)

Gleisse Kelly Menezes Nunes (UERJ)

Igor Christo Miyahira (UERJ)

COMISSÃO EDITORIAL

Alexandre Dias Pimenta (MN-UFRJ)

Monica Ammon Fernandez (IOC-RJ)

Eliana de Fátima Marques de Mesquita (UFF)

Norma Campos Salgado (MNRJ)

Marcos Bastos (UERJ)

Sonia Barbosa dos Santos (UERJ)

Silvana Carvalho Thiengo (IOC-RJ)

Gleisse Kelly Menezes Nunes (UERJ)



Homenagem aos Sócios Fundadores e aos ex-Presidentes da SBMa

No ano do quadragésimo aniversário da SBMa, não poderíamos deixar de expressar nossas homenagens e sinceros agradecimentos aos que nos precederam e, tornaram possível a continuidade de nossa Sociedade. Alguns já são falecidos e com outros, não conseguimos estabelecer contato.

Segundo o Informativo SBM ano I, número 1, páginas 1-2 são **Sócios fundadores**: Maury Pinto de Oliveira; Elyana Lima de Almeida; Ivanzir Vieira; Maria Helena Rodrigues de Oliveira; Maria Cecília Moreira Goldner; Mariza Rodrigues Tavares d'Agosto; Itamar David Bonfatti; Osmar Delage Zigler; Hugo de Souza Lopes; Arnaldo Campos dos Santos Coelho; Hugo Edison Barboza de Resende; José Luis de Barros Araújo; Silas Tenório Albuquerque; José Luiz Moreira Leme; Eliezer de Carvalho Rios; Cezar Menna Barreto Gomes; Luiz Roberto Tostes; Jorge Faria Vaz; Mário Cantarino; Levi Toffalini; Newton da Silva Pereira Salles; Saulo Goulart Paes; Henry Ramos Matthews; Antonio Brant Ribeiro e José Roberto Heise.

Presidentes e Vice-Presidentes

Maury Pinto de Oliveira e Itamar David Bonfatti (1969-1971); Maury Pinto de Oliveira e Luiz Dantas Levi Toffalini (1971-1973); Arnaldo Campos dos Santos Coelho e Luiz Roberto Tostes (1973-1975); José Willibaldo Thomé e Eliezer de Carvalho Rios (1975-1977); Eliezer de Carvalho Rios e José Willibaldo Thomé (1977-1979); Arnaldo Campos dos Santos Coelho e Luiz Roberto Tostes (1979-1981); Walter Narchi e José Luiz Moreira Leme (1981-1983); Walter Narchi e José Luiz Moreira Leme (1983-1985); Walter Narchi e José Luiz Moreira Leme (1985-1987); Walter Narchi e José Luiz Moreira Leme (1987-1989); Walter Narchi e José Luiz Moreira Leme (1989-1991); Eliezer de Carvalho Rios (1991-1993); José Willibaldo Thomé e Maria Cristina Dreher Mansur (1993-1995); Maria Cristina Dreher Mansur e Ana Maria Leal Zanchet (1995-1997); Rosa de Lima Silva Mello e Liriane Monte Freitas (1997-1999); Rosa de Lima Silva Mello e Stefane de Lira Pinto (1999-2001); Sonia Barbosa dos Santos e Ricardo Silva Absalão (2001-2003 e 2003 e 2005) e Sonia Barbosa dos Santos e Alexandre Dias Pimenta (2005-2007 e 2007-2009).

* Não podemos deixar de mencionar o incansável, relevante e eficiente trabalho de Osmar Domaneschi como secretário da SBMa na gestão do Dr. W. Narchi.



COMISSÃO DE APOIO

Aline Carvalho de Mattos (FIOCRUZ)	Francielle Cardoso Fonseca (UERJ)
Aline Gondat Schilithz (FIOCRUZ)	Gleisse Kelly Meneses Nunes (UERJ)
Aline Nascimento da Silva (UNIGRANRIO)	Gustavo do Couto Ramos Pereira (UERJ)
Aleciane Gorla Freire (UERJ)	Igor Christo Miyahira (UERJ)
Ana Paula Martins de Oliveira (FIOCRUZ)	Isabela Cristina Brito Gonçalves (UERJ)
Antônio Carlos de Freitas (UERJ)	Jaqueline Lopes de Oliveira (UERJ)
Amílcar Brum Barbosa (UERJ)	João Carlos Nunes da Silva (UERJ)
Arthur de Souza Stuart (FIOCRUZ)	Luciana da Silva e Rocha (UFF)
Bruno Guimarães Lopes (FIOCRUZ)	Luciana Santos A. Terças Cezário (UERJ)
Claudia Leal Rodrigues (UERJ)	Luciane da Silva Guilhermino (UERJ)
Daniel Viggiano Lago (FIOCRUZ)	Lucinéia Gomes dos Santos (UERJ)
Daniele Pedrosa Monteiro (UNESA)	Luiz Eduardo Macedo de Lacerda (UERJ)
Dayane Sereno (UERJ)	Paulo Sérgio Ferreira Pires (FIOCRUZ)
Diogo Ribeiro do Couto (UFRJ)	Pablo Menezes Coelho (FIOCRUZ)
Elizangela Feitosa da Silva (FIOCRUZ)	Patrícia do Socorro de C. da Silva (UERJ)
Fabiana Barbosa dos Santos (UERJ)	Renata de Freitas Ximenes (UERJ)
Fabio Fiebrig Buchmann (FIOCRUZ)	Silvio Felipe Barbosa de Lima (UFRJ)
Fernando Teixeira de Souza (UERJ)	Tiago Abreu Viana (UERJ)

PATROCÍNIOS

Sociedade Brasileira de Malacologia
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro
Capes- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Faperj – Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro Carlos C. Filho

APOIO

SEAP- Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República
IOC-Área de Taxonomia e Biodiversidade
IBRAG- Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes
IVP-RJ – Instituto Virtual de Paleontologia do Estado do Rio de Janeiro
PPGB-IBRAG- Programa de Pós-graduação em Biologia, IBRAG/UERJ
PPGEE-IBRAG- Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução, IBRAG/UERJ
REDE SIRIUS - Rede de Bibliotecas UERJ
CRMVRJ-RJ – Conselho Regional de Medicina Veterinária, Rio de Janeiro
CRBIO2- Conselho Regional de Biologia, 2ª. Região
CEMIG- Companhia Energética de Minas Gerais
INSTITUTO BIOMAS - Instituto de Pesquisas e Conservação da Biodiversidade dos Biomas Brasileiros
CEBIO- Centro de Estudos do Instituto de Biologia da UERJ

REALIZAÇÃO

Sociedade Brasileira de Malacologia



CONTEÚDO

Sócios Fundadores, Presidentes e ex-Presidentes da SBMa.....	iv
Saudação aos congressistas do XXI EBRAM.....	vii
Logotipo e espécie símbolo do XXI EBRAM.....	viii
Homenagem ao Presidente de Honra do XXI EBRAM.....	ix
CONFERÊNCIAS	1
MESAS REDONDAS	
Estado atual do conhecimento sobre Opisthobranchia no Brasil.....	25
Temas em Ensino de Malacologia.....	32
Geoprocessamento em malacologia e saúde pública.....	46
Integração das pesquisas em diversidade, biologia, evolução e pesca de Cephalopoda: desafios para um futuro sustentável.....	56
<i>Achatina fulica</i> no Brasil: estado atual do conhecimento.....	71
Manguezal.....	86
Sistemática e biologia das ostras nativas brasileiras.....	95
Esquistossomose mansônica no Brasil.....	106
Filogenia e evolução de Mollusca.....	122
SIMPÓSIOS	
Conservação de moluscos límnicos: taxonomia, diversidade, ecologia de comunidades e de populações e estratégias de conservação.....	135
Perspectivas e desafios da Malacocultura.....	155
PAINEIS E COMUNICAÇÕES ORAIS	170
ÍNDICE AUTORES	444

EXPOSIÇÕES

- Exposição de conchas e livros, com ênfase no *Strombus goliath*, símbolo da SBMa
- Curiosidades da paleomalacologia

MINI-CURSOS

- Morfofisiologia de gastrópodes terrestres
- Identificação de conchas de moluscos marinhos no Brasil
- Introdução às técnicas para identificação de Risssooidea límnicos e estuarinos do Brasil
- Identificação de formas larvais de helmintos de interesse médico-veterinário obtidas em moluscos continentais
- Técnicas de extração de DNA aplicadas a estudos malacológicos
- Microalgas potencialmente nocivas à Malacocultura
- Histologia de moluscos marinhos



SAUDAÇÃO AOS CONGRESSISTAS DO XXI EBRAM

Prezados sócios e congressistas,

Sejam bem vindos aos XXI Encontro Brasileiro de Malacologia! Este congresso tem um significado especial, pois estamos comemorando os 40 anos de fundação de nossa Sociedade, assim como os 200 anos do nascimento de Charles Darwin. É inegável a evolução que nossa sociedade sofreu ao longo desse tempo. Apesar do pequeno número de sócios ativos temos conseguido, a cada biênio, congregar um número maior de estudantes e pesquisadores voltados para a malacologia. Além disso, devo destacar a participação da Sociedade Brasileira de Malacologia em diversos eventos e reuniões técnicas que discutem temas de interesse para toda a sociedade brasileira, através da Sociedade Brasileira de Zoologia, do Fórum de Sociedades Científicas na Área de Zoologia e do Instituto de Conservação da Biodiversidade Chico Mendes.

Como já esperávamos, mais uma vez a marca de resumos inscritos atingiu (superou) nossas expectativas: contamos com 258 resumos aprovados, 62 na categoria apresentação oral e 196 na categoria painel. Os resumos inscritos estão distribuídos nas categorias: Arqueologia (1); Biodiversidade (46); Anatomia e morfologia (19); Biogeografia (2); Biologia (36); Coleções (7); Cultivo (12); Ecologia (43); Ensino (6); Etnozoologia (1); Evolução e filogenia (9); Fisiologia e genética (10); Patologia (5); Pesca (2); Poluição (10); Reprodução e desenvolvimento (17); Taxonomia e Sistemática (32).

Além dos resumos, este livro contém os resumos expandidos das 11 conferências plenárias e 53 palestras em mesas redondas, simpósios e grupos de trabalho.

Nosso Presidente de Honra será o Dr. Wladimir Lobato Paraense, que, aos 94 anos ainda exerce, apesar das limitações da idade, seu dedicado trabalho em prol da malacologia brasileira.

Agradecemos imensamente a participação de todos! Aproveitem ao máximo as diversas atividades que os aguardam: palestras, mesas redondas, exposições, oficinas, mini-cursos, painéis, visitas técnicas e as nossas tradicionais comemorações.

Mais uma vez, a Cidade do Rio de Janeiro os recebem de braços abertos, sob a proteção do Cristo Redentor, o símbolo máximo de nossa cidade.

A Comissão Organizadora



Logotipo e espécie símbolo do XXI EBRAM

Octopus vulgaris Cuvier, 1797

No ano de 2009 comemora-se o bicentenário do nascimento do naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882), bem como o sesquicentenário da publicação de sua obra-prima “A Origem das Espécies”. O filo Mollusca, um dos grupos de animais mais diversificados morfologicamente, reúne representantes altamente especializados e muito distintos entre si, mas que compartilham um plano corpóreo comum. Dessa forma, os moluscos fornecem um dos exemplos mais elegantes de como a evolução pode modelar a vida na Terra. Como símbolo deste XXI EBRAM, escolheu-se a espécie de polvo *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, representante dos Cephalopoda, considerada a mais modificada dentre as classes de Mollusca. Dentro dos limites do plano corpóreo básico dos moluscos, os cefalópodes têm os sistemas nervoso, sensorial e locomotor altamente desenvolvidos e equiparáveis aos dos peixes. Com comportamento sofisticado e alta capacidade de aprendizado e memória, os polvos são considerados os cefalópodes com sistema nervoso mais desenvolvido. O cérebro de *Octopus vulgaris* tornou-se, inclusive, modelo para pesquisas neurofisiológicas. Diante do exposto, a escolha deste símbolo coaduna-se com o espírito deste ano de 2009, em que a evolução é tema de destaque, bem como representa, metaforicamente, a crescente evolução da ciência malacológica no Brasil.

José Eduardo Rodriguez Marian e Sonia Barbosa dos Santos

O logotipo foi idealizado por Alexandre Dias Pimenta, a partir de fotografia sub-aquática de Vinicius Padula, executado pela bióloga-desenhista Mariana Vieira Cardoso. Metaforicamente, representa a evolução da Malacologia no Brasil e, seus braços abertos, nossa calorosa recepção aos congressistas que nos dão a honra de prestigiar o XXI EBRAM.





Homenagem o Presidente de Honra do XXI EBRAM Dr. Wladimir Lobato Paraense

Redigir um texto em homenagem ao Dr. Lobato, com o qual convivo diariamente desde 1981, é para mim um desafio. Poderia parecer fácil, uma vez que trabalhei diretamente com ele, ajudando-o em seus trabalhos de pesquisa por 16 anos, ininterruptamente, mas não é. A dificuldade se deve tanto ao grande número de homenagens que anteriormente o dedicaram, de modo que eu não repita fatos, quanto ao seu caráter extremamente introvertido, em minha opinião. Trata-se de um autodidata, metódico, que trabalhou em instituições do Norte ao Sul do Brasil, e ainda como colaborador em outras no exterior, sempre realizando ciência de alto nível. Aprendi com ele a importância das atividades de pesquisa, desde a lavagem da vidraria até a publicação de artigos científicos, tarefas desempenhadas diariamente por ele até hoje.

Como disse Dr. Lobato já recebeu muitas homenagens, tanto no Brasil quanto no exterior, entre elas, as medalhas Pirajá da Silva (2008), Carlos Chagas Filho (2005), do Centenário do Instituto Oswaldo Cruz - Um Século de Ciência (2000), Comemorativa do 30º Aniversário da Fundação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (1981) e Cultural Pirajá da Silva (1058); placas de reconhecimento científico (2007 entregue pelo Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde; 2005 pela Sociedade Brasileira de Malacologia; 2004 no Simpósio Comemorativo dos 85 anos do Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas; 2002 no V Congresso Latino-Americano de Malacologia, São Paulo; 2001 no 8th International Symposium on Schistosomiasis, 1999 pela Sociedade Brasileira de Parasitologia.; 1998 na I Bienal de Pesquisa da Fiocruz, Fundação Oswaldo Cruz; e 1994 pela Sociedade Brasileira de Zoologia); prêmios (como por exemplo, o prêmio Golfinho de Ouro, categoria Ciências, do Governo do Estado do Rio de Janeiro, em 1982) e diplomas de diversas Instituições, sempre ressaltando o valor de suas pesquisas e, ao mesmo tempo, enfatizando o empenho por ele dedicado.

Embora a grande maioria dos pesquisadores associe às suas pesquisas somente ao estudo dos planorbídeos, Dr. Lobato estudou aspectos relacionados a outras parasitoses, como a malária, a leishmaniose e a doença de Chagas, sendo também reconhecidamente homenageado (1959, Medalha Carlos Chagas - Comemorativa do Cinquentenário do Descobrimto da Doença de Chagas; 1962, Medalha Cultural Gaspar Vianna - Comemorativa do Cinquentenário da Descoberta da Cura das Leishmanioses; 1963, Medalha



Comemorativa dos Sétimos Congressos Internacionais de Medicina Tropical e Malária; 2000, Medalha Henrique Aragão na 7ª Reunião Nacional de Pesquisa em Malária)

Outras homenagens foram indicações como “Presidente de Honra” e “Patrono” em diversos eventos científicos, e dedicações especiais em locais destinados à pesquisa e ensino, como o “Moluscário Lobato Paraense”, no Centro de Pesquisas René Rachou/Belo Horizonte – Minas Gerais, em 2004, e a sala de aula 'W. Lobato Paraense', no Curso de Pós-Graduação do Instituto Aggeu Magalhães/Recife – Pernambuco, em 1997.

Esta breve exposição mostra o quanto este profissional é merecedor de mais uma homenagem, não só pelo que ele já fez para as Sociedades Científicas e para a Ciência, como também pelo que ainda faz aos seus 94 anos, atuando no Laboratório de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, no Rio de Janeiro.

Aspectos de sua vida profissional e pessoal foram documentados após entrevistas para repórteres e cientistas sociais, podendo ser facilmente encontrados (Folha de São Paulo, Ciência Hoje, Internet etc), relatando a sua jornada de vida, sua obstinação pelo trabalho e extraordinária dedicação ao trabalho. Acredito que o compromisso com o que se propôs a realizar sempre direcionou seus passos, o que o tornou o melhor malacólogo do mundo dedicado aos gastrópodes límnicos. Assim, mais uma vez, a nossa Homenagem indicando-o como Presidente de Honra do XXI EBRAM.

Monica Ammon Fernandez
Sociedade Brasileira de Malacologia



CONFERÊNCIAS



A hierarquia da natureza: da *Scala Naturae* ao conceito de filogenia

GUILHERME CUNHA RIBEIRO

Centro de Ciências Naturais e Humanas. Universidade Federal do ABC. Rua Santa Adélia, 166. Bairro Bangu. Santo André, São Paulo, Brasil. CEP.: 09.210-170. E-mail: guilherme.ribeiro@ufabc.edu.br

Existe um aspecto bastante notável do pensamento Humano, no que diz respeito ao modo como compreendemos a organização do mundo natural: a idéia de que, subjacente à ordem geral da Natureza, existe algum tipo de organização hierárquica.

As premissas mais elementares que permeiam todo o empreendimento científico, ou seja, de que existe uma ordem subjacente aos diferentes fenômenos do mundo natural, e de que tal ordem pode ser compreendida por nós têm sua origem nos primórdios da história do pensamento ocidental, que remonta aos gregos. Mas por que, diante de todas as diferentes maneiras possíveis de conceitualização da natureza (num sentido ontológico) da organização das coisas, a noção de hierarquia se faz tão presente, a ponto de constituir a principal maneira na qual o Homem concebeu, de milênios atrás até hoje, o modo como a Natureza está organizada?

Dentre os diferentes ramos da Biologia, existe um no qual a noção de hierarquia adquire uma posição central. A Sistemática Biológica consiste, em grande parte, em organizar o conhecimento sobre a diversidade de seres vivos em esquemas hierárquicos, na forma de classificações biológicas. Uma noção de extrema importância no conjunto dos conceitos fundamentais da sistemática é de que as classificações hierárquicas devem de alguma maneira refletir a ordem verdadeira subjacente à organização da diversidade. Em outras palavras, as classificações ou sistemas hierárquicos devem ser Naturais. O que constitui um Sistema Natural de classificação depende, em última instância, da maneira como se compreende o modo como a Natureza está organizada. Uma vez que tal concepção mudou radicalmente – embora gradativamente – da antiguidade ao período pós-evolutivo, a definição do que constitui um Sistema Natural evoluiu ao longo do tempo. Mesmo assim, a noção de que tal ordem é de um jeito ou de outro, hierárquica, nunca deixou de estar entre os aspectos mais fundamentais da Sistemática.

Nesta palestra, será examinado o desenvolvimento da maneira na qual compreendemos a ordem subjacente à organização do mundo biológico. Tal análise iniciará examinando do pensamento de Aristóteles, que inseriu no pensamento do homem ocidental uma determinada concepção sobre a ordem da Natureza: um esquema hierárquico baseado valores, a *Scala Naturae* (Escala da Natureza) ou Grande Cadeia do Ser. Prosseguiremos com uma análise da influência deste esquema de organização no pensamento de naturalistas subseqüentes, com Lineu, Lamarck, Saint-Hilaire e Cuvier, e algumas das rupturas com a organização linear da diversidade presentes nos seus pensamentos. Em seguida, examinaremos a grande ruptura iniciada por Darwin, e o novo sentido que um Sistema Natural hierárquico adquiriu na Biologia. Finalmente, discutiremos se filogenias e árvores filogenéticas podem de fato ser consideradas sistemas hierárquicos num sentido mais estrito do termo.



Estado do conhecimento sobre a sistemática de Rissooidea Gray, 1847 recentes não marinhos sul-americanos

MARIA CRISTINA PONS DA SILVA

Av. Salgado Filho 6114, Condomínio Cantegril Fase IV, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP. 94450-000. E-mail: cris.pons@ig.com.br

Os Rissooidea de águas continentais estão representados na América do Sul pelas famílias (1) Cochliopidae Tryon, 1866 (*Andesipyrgus* Hershler & Velkovrh, 1993; *Aroapyrgus* Baker, 1913; *Heleobia* Stimpson, 1865; *Lithococcus* Pilsbry, 1911; *Littoridina* Souleyet, 1852; *Pyrgophorus* Ancey, 1888), (2) Lithoglyphidae Trochel 1857 (*Potamolithus* Pilsbry, 1896) e (3) Pomatiopsidae Stimpson, 1865 (*Idiopyrgus* Pilsbry, 1911).

Devido à alta densidade populacional e a ubiqüidade que lhe são peculiares, estes pequenos caracóis, de no máximo 12mm, constituem importante componente biótico em ambientes límnicos e mixohalinos. Por esta razão têm sido usados freqüentemente em estudos de cunho biológico, limnológico e biogeográfico.

Representantes destas famílias são importantes hospedeiros intermediários de várias espécies de parasitos trematódeos.

Apesar de serem freqüentes os casos de convergência evolutiva na forma geral da concha, rádula e pênis em Rissooidea, a grande maioria das mais de 100 espécies sul-americanas é definida com base nestes caracteres.

Vários autores concordam que é fundamental a anatomia, principalmente do sistema reprodutor feminino, para definir táxons nesta superfamília.

Embora estes caracóis tenham grande relevância biológica, seu conhecimento é bastante precário na América do Sul, comparado com outras regiões do planeta.

Características diagnósticas e a distribuição geográfica das três famílias e dos oito gêneros, registrados para o nosso continente, são fornecidas.



O gênero *Octopus* (Cephalopoda, Octopodidae) no nordeste do Brasil e seu estudo em ambiente natural

TATIANA SILVA LEITE

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Centro de Biociências, Departamento de Oceanografia e Limnologia (DOL), Laboratório de Biologia Pesqueira. Via Costeira, s/n, Mãe Luiza, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. CEP.: 59014-100. E-mail: leite_ts@yahoo.com.br

Conhecimento do gênero *Octopus*

Com 112 espécies descritas atualmente e distribuídas principalmente em águas rasas tropicais, o gênero *Octopus* (Família Octopodidae) é o mais importante e estudado da ordem Octopodida (Voss *et al.*, 1998). Várias dessas espécies fazem parte de pescarias importantes no Atlântico Norte, Mediterrâneo (Quetglas *et al.*, 1998), Pacífico (Defeo e Castilla, 1998), Atlântico Central (Hernández-García *et al.*, 1998) e costa Africana (Amaratunga, 1987). Além do valor econômico, os polvos deste gênero também são elos importantes em diversos ecossistemas, onde geralmente têm o papel tanto de predadores oportunistas, com uma dieta bastante variável, como de presas de peixes (moréias em especial), aves, mamíferos marinhos e outros cefalópodes (Hanlon e Messenger, 1996).

Nos últimos anos, têm sido realizados trabalhos em várias partes do mundo com o intuito de elucidar as lacunas existentes na sistemática dos octópodes (Villanueva *et al.*, 1991; Stranks, 1996; Mangold, 1998; Voss e Toll, 1998), sendo a fauna do Atlântico Sul ocidental a menos estudada (Voight, 1998).

Os primeiros registros da fauna de octópodes desta região foram baseados em exemplares coletados durante expedições exploratórias dos séculos XIX e XX (Voss e Toll, 1998). Em 1929, G.C. Robson concluiu a primeira revisão descritiva moderna dos Octopodidae do Atlântico Oeste. Além de Robson, Pickford (1945, 1950), Voss (1953 e 1964), Burgess (1966) e Palácio (1977) foram alguns dos pesquisadores que também colaboraram no conhecimento taxonômico e sistemático de polvos da região. Atualmente, Voss e Toll (1998) listam 33 espécies e subespécies da subfamília Octopodinae para o Atlântico Ocidental, desde o Mar do Labrador até o Cape Horn, incluindo as ilhas do Atlântico Sul. Segundo Voight (1998), existe grande possibilidade de aumento desse número, uma vez que é citada a ocorrência de espécies similares em áreas distantes das localidades de seus respectivos tipos, mascarando assim espécies endêmicas de regiões mais restritas.

Também foi realizada recentemente uma revisão geral do gênero *Octopus*, que levou a alteração de gênero e algumas espécies deste grupo como, por exemplo, o *Octopus macropus* e *O. joubini* (Dr. Hocberg, comunicação pessoal).

O Projeto Cephalopoda-NE

No Brasil, o Projeto Cephalopoda vem desde 1997 desenvolvendo pesquisas no litoral, e ilhas oceânicas do Nordeste, Arquipélago de Fernando de Noronha, Reserva Biológica do Atol das Rocas e Arquipélago de São Pedro e São Paulo, com o objetivo de aumentar o conhecimento a respeito dos cefalópodes que ocorrem nessas regiões (Leite, 2002; Leite e Haimovici, 2006, Leite *et al.*, 2008).

Por desenvolver-se em áreas de preservação ou em regiões de interesse econômico e científico, o projeto conta com o apoio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ICMBio, Comissão Interministerial para Recursos do Mar

(CIRM - Marinha do Brasil), Administração de Fernando de Noronha, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Fundação Universidade Federal de Rio Grande (FURG), o que facilita o acesso e o progresso das pesquisas nas áreas oceânicas.

Espécies do nordeste do Brasil

A fauna de polvos do gênero *Octopus*, nas águas rasas de até 80 metros, foi estudada a partir de coletas realizadas durante mergulhos científicos, arrastos de fundo e pesca comercial. Sete espécies foram identificadas de Salvador até o Pará, sendo que apenas 5 nas ilhas oceânicas do NE do Brasil (Tabela 1):

Octopus vulgaris Cuvier, 1797 – costa do NE

Octopus (Callistoctopus) cf macropus (Risso, 1826) – costa e ilhas oceânicas

Octopus hummelincki (Adam, 1936) – costa e ilhas oceânicas

Octopus (Paroctopus) joubini Robson, 1929 – costa do NE

Octopus (Amphioctopus) burryi (Voss, 1950) – costa do NE

Octopus cf defilippi (Verany, 1851) – costa e ilhas oceânicas

Octopus insularis (Leite & Haimovici, 2008), nova sp. – costa e ilhas oceânicas

Tabela 1. Características distintivas das quatro espécies do gênero *Octopus* encontradas nas ilhas oceânicas do nordeste do Brasil

Espécie	<i>Octopus insularis</i>	<i>Octopus defilippi</i>	<i>Octopus macropus</i>	<i>Octopus hummelinck</i>
Características				
Tamanho adulto	Médio a grande CMD 120 mm /PTC 1330 g	Pequeno a médio CMD 73 mm /PTC 127 g	Grande CMD 123 mm /PTC 533 g	Pequeno a médio CMD 58 mm /PTC 168 g
Cabeça (LCI)	Larga 33.0-42.0-52.0	Muito estreita 28.0-33.0-36.0	Muito estreita 26.0	Larga 32.0-49.0
Braços (CBI/LBI)	Intermediários e grossos 65.0-74.0- 80.0/9.0-14.0- 21.0	Moderadamente longos e muito finos 67.0-76.0- 88.0/0.8-0.9-1.0	Moderadamente longo e fino 82.0/7.0	Intermediário e relativamente grosso 74.0-78.0/9.0- 14.0
Cor conservada	Bege ao Roxo acizentado	Bege rosado ao roxo acizentado	Bege rosado com manchas avermelhadas	Marrom acizentado

Nova espécie – *Octopus insularis*

Octopus insularis foi a espécie mais abundante em todas as regiões em que foi encontrada, sendo alvo de pescarias comercial e recreacional. A espécie foi descrita morfológicamente a partir de medidas e índices morfométricos e, geneticamente, pela análise sequencial da subunidade ribossomal RNA gene da mitocôndria (mt 16S rDNA) (Leite *et al*, 2008). Foi caracterizada por seus braços relativamente curtos e grossos, sua lígula pequena com um longo calamus, sua pele rugosa marrom avermelhada nos espécimes recentemente preservados e espermatóforos, rádula e bicos característicos. A nova espécie diferenciou-se, tanto ao nível morfológico como ao nível genético, do *Octopus vulgaris* do Mediterrâneo e Venezuela como do Sul do Brasil.

Os espécimes maduros da nova espécie de polvo possui um comprimento total e comprimento do manto menor (120 mm CM versus 250 mm) em relação ao *Octopus vulgaris*, menor tamanho relativo dos braços, membrana interbraquial mais profunda, maior comprimento do calamus, além de apresentar diferenças na seriação dos dentes da rádula. Esta espécie forma um grupo morfológicamente e geneticamente homogêneo ao largo da costa e

das ilhas oceânicas do Nordeste brasileiro (Atol das Rocas, Arquipélago de Fernando de Noronha e Arquipélago de São Pedro e São Paulo), sendo também encontrado recentemente na plataforma continental do Estado de Para e costa da Bahia.

Estudos em ambiente natural

Os aspectos ecológicos e comportamentais de uma espécie, e não apenas as feições morfológicas, devem também ser levadas em conta quando consideramos sua inter-relação com outras espécies, sua adaptação ao ambiente em que vive e sua evolução. No século passado, foi desenvolvido um grande número de estudos sobre a ecologia de diversas espécies de polvos, incluindo descrições detalhadas de abundância e alimentação a partir de material obtido da pesca ou de estudos de laboratórios (Boyle, 1983). Menos freqüentes na literatura têm sido estudos desenvolvidos no ambiente natural que envolva simultaneamente vários aspectos da ecologia e do comportamento.

As águas claras e quentes e os sistemas recifais das ilhas oceânicas e costa do Nordeste propiciam um excelente ambiente para estudos de diversas espécies marinhas diretamente no ambiente, incluindo os polvos bentônicos. O Projeto Cephalopoda vem desenvolvendo estudos em ambiente natural que abrangem aspectos sobre os padrões corporais, distribuição, abundância, habitat preferenciais, ecologia e comportamento alimentar e reprodutivo de algumas espécies do gênero *Octopus* (Leite, 2007; Leite & Mather, 2008; Leite *et al. in press*).

As observações e coletas em campo foram realizadas mediante mergulho livre (snorkeling) e autônomo (SCUBA), a partir das margens de piscinas de maré até profundidades de 40 m. As anotações das observações subaquáticas foram registradas em placas de PVC e posteriormente transferidas para planilhas de campo. Fotografias e filmagens submarinas foram utilizadas para o registro e análise de padrões comportamentais. Não é realizada marcação dos espécimes para evitar modificações no comportamento e facilitar a habituação com o mergulhador.

Referências

- Hanlon, R.T. & J.B. Messenger. 1996. *Cephalopods Behaviour*. Cambridge University Press, Great Britain. 231p.
- Leite T.S., M. Haimovici. 2006. Presente conhecimento da biodiversidade e habitat dos polvos (Cephalopoda: família Octopodidae) de águas rasas das ilhas oceânicas do nordeste brasileiro. In: Alves RJV, JWA Castro. Ilhas Oceânicas Brasileiras - da Pesquisa ao Manejo (eds.) *Ministério do Meio Ambiente* (MMA), Brasília: 199-214.
- Leite, T.S., 2007. Taxonomia, distribuição, ecologia alimentar, pesca e opções de manejo de uma nova espécie de polvo (*Octopus insularis*: Cephalopoda), no Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. Doctorate Thesis, FURG, Rio Grande, RS.
- Leite, T.S., Haimovici, M., Molina, W., Warnke, K., 2008. Morphological and genetic description of *Octopus insularis* new species (Cephalopoda: Octopodidae), a cryptic species in the *Octopus vulgaris* complex from the tropical Southwestern Atlantic. *J. Molluscan Stud.* 74, 63-74.
- Leite, T.S., Mather, J., 2008. A new approach to octopuses' body pattern analysis: A framework for taxonomy and behavioral studies. *Amer. Malac. Bull.* 24, 31-41.
- Leite TS, Haimovici M, Mather J, Lins-Oliveira, J. *In press*. Habitat, distribution, and abundance of the commercial octopus (*Octopus insularis*) in a tropical oceanic island, Brazil: information for management of an artisanal fishery inside a marine protection area. *Fish Res.*
- Voss, N. A.; Vecchione, M. & Toll R. B. (Ed.) *Systematic and Biogeography of Cephalopods*, vol. II. Smithsonian Contributions to Zoology. p. 457-474, 1998.

Metabólitos secundários em moluscos marinhos: origens e funções

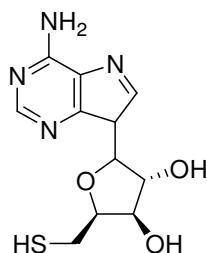
ROBERTO GOMES DE SOUZA BERLINCK

Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, CP 780, São Carlos, São Paulo, Brasil. CEP.: 13560-970. E-mail: rgsberlinck@iqsc.usp.br

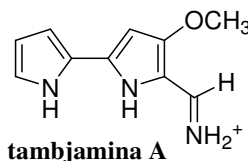
Moluscos apresentam diversas formas e hábitos de vida, sendo o segundo maior filo animal em número de espécies descritas. Dentre os moluscos, os opistobrânquios constituem gastrópodes marinhos que se caracterizam por variados níveis de detorção da massa visceral e tendência à redução ou perda completa da concha. Desprovidos da defesa proporcionada pela concha, muitos opistobrânquios capturam de suas presas, ou biossintetizam, metabólitos secundários que utilizam em sua própria defesa. Estas substâncias do metabolismo secundário apresentam diversas atividades biológicas, além de funções ecológicas como anti-predação e feromônios de alarme ou toxicidade a outras espécies competidoras. Desta forma, a investigação do metabolismo secundário de opistobrânquios é de grande interesse para melhor se compreender a ecologia, fisiologia e bioquímica destes animais. Inúmeros estudos dessa natureza foram realizados com espécies do Oceano Pacífico e do Oceano Índico ao longo de mais de 40 anos. Porém, o estudo do metabolismo secundário em opistobrânquios do litoral brasileiro é muito mais recente.

Nosso estudo em moluscos opistobrânquios iniciou-se com a análise de exemplares do nudibrânquio *Doris* aff. *verrucosa* coletados em 1998, em São Sebastião, SP. Observou-se a ocorrência de um único metabólito, a [5'-desoxi-5'-(metiltio)- β -D-xilofuranosil]adenina (xilossil-MTA), tanto no manto quanto em amostras da desova deste molusco. Esta substância foi anteriormente isolada de *Doris verrucosa* do Mediterrâneo. Assim, o isolamento da xilossil-MTA a partir do manto dos exemplares estudados é um indicativo de que estes potencialmente sejam representantes de *Doris verrucosa* (Granato *et al.*, 2000). Os exemplares do Mediterrâneo e do Brasil possuem dietas baseadas em esponjas do gênero *Hymeniacidon* (Granato *et al.*, 2000). Para testar a hipótese de que os exemplares coletados em São Sebastião poderiam estar acumulando alguma substância proveniente da sua presa, a esponja *Hymeniacidon* aff. *heliophila*, realizamos análises por cromatografia gasosa acoplada a um detector de espectrometria de massas (CG-EM) de extratos apolares do molusco e da esponja. As análises indicaram uma composição qualitativa praticamente idêntica para a fração de esteróis das duas espécies: colesterol (majoritário), colestanol, 24-etilcolesterol e brassicasterol. No caso de *Hymeniacidon* aff. *heliophila*, também verificamos a presença de 24-metilcolesterol e assim não foi possível afirmarmos com certeza se o molusco *Doris* aff. *verrucosa* sequestra ou não os esteróis, ou alguma outra substância, de *Hymeniacidon* aff. *heliophila* (Granato *et al.*, 2000).

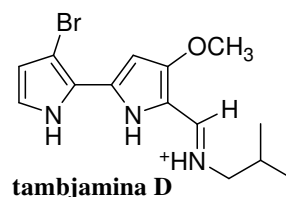
O estudo em uma segunda espécie de nudibrânquio, *Tambja* sp., a partir de exemplares provenientes de Ilhabela, SP, resultou no isolamento de dois alcalóides pirrólicos típicos de moluscos deste gênero, as tambjamins A e D (Granato *et al.*, 2005). Enquanto que a tambjamina A não apresentou qualquer atividade biológica em bioensaios de atividade antibacteriana, antifúngica, antimicobacteriana e citotóxica, a tambjamina D apresentou atividade citotóxica contra células tumorais humanas leucêmicas CEM (IC₅₀ 12,2 μ g/mL) e HL60 (IC₅₀ 13,2 μ g/mL), de mama MCF-7 (IC₅₀ 13,2 μ g/mL), de cólon HCT-8 (IC₅₀ 10,1 μ g/mL) e de melanoma murino B16 (IC₅₀ 6,7 μ g/mL) (Granato *et al.*, 2005). Estudos adicionais com a tambjamina D indicaram que esta substância induz quebra de DNA e aumenta a formação de micronúcleos celulares, o que demonstra uma atividade genotóxica (Cavalcanti *et al.*, 2008).



[5'-desoxi-5'-(metiltio)-β-D-xilofuranosil]adenina

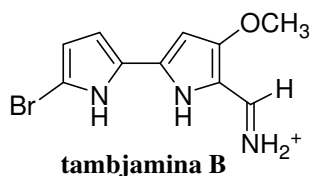


tambjamina A

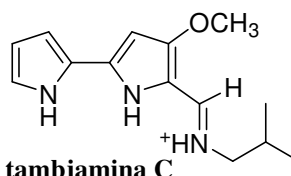


tambjamina D

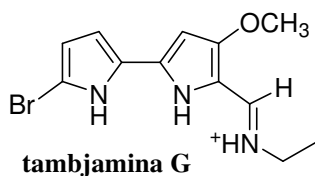
Recentemente iniciamos a investigação de metabólitos secundários nas espécies *T. stegosauriformis* e *Okenia zoobotryon*. Análises por cromatografia líquida acoplada a detectores de arranjo de diodos e de espectrometria de massas (LC-PDA-MS) dos extratos de exemplares destas espécies indicaram que *T. stegosauriformis* apresenta várias tambjamins, dentre as quais as tambjamins B, C, D, G, I, J. Tais resultados, ainda preliminares, indicam que a ocorrência de tambjamins em moluscos nudibrânquios do gênero *Tambja* pode ter indicativo taxonômico, uma vez que tais compostos foram isolados de todas espécies de *Tambja* estudadas até o momento.



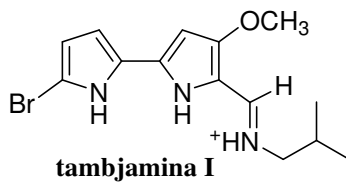
tambjamina B



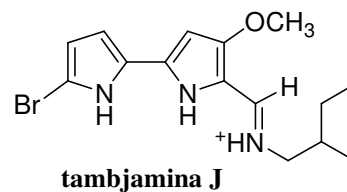
tambjamina C



tambjamina G

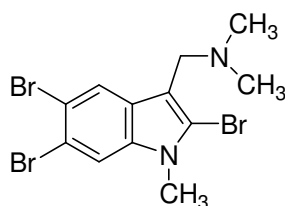


tambjamina I



tambjamina J

Análises de extratos de *Okenia zoobotryon* por LC-PDA-MS indicaram a presença de derivados indólicos bromados, tal como a (2,5,6-tribromo-1-metil-1H-indol-3-il)-N,N-dimetilmetanamina. Compostos desta natureza foram anteriormente isolados do briozoário *Zoobotryon verticillatum*, que é alimento de *O. zoobotryon*, sendo um indicativo assim que o nudibrânquio possa capturar tais substâncias do briozoário e potencialmente as utilize como defesa química. Os estudos em andamento visam confirmar a identidade das tambjamins de *T. stegosauriformis* e dos derivados indólicos de *O. zoobotryon* antes de avaliarmos as atividades biológicas destes compostos isoladamente.



(2,5,6-tribromo-1-metil-1H-indol-3-il)-N,N-dimetilmetanamina



Referências

- Berlinck, R.G.S., Hajdu, E., da Rocha, R.M., *et al.* 2004. “Challenges and Rewards of Research in Marine Natural Products Chemistry in Brazil”, *Journal of Natural Products*, **67**, 510-522.
- Cavalcanti, B.C., Júnior, H.V.N., Selegim, M.H.R., Berlinck, R.G.S., Cunha, Manoel O. Moraes, G.M.A., Pessoa, C. 2008. Cytotoxic and genotoxic effects of tambjamine D, an alkaloid isolated from the nudibranch *Tambja eliora*, on Chinese hamster lung fibroblasts. *Chemico-Biological Interactions*, **174**, 155–162.
- Granato, A.C., Berlinck, R.G.S., Schefer, A.B., Magalhães, A., Ferreira, A.G., de Sanctis, B., Freitas, J.C., Migotto, A.E. e Hajdu, E. 2000. “Produtos naturais das esponjas marinhas *Aaptos* sp., *Hymeniacidon* aff. *heliophila*, e do nudibrânquio *Doris* aff. *verrucosa*”, *Química Nova*, **23**, 594-599.
- Granato, A.C., Oliveira, J.H.H.L., Selegim, M.H.R., Berlinck, R.G.S., Macedo, M.L., Ferreira, A.G., Rocha, R.M., Hajdu, E., Peixinho, S., Pessoa, C.O., Moraes, M.O., Cavalcanti, B.C. 2005. “Produtos Naturais da Ascídia *Botrylloides giganteum*, das Esponjas *Verongula gigantea*, *Ircinia felix*, *Cliona delitrix* e do Nudibrânquio *Tambja eliora*, da costa do Brasil”, *Química Nova*, **28**, 192-198.

Apoio: FAPESP e CNPq.

Aspectos da interação moluscos e helmintos de interesse médico e veterinário com ênfase em *Achatina fulica*

SUZANA BENCKE AMATO

Departamento de Zoologia, PPG-Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. CEP.:90440-011. E-mail: sbamato@ufrgs.br

Os moluscos têm grande importância para a Parasitologia, e em especial para a Helmintologia. Eles servem como hospedeiros intermediários para vários grupos de helmintos, e têm papel importante na transmissão e na distribuição dos helmintos, tanto para os animais como para o homem. Entre as helmintíases transmitidas por moluscos, no Brasil se destacam aquelas que se relacionam aos trematódeos, como a esquistossomíase para o homem e a fasciolíase para bovinos e ovinos. Mas, embora em menor número, também existem exemplos, entre cestóides como espécies de *Tylocephalum* Linton, 1890 que parasitam ostras, e nematóides que também usam moluscos como hospedeiros intermediários.

A relação entre hospedeiros e parasitos é específica e fruto de co-evolução. Entre os helmintos, os trematódeos são os que apresentam o grau de especificidade mais elevado, sendo obrigatórios como primeiro hospedeiro intermediário. Algumas espécies de cestóides, acantocéfalos e nematóides, também usam moluscos nos seus ciclos biológicos, mas em uma percentagem significativamente menor. A especificidade do parasito ao hospedeiro restringe bastante o número de espécies que lhe podem ser suscetível, mas para muitos helmintos que são introduzidos em novas áreas geográficas, sempre existe a possibilidade de adaptação a novas espécies hospedeiras. Entre as espécies com potencial para serem hospedeiras, aquelas que estiverem disponíveis em número maior, terão mais chance. Desta forma, a introdução de espécies exóticas, também traz consigo risco elevado para a introdução e manutenção de ciclos biológicos de helmintos que por ventura cheguem ao novo ambiente.

Se considerarmos que espécies invasoras são espécies altamente bem sucedidas, que têm características genéticas que viabilizam viver em ambientes diversos e muitas vezes com vantagem sobre as espécies nativas, a introdução da *Achatina fulica* Bowdich, 1822 representa um problema ambiental grave adicionado ao risco sanitário com possibilidade de introdução de parasitos e parasitoses.

De acordo com Telles *et al.* (1997) espécimes de *A. fulica*, espécie originária da África tropical, foram introduzidos no Brasil em 1988, por criadores de *Helix aspersa* Müller, 1774 visando o cultivo e a comercialização como escargot no Paraná. Entretanto, sua introdução pode ter ocorrido ao redor de 1975, de acordo com Pacheco *et al.* (1995) in Rocco (2007), igualmente via criadores de escargot. Atualmente, *A. fulica* está presente em 23 dos 26 Estados brasileiros, sendo encontrada inclusive na região Amazônica e em reservas naturais tendo se tornado praga para agricultura e cultivo de plantas ornamentais (Thiengo *et al.*, 2008).

Reverendo a literatura científica dos últimos 10 anos, diversos trabalhos além de relatar a presença de *A. fulica* em diferentes áreas do Brasil, a associam a nematóides parasitos como *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935), *A. costaricensis* (Morera & Céspedes) *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898), e *Strongylurus sp.* (Carvalho *et al.*, 2003, Paiva, 2004; Rocco, 2007; Caldeira *et al.* 2007; Graeff-Teixeira, 2007; Thiengo *et al.* 2008; Franco-Acuña *et al.* 2009). A susceptibilidade, já comprovada, da *A. fulica* às espécies de *Angiostrongylus* Kamensky, 1905 reveste-se de importância devido a duas doenças que afetam o homem como a angiostrongilíase e a meningite eosinofílica (Caldeira *et al.*, 2007; Graeff-Teixeira, 2007). Sob aspecto veterinário, também é importante, pois existe registro de angiostrongilíase e doença neurológica semelhante à meningite eosinofílica em primata não-humano (no gibão, *Hylobates*

lar Linnaeus, 1771) na Flórida, EUA (Duffy, 2004), e larvas de *Ae. abstrusus*, nematóide parasito do pulmão de felídeos, já foram identificadas em espécimes de *A. fulica* coletados no Brasil, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, e Sergipe (Thiengo *et al.*, 2008).

Os nematóides metastrongilídeos, *A. cantonensis*, *A. costaricensis* e *Ae. abstrusus* usam moluscos, entre eles *A. fulica*, como hospedeiros intermediários. Os moluscos se infectam ingerindo larvas L₁, que passam por desenvolvimento larvar até a fase infectante ao mamífero hospedeiro definitivo, a L₃. As larvas infectantes chegam ao hospedeiro definitivo através do alimento, podendo estar no molusco, ou em hospedeiros paratênicos como peixes, rãs e lagostins (ANDERSON, 1992), mas também podem chegar via verduras cruas contaminadas com larvas infectantes que podem estar no muco dos moluscos, e segundo TSAI *et al.* (2004) até mesmo através da ingestão de suco de vegetais contaminados.

Referências

- Anderson, R.C. 1992. *Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission*. CAB International, Wallingford. 578p.
- Caldeira, R.L.; C.L.G.F. Mendonça; C.O. Goveia; H. Lenzi; C. Graeff-Teixeira, W.S.Lima; E.M. Mota; I.L. Pecora; A.M.Z. Medeiros; O.S. Carvalho. 2007. First Record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 102 (7): 887-889.
- Carvalho, O.S.; H.M.S. Telles; E.M. Mota; C.L.G.F. Medonça & H.L. Lenzi. 2003. Potentiality of *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Gastropoda) as intermediate host of *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes 1971. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 36(6): 743-745.
- Duffy, M.S.; C.L. Miller; J.M. Kinsella & A. de Lahunta. 2004. *Parastrongylus cantonensis* in Nonhuman Primate, Florida. *Emerging Infectious Diseases* 10(12): 2207-2210.
- Franco-Acuña, D.O.; J. Pinheiro; E.J.L. Torres; R.M. Lanfredi & S.V.P.B. Brandolini. 2009. Nematode cysts and larvae found in *Achatina fulica* Bowdich, 1822. *Journal of Invertebrate Pathology* 100: 106-110.
- Graeff-Teixeira, C. 2007. Expansion of *Achatina fulica* in Brazil and potential increased risk or angiostrongyliasis. *Transactions of the R Soc Trop Med Hygiene* 101:743-744.
- Paiva, C.L. 2004. *Achatina fulica*: praga agrícola e ameaça à saúde pública no Brasil. Fontes de informação impressas e digitais. http://www.geocities.com/lagopaiva/achat_tr.htm. acessado em 27/05/2009.
- Rocco, S.C. 2007. Infecção natural de nematóides parasitas em *Achatina fulica* Ferussac (Gigante Africano) (Gastropoda: Pulmonata:Stylommatophora) relacionada com as condições sanitárias em vida livre e em criações comerciais no Estado de São Paulo. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, São Paulo. 145p.
- Tsai, H-C; S.S.-J. Lee; C-K. Huang; C-M. Yen; E-R. Chen & Y.C.Liu. 2004. Outbreak of eosinophilic meningitis associated with drinking raw vegetable juice in Southern Taiwan. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 7(2): 222-226.
- Telles, H.M.S.; J.F. Vaz; L.R. Fontes & M.F. Domingos. 1997. Registro de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) no Brasil: caramujo hospedeiro intermediário da angiostrongilíase. *Revista de Saúde Pública* 31(3): 310-312.
- Thiengo, S.C.; M.A.Fernandez; E.J.J.Torres; P.M.Coelho & R.M.Lanfredi. 2008. First record of a nematode Metastrongyloidea (*Aelurostrongylus abstrusus* larvae) in *Achatina* (*Lissachantina*) *fulica* (Mollusca, Achantinidae) in Brazil. *Journal of Invertebrate Pathology* 98:34-39.



Filogenia de los Nembrothinae (Gastropoda, Nudibranchia, Doridina): cuando las cosas no son lo que parecen

JUAN LUCAS CERVERA

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, Apdo. 40, 11510 Puerto Real (Cádiz), España. E-mail: lucas.cervera@uca.es

La subfamilia Nembrothinae fué propuesta por Burn (1967) para albergar a los géneros *Nembrotha* Bergh, 1877; *Roboastra* Bergh, 1877 y *Tambja* Bergh, 1962. Desde entonces se han considerado como una de las 4 subfamilias que se incluyen en la familia Polyceridae. Básicamente se caracterizan por presentar un cuerpo alargado, limaciforme, tentáculos orales bien desarrollados, como proyecciones cilíndricas, diente raquídeo robusto, un diente lateral grande y de 1 a 14 placas marginales a cada lado del diente central, con un cuerpo liso o con ligeras pústulas (sin velo, sin procesos en el velo, noto o apéndices branquiales, y con armadura labial muy débil o ausente). Tradicionalmente, la adscripción genérica de las especies de esta subfamilia se ha realizado en base a las características de la rádula, sobre todo del diente raquídeo. Sin embargo, estudios realizados desde 2002 hasta la fecha encaminados a revisar las especies de la subfamilia (46 especies válidas hasta la fecha) y a conocer las relaciones filogenéticas interespecíficas e intergenéricas mediante el uso de caracteres tanto morfológicos como moleculares, han revelado que dos de los tres géneros (*Roboastra* y *Tambja*) integrantes de la subfamilia no constituyen grupos monofiléticos y, por lo tanto, cuestionan su validez si se consideran las diagnósis que actualmente se venían aceptando para ambos géneros (Pola et al, 2007, 2008). En este trabajo se presenta una síntesis de dichos estudios, así como se indican qué aspectos o “lagunas” quedan pendientes por resolver, como el estudio de más especies de diferentes localidades del mundo, entre ellos los nembrótidos de Brasil.

Referencias

- Burn, R. 1967. “Notes of an overlooked nudibranch genus, *Roboastra* Bergh, 1877, and two allied genera”, *Australian Zoology*, **14**, 212-222.
- Pola, M., Cervera, J.L. y Gosliner, T.M. 2007. “Phylogenetic relationships of Nembrothinae (Mollusca: Doridacea: Polyceridae) inferred from morphology and mitochondrial DNA”, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **43** (3), 726-742.
- Pola, M., Cervera, J.L. y Gosliner, T.M. 2008. “Description of the first *Roboastra* species (Nudibranchia, Polyceridae, Nembrothinae) from the western Atlantic”, *Bulletin of Marine Science*, **83** (2), 391-399.

Apoyo: Ministerio español de Ciencia e Innovación (REN2000-0890/GLO, REN2001-1956-C17-02/GLO y CGL2006-05182/GLO) y National Science Foundation (USA) (PEET DEB 9978155 y PEET DEB 0329054).



The evolution and development of snail handedness

TOSHIE KAWANO

Laboratório de Parasitologia, Instituto Butantan, São Paulo, São Paulo, Brasil.
CEP.: 05503-900. E-mail: toshie@butantan.gov.br

Most animals exhibit bilateral symmetry in external body plans. However, internal organs are generally asymmetric. The direction of visceral asymmetry corresponds to the polarity of primary asymmetry, which appears in early development before secondary asymmetry, such as handedness of founder's eyes and fiddler crab scissors, becomes established. Mutation of primary asymmetry produces a whole-body enantiomorph by left-right reversal throughout development. However, "mirror-image" species, reversed in bilateral visceral asymmetry, have not evolved in most groups of animals. In contrast, both dextral and sinistral species have repeatedly evolved in gastropods by left-right reversal of primary asymmetry. Coiling direction is secondary asymmetry, which does not necessarily correspond to the primary asymmetry in polarity as hyperstrophic snails demonstrate. In several species of pulmonates, however, the polarity of spiral cleavage has been shown to correspond to both visceral handedness and coiling direction (Camey and Verdonk 1970; Okumura *et al.* 2008). In four phylogenetically independent families of pulmonates, either sinistral or dextral form has been shown to be dominant in maternal inheritance (Toyama 1913) at a single nuclear locus. Homologues of five genes that are involved in development of vertebrate asymmetry are differentially expressed in reproductive organs between enantiomorphs in *Lymnaea stagnalis* (Hierck *et al.* 2005).

Despite the relatively frequent evolution of chiral reversal, enantiomorphy is rarely found within species of snails. Because of left-right reversal in the location of the genital orifice on the body side and mating behaviors, copulation between enantiomorphs is expected to be physically difficult and has been shown to be the case in several terrestrial pulmonates, except for the tree snail subgenus *Amphidromsus* (Sutcharit *et al.* 2007). Thus, the less common morph suffers difficulties in mating with the common morph, which results in positive frequency-dependent selection and explains chiral monomorphism within populations of internally fertilizing gastropods. In reverse, however, the genital laterality and maternal effect on handedness in snails could contribute to reproductive isolation by the rapid fixation of chiral reversal, once the mirror-image morph exceeds 50% through random genetic drift or selective advantage, resulting in single-gene speciation (Ueshima and Asami 2003).

In principle, flat to globular-shelled land pulmonates mate reciprocally face to face. This mating mode almost completely prevents interchiral mating. In contrast, tall-shelled groups mate non-reciprocally by shell mounting. This one-way copulation can be achieved between enantiomorphs by small behavioral adjustments. Thus, stringent frequency-dependent selection would eliminate chiral variants more promptly in flat-shelled groups. Consequently, chiral speciation has been more frequent in tall-shelled groups (Asami *et al.* 1998). The general pattern of chiral divergence in pulmonates suggests that chiral reversal in tall-shelled groups has probably occurred most often while genetic differentiation has been in progress, during long-term separation in allopatry. Chiral reversal might have also been promoted by positive selection for reproductive character displacement in the secondary contact, because chiral reversal could reduce the cost of hybrid breakdown in progeny through a reduction in hybridization risk (Murray and Clarke 1980).

Externally fertilizing snails and animals other than gastropods also exhibit little chiral variation in the primary asymmetry, despite the theoretical easiness of interchiral mating,

suggesting the general presence of purifying selection across the metazoan phyla. There are several lines of evidence for the intrinsic reduction of Darwinian fitness resulting from LR reversal. First, sinistral variants have been found more frequently in the uterus than in the field in surveys of the ovoviviparous freshwater caenogastropod *Campeloma decisum*, the females of which are frequently parthenogenetic. In this species, fewer sinistrals than dextrals were nearly always found in the uterus. This finding contradicts the classical model of chirality inheritance, in which the progeny of each mother share the same handedness. Second, the sinistral morph lost weight faster and die of starvation in higher numbers than the dextral morph in the terrestrial pulmonate *Bradybaena lantzi* under conditions of food scarcity. These authors did not, however, perform statistical tests, and a later analysis found no significant difference in mortality. Third, sinistral cladogenesis in extant and fossil groups has been more frequent among marine groups in productive regions where predation is not intense, and in groups with direct development and no pelagic stage and also terrestrial groups which experience no waves or water pressure and reproduce in small populations. Thus, the presence of sinistral taxa is associated with presumed relaxation of purifying selection. Few studies, however, have explicitly tested lifetime fitness differences between enantiomorphs, including life-history traits such as survival, growth, body size, and fertility. Thus, there has been little solid evidence either to deny or support purifying selection against chiral reversal. Interchiral comparisons of life history traits are crucial to initiate an eco-evo-devo approach to understanding the directional asymmetry rule for any animal group (Okumura *et al.* 2008).

Although dextral clades are predominant, sinistral cladogenesis has occurred repeatedly in gastropods. The fundamental question of how the sinistral lineages have evolved against a developmental constraint, if the primary asymmetry is developmentally constrained to be dextral, remains open, and has been neglected in the arguments for endogenous constraint. The verification of developmental constraint and purifying selection requires answering a number of questions: 1. Does chiral reversal cause any endogenous defect in ordinarily dextral or sinistral species? 2. Is the morphological deviation Gould *et al.* (1985) detected in sinistral variants of *Cerion* generally found in chirally monomorphic species? 3. If so, is the pattern of deviation consistent across species or populations? 4. Do dextral variants exhibit a similar deviation in sinistral species?

References

- Asami, T., Cowie, R.H., Ohbayashi, K. 1998. Evolution of mirror images by sexually asymmetric mating behavior in hermaphroditic snails. *Am Nat.* 152:225-236.
- Camey, T., Verdonk, N. 1970. The early development of the snail *Biomphalaria glabrata* (Say) and the origin of the head organs. *Neth. J. Zool.* 20:93-121.
- Gould, S.J., Young, N.D., Kasson, B. 1985. The consequences of being different: sinistral coiling in *Cerion*. *Evolution* 39:1364-1379.
- Murray, J., Clarke, B. 1980. The genus *Partula* on Moorea: Speciation in progress. *Proc. R. Soc. Lond. B* 211:83-117.
- Okumura, T., Utsuno, H., Kuroda, J., Gittenberger, E., Asami, T., Matsuno, K. 2008. The development and evolution of left-right asymmetry in invertebrates: Lessons from *Drosophila* and snails. *Dev. Dyn.* 237:3497-3515.
- Sutcharit, C., Asami, T., Panha, S. 2007. Evolution of whole-body enantiomorphy in the tree snail genus *Amphidromus*. *J Evol Biol.* 20:661-672.
- Toyama, K. 1913. Maternal inheritance and mendelism. *J. Genet.* 2:351-404.
- Ueshima, R., Asami, T., 2003. Single-gene speciation by left-right reversal. *Nature* 425:679.



Taxonomia molecular aplicada ao estudo de moluscos

TEOFÂNIA HELOISA DUTRA AMORIM. VIDIGAL

Laboratório de Malacologia e Sistemática Molecular. Departamento de Zoologia. ICB. Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos, 6627. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. CEP.: 30270-901 E-mail: teofania.vidigal@gmail.com

Para muitos grupos de moluscos a discriminação específica e as relações filogenéticas entre as espécies não são claras e inferências taxonômicas são ambíguas ou frequentemente dificultadas por alguns fatores: alta plasticidade fenotípica de caracteres taxonômicos tradicionalmente utilizados, a ausência de diferenças morfológicas detectáveis e de estudos morfológicos conclusivos que delimitem caracteres diagnósticos específicos. Estudos relacionados à taxonomia molecular da malacofauna vêm sendo ampliados em face da aplicabilidade das ferramentas moleculares e dos problemas recorrentes na Malacologia que a taxonomia molecular pode auxiliar a resolver como a identificação de espécies para estudos evolutivos, da biodiversidade, e de conservação e manejo da malacofauna. Distintas metodologias e marcadores moleculares são aplicados a taxonomia de Mollusca e estas são empregadas considerando as peculiaridades de cada técnica em função dos problemas e aspectos biológicos dos animais em estudo. Algumas metodologias e marcadores moleculares mais informativos se destacam: o gene codificador do RNA ribossomal que inclui repetições das regiões codificadoras 18S, 5.8S e 28S, e das regiões espaçadoras transcritas internas (ITS1 e ITS2). As regiões espaçadoras têm sido consideradas apropriadas para estudos de gêneros e espécies, e análise de sequências destas regiões foram utilizadas em estudos em diferentes classes. Análises de sequências de regiões codificadoras do DNA mitocondrial (ex. 16S e citocromo oxidase subunidade I - COI) têm recebido considerável atenção em estudos taxonômicos e filogenéticos também em diferentes classes de moluscos por apresentarem níveis de variação apropriados. Atualmente, a região COI é considerada uma das regiões do DNA mais apropriadas para ser utilizada como *DNA barcode*. Assim, moluscos de água doce, marinhos e terrestres têm sido estudados utilizando as ferramentas acima e como exemplo, alguns gêneros de gastrópodes são citados: *Biomphalaria* (Pulmonata, Planorbidae), *Lymnaea* (Pulmonata, Lymnaeidae), *Bulinus* (Pulmonata, Planorbidae), *Omalonyx* (Pulmonata, Succineidae), *Iberus* (Pulmonata, Helicidae) e *Dendropoma* (Caenogastropoda, Vermitidae). Até o momento, análises de alguns bancos de dados revelaram que a taxonomia molecular tem sido mais empregada nos estudos de gastrópodes e bivalves.

Apoio: FAPEMIG



Phylogeny, biogeography and morphology of neotropical apple snails (Caenogastropoda, Ampullariidae)

KENNETH A. HAYES

Smithsonian Institute, National Museum of Natural History, Department of Invertebrate
Zoology, Malacology, Washington DC 200. E-mail: khayes@hawaii.edu

Apple snails (Ampullariidae) are a large family of freshwater to amphibious snails with a pantropical distribution. The monophyly of the five New World genera and the relationships among them has been in question for some time, which has hindered the interpretation of the biogeographical patterns and evaluation of the trends in morphological, ecological and behavioral characteristics. To resolve this issue we reconstructed the phylogeny of Ampullariidae using sequences of 5 genes (2 mitochondrial and 3 nuclear) from representatives of all New and Old World genera plus possible outgroup taxa. Our results reaffirm the monophyly of the family as well as the monophyly of the New and Old world clades. However, none of the New World genera were monophyletic and qualitative evaluation of conchological characters indicates possible convergence in shell features that have historically been used to distinguish species. Characterization of reproductive traits (penial sheath morphology, oviposition location and egg morphology) from representative species reveals clear trends in the changes among groups over time. Several key morphological and behavioral characters appear to correlate well with increases in amphibious habit, and appear to have been paralleled in the Old World genus *Pila*. Rough estimates of divergence times and biogeographic patterns among New World taxa may be partly accounted for by a number of vicariant geographic events associated with watershed formation in the Neotropics. It is possible that these vicariant events in combination with potential selective pressures on amphibious traits and reproductive characters may have played a role in New World Ampullariidae diversification.

Biodiversidade marinha na Internet: catálogo taxonômico e georeferenciado do OBIS requer controle da sua qualidade para transformar os seus registros comparáveis mundialmente

FÁBIO LANG DA SILVEIRA

Departamentos de Zoologia e de Oceanografia Biológica, Instituto de Biologia e Instituto de Oceanografia, Universidade de São Paulo, Brasil. E-mail: fdsilve@usp.br

O Sistema de Informações Biogeográficas dos Oceanos (sigla em inglês OBIS) oferece um serviço de busca *online* no qual cientistas também podem publicar seus dados e assim criar um atlas mundial sobre a vida marinha.

De onde o OBIS obtém seus dados?

OBIS publica dados em nome de cientistas de agências governamentais, museus, universidades, companhias comerciais e ONGs. OBIS está sempre procurando novas contribuições. Verifica o Portal OBIS – www.iobis.org ou espelho em português do OBIS no Brasil – <http://obisbr.cria.org.br> para saber mais como usar os registros já disponíveis.

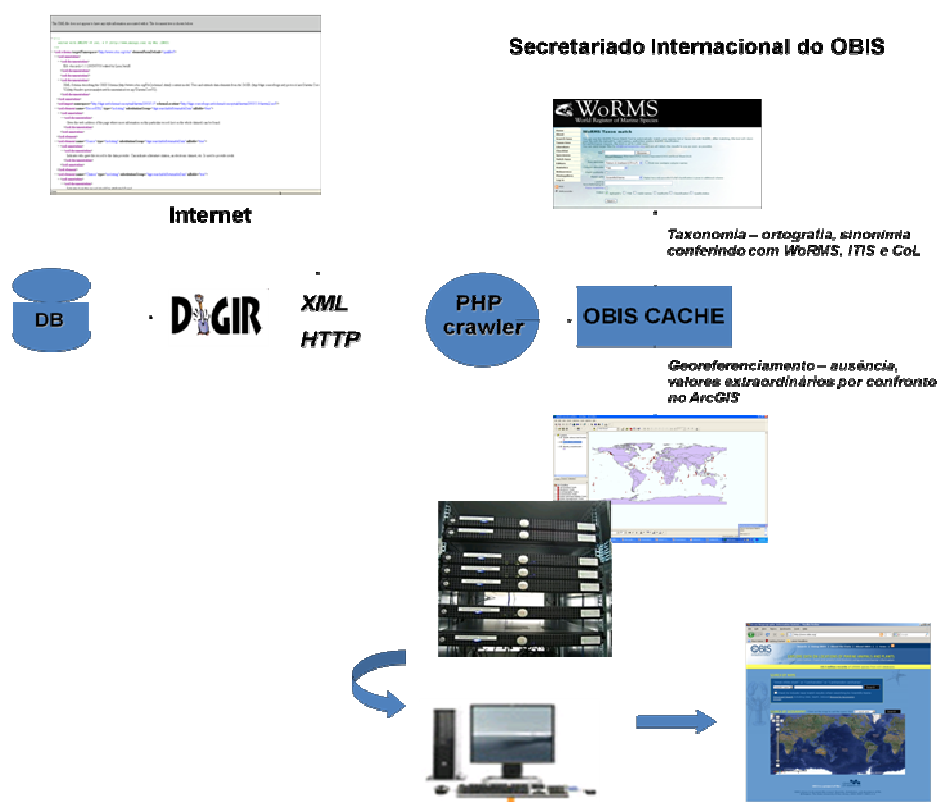


Diagrama: Edward Vanden Berghe

Que tipo de controle de qualidade está disponível para os registros no Portal?

Os dados para serem disponíveis no OBIS devem provir de fontes confiáveis. Os nomes dos autores originais e de suas instituições de origem e deverão estar indicados. Antes



da publicação os registros devem passar por uma série de controles técnicos e isso ocorrerá a cada vez que os registros forem indexados a partir de suas fontes. Todos os erros, tais como grafia incorreta dos nomes de espécies, nomes não reconhecidos pelo OBIS e possíveis erros de localização, são informados aos provedores dos dados para revisão e, se necessário, para correção. Assim na próxima vez que os dados forem disponibilizados estarão corrigidos e a qualidade da fonte original também é melhorada.

Para que serve um atlas *online* sobre a vida marinha?

- Acesso instantâneo e combinação de grandes bases com registros em um sistema mundial de dados biogeográficos
- Explorar a diversidade e a distribuição da vida nos oceanos
- Descobrir relações ecológicas e evolutivas prováveis ainda não
- Incorporar a distribuição das espécies ao manejo ambiental
- Divulgar os seus dados e aumentar a visibilidade da sua pesquisa, departamento e instituição

Benefícios

- OBIS permite acessar mais de 18 milhões de registros de 104 mil espécies em 633 bancos de dados (números de abril de 2009)
- Os registros provêm de cientistas e de organizações respeitadas e são verificados para encontrar erros ou inconsistências

Como usaremos o OBIS?

- Indicar a localização das espécies em diferentes projeções planas e esféricas do globo
- Comparar com mapas de temperatura, salinidade e profundidade
- Exploração das relações entre espécies e dados ambientais
- Examinar listagens de espécies já incorporadas para diferentes regiões geográficas
- Fazer ligações entre dados genéticos, literatura e imagens de espécies
- Dispor de dados para qualquer espécie, incluindo se possível localização, profundidade, data e horário de obtenção e controle sobre a taxonomia utilizada

Em junho de 2007, o Serviço OBIS no Brasil passou a ter status de nodo regional independente, sob a denominação de *Tropical and Subtropical Western South Atlantic OBIS*" (WSAOBIS - <http://www.iobis.org/obisrons/wsaobis>). Em dezembro de 2007 foi assinado um convênio de 36 meses entre a Universidade de São Paulo e a PETROBRAS/ANP, dentro da Rede Temática de Monitoramento Ambiental Marinho, estabelecendo uma parceria para continuar o desenvolvimento do Nodo Regional OBIS no Brasil em sua meta original.

Em relação aos novos registros em 2008, houve uma mudança para assegurar uma melhoria de qualidade dos registros. Uma das grandes dificuldades encontradas ao serem utilizadas informações sobre biodiversidade, quando essas informações são tratadas também no nível da classificação ou identificação dos organismos, é a de se ter uma referência real, de acesso livre e fácil, para controlar a qualidade destas informações. No caso dos serviços do OBIS essas informações são apresentadas nos níveis da classificação taxonômica científica de gênero ou de espécie. Assim, para 11 novos *data sets*, e para todo o *data set* do *SimBiota*, foram realizadas pesquisas nos catálogos dos seguintes serviços: Integrated Taxonomic Information System (ITIS) - <http://www.itis.gov/>; Species2000/Catalogue of Life (CoL) -

<http://www.catalogueoflife.org/search.php>; e World Register of Marine Species (WoRMS) - <http://www.marinespecies.org/>. Sempre que foram encontradas discrepâncias ou ausência de informações (do gênero ou da espécie), estas foram lançadas no campo “Notes” da planilha do OBIS. Também estamos quantificando o grau de diferenças encontradas, por *data set*. O resultado dessa quantificação será encaminhado apenas para os serviços confrontados. O objetivo desta prática é o de indicar quais são os gêneros e as espécies que ainda estão faltando. Assim, por exemplo, em um único *data set* (que resulta de uma publicação) encontramos que cerca de 35% dos registros não foram encontrados nos serviços do ITIS, CoL e WoRMS. Dentre os restantes 75% de registros encontrados, cerca de 17% dos nomes científicos eram diferentes e outros cerca de 40% tinham a classificação geral (reino, filo, classe, ordem e família) completamente distinta. Não é, entretanto, nosso objetivo o fazer qualquer tipo de julgamento científico das fontes originais os registros. Não temos propriedade intelectual sobre os registros que veiculamos, mas apenas responsabilidades sobre como esses registros são visíveis através do Portal OBIS.

Tabela 1. Dados já incluídos pelo serviço OBIS no Brasil. Nota: o banco de dados da Venezuela foi o resultado de uma contribuição voluntária considerando não existir um nodo OBIS regional para o Caribe.

DIGIR_NAME	Número Total	N de Espécies
BaiaIlhaGrande	7012	633
BiotaMarinhaCeara	770	236
Bra_Polychaeta	103	64
BraSiphon	1803	33
Copepods	2311	119
DinoTintinideos	947	148
GuarauRiv	745	28
MarBraSpLink	2203	263
Marine_RAP_38_Bra	4059	681
MarineBirdsMZUSP	263	32
Morrocroy_Gastropods_Amphipods	5158	273
OBISScleractinia01	358	49
Plankton_Paranagua	4500	87
Revizee	2810	782
Revizee_Benthic_Central_Score	6998	1605
Revizee_Chordata	1888	191
Revizee_Chordata_II	4129	188
Revizee_Fish_Larvae_Central_Score	2562	150
Revizee_Zooplankton_Central_Score	3670	142
SinBiota_Marine	19780	1099
Uruguay_Nearshore_Zooplankton	50	17
Total de Registros	72119	
Total de Diferentes Espécies	5299	

Considerando o potencial de uso e de prestação de serviços do OBIS, a questão crucial que se apresenta como novo grande desafio é a continuidade de sua existência além de 2010. O OBIS é o banco de dados oficial do Censo da Vida Marinha. O Censo da Vida Marinha (em inglês, Census of Marine Life ou CoLM - www.coml.org) é uma rede global de pesquisadores em mais de 80 nações, engajados em uma iniciativa científica para conhecer e explicar a



diversidade, distribuição e abundância da vida marinha nos oceanos. O primeiro Censo da Vida Marinha completo do mundo – passado, presente e futuro – deverá ser divulgado em 2010. Parcerias dentro do Censo, com a Enciclopédia da Vida (em inglês, Encyclopaedia of Life – www.eol.org), e o Registrador Mundial das Espécies Marinhas (em inglês, World Register of Marine Species ou WoRMS - www.marinespecies.org) documentarão todas as 230 mil espécies marinhas já conhecidas a tempo do primeiro Censo em 2010. Os grandes projetos do Censo (com suas respectivas siglas) são: Sistema de Informações (OBIS), Pesquisa Costeira (NaGISA), Recifes de Corais (CReefs), Ecossistemas Regionais (GoMA), Plataformas Continentais (POST), Margens Continentais (COMARGE), Planícies Abissais (CeDAMar), Cadeias Mesoceânicas (MAR-ECO), Montanhas Marinhas (CenSeam), Gêiseres e “Fontes” (= pontos de exudação) (ChEss), Oceano Ártico (ArcOD), Oceano Antártico (CAML), Predadores de Topo (TOPP), Zooplâncton (CMarZ) Micróbios (ICoMM), Passado dos Oceanos (HMAP) e Futuro dos Oceanos (FMAP). Como resultados já dignos de nota estão as parcerias globais através do CoML. A sua comunidade de mais de 2 mil cientistas cresceu ao longo dos últimos dois anos para incluir 12 comitês regionais e internacionais, a saber: África Subsaariana, América do Sul, Austrália, Canadá, Caribe, China, Coreia do Sul, Estados Unidos da América, Europa, Indonésia, Japão e Oceano Índico. É previsto que estes comitês produzam sínteses do conhecimento sobre a vida marinha em suas regiões, de modo comparável entre si (grandes avanços ou grandes lacunas) e que mereçam ser publicadas, possivelmente em *PLoS ONE* (eISSN-1932-6203) (www.plosone.org).

Apoio: Petrobras SA; Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Zooartesanato de moluscos como ferramenta nas práticas de ensino e educação ambiental

CRISTINA DE ALMEIDA ROCHA-BARREIRA

Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR/UFC) Laboratório de Zoobentos. Av. Abolição, 3207, Meireles, Fortaleza-Ce, CEP: 60165-081, Brasil. E-mails: cristina@labomar.ufc.br; cristina.labomar@gmail.com

A atividade zooartesanal caracteriza-se como uma forma de expressão artística e cultural a qual se insere na etnozootologia. Esta atividade representa uma fonte de emprego e renda para aqueles que confeccionam e comercializam os artefatos, além de promover e divulgar a cultura das comunidades envolvidas.

No Brasil, o artesanato comercializado utilizando animais total ou parcialmente é componente marcante das lojas e feiras de cidades e comunidades litorâneas (Alves *et al.* 2006; Farias & Rocha-Barreira 2007; Silva *et al.* 2007; D'Oliveira *et al.* 2008) (Figura 1).

O incremento desta atividade, entretanto, tem sido uma preocupação crescente, tendo em vista o aumento da demanda turística, especialmente no nordeste brasileiro, e a procura por tais produtos, levando a uma maior exploração das espécies envolvidas. Em algumas regiões do litoral do Espírito Santo, a intensa pressão de extração de conchas tem reduzido a abundância e a riqueza de espécies coletadas, o que já faz com que os catadores busquem praias mais afastadas para a obtenção de matéria-prima (Santos 1981). Sobre este assunto, o IBAMA tem realizado reuniões visando regulamentar a atividade buscando, sobretudo, a conservação das populações naturais dos organismos.

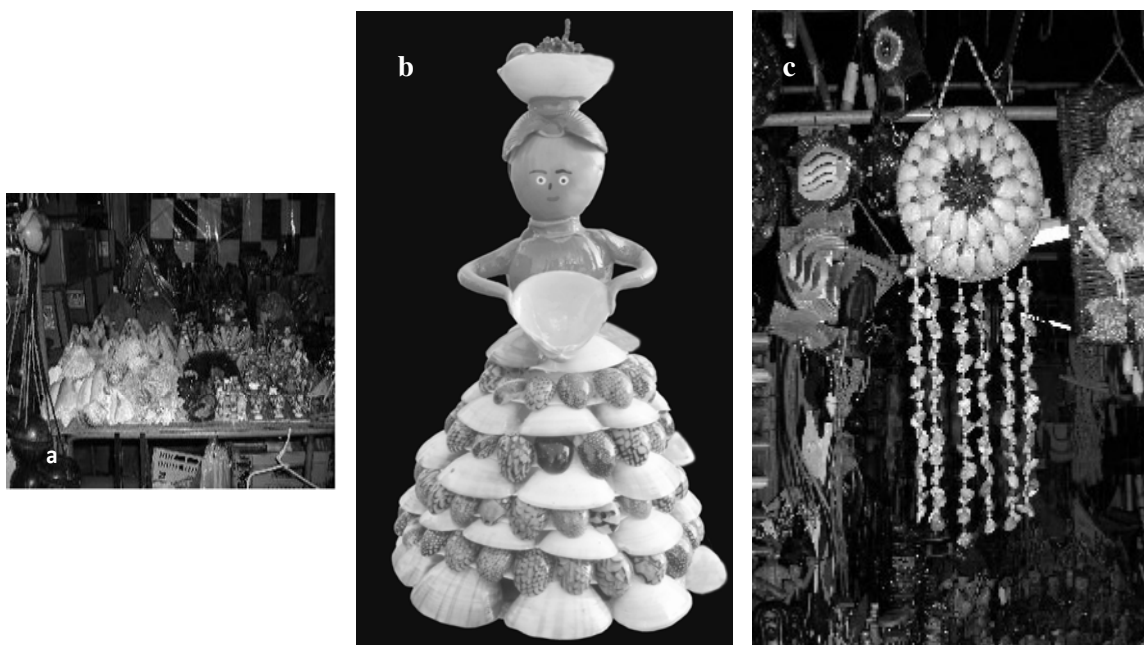


Fig. 1 – Produtos comercializados nas barracas da Feira de artesanato da Avenida Beira Mar, Fortaleza - Ceará. (a) Barraca que vende conchas de moluscos e artesanato variado; (b) baiana e (c) mandala feitas de conchas de bivalves e gastrópodes.

Apesar de ser uma atividade voltada principalmente para a geração de emprego e renda, de acordo com Repinaldo (2007), o zooartesanato contribui significativamente para aumentar a percepção ambiental e o incentivo à preservação dos ecossistemas costeiros através da sensação de interdependência entre homem e outros organismos vivos, vital para a manutenção dessa atividade. Nesta óptica, diversas iniciativas de projetos de educação ambiental existem, utilizando, entre outras ferramentas de intervenção, a produção de artefatos com conchas de moluscos e outros materiais.

O projeto Mar & Arte, desenvolvido pela Fundação Alphaville no Centro de Estudos Aquáticos Costeiros do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará (Labomar/UFC) junto a Comunidade Mangabeira no município de Euzébio - Ceará, é uma boa experiência do uso de conchas de moluscos na fabricação de adornos femininos e objetos de decoração. As mulheres envolvidas no projeto trabalham no cultivo de ostras-do-mangue no segundo semestre do ano e na confecção do artesanato com conchas de ostras no primeiro semestre, quando o aumento das chuvas impede a manutenção dos cultivos. O conhecimento da dinâmica ambiental, bem como a necessidade de preservação das áreas adjacentes ao estuário são fundamentos essenciais assimilados pelas marisqueiras e, por suas famílias, para que a atividade seja sustentável.

O comércio de conchas de moluscos, ou mesmo de artefatos produzidos a partir destes, contribui também para o conhecimento da diversidade de espécies destes organismos e pode despertar os consumidores destes produtos para questões conservacionistas locais ou regionais. O livro “Conchas de moluscos no artesanato cearense” (Farias & Rocha-Barreira 2007) aborda esta temática, na medida em que descreve e ilustra inúmeras peças artesanais, identifica as espécies utilizadas e traz informações gerais sobre a biologia dos moluscos em uma linguagem acessível para diferentes públicos.

Outra forma de utilização de artefatos de moluscos em iniciativas de educação ambiental é a incorporação destas peças aos acervos de coleções científicas e de exposições em museus. Desta forma, não somente os aspectos culturais estarão preservados e divulgados, mas também a riqueza de espécies nas localidades em que as peças são produzidas. Neste sentido, cerca de 80 peças confeccionadas com moluscos estão depositadas na Coleção Malacológica “Prof. Henry Ramos Matthews” do Labomar/UFC provenientes de diferentes regiões do litoral nordeste e sudeste do Brasil.

Evidenciando-se que o zooartesanato com conchas de moluscos tem um papel relevante na divulgação da diversidade destes animais em nosso litoral, destaca-se também a importância da educação ambiental junto às comunidades para que a atividade de confecção destes artefatos não se torne predatória e que continue sendo uma importante forma de expressão de criatividade e cultura das comunidades costeiras.

Referências

- Alves, M. S.; Silva, M. A.; Melo Júnior, M.; Paranaguá, M. N. & Pinto, S. L. 2006. Zooartesanato comercializado em Recife, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências* 8 (2): 99-109.
- D'Oliveira, R. G.; Pereira-Filho, N. S.; Boccardi, N. A. C.; Rodrigues, L. G.; Madruga, R. S. & Rocha-Barreira, C. A. 2008. Moluscos comercializados no artesanato no litoral do Rio Grande do Norte - Brasil. In: VII Congresso Latinoamericano de Malacologia, Valdivia.
- Farias, M. F.; Rocha-Barreira, C. A. 2007. *Conchas de Moluscos no Artesanato Cearense*. Coleção Habitat 2, Fortaleza, NAVE/LABOMAR (UFC), 156p.



Repinaldo, F. P., Tonini, J. F. 2007. Aproveitamento integral do pescado em comunidades pesqueiras de Jacaraípe, Serra, ES: abordagens sobre educação para um desenvolvimento sustentável. *In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu.*

Santos, A. M. dos. 1981. *O Mundo Encantado das Conchas*. Vitória.

Silva, A. F.; Dias, T; Costa, A.; Santos, R.; Bezerra, A. R. 2007. Zooartesanato comercializado na costa da Paraíba (Nordeste do Brasil): implicações ecológicas e conservacionistas. *In Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu.*



MESAS REDONDAS



ESTADO ATUAL DO
CONHECIMENTO SOBRE
OPISTHOBRANCHIA NO
BRASIL



El estado de los estudios sobre Opistobranquios en Brasil

JESÚS SOUZA TRONCOSO

Departamento de Ecología y Biología Animal. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad de Vigo. 36310, Vigo, España. E-mail: troncoso@uvigo.es

Desde un punto de vista antropocéntrico y sin lugar a duda, los moluscos opistobranquios son uno de los grupos animales más bonitos del planeta, algunos autores consideran el orden Nudibranchia como las aves del paraíso o las mariposas del mar. Se pueden encontrar en todos los océanos del mundo alcanzando sus mayores diversidades en los mares tropicales principalmente en el Indopacífico en donde hay verdaderos “Hot Spots” del grupo como puede ser Papua Nueva Guinea.

Son muchos los grupos de investigación dedicados al estudio de los opistobranquios en todo el mundo, entre ellos podemos destacar investigadores situados en Australia, Europa, América del Norte y del Sur, entre otros. En Estados Unidos el núcleo duro del estudio de estos animales se sitúa en California y en Europa, España ocupa un lugar destacado. El estudio de los opistobranquios en España tomó un gran impulso a partir de los años 70 del siglo XX y los estudios intensivos llevados a cabo por los investigadores españoles y las horas de dedicación invertidas en formar otros investigadores alrededor del mundo, es lo que se conoce actualmente por la “Escuela Española”.

En Brasil los grandes impulsores del estudio de los opistobranquios fueron sin duda Ernst y Eveline Marcus, estos autores han publicado alrededor de 70 trabajos sobre este grupo de moluscos durante las décadas de 50 a 80 del siglo XX. Después hubo un pequeño paréntesis hasta finales de los años 90 y afortunadamente, en la actualidad son varios los investigadores que están trabajando con material procedente de las costas brasileñas.

En esta mesa redonda pretendemos aportar algunas consideraciones sobre los avances que se han realizado durante los últimos años en el estudio de los opistobranquios en las costas brasileñas, las dificultades que existen a la hora de afrontar las investigaciones en este grupo y que retos tendrán que afrontar las futuras generaciones de opistobranquiólogos.



Nuevos datos sobre los Opistobranquios del litoral de Brasil

FRANCISCO JOSÉ GARCÍA GARCÍA

Depto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla,
Espanha. E-mail: fgargar@upo.es

Se aportan datos sobre especies de Opistobranquios (Gastropoda) no citados previamente en el litoral de Brasil. Los ejemplares estudiados fueron capturados en el litoral de los estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Bahía y en el archipiélago Fernando de Noronha. De las especies que se describen una pertenece al orden Cephalaspidea cinco especies perteneces al suborden Doridina, una especie al suborden Dendronotina y una al suborden Aeolidina. De cada especie se presenta su diagnosis y su distribución, tanto general como en el litoral brasileño.

El trabajo presentado forma parte del proyecto “Estudio comparado de la biodiversidad y estructura de las comunidades faunísticas en playas de sustratos blandos de ambientes templados (Andalucía occidental, España) y subtropicales (Rio de Janeiro, Brasil), con referencia PHB2008-0132-PC, financiado por el ministerio de ciencia e innovación



Trabalho curatorial da Coleção do Dr. Ernest Marcus e Dra. Eveline Marcus no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Cx. Postal 42494; São Paulo, São Paulo, Brasil. CEP.: 04299-970. E-mails: lrsimone@usp.br; lrlsimone@gmail.com

Ernst (ou Ernest) Gustav Goffhelf Marcus (Berlín 1893 – São Paulo 1968) e sua esposa Eveline Du Bois Reymond Marcus (Berlín 1901 – São Paulo 1990) publicaram cerca de 80 artigos sobre moluscos. Eles descreveram aproximadamente 220 espécies novas e 20 novos gêneros, sendo maioria opistobrânquios (Edmunds, 1991). O casal, no entanto, não era restrito ao estudo de moluscos, um total de ~170 artigos foi publicado envolvendo o nome deles, sobre os mais diferentes grupos de invertebrados (turbelários, anêlidas, tartígrados, onicóforos, pantópodos, nemertinos, foronidas, e gastrópodes), assim como sobre aspectos gerais da Zoologia.

O casal foi e é considerado muito importante na área zoológica desde meados do século XX; por isso, várias biografias sobre eles foram publicadas, como, e.g., Marcus (1968), Eales (1969), Edmunds (1991), Mendes (1994) e Winston (2002), onde mais dados biográficos podem ser acessados. Em resumo, porém, Ernest e Eveline Marcus inicialmente trabalharam respectivamente como Professor Associado e Assistente no Instituto Zoológico da Universidade de Berlín, Alemanha. Eles vieram para o Brasil em 1936. Ernest ocupou imediatamente a cadeira de Zoologia no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IBUSP), posição também ocupada por Eveline desde 1945.

Durante sete décadas o casal Marcus produziu um número significativo de artigos, incluindo a fauna brasileira de invertebrados. No entanto, gradualmente o foco de suas pesquisas foi passando para Gastropoda, principalmente opistobrânquios. Muitas vezes publicavam como uma unidade “E. & E. Marcus”, sem pista de quem era quem. Os artigos até hoje são leitura obrigatória para qualquer pessoa interessada no grupo sobretudo e em aspectos de morfologia e anatomia de gastrópodes.

Contrastando com a enorme importância da produção científica do casal Marcus, um número proporcionalmente pequeno de material-testemunho (*voucher*) foi produzido. Praticamente, material-testemunho de artigos, e até mesmo espécimes-tipo, somente eram designados quando o periódico em que o artigo fora publicado assim o exigia. Nesses casos, o material foi normalmente depositado em instituições estrangeiras, como o American Museum of Natural History (Nova Iorque) e Smithsonian Institution. Uma quantidade ainda menor de material foi depositada no Museu de Zoologia da USP (MZUSP). Por outro lado, uma boa quantidade de lotes e amostras estava presente no laboratório em que o casal, e, posteriormente, a Dra. Eveline trabalhava. Tais amostras certamente embasaram a publicação do casal, no entanto, foram preservadas por mais de uma década juntas em caixas de papelão, sem organização, manutenção ou acesso de pesquisadores.

A importância potencial desse material foi notada posteriormente, e no início da década de 2000 ele foi transferido para o MZUSP para trabalho curatorial e preservação. Infelizmente, uma parte desse material teve o fixador evaporado, secando ou estragando. Mas uma parte considerável conseguiu ser processada e depositada na coleção institucional. Além da preservação inicialmente precária, uma parte importante do material carecia de etiquetas indicativas dos dados do lote, ou se presente, a etiqueta apresentava dados insuficientes para um registro básico.

O trabalho realizado pela equipe do MZUSP de curadoria do material é sucintamente reportado na seção seguinte, em que os passos principais dados no sentido de preservação, catalogação e disponibilização do material Marcus à comunidade geral e científica são expostos.

Trabalho realizado na Coleção Marcus

Com a vinda do material, o primeiro passo foi a substituição dos invólucros que cada lote estava, em geral frascos passíveis de vazamento, como, *e.g.*, placas de Petri. O material que continha fixador teve o mesmo substituído por álcool 75%, com o cuidado de manter qualquer fonte escrita anexa, que algumas vezes estava no próprio invólucro. Alguns lotes apresentavam mais de uma espécie. Nesses casos uma triagem adicional foi realizada, tomando-se o cuidado de que o desmembramento não comprometesse os dados presentes. Alguns lotes em que o fixador evaporara, uma análise adicional fora feita no sentido de manter a amostra seca ou rehidratá-la com fixador.

Após essa fase, as atenções foram dadas aos dados contidos em cada lote. Cerca de 20% dos lotes apresentavam os dados relativamente completos na etiqueta anexa. Nesses casos o registro na base de dados computacional da coleção no MZUSP fora feito de imediato, após identificação ou confirmação da identificação em nível mais próximo de espécie possível.

Os demais lotes que careciam de etiquetas, ou que as etiquetas apresentavam dados pouco ou não inteligíveis, como, por exemplo, somente um número, também foram registrados na base computacional. No entanto, uma busca adicional dos dados do lote fora impetrada. Após a identificação em nível taxonômico o mais baixo possível, uma busca exaustiva na literatura produzida pelo casal Marcus foi realizada. Tal busca fora facilitada pela digitalização dos artigos do casal, o que permitia uma busca quase que instantânea que qualquer táxon. Nessa literatura, dicas e pistas sobre o táxon foram investigadas, com um cruzamento de dados nela contidos, com aqueles presentes nas etiquetas e na análise do lote. Nessa fase a ajuda de vários especialistas foi imprescindível, que auxiliaram e deram pistas sobre os dados geográficos de vários lotes.

Outro dado relevante é o fato do lote ou exemplar poder ter o status de tipo. Muitas espécies foram descritas pelo casal Marcus sem a designação de tipos. Por isso, algum eventual lote daquela espécie, cujos dados correspondiam com os publicados, poderiam, de fato, ser os tipos. Vários possíveis holótipos e sintipos foram detectados, o que também é registrado nos dados computacionais do MZUSP.

Quase uma década se passou nessas buscas e no processamento do material Marcus. Boa parte desse trabalho recebeu financiamento da FAPESP, desde compra de frascos e gavetas padronizados, até o pagamento de bolsistas que agilizaram a entrada de dados e as demais atividades condizentes com a curadoria.

Na atualidade, o banco de dados coligidos dessa atividade de curadoria atingiu um volume e importância suficientes para suscitar uma publicação, o que está sendo implementada. Dois artigos contendo uma listagem dos lotes da coleção Marcus estão em fase final de editoração, um referente a opistobrânquios e outro a demais moluscos. Nesses artigos, os dados sobre os lotes de cada espécie são dispostos de maneira sintética, como num catálogo, em ordem sistemática. Listagens anexas com acessos extras, como alfabético de táxon e de aparecimento em artigos, estão inclusas, além de uma completa referência dos artigos do casal. É claro que uma parte dos lotes está em um limbo, carecendo de dados além da mera menção do gênero ou espécie. A esperança é que a divulgação desperte a ajuda de colegas que possam preencher lacunas e valorizar ainda mais essa importante coleção. Uma parte dessa listagem será apresentada como exemplo, assim como vários lotes que estão bem



preservados, mostrando a comunidade malacológica que esse patrimônio está agora seguro e disponível para consulta.

Referências

- Eales, N.B. 1969. Obituary: Ernst Marcus, 1893-1968. *Proceedings of the Malacological Society of London* 38: 371-373.
- Edmunds, M. 1991. Obituary: Eveline Du Bois Reymond Marcus 1901-1990. *Journal of Molluscan Studies* 57: 141-142.
- Marcus, Ev. 1968. Ernest Marcus - 8.VI.1893-30.VI.1968. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, e del Museo Civile di Storia Naturale* 108: 7-12.
- Mendes, E.G., 1994. Ernest Marcus. *Revista do Instituto de Estudos Avançados* 8(22): 209-213.
- Winston, J. 2002. Ernst e Eveline Marcus: love and biology (p. 11). XVII Simpósio de Biologia Marinha. CEBIMAR. São Sebastião, 134 pp.

Agradecimentos

Dos vários especialistas que contribuíram com as diversas fases do projeto, cumpre destacar Carlo Magenta da Cunha, Vinicius Padula e Michael Schrödl. Da equipe do MZUSP que trabalhou sob financiamento FAPESP, destaco Patrícia O.V. de Lima e Anna C. Espíndola. Financiamento FAPESP nº 2005/00131-1.



Proyecto Anfiatlantismo, Alopatria y Especies crípticas en Moluscos Opistobranquios: un abordaje global

JUAN LUCAS CERVERA

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, Apdo 40, 11510 Puerto Real (Cadiz), España. E-mail: lucas.cervera@uca.es

El presente proyecto tiene como objetivo general abordar el fenómeno del anfiatlantismo y de la especiación alopátrica en los moluscos opistobranquios, aclarar los posibles casos de especies crípticas y establecer la estructura filogeográfica de aquellos taxones estudiados en los que sea posible, así como dilucidar los procesos evolutivos implicados en la misma. Entre los objetivos específicos están: 1) resolver la verdadera identidad específica y la validez taxonómica de los componentes de diferentes complejos de especies o subespecies, 2) contribuir al establecimiento de una sólida base de datos que permita el ulterior establecimiento de sólidas hipótesis filogenéticas, 3) establecer la estructura filogeográfica de aquellas especies o complejos de especies/subespecies, 4) tratar de detectar la posible introducción de especies de moluscos opistobranquios, de afinidad tropical principalmente, en las costas de España y Portugal, su grado invasivo y las posibles vías de introducción, 5) contribuir a un mejor conocimiento de la biología y distribución de la fauna de opistobranquios de España y Portugal. Para lograr los dichos objetivos específicos se están llevando a cabo estudios morfológicos, moleculares, biológicos, ecológicos y químico-ecológicos. La presencia de especies anfiatlánticas con localidad-tipo en Brasil y un mayor conocimiento de la fauna de opistobranquios en el litoral brasileño son claves para poder alcanzar el objetivo general indicado anteriormente.

Apoyo: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (CGL2006-05182/BOS)



TEMAS EM ENSINO DE MALACOLOGIA



O papel do Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira no ensino e na formação de novos profissionais

MARIA ALICE ALLEMAND CARVALHO

Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: maliceallemmand@terra.com.br

A Coleção Conquiliológica do Professor Maury Pinto de Oliveira começou a ser organizada a partir de coletas feitas nas praias do Rio de Janeiro na década de 50. Na década de 60, o Professor Maury foi convidado a fazer parte da equipe que criou o curso de Ciências Biológicas na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Ele então doou sua coleção para a UFJF com um acervo de cerca de 8.000 conchas. Em 1997 foi criado o Museu de Malacologia, garantindo novas instalações e permitindo o crescimento do acervo. Atualmente a Coleção é uma das maiores da região sudeste, possuindo mais de 45.000 espécimes de quase todos os países do mundo, com referência internacional.

Para melhor atender aos visitantes, em número crescente, foi criado no ano de 2001 o projeto de extensão “Visitas Programadas ao Museu Interativo e à Coleção de Conchas do Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira da Universidade Federal de Juiz de Fora”. Desde a sua criação o projeto já atendeu, até maio de 2009, aproximadamente 6.700 visitantes de escolas do Ensino Fundamental, Médio e de nível superior e da comunidade em geral.

Quem visita o Museu pode manusear o material exposto, assistir palestras, além de ter acesso à biblioteca e ao laboratório. O Museu recebe toda a sociedade, inclusive jovens e adultos da educação especial, grupos da terceira idade e faz parte do circuito turístico da cidade de Juiz de Fora. Esta estrutura incentiva a presença constante de visitantes fazendo um atendimento diferenciado no que diz respeito à exposição do acervo e sua integração com a comunidade.

O projeto de extensão do Museu de Malacologia participa do circuito “Caminhos da Cultura” promovido pela Prefeitura de Juiz de Fora - MG, através da Funalfa/Divisão de Patrimônio Cultural (DIPAC). O evento integra a programação comemorativa do aniversário da cidade e da Semana Nacional dos Museus. O Museu de Malacologia é o museu mais visitado da Universidade Federal de Juiz de Fora e uma das atrações culturais da cidade e região.

Desde o ano de 2005 o Museu encontra-se cadastrado no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Assim, o Museu de Malacologia integrou-se às atividades promovidas pelo Instituto para comemoração do Mês Nacional de Museus, que acontece em maio, todos os anos. Neste mês, o Museu de Malacologia da UFJF, além das atividades permanentes de visita, realiza exposições temáticas, palestras e mini-cursos voltados para a sociedade.

No ano de 2009, foi firmada parceria com a Faculdade de Educação da UFJF (NEC) onde os alunos do curso de Ciências Biológicas realizam atividades voltadas à docência.

Faz parte ainda do Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, um laboratório para realização de pesquisas em comportamento, biologia e morfologia de moluscos terrestres (ligado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Comportamento e Biologia Animal/UFJF). Neste laboratório estão em andamento pesquisas de iniciação científica, mestrado e doutorado. Trabalhos científicos de comportamento e biologia de moluscos terrestres são desenvolvidos pelos bolsistas de acordo com BESSA & ARAÚJO-BARROS (1995) e JUNQUEIRA *et al.* (2004). O andamento destes trabalhos é acompanhado pelos visitantes.



No ano de 2008 foi aprovado o Projeto DIFUSÃO E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - Linha Temática 3- Implantação, aprimoramento ou expansão de espaços destinados a popularização da C&T (EDITAL MCT/CNPq no. 42/2007): Visitas Programadas ao Museu Interativo e à Coleção de Conchas do Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira da Universidade Federal de Juiz de Fora. Tal projeto visa a reestruturação do museu, a melhoria das condições de conservação do acervo bem como a ampliação dos projetos já implantados.

Em outubro de 2002 foi formado o Núcleo de Malacologia, sob coordenação da Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Almeida Bessa (UFJF) e vice-coordenação de Maria Alice Allemand Carvalho (FADEPE/UFJF). O Núcleo conta ainda com parcerias com o Programa de Pós-graduação em Comportamento e Biologia Animal da UFJF; Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional e Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Vegetal, ambos da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Laboratório de Parasitologia da UFJF; Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e CNPq.

Através dessas atividades, o trabalho de mais de 50 anos realizado pelo Prof. Maury Pinto de Oliveira pode ser continuado e ampliado pelo grupo de pesquisadores do Núcleo de Malacologia, contando ainda com apoio e colaboração de professores, funcionários e estudantes da UFJF. Dessa forma, aumenta a interface ensino-pesquisa-extensão, tornando as relações mais dinâmicas e estimulantes garantindo que ambas as partes envolvidas sejam beneficiadas com a troca de experiências. A comunidade acadêmica cumpre, assim, sua principal função de produzir conhecimento para a comunidade.

Referências

- BESSA, E.C.A. & BARROS-ARAÚJO, J.L. 1995. Ocorrência de autofecundação em *Subulina octona* (Brugüière) (Pulmonata, Subulinidae) em condições de laboratório. *Revista Brasileira de Zoologia* 12(3):719-723.
- JUNQUEIRA, F.O.; PREZOTO F.; BESSA, E.C.A. & D'ÁVILA, S.. 2004. Horário de atividade e etograma básico de *Sarasinula linguaeformis* Semper, 1885 (Mollusca, Veronicellidae), em condições de laboratório. *Revista Brasileira de Zociências* 6(2): 237-247.

Moluscos e ensino em museus

MARIA-JÚLIA ESTEFÂNIA CHELINI

Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: jchelini@usp.br

Os moluscos estão presentes no dia a dia das pessoas desde sua mais tenra infância. Quem nunca passeou na praia “catando” conchinhas? Quem nunca se deitou na grama para ver um caracol bem de pertinho? Mas, nem só as crianças sentem-se atraídas por estes organismos. O Filo era reconhecido objeto de desejo de colecionadores nos séculos XVI e XVII, tempo dos Gabinetes de Curiosidade. Se os moluscos tinham ali um lugar garantido, um espaço também lhes foi reservado nos museus de zoologia e história natural, não só em função de sua beleza estética, mas também pelas numerosas pesquisas de que foram e são objeto.

O museu, por sua vez, é definido pelo International Council of Museums (ICOM, 2007) como “uma instituição (...) que adquire, preserva, pesquisa, divulga e exhibe, com objetivo de estudo, educação e lazer, evidências (...) da humanidade e seu ambiente”. Neste contexto, a exposição aparece como elemento fundamental da relação museu – sociedade. Valente, Cazelli e Alves (2005) consideram como inerente à relação entre o museu e seus diversos públicos, a dimensão educacional a qual veio se somar, mais recentemente, a comunicação. E, à comunicação através das exposições, as autoras atribuem a função de mediação facilitadora entre o público e o saber.

Nas exposições dos museus de zoologia e história natural os moluscos aparecem vinculados a variadas temáticas, muitas vezes reflexo das pesquisas ali produzidas, revelando assim o enorme potencial destes animais tanto para a Divulgação Científica quanto para o Ensino de Biologia.

Os moluscos nos museus

Com base nos relatos de Hill (1997) foi possível reconstituir o breve histórico, que abaixo segue, da presença dos moluscos em coleções e museus.

Datam talvez do quarto século a.C. os primeiros escritos sobre os moluscos e seu estudo. Aristóteles, no seu *A história dos animais* (332 a.C.) descreve detalhadamente a anatomia de diversos moluscos. Uma vez que a pesquisa em malacologia parece ter tido origem no quarto século a.C., é provável que as coleções de moluscos já existissem em tempos anteriores. Mas, são também relacionadas a Aristóteles as primeiras menções a um acúmulo de espécimes, neste caso conchas do Mediterrâneo. Outras referências apareceram anos mais tarde: nas escavações de Pompeia foram encontradas numerosas conchas distribuídas em diversos prédios. A maior destas coleções, atribuída ao naturalista Plínio, o Velho, continha conchas do Mar Vermelho e Oceano Índico.

Não se tem, no entanto, notícias da exposição destas coleções, bem como daquelas guardadas pelos mosteiros, na Idade Média. É só com o surgimento dos Gabinetes de Curiosidades que a exposição das conchas se torna, não somente comum, como cuidadosamente estudada, com o objetivo de impressionar os notáveis visitantes. Hill (1997) destaca que, para este fim, exemplares raros e exóticos eram selecionados e as conchas eram preparadas, buscando-se realçar artificialmente suas cores com, por exemplo, pinturas ou polimento.

Dentre estas coleções particulares destacava-se a do rei Louis XIII da França. Considerada a maior coleção real, é exposta ao público a partir de 1635. Durante o século seguinte foi acrescida de muitas doações até dar origem ao *Museum d'Histoire naturelle*

cientificamente organizado por Buffon e Daubeton. Esse museu talvez seja um marco na exibição dos moluscos, e em especial suas conchas, ao público.

Hill (1997) considera o final do século XVIII e o século seguinte como a “Idade de Ouro” para a coleta de conchas: nesta época não só a descoberta e coleta de espécies novas aumentaram como também as espécies familiares ganharam um novo interesse. Datam deste período trabalhos de famosos conchiliologistas como os Sowerbys, Deshayes e Arthur Adams. Embora o principal interesse estivesse voltado para os espécimes marinhos, alguns naturalistas muito contribuíram para a pesquisa com espécimes terrestres e dulciaquícolas – Thomas Say é um exemplo. Outro grande passo data de 1860 quando ficou provado que há vida em grandes profundidades o que deu início a uma nova linha de investigações: o levantamento e descrição das espécies de mares profundos.

Ainda hoje os moluscos são objeto de desejo de colecionadores particulares como evidenciado pelas numerosas associações que podem ser facilmente encontradas na internet. Os moluscos também garantem espaço nos museus, e em especial nos de zoologia ou história natural.

Se tomarmos como exemplos dois museus universitários de grande porte como o Museu de Zoologia da USP (MZUSP) e o Museu Nacional da UFRJ (MNUFRJ) encontraremos os moluscos presentes não só em coleções de pesquisa, mas também nas exposições. Nestas, sua presença não se limita a vitrinas taxonômicas, podendo ser encontrados associados a temáticas como Filogenia, Diversidade, Evolução, Ecologia, Parasitologia & Saúde, Antropologia & Etnologia e Arqueologia.

Museu, espaço de educação

No 2º artigo, parágrafo 1º, do estatuto atualmente em vigor do International Council of Museums (ICOM, 2007), museu fica definido como “uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público e que adquire, preserva, pesquisa, divulga e exhibe, com objetivo de estudo, educação e lazer, evidências tangíveis e intangíveis da humanidade e seu ambiente”. Esta definição é retomada no recentemente aprovado e sancionado Estatuto de Museus (Lei 11.904, de 14 de janeiro de 2009)¹, que conta ainda com artigo específico (artigo 29), referente a ações educativas a serem desenvolvidas pelos museus².

Estas duas citações oficiais, reflexos do pensamento de importante grupo de trabalhadores da área, mostram os museus de hoje como organizações com propósitos múltiplos embora existam variadas opiniões sobre seu papel como “espaço de lazer” ou “templo de aprendizagem”, as opções não sendo, em geral, consideradas como complementares e sim como mutuamente exclusivas. É, no entanto, consenso que as exposições são elemento fundamental da relação entre museus e sociedade com função de divulgar e/ou promover a educação com base nas coleções acumuladas e nos conhecimentos produzidos pelas pesquisas científicas.

Nos últimos anos, a pesquisa relacionada às exposições e/ou atividades culturais e educacionais em museus tem se intensificado. Em sua maioria, estão relacionadas ao público

¹ Lei 11904/2009, artigo 1 - Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.

² Lei 11904/2009, artigo 29 - Os museus deverão promover ações educativas, fundamentadas no respeito à diversidade cultural e na participação comunitária, contribuindo para ampliar o acesso da sociedade às manifestações culturais e ao patrimônio material e imaterial da Nação.

visitante buscando entender quem é ele, o que o interessa, o que ele sabe e o que ele entende das exposições que visita. Em grande parte dos museus, o público escolar compõe a maior parcela de visitantes e é, portanto, natural que muitas das ações dos Setores Educativos se destinem a esta parcela do público. O consenso em relação à importância e necessidade de experiências fora da escola que auxiliem na compreensão do conhecimento científico (Carvalho, 1993; Pérez e Molini, 2004) proporcionou uma concentração de esforços na busca por caminhos que maximizem o aproveitamento didático dos escolares quando de uma visita ao museu³.

Neste sentido, os trabalhos desenvolvidos, desde a década de 1980, pelo *Groupe de recherche sur l'éducation et les musées* (GREM) vinculado à Universidade de Québec em Montreal, são provavelmente os mais conhecidos e, talvez, até os mais citados (Marandino, 2001; Krasilchik e Marandino, 2004; Pérez e Molini, 2004). O projeto, apresentado por Allard *et al.* (1994), envolveu professores universitários, estudantes de graduação, curadores, educadores e professores com objetivo de desenvolver um modelo para o uso de museus com finalidades educativas. Os autores ressaltam que o modelo tem de ser trabalhado para cada grupo, ou seja, ele tem de ser desenvolvido combinando a coleção de um museu específico com o currículo escolar, sendo que este deveria determinar a escolha do tema a ser trabalhado na visita. A proposta do GREM divide o trabalho a ser desenvolvido em três etapas: antes da visita ou preparação, durante a visita ou coleta/análise de dados, e, depois da visita ou análise/síntese dos dados (Allard *et al.*, 1994). A visita ao museu se torna assim, parte de um contínuo e permanente processo de aprendizagem (Allard *et al.*, 1994).

Pérez e Molini (2004) destacam como grande vantagem do modelo o fato de reunir museu e escola em um mesmo processo pedagógico, não opondo as duas instituições. Para Krasilchik e Marandino (2004) o museu de ciência precisa ser visto como parceiro da escola na alfabetização científica. Em muitos casos, no entanto, parece haver diferenças entre a proposta educativa dos museus e o aproveitamento desta pelas escolas. Enquanto os museus esperam que a escola os utilize de forma dinâmica e diferenciada, a escola busca reproduzir no espaço museal sua cultura.

Marandino (2001) aponta como fala recorrente dos professores na justificativa de busca pelo espaço do museu, o fato deste oferecer, a seu ver, oportunidade ao aluno de vivenciar a prática da teoria vista em aula. Ainda segundo a autora, o interesse das escolas em visitar o museu tem relação direta com o programa que está sendo desenvolvido em aula. A autora, ao observar visitas de escolas ao museu, pôde perceber que os professores, muitas vezes, tentam reproduzir no museu as relações que ocorrem no espaço escolar, manifestando extrema preocupação com a disciplina, organizando os alunos em filas, dando explicações demonstrativas e inibindo o manuseio de dispositivos e modelos da exposição (Marandino 2001). A grande questão que se coloca ao professor seria então a de atrelar ou não a visita ao museu ao programa de disciplina escolar.

Últimas considerações

Como já mencionavam Pérez e Molini (2004), ainda subsistem várias dúvidas de ordem pedagógica quanto à relação museu-escola. Os autores citam, em particular, a diferença entre a relação de apropriação específica ao museu e a relação de aprendizagem própria à escola.

Neste sentido, a grande reflexão que precisamos fazer talvez ainda seja a de definir por que a visita ao museu pode ser um meio mais apropriado que um filme, uma aula, um livro ou

³ Vale destacar aqui, como o fazem Pérez e Molini (2004), que os museus podem contribuir com a aquisição de conhecimento por alunos dos mais diferentes níveis, não só escolares, mas até universitários.



um programa de televisão, para atingir objetivos de aprendizagem de conhecimentos científicos ou simplesmente favorecer uma sensibilização para com o universo científico.

Referências

- Brasil. Lei Federal n. 11.904 de 14 de janeiro de 2009. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Disponível na World Wide Web em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm [31 de maio de 2009].
- Carvalho, A.M. G. 1993. Os museus e o ensino das ciências. *Revista de Educação*, Lisboa, 3 (1): 61-66.
- Hill, L. 1997. *Shells – Treasures of the Sea*. Köln, Könemann, 304 p.
- ICOM. ICOM Definition of a Museum, de 2007. Disponível na World Wide Web em: <http://icom.museum/statutes.html> [31 de maio de 2009].
- Krasilchik & M.; Marandino, M. 2004. *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo, Moderna, 88p.
- Marandino, M. 2001. Interfaces na relação museu-escola. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, 18 (1): 85-100.
- Pérez, C.A. & Molini, A.M.V. 2004. Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3 (3), 26p. Disponível na World Wide Web em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/Numero3/ART6_VOL3_N3.pdf [31 de maio de 2009].
- Valente, M.E.; Cazelli, S. & Alves, F. 2005. Museu, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*, Rio de Janeiro, 12 (suplemento): 183-203.



Estratégias de educação em saúde na escola e na comunidade: o potencial do teatro na divulgação da esquistossomose

CRISTIANO LARA MASSARA

Laboratório de Helminologia e Malacologia Médica. Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: massara@cpqrr.fiocruz.br

A utilização do teatro como instrumento facilitador no processo ensino-aprendizagem não se constitui um elemento novo. Num levantamento histórico pode-se perceber que esta estratégia abre possibilidades para que as práticas educativas se revistam de um caráter lúdico, trabalhando com o imaginário, contribuindo para o sucesso da aprendizagem.

As práticas pedagógicas da atualidade vêm se apresentando com uma metodologia diversificada que ultrapassam os limites da educação tradicional.

Dentre estas práticas, o teatro, por utilizar também a expressão corporal, atinge de forma positiva, quaisquer públicos.

Esta afirmação se comprova em Lopes (2000) que, fazendo um breve histórico do teatro como função pedagógica, retorna à Idade Média, a fim de demonstrar que a Igreja, já fazia uso deste recurso para catequizar os seus fiéis, transmitindo-lhes conhecimentos litúrgicos e encenando passagens bíblicas.

Reverbel (1989) citado por Lopes (2000) remete-se a Renascença quando do surgimento das academias para a encenação de peças latinas.

Num salto para o século XX encontra-se o teatro como fonte de educação política, fato que se refletiu no Brasil no decorrer das décadas de 1960 e 1970 com o diretor Augusto Boal que propunha: “*todos devem representar, todos devem protagonizar as necessárias transformações da sociedade*”.

Nos estabelecimentos de ensino, as representações teatrais foram conquistando espaço, na medida em que transformavam educadores e educandos em atores de uma peça cujo sucesso não se media pelo aplauso, mas sim pela aprendizagem.

O retorno de tais práticas educativas foi e continua sendo tão representativo, que as autoridades governamentais da área de educação passaram a incluí-las em seus programas curriculares (PCNs).

Entretanto, há de se considerar, que o teatro, nas escolas, apresenta-se com objetivos que ultrapassam o seu entendimento primeiro, o lazer.

Reis (2006) atesta: “*o teatro no campo educacional se diferencia do teatro mais direcionado ao entretenimento, por ter como objetivo levar conhecimentos científicos e fazê-los interagir com o conhecimento já existente nos educandos*”.

Assim, valer-se de tal recurso para a divulgação de matéria científica torna-se uma prática eficaz, notadamente no campo das Ciências Biológicas e no combate as endemias que afligem a população.

Esta atividade foi realizada com grande repercussão na área de parasitologia, numa representação com fantoches, que mobilizou crianças e adultos que dela participaram. Esta encenação foi elaborada como parte de um projeto articulado às ações pedagógicas de escolas da região metropolitana de Belo Horizonte. Foi desenvolvida uma peça de teatro sobre esquistossomose para estimular a construção, apropriação e socialização de conhecimento, de modo lúdico e participativo, e respectivamente incentivar as ações organizadas das escolas e comunidades em prol da saúde.



Numa adaptação livre do livro da pesquisadora Virginia Schall – “*O feitiço da Lagoa*” esta montagem foi realizada pela equipe multidisciplinar, dos Laboratórios de Helminologia e Malacologia Médica, de Esquistossomose e de Educação em Saúde do Centro de Pesquisa Rene Rachou/ Fiocruz Minas. Seu objetivo era o de complementar os programas de controle em esquistossomose e potencializando a prevenção de doenças e a promoção da saúde.

Os bonecos foram criados a partir de personagens que se assemelhavam às crianças da região e promovia a identificação dos estudantes e suas famílias, a interação com a realidade dos mesmos e seus valores culturais.

Numa linguagem científica e simples, o texto informou sobre a etiologia, o processo de transmissão, a patogenia e medidas de prevenção e controle. Tais abordagens favorecem a construção de conhecimentos científicos e atitudes de prevenção de doenças, bem como o desenvolvimento de pensamento crítico e potencialização da força das ações coletivas, fundamentais para o exercício da cidadania.

O exercício do teatro pressupõe um investimento intenso e constante dos sentimentos de todos aqueles que dele participam, dando lugar a vivências e reflexões sobre a realidade. Esta vivência pode funcionar como ponto de partida para uma discussão sobre o ambiente e saúde.

No caso da esquistossomose, pode evocar os seus determinantes, através das histórias de vida, permitindo compreender os fatores de risco e motivando para a mobilização social. Ações individuais e coletivas, resultando deste processo são fundamentais, não apenas para o controle da endemia, mas para alcançar a saúde integral e a qualidade de vida em um ambiente favorável.

Diante destas colocações, percebeu-se que a linguagem comunicativa do teatro potencializa a construção de conhecimento e reflexão sobre a vida e a saúde.

Referências

- Lopes T. 2000. Ciência em Cena: discutindo ciência por meio do teatro. *Presença pedagógica*, Belo Horizonte, 6(31):51-59.
- Reis D.C. 2006. Abordagem do teatro. *In* Educação em Saúde. Teoria, método e imaginação. Gazzinelli, MF, Reis DC, Marques RC (organizadores) – Belo Horizonte: Editora UFMG, 167p. il
- Reverbel O. 1989. Teatro na Escola. Rio de Janeiro: Scipione.



Educação ambiental e malacologia: desafios e perspectivas

MARILENE DE SÁ CADEI

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Ensino de Ciências e Biologia, Maracanã, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. CEP.: 21550-900. E-mail: cadei@uerj.br

A configuração da Educação Ambiental como uma área de ensino, pesquisa e extensão é relativamente recente. Diferentes autores reconhecem a 1ª Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental (1977) como um importante marco do processo de consolidação da Educação Ambiental. A conferência ocorreu na cidade de Tbilisi, na Geórgia (república socialista que integrava a antiga União Soviética) e foi organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO - United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Mesmo tendo transcorrido mais de trinta anos da Conferência de Tbilisi, as conceituações e recomendações divulgadas pelo evento ainda são válidas e adotadas na formulação de políticas públicas e ações de Educação Ambiental. Um exemplo disso é a sua Recomendação 1 que define a Educação Ambiental como:

o resultado de uma reorientação e articulação de diversas disciplinas e experiências educativas que facilitam a percepção integrada do meio ambiente, tornando possível uma ação mais racional e capaz de responder às necessidades sociais. [...] deve ser concebida como um processo contínuo e que propicie aos seus beneficiários - graças a uma renovação permanente de suas orientações, métodos e conteúdos - um saber sempre adaptado às condições variáveis do meio ambiente.

Quinze anos mais tarde, outro documento internacional, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, elaborado na Jornada Internacional de Educação Ambiental, no evento paralelo Fórum Global, da II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano (Rio-92) considerou a Educação Ambiental como:

um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservam entre si relação de interdependência e diversidade.

No plano nacional, a Lei Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental enfatizou que:

entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Analisando-se essas conceituações, é possível observar que a Educação Ambiental, por incorporar uma multiplicidade de relações e responsabilidades, acabou se firmando como um campo não fragmentado de “saberes e fazeres”, podendo contribuir com todas as outras áreas de ensino e pesquisa.

Em relação à Malacologia, a Educação Ambiental pode ser uma grande aliada, contribuindo para a divulgação de conhecimentos científicos, a melhoria da qualidade de vida das populações humanas e a conservação das diferentes espécies de moluscos.

Embora seja bastante fácil encontrar em dicionários, páginas da Internet, artigos científicos e livros didáticos o significado da palavra Malacologia e descrições sobre a morfologia, a taxonomia, a fisiologia e a ecologia dos principais tipos de moluscos, o contato direto com professores e estudantes da Educação Básica e a população em geral, em cursos e eventos, tem demonstrado que os conhecimentos básicos sobre os moluscos ainda não são de domínio do grande público. Poucos são os que realmente possuem conhecimentos corretos, fazem a divulgação de informações relevantes ou promovem ações de conservação desses animais.

A falta de informações corretas sobre os moluscos vem gerando equívocos graves e medos descabíveis, ocasionando transtornos na vida cotidiana das pessoas, destruições de ecossistemas e ameaças às diferentes espécies de moluscos e a outros grupos taxonômicos. Uma situação que exemplifica essa afirmativa foi o fato de um morador da Ilha Grande, Município de Angra dos Reis, RJ, ter aterrado um pequeno lago que existia em seu quintal para evitar que caramujos africanos ali vivessem. Vale ressaltar que, segundo o morador, neste ambiente também viviam alguns “sapinhos cantantes” e “peixes barrigudinhos” que foram mortos, assim como as outras espécies de seres vivos que ali viviam, em função do desconhecimento desse morador.

A Educação Ambiental pode contribuir para a minimização de alguns desses problemas. Para isso ocorra, precisa ser trabalhada de modo a garantir uma leitura ampla e não fragmentada do ambiente, ou seja, deve adotar uma postura interdisciplinar, dialógica, crítica e ética na busca por soluções coletivas para as questões socioambientais da atualidade.

Estudos passivos e meramente informativos sobre os moluscos e outros seres vivos, embora ainda sejam bastante utilizados e tenham certo valor, não são mais desejáveis, pois não geram as mudanças que se fazem necessárias. Se alguns ainda confundem Educação Ambiental com aulas teóricas sobre a preservação das espécies e as grandes questões ecológicas (poluição, desmatamento, desertificação etc.), esse equívoco precisa ser desfeito, pois o que se deseja na atualidade é uma Educação Ambiental que, por meio da produção e divulgação de informações educativas (educomunicação) e do incentivo ao protagonismo de diferentes atores sociais, promova a participação coletiva no controle social e na gestão socioambiental das diferentes localidades.

Para que isso ocorra e a Educação Ambiental desempenhar o seu importante papel é preciso enfrentar vários desafios. Entre eles é possível destacar a(o):

- sensibilização de malacólogos quanto a importância do desenvolvimento de ações educativas em conjunto com as suas atividades de pesquisa;
- adequação das informações científicas sobre moluscos para uma linguagem mais popular;
- produção de materiais didáticos variados e de divulgação científica (cartilhas, jogos, livros paradidáticos etc.) sobre as características gerais e as necessidades de conservação do grupo taxonômico;
- promoção de ações de valorização de todos os moluscos, independentemente de possuírem valor comercial, estético, religioso, farmacêutico ou alimentar.

- desenvolvimento de estratégias de sensibilização, informação e mobilização, dos meios de comunicação, dos governantes, dos funcionários dos órgãos de meio ambiente, saúde, turismo e educação e da população em geral, em relação a importância e a conservação de moluscos, ao tráfico ilegal de espécies nativas (biopirataria), a introdução de espécies exóticas e a veiculação de doenças por moluscos;
- capacitação de diferentes atores sociais para a realização de diagnósticos socioambientais que identifiquem os fatores que interferem na conservação dos moluscos existentes numa determinada localidade;
- formação de professores, pesquisadores e representantes das comunidades para o desenvolvimento de projetos de intervenção que visem a conservação dos diferentes moluscos e ecossistemas.

Apesar dos problemas existentes, a Educação Ambiental vem se consolidando como um campo de produção coletiva de conhecimento e de ação socioambiental. As perspectivas são animadoras, uma vez que a (o):

- legislação brasileira reconhece a Educação Ambiental como parte integrante de um processo educativo mais amplo e determina que todos têm direito a esta modalidade de educação;
- linha mais tradicional em Educação Ambiental (fragmentada, pontual e exclusivamente naturalista) vem sendo substituída por uma linha de ação mais contínua, ampla e que inclui em suas análises e ações as dimensões sociais, culturais, ecológicas, políticas, econômicas, biológicas etc.;
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) prevê o desenvolvimento da Educação Ambiental nas diferentes categorias de unidades de conservação desde que atendidas as condições previstas em seus regulamentos;
- população em geral está cada vez mais atenta e interessada em participar de modo efetivo na gestão ambiental e na conservação da “sociobiodiversidade”.

Diante disso, conclui-se que integrar a Educação Ambiental aos projetos de ensino, pesquisa e extensão em Malacologia é uma atitude necessária e urgente, uma vez que essa associação permitirá a todos os envolvidos uma percepção mais ampla e profunda das interfaces e das questões que envolvem a conservação dos diferentes moluscos e ecossistemas e, conseqüentemente, o planejamento de ações e projetos de intervenção muito mais efetivos.

Turismo rural e esquistossomose

MARTIN JOHANNES ENK

Laboratório de Esquistossomose. Centro de Pesquisa René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz,.. Av. Augusto de Lima 1715, Barro Preto, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: marenk@cpqrr.fiocruz.br

Desde 1980 observa-se um aumento dos relatos científicos nacionais e internacionais sobre a esquistossomose relacionada ao turismo rural (Enk *et al.* 2004, Massara *et al.* 2008, Grobusch *et al.* 2003, Biermann *et al.* 2005). Este turismo, definido como soma de ecoturismo, turismo verde, cultural e esportivo, desenvolvido no meio rural, tornou-se uma fonte de renda atrativa para a população destas áreas, satisfazendo a busca da população urbana em se livrar do cotidiano constrangedor e estressante das grandes metrópoles. Muitas vezes este crescimento ocorre sem planejamento adequado e implementação de infra-estrutura suficiente, causando um impacto no equilíbrio epidemiológico das áreas endêmicas de doenças parasitárias, como no caso da esquistossomose. Os relatos científicos ou não científicos sobre surtos de esquistossomose aguda indicam o papel importante do turismo rural neste contexto, confirmando o contato de populações que nunca foram infectadas, ou seja, turistas de áreas não endêmicas ou de áreas endêmicas que nunca tiveram contato com a doença (Barbosa *et al.* 2001a,b, Jesus *et al.* 2002, Tomé *et al.* 2003). O diagnóstico difícil devido a sintomatologia inespecífica, a falta de um teste simples e seguro durante esta fase da doença, e o fato da esquistossomose aguda ser uma doença auto-limitante permitem concluir que muitos casos não são registrados, contribuindo assim para que o turismo rural seja uma forma de transmissão da esquistossomose pouco percebida (Enk *et al.* 2003, Metzler *et al.* 2006).

Necessitam-se, de um lado, estudos mais sistemáticos deste fenômeno, e de outro, um plano participativo e multidisciplinar. A identificação de áreas prioritárias para intervenção utilizando a técnica de geoprocessamento é uma ferramenta que oferece a possibilidade de vigilância e controle mais eficaz deste fenômeno. A combinação do Sistema de Informação Geográfica (SIG) e técnicas estatísticas com dados socio-demográficos, epidemiológicos e malacológicos permite a identificação de fatores regionais associados com a transmissão da esquistossomose e facilita a delimitação e classificação de áreas em acordo com a probabilidade para infecção com a doença.

Por isso, levantamentos malacológicos georeferenciados em municípios com dados insuficientes ou ainda não disponíveis são de grande importância para melhorar a acurácia do modelo e conseqüentemente para estimativas mais precisas e também para a aplicação em larga escala. Além disso, esta metodologia pode direcionar medidas preventivas, especialmente em regiões onde turismo rural é um fator econômico considerável. Neste contexto uma estratégia multidisciplinar deve incluir ações de educação em saúde, medidas de saneamento, assistência para os serviços de saúde locais, que envolvam autoridades políticas e comunidades locais, associações de turismo e empreendedores deste ramo e, não por último, os próprios turistas (Schall 1998).

Referências

- Barbosa CS, Domingues ALC, Abath F, Montenegro SML, Guida U & Carneiro J 2001b. Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública* 17:725-8.
- Barbosa CS, Montenegro SML, Abath FG & Domingues AL 2001a. Specific situations related to acute schistosomiasis in Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 96:169-72.



- Bierman WFW, Wetsteyn JCFM & van Gool T. 2005. Presentation and Diagnosis of Imported Schistosomiasis: Relevance of Eosinophilia, Microscopy for Ova, and Serology. *J Travel Med* 12: 9–13.
- Enk MJ, Amorim A & Schall VT 2003. Acute schistosomiasis outbreak in the metropolitan area of Belo Horizonte, Minas Gerais: alert about the risk of unnoticed transmission increased by growing rural tourism. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 98:745-50.
- Enk MJ, Caldeira RL, Carvalho OS & Schall VT. 2004. Rural tourism as risk factor for the transmission of schistosomiasis in Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 99 Suppl 1:105-8.
- Grobusch MP, Mühlberger N, Jelinek T, Bisoffi Z & Corachán M 2003. Imported Schistosomiasis in Europe: Sentinel Surveillance Data from TropNetEurop. *J Travel Med* 10:164–169
- Jesus AR, Silva A, Santana LB, Magalhães A, Jesus AA & Almeida RP 2002. Clinical and immunologic evaluation of 31 patients with acute schistosomiasis mansoni. *J Infect Dis* 185:98-105.
- Massara CL, Amaral GL, Caldeira RL, Drummond SC, Enk MJ & Carvalho OS. 2008. Esquistossomose em área de ecoturismo do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Cad Saúde Pública* 24(7): 1709-1712
- Meltzer E, Artom G, Marva E, Assous MV & Rahav G 2006. Schistosomiasis among Travelers: New Aspects of an Old Disease. *Emerg Infect Dis.* 12: 1996-1700
- Schall VT. 1998. An Interactive Perspective of Health Education for the Tropical Disease Control: the Schistosomiasis Case. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 93, Suppl. I: 51-58.
- Tomé CM, Cipolli E, Coelho da Silva CLPA, Borges DA & Soares MS 2003. Esquistossomose na estância turística de Holambra (SP, Brasil). In: Anais do 9º Simpósio Internacional sobre Esquistossomose. Belo Horizonte: Programa Integrado de Esquistossomose, Fundação Oswaldo Cruz. p. 68.



GEOPROCESSAMENTO EM MALACOLOGIA E SAÚDE PÚBLICA

Sistema de informações geográficas aplicado ao estudo dos moluscos de importância médica no Brasil

OMAR DOS SANTOS CARVALHO

Laboratório de Helminologia e Malacologia Médica, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. CEP.: 30190.002. E- mail: omar@cpqrr.fiocruz.br

No Brasil ocorrem quatro helmintoses de importância humana, que apresentam em seu ciclo, moluscos como hospedeiros intermediários: Angiostrongilíase abdominal, meningoencefalite eosinofílica, fasciolose e esquistossomose mansoni. O homem se infecta, quando ingere alimentos contaminados com o próprio molusco ou com larvas eliminadas junto com a secreção mucosa (*Angiostrongylus costaricensis* e *Angiostrongylus cantonensis*), por ingestão de água ou plantas contaminadas por metacercárias (*Fasciola hepatica*) e através da penetração da cercária (*Schistosoma mansoni*) pela pele (Carvalho *et al.* 2008).

Recursos computacionais, como o Sistema de Informação Geográfica (SIG), permitem uma análise complexa de um grande número de informações e a visualização dos resultados desta análise em mapas gráficos.

A primeira tentativa de utilização do Sensoriamento Remoto (SR) e SIG para fasciolose humana em áreas endêmicas foi feita por Fuentes e Malone (1999), no Chile. Fuentes *et al.* (2005) propuseram um modelo preditivo para análise epidemiológica da fasciolose humana e animal na parte central dos Andes.

Coordenadas geográficas obtidas dos pontos de captura dos moluscos em uma área endêmica na China foram introduzidas em um SIG e, subsequentemente, a krigeagem ordinária, técnica estatística para predição espacial, foi utilizada com a produção do mapa de risco da prevalência de *A. cantonensis* em *P. canaliculata* (Lv *et al.* 2009).

SR e SIG mostraram-se valiosos para a análise da distribuição da esquistossomose em pequenas e grandes escalas espaciais (Brooker *et al.* 2000; Huh e Malone 2001).

No Brasil, pesquisa realizada na região de Juiz de Fora indicou, pela distribuição espacial, que 93% das espécies de *Biomphalaria* encontradas estavam a menos de 3 km dos pacientes positivos para esquistossomose. O georreferenciamento de moluscos infectados apontou as principais áreas de risco para esta região, considerada de baixa endemicidade (Tibiriça *et al.* 2008). Procedimentos geoestatísticos por indicação para classificação de atributos espaciais categóricos em um SIG são usados para inferir sobre a presença de casos estudados em locais não amostrados e, o resultado foi um mapa do estado de Minas Gerais com a probabilidade de ocorrência das espécies de *Biomphalaria* (*B. glabrata*, *B. tenagophila* e/ou *B. straminea*) e a definição das áreas de risco (Guimarães *et al.* 2009, Guimarães *et al.* 2009a). O kernel identifica a distribuição espacial dos casos analisados e define áreas de cluster na região estudada. Estudo comparando tratamento de pacientes com esquistossomose em amostras temporais antes (0 dia) e depois do tratamento (21, 180 e 360 dias) mostrou a existência de um cluster próximo a uma área com moluscos infectados com *S. mansoni* (Galvão *et al.* 2009). Na localidade de Pedra Preta, município de Montes Claros a correlação dos clusters com as coleções hídricas da área estudada tornou possível o direcionamento do levantamento malacológico aos prováveis focos de transmissão (Enk *et al.* 2009). Modelos elaborados para estimar a prevalência da esquistossomose no estado de Minas Gerais, utilizando regressão e SIG, confirmaram a importância das variáveis biológicas para caracterizar o habitat do molusco. Em todos os modelos, as variáveis explicativas estavam relacionadas com origem de

água, destino do esgoto, qualidade da saúde e com a presença de *B. glabrata* (Guimarães *et al.* 2009a).

Os resultados obtidos demonstram que o SIG é uma ferramenta útil no controle dos moluscos de importância médica, e pode guiar o trabalho de campo, indicando áreas com maior probabilidade de ocorrência da transmissão da doença. Também, o uso do SIG aperfeiçoa a escolha das melhores estratégias para o controle de doenças e de seus respectivos hospedeiros intermediários. (CNPq, FAPEMIG, NIH)

Referências

- Brooker S, Rowlands M, Haller L, Savioli L & Bundy DAP 2000. Towards an atlas of human helminth infection in sub-Saharan Africa: the use of geographical information systems (GIS). *Parasitol. Today* 16: 303-307.
- Carvalho OS, Jannoti Passos LK, Mendonça CLF, Cardoso PCM & Caldeira RL 2008. *Moluscos Brasileiros de Importância Médica*, CPqRR/Fiocruz, Belo Horizonte, p. 96.
- Enk MJ, Massara CL & Guimarães RJPS 2009. *Distribuição espacial da esquistossomose na localidade de Pedra Preta, município de Montes Claros, Minas Gerais - Brasil*, 45 Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical Comunicações, SBMT ed., Uberaba: SBMT, 2009, Recife, 508. pp.
- Galvão AF, Favre TC, Guimarães RJPS, Pereira APB, Zani LC, Felipe KT, Domingues ALC, Carvalho OS, Barbosa CS & Pieri OS 2009. Spatial distribution of *Schistosoma mansoni* infection before and after chemotherapy with two praziquantel doses in a community of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* (submetido).
- Guimarães RJPS, Freitas CC, Dutra LV, Felgueiras CA, Moura ACM, Amaral RS, Drummond SC, Scholte RGC, Oliveira GC & Carvalho OS 2009. Spatial distribution of *Biomphalaria* mollusks at São Francisco River Basin, Minas Gerais, Brazil, using geostatistical procedures. *Acta Trop* 109: 181-186.
- Guimarães RJPS, Freitas CC, Dutra LV, Scholte RGC, Martins FT, Fonseca FR, Amaral RS, Drummond SC, Felgueiras CA, Oliveira GC & Carvalho OS 2009a. A geoprocessing approach for schistosomiasis studying and control in the State of Minas Gerais - Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* (submetido).
- Huh OK & Malone JB 2001. New tools: potential medical applications of data from new and old environmental satellites. *Acta Trop* 79: 35-47.
- Fuentes MV & Malone JB 1999. Development of a forecast system for fascioliasis in central Chile using remote sensing and climatic data in a geographic information system. *Res. Rev. Parasitol.* 59: 129-134.
- Fuentes MV, Sainz-Elipse S, Nieto P, Malone JB & Mas-Coma S 2005. Geographical Information Systems risk assessment models for zoonotic fasciolosis in the South American Andes region. In: Malone, J.B. (Ed.), *Geographic Information Systems and Remote Sensing in Parasitology, Parassitologia* (Special Issue) 47: 151-156.
- Lv S, Zhang Y, Liu H-X, Hu L & Yang K. 2009 Invasive Snails and an Emerging Infectious Disease: Results from the First National Survey on *Angiostrongylus cantonensis* in China. *PLoS Negl Trop Dis* 3: e368. doi:10.1371/journal.pntd.0000368
- Tibiriça SHC, Guimarães RJPS, Coimbra ES, Abramo C, Ribeiro LC, Divino AC, Freitas CC, Dutra LV, Castro MF & Pinheiro I 2008. *Distribuição espacial das espécies de Biomphalaria nos municípios de Coronel Pacheco, Goianá e Piau, Minas Gerais - Brasil*, XI Simpósio Internacional sobre Esquistossomose Comunicações, Fiocruz ed., Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008, Salvador, 102. pp.

Identificação de fatores bióticos e abióticos envolvidos na distribuição de moluscos límnicos na Mesorregião Noroeste Fluminense, através de geoprocessamento

PABLO MENEZES COELHO

Laboratório de Referência Nacional em Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365 Manguinhos, Rio de Janeiro, Brasil. CEP.: 21.040-900. E-mail: pablo@ioc.fiocruz.br

Desde o início do século XX, a distribuição dos moluscos límnicos no Brasil vem sendo tema de artigos científicos, principalmente com ênfase nas espécies vetoradas da esquistossomose. A Carta Planorbídica do Estado do Rio de Janeiro, recentemente concluída pelos pesquisadores do Laboratório de Referência Nacional em Malacologia Médica, registrou 32 espécies distribuídas em sete famílias, sendo quatro de Pulmonata (Ancyliidae, Lymnaeidae, Physidae e Planorbidae) e três de Prosobranchia (Ampullariidae, Hydrobiidae e Thiaridae). Este levantamento malacológico buscou analisar todos os 205 Distritos dos 92 Municípios presentes nas seis Mesorregiões do Estado, sendo no mínimo três biótopos por Distrito. Uma vez que todos os biótopos analisados na Mesorregião Noroeste Fluminense foram georreferenciados, ou seja, utilizou-se GPS (Sistema de Posicionamento Global), os resultados de ocorrência das espécies puderam ser confrontados com mapas temáticos da região. Foram analisados 299 biótipos nos 50 Distritos que compõem os 13 Municípios dessa Mesorregião. Para tanto, os dados foram organizados em planilha indicando a ausência ou ocorrência específica em cada biótopo, e posteriormente associados aos mapas de uso do solo, tipo de solo, classificação climática e topografia construídos a partir de interpretação de imagens de satélite e digitalização de cartas 1:50.000 pela Fundação CIDE e pelo IBGE.

Os resultados indicaram as famílias Planorbidae e Hydrobiidae responsáveis, respectivamente, pela maior (64,5%) e menor (10%) ocorrência. Nas demais famílias as ocorrências foram: Physidae - 41,5%, Ampullariidae - 38%, Lymnaeidae - 28,5%, Ancyliidae - 17%, Thiaridae - 16,5%.

A distribuição das espécies georreferenciadas mostrou os seguintes padrões:

1. **Classificação climática:** Pulmonata ocorrem principalmente em áreas com clima tropical com estação seca no inverno (72%) enquanto que Prosobranchia foi encontrado principalmente em clima temperado úmido com inverno seco e verão quente (82%);
2. **Topografia:** Semelhantemente, os dados de altitude mostram diferenças entre as subclasses, com os Prosobranchia sendo encontrados principalmente em altitudes menores que 100m (55%), exceto na família Thiaridae e Pulmonata (63%) encontrados principalmente acima de 100m;
3. **Tipo de solo:** na presença de solo Argiloso Vermelho-Amarelo, Prosobranchia e Pulmonata respondem por 69% e 47% respectivamente, enquanto as frequências foram mais baixas em Argilossolo Vermelho (22,5% - Prosobranchia e 25% - Pulmonata) e Latossolo Vermelho-Amarelo (8,5% - Prosobranchia e 28% - Pulmonata). Vale ressaltar que todas as famílias foram encontradas principalmente Argiloso Vermelho-Amarelo, exceto Ancyliidae, mais frequente em Latossolo Vermelho-Amarelo (44%) enquanto os Hydrobiidae não foram encontrados nesse terreno;
4. **Uso do solo:** O biótopo campo/pastagem, foi o mais encontrado, com 79 % do total de pontos buscados, com Ancyliidae apresentando a maior ocorrência nesse biótopo

(85,5%) e Hydrobiidae (76,5%), a menor. Os Pulmonata foram mais encontrados em campo/pastagem (83%) e área urbana (8%), enquanto Prosobranchia foram menos frequentes nas áreas urbanas - 5,76% (com exceção dos Thiariidae – 10%) sendo principalmente encontrados em campo/pastagem (81%) e rio, lago e lagoa (7%), este último, influenciado pela maior ocorrência de Hydrobiidae (13,3%), enquanto os demais gastrópodes apresentaram no máximo 4,7% de ocorrência;

5. Tipo de biótipos: os ambientes mais lânticos e normalmente menos poluídos, como lagos e brejos/alagados apresentam maior presença de Lymnaeidae (39%) e Planorbidae (36%), com menor de Thiariidae (14%) e Hydrobiidae (6%). Enquanto ambientes normalmente mais lóticos e com uma granulometria menos grosseira (rios e córregos) Hydrobiidae e Thiariidae foram as mais frequentes (90% e 72% respectivamente), enquanto os menos foram Planorbidae (50%), Lymnaeidae (50%) e Ancyliidae (51%). Em ambientes mais antropofizados, Ancyliidae (3,5%) e Hydrobiidae (3%) foram os menos frequentes, enquanto as outras famílias apresentaram ocorrências similares (aproximadamente 10%).

Estes resultados revelaram padrões de distribuição característicos às Sub-classes e Famílias. Os Pulmonata Planorbidae, Lymnaeidae e Physidae apresentaram distribuições similares em relação ao clima, topografia e uso do solo mostrando grande similaridade entre essas famílias, muito próximas filogeneticamente. A família Ancyliidae apresentou uma distribuição diferenciada dos demais Pulmonata, sendo encontrada principalmente em área elevada e de clima mais ameno. Em relação aos biótipos, eles foram encontrados principalmente em ambientes lânticos e menos poluídos. Essa família foi a única encontrada preferencialmente em Latossolo Vermelho-Amarelo, provavelmente pelo fato dessas áreas se encontrarem em zonas com uma maior altitude, com maior pluviosidade, propiciando ambiente mais encharcados durante todo o ano. Essa família é citada por diversos autores como filogeneticamente ligada aos Planorbidae, embora sua distribuição não corrobore com essa afirmativa.

O Prosobranchia Thiariidae, representados por uma única espécie na região, inclusive invasora, *Melanoides tuberculatus* (Muller,1774), apresentou distribuição bem similar aos Pulmonata (especificamente aos vetores da esquistossomose *Biomphalaria*). É interessante analisar que trabalhos demonstram a competição de *M. tuberculatus*, principalmente em relação à *Biomphalaria* spp. (Planorbidae), normalmente em áreas urbanas e em regiões com baixa altitude. Os Ampullariidae e Hydrobiidae foram encontrados principalmente em áreas mais baixas com clima sub-temperado úmido e em áreas menos poluídas, sendo importante assinalar a alta ocorrência de Hydrobiidae (90%) em ambiente lótico e a ausência em Latossolo Vermelho-Amarelo, caracterizado pela maior acidez, rico em ferro e alumínio e ainda menos matéria orgânica.

Assim, a utilização de técnicas de geoprocessamento e o uso de Sistemas de Informações Geográficas mostraram-se importantes instrumentos para caracterização de nichos e padrões de distribuição de espécies biológicas, fundamentais à gestão de saúde, identificação de áreas de risco de transmissão de parasitoses e ao norteamento de ações de controle. Considerando os aspectos biológicos, estes dados geram importantes conhecimentos sobre a biologia e ecologia desses grupos, quando confrontados com dados bióticos e abióticos.

Distribuição geográfica e espacial das espécies de moluscos vetores da esquistossomose no litoral e região metropolitana de Pernambuco

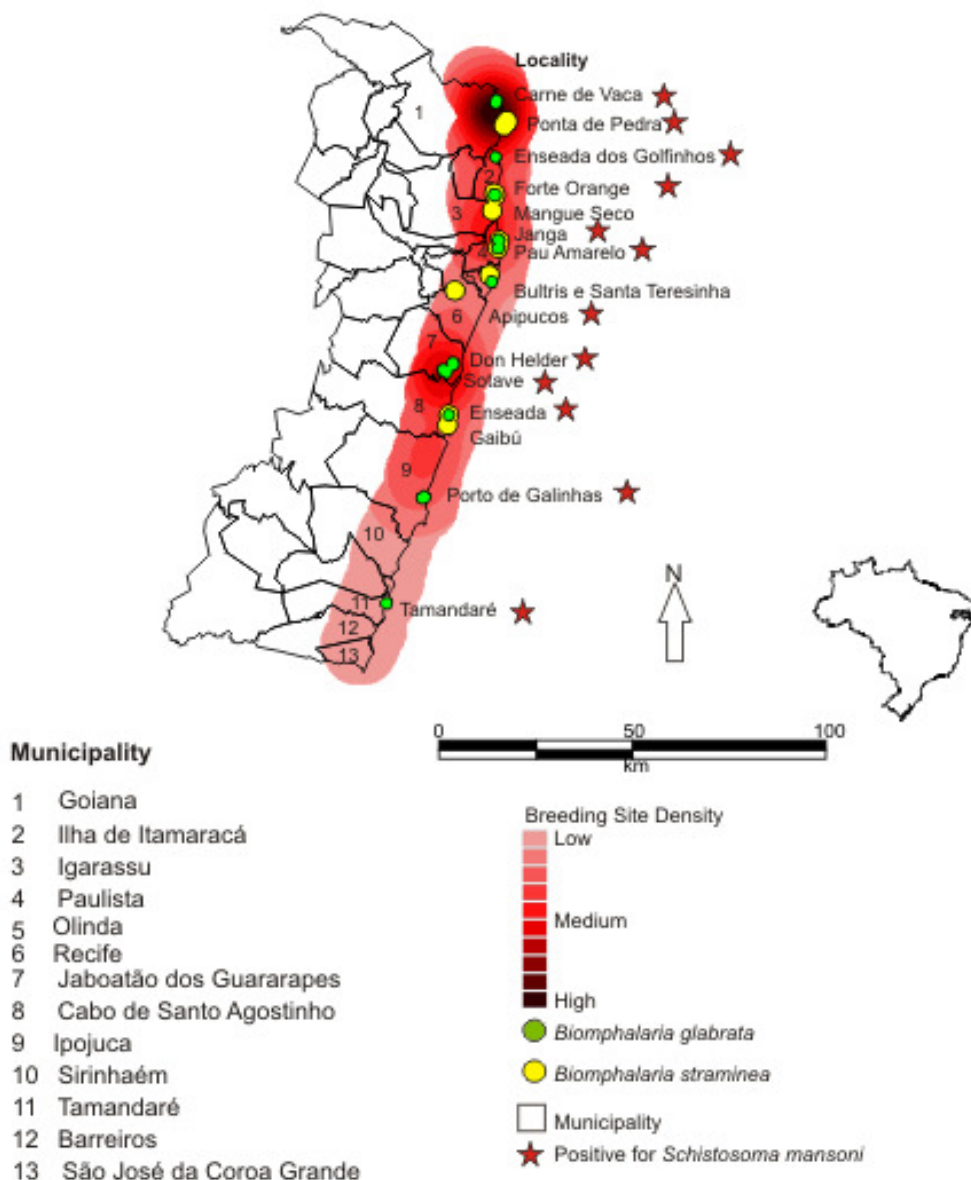
CONSTANÇA SIMÕES BARBOSA

Laboratório de Esquistossomose, Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: cbarbosa@cpqam.fiocruz.br

As localidades litorâneas de Pernambuco, com suas belas paisagens, atraem o turismo nacional e internacional que se torna uma alternativa de rentabilidade econômica para os municípios ao mesmo tempo que promove um movimento migratório de trabalhadores rurais para esses pólos turísticos. Esse contexto vem contribuindo para a expansão da esquistossomose para áreas indenes do litoral do estado e região metropolitana do Recife, onde o processo de ocupação desordenada criou espaços periféricos com aglomerados de populações rurais subempregados e poliparasitadas sobrevivendo em áreas sem água potável e rede de saneamento básico. Nessa paisagem, favorável à introdução e manutenção da esquistossomose, têm sido identificados e monitorados focos dos moluscos vetores *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) desde o ano de 1998 e até hoje esta espécie tem se mostrado predominante nestas áreas litorâneas. Entre os anos de 2005 a 2007 foram detectados 04 novos focos, em localidades costeiras, onde a espécie *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) era o molusco transmissor (tabelas 1 e 2). Em 2006 observou-se, pela primeira vez, a ocorrência das duas espécies em uma mesma localidade, Praia do Forte Orange na ilha de Itamaracá e em 2007 um novo foco de *B. straminea* foi detectado na Praia do Janga, município de Paulista. Estes achados sugerem que esta espécie de molusco (*B. straminea*) - característica da área endêmica e rural (zona da mata) de Pernambuco - está sendo introduzida e se adaptando às localidades do litoral deste Estado.

Uma expedição científica organizada por seis pesquisadores especialistas em ecologia e epidemiologia da esquistossomose, foi levada a cabo em setembro de 2008 e planejada para realizar varredura sistemática em todo o litoral de Pernambuco em busca de atualizar e registrar a ocorrência de novos focos da doença. A pesquisa malacológica foi realizada em todas as coleções hídricas que foram encontradas em uma faixa de até 1km a partir do litoral. Os moluscos eram devidamente acondicionados e conduzidos ao Laboratório de Esquistossomose do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães/Fiocruz para identificação da espécie e exames para verificação da eliminação de cercárias de *S. mansoni*. Quando a infecção dos moluscos não era detectada pela técnica convencional de exposição à luz artificial os mesmos eram submetidos à técnicas específicas de biologia molecular (nested PCR) para detecção do DNA do parasita. Esta expedição confirmou os focos antigos e detectou mais 03 novos focos com a presença de *B. straminea*, dois deles em localidades litorâneas bastante freqüentadas por turistas e veranistas, como Tamandaré e Gaibú. Além destes, foi registrado no mapa dos focos de Pernambuco a presença de *B. straminea* dentro da Região Metropolitana do Recife (RMR), na Lagoa de Apipucos, bastante freqüentada para atividades de lazer e localizada em bairro nobre da capital Pernambucana.

A figura 1 mostra a distribuição geográfica dos focos de moluscos vetores da esquistossomose no litoral de Pernambuco e a análise espacial do risco de transmissão desta doença em localidades como: praia de Carne de Vaca e Ponta de Pedras (Goiana), praias do Forte e Enseada dos Golfinhos (Itamaracá), praias do Janga e Pau Amarelo (Paulista), Lagoa do Náutico (Jaboatão), praia da Enseada (Cabo), praia de Porto de Galinhas (Ipojuca), Praia de Tamandaré (Tamandaré) e Lagoa de Apipucos (RMR).



Destaca-se a importância epidemiológica e de saúde pública destes focos litorâneos, por serem geradores de casos humanos agudos da esquistossomose mansônica que se revestem de maior complexidade clínica, tanto para o diagnóstico como para a terapêutica.

Aponta-se para a necessidade de uma ação do Estado objetivando a articulação das esferas pública (municipal, estadual e federal) e empresarial, para a promoção de ações de saneamento básico e/ou ambiental nestas localidades litorâneas. Para estas áreas turísticas, de especial interesse econômico e político, o planejamento estratégico do Estado deveria ser repensado no sentido de promover atendimento especial e incentivar a captação de parte da atividade rentável do turismo em benefício de um modelo de desenvolvimento que garanta a sustentabilidade do meio, o bem estar dos visitantes e a melhoria da qualidade de vida da população local.

Tabela 1. Taxa de infecção natural (%) de *B. straminea* positivos (Pos) para *S. mansoni* entre os coletados (Col) no período climático pós-chuvas (julho a setembro) de acordo com as localidades litorâneas.

Anos/ moluscos examinados		Localidades/Municípios			
		Ponta de Pedra (Goiana)	Forte Orange (Itamaracá)	Olinda (Paulista)	Janga (Paulista)
2005	Col	-----	-----	2035	-----
	Pos	-----	-----	0.0	-----
	%	-----	-----	0.0	-----
2006	Col	-----	115	-----	-----
	Pos	-----	0.0	-----	-----
	%	-----	0.0	-----	-----
2007	Col	96	153	-----	338
	Pos	1.0	0.0	-----	3.0
	%	1.0	0.0	-----	0.9
Total	Col	96	268	2035	338
	Pos	1.0	0.0	0.0	3.0
	%	1.0	0.0	0.0	0.9

Tabela 2. Taxa de infecção natural (%) de *Biomphalaria glabrata* positivos (Pos) para *Schistosoma mansoni* entre os coletados (Col) no período climático pós-chuvas (julho a setembro) de acordo com as localidades litorâneas.



Anos/moluscos examinados		Localidades/Municípios									
		Carne de Vaca (Goiana)	Forte Orange (Itamaracá)	Enseada dos Golfinhos (Itamaracá)	Vila Dom Hélder (Jaboatão)	Sotave (Jaboatão)	Pau Amarelo (Paulista)	Janga (Paulista)	Pontezinha (Cabo)	Porto de Galinhas (Ipojuca)	Praia São Jose (Coroa Grande)
1998	Col	-----	1098	-----	-----	453	-----	-----	-----	-----	-----
	Pos	-----	168	-----	-----	33	-----	-----	-----	-----	-----
	%	-----	15	-----	-----	7	-----	-----	-----	-----	-----
1999	Col	470	455	12	387	855	8	198	394	-----	-----
	Pos	66	74	3	21	177	1	6	33	-----	-----
	%	14	16	25	5	21	13	3	8	-----	-----
2000	Col	121	2784	570	267	504	-----	-----	354	2214	-----
	Pos	12	289	54	84	62	-----	-----	28	357	-----
	%	10	10	9	31	12	-----	-----	8	16	-----
2001	Col	-----	21	68	-----	-----	-----	-----	-----	1921	-----
	Pos	-----	6	3	-----	-----	-----	-----	-----	259	-----
	%	-----	29	4	-----	-----	-----	-----	-----	13	-----
2002	Col	128	651	117	176	436	-----	-----	-----	729	79
	Pos	18	70	13	3	80	-----	-----	-----	77	0.0
	%	14	11	11	2	18	-----	-----	-----	11	0.0
2003	Col	-----	-----	-----	-----	1890	-----	-----	-----	-----	-----
	Pos	-----	-----	-----	-----	157	-----	-----	-----	-----	-----
	%	-----	-----	-----	-----	8	-----	-----	-----	-----	-----
2006	Col	-----	339	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Pos	-----	0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	%	-----	0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2007	Col	4312	153	-----	1201	495	265	376	-----	434	-----
	Posit	44	0.0	-----	25	18	7	0.0	-----	0.0	-----
	%	1	0.0	-----	2.1	3.6	2.6	0.0	-----	0.0	-----
Total	Col	5031	4043	699	2031	2290	273	574	748	3377	79
	Pos	140	433	70	133	337	8	6	61	434	0
	%	2.8	10.7	10.0	6.5	14.7	2.9	1.0	8.2	12.9	0.0



Um panorama dos estudos de malacologia usando técnicas de geoprocessamento com ênfase em saúde pública

CHRISTOVAM BARCELLOS

Laboratório de Informações em Saúde, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365 Manguinhos, Rio de Janeiro, Brasil. CEP.: 21.040-900. E-mail: xris@fiocruz.br

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) têm sido apontados como instrumentos de integração de dados ambientais com dados de saúde, permitindo uma melhor caracterização e quantificação da exposição e seus possíveis determinantes. A incorporação de técnicas de geoprocessamento relacionadas à área de saúde pública tem tido uma maior demanda nos últimos anos no Brasil. Entretanto, o principal desafio é o desenvolvimento de métodos específicos para a análise de riscos à saúde, subsidiados pela disponibilidade e qualidade dos dados existentes, a partir do estabelecimento de perguntas precisas que serão respondidas pelo sistema. Esse trabalho traça um panorama dos estudos de malacologia que utilizaram técnicas de geoprocessamento, sem pretender uma revisão sistemática sobre o tema e com ênfase em estudos de saúde pública.

O uso de equipamentos GPS (Global Positioning System) para a coleta de dados espacialmente referidos, nas ações de vigilância e em pesquisas de saúde tem permitido o georreferenciamento de dados na forma de pontos. Esta metodologia possibilita desassociar limites impostos pela delimitação político-administrativa artificiais, como distritos, municípios e estados. A principal vantagem desta tecnologia é a possibilidade de produzir diferentes formas de agregação dos dados, construindo-se indicadores em diferentes unidades espaciais, conforme o interesse do estudo, como por exemplo, áreas urbanas, bacias hidrográficas e unidades de vegetação definidos como polígonos nos mapas. Outra importante vertente do geoprocessamento em saúde é a utilização de imagens de satélite para a caracterização dos nichos em que ocorrem determinadas espécies biológicas e alterações no uso do solo que podem promover a transmissão de doenças. Apesar da sua disponibilidade, poucos trabalhos empregam imagens de satélite para estudar a distribuição de espécies, o que traria grandes contribuições para a caracterização de habitats e a complementação de dados obtidos em campo. O geoprocessamento também se mostrou uma importante ferramenta na predição de eventos como a dispersão de vetores, a sazonalidade espacial de doenças e a visualização do risco de endemias através da integração de dados com variabilidade temporal e ecológicos.



INTEGRAÇÃO DAS
PESQUISAS EM
DIVERSIDADE, BIOLOGIA,
EVOLUÇÃO E PESCA DE
CEPHALOPODA:
DESAFIOS PARA UM
FUTURO SUSTENTÁVEL



Diversidade de Cephalopoda no Brasil

MANUEL HAIMOVICI

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Cx 474, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP.: 96201-900. E-mail: docmhm@furg.br

A lista atualizada de cefalópodes registrados em águas brasileiras inclui 86 taxa (Tabela 1), dos quais 82 foram identificadas na categoria específica e quatro na categoria genérica (Haimovici *et al.* 2009). Uma primeira lista (Haimovici 1885) incluía apenas 26 espécies, em sua maioria baseada em identificações de exemplares coletados em expedições por naturalistas do século XIX e início do século XX. As informações sobre este material foram compiladas por Palacio (1977) em sua tese doutoral. Também incluiu espécies descritas por Voss (1964), Palacio (1978), as de um catálogo publicado por Roper *et al.* (1984) e as espécies provenientes de um levantamento de arrasto no sul do Brasil (Haimovici e Andriguetto, 1986). Uma segunda lista, que incluiu 42 espécies (Haimovici *et al.* 1994), com informações adicionais sobre a fauna da plataforma continental e talude superior da região Sudeste-Sul com base em cruzeiros de pesquisa e na revisão de diversas coleções de pesquisa e de museus (Haimovici e Perez 1991a, 1991b, Haimovici *et al.* 1989, Perez e Haimovici 1991a, 1993). O incremento no número de espécies reflete o aumento nas pesquisas envolvendo cefalópodes nas duas últimas décadas. Grande parte dos novos registros é resultado dos levantamentos realizados no Programa REVIZEE (Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva) com redes de arrasto de meia água e de fundo realizados ao longo do litoral do norte do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia (Haimovici *et al.*, 2007) e entre o sul do Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul (Santos e Haimovici 2007; Haimovici *et al.* 2008). Outra fonte importante de registros foi a identificação de cefalópodes de conteúdos estomacais de peixes, mamíferos e aves marinhas da região Sul (Santos e Haimovici 2002) e Nordeste (Vaske 2005). Fontes adicionais foram os levantamentos de plâncton na região Nordeste (Haimovici *et al.* 2002), pesca comercial de profundidade (Perez *et al.* 2004), e levantamentos de mergulho em ilhas oceânicas do Nordeste (Leite e Haimovici 2006). Em relação a novas espécies, o número de espécies endêmicas do Atlântico Sul-Occidental descritas no último meio século e relativamente pequeno, inclui apenas seis espécies: *Eledone masyae* Voss, 1964, *Loligo surinamensis* Voss 1973, *Vosseledone charrua* Palacio, 1978, *Benthoctopus oreganae* Toll 1981, *Eledone gaucha* Haimovici 1988 e *Octopus insularis* Leite e Haimovici, 2008. Este número pode aumentar no futuro com a intensificação de coletas nas regiões menos estudadas e o suporte de estudos de genética, particularmente de octópodes bentônicos das regiões Nordeste e Norte. Espera-se que o número de espécies registradas continue aumentando nos próximos anos já que a diversidade de cefalópodes é relativamente bem conhecida apenas nas regiões Sudeste e Sul devido ao maior número de levantamentos e estudos realizados. As regiões costeiras do litoral da Bahia ao Amapá foram menos pouco estudadas e as águas profundas da ZEE foram apenas prospectadas na região Central no Programa REVIZEE.

Tabela 1. Lista de cefalópodes registrados em águas brasileiras (Haimovici, M., Santos, R.A. & Fischer, 2009)

Subclasse COLEOIDEA Bather, 1888

Ordem SEPIOIDEA Naef, 1916

Família SPIRULIDAE Owen, 1836

Spirula spirula (Linnaeus, 1758)

Família SEPIOLIDAE Leach, 1817

SubFamília HETEROTEUTHINAE Appellöf, 1898

Heteroteuthis dispar (Ruppel, 1844)

Nectoteuthis pourtalesi Verrill, 1883



- Rondeletiola minor* (Naef, 1912)
Rossia sp.
Rossia tortugaensis Voss, 1956
Semirossia tenera (Verrill, 1880)
- Ordem TEUTHOIDA Naef, 1916 (Teuthida)
Subordem MYOPSIDA Orbigny, 1841
Família LOLIGINIDAE Lesueur, 1821
Loligo plei (Blainville, 1823)
Loligo sanpaulensis Brakoniecki, 1984
Loligo surinamensis Voss, 1974
Lolliguncula brevis (Blainville, 1823)
Sepioteuthis sepioidea (Blainville, 1823)
Pickfordioteuthis pulchella Voss, 1953
- Subordem OEGOPSIDA Orbigny, 1845
Família ANCISTROCHEIRIDAE Pfeffer, 1912
Ancistrocheirus lesueuri (Orbigny, 1942)
- Família ARCHITEUTHIDAE Pfeffer, 1900
Architeuthis sp. Steenstrup, 1857
- Família BATHYTEUTHIDAE Pfeffer, 1900
Bathyteuthis Hoyle, 1885
- Família BRACHIOTEUTHIDAE Pfeffer, 1908b
Brachioteuthis riisei (Steenstrup, 1882)
- Família CHIROTEUTHIDAE Gray, 1849
Chiroteuthis capensis Voss, 1967
Chiroteuthis veranyi (Férussac, 1835)
Grimalditeuthis bonplandi (Verany, 1839)
- Família CHTENOPTERYGIDAE Grimpe, 1922
Chtenopteryx sicula (Verany, 1851)
- Família CRANCHIIDAE Prosch, 1847
SubFamília CRANCHIINAE Pfeffer, 1912
Cranchia scabra Leach, 1817
Leachia atlantica (group) (Degner, 1925)
Liocranchia reinhardti (Steenstrup, 1856)
- SubFamília TAONIINAE Pfeffer, 1912
Egea inermis Joubin, 1933
Helicocranchia sp.
Liguriella podophthalma Issel, 1908
Megalocranchia maxima (group) Pfeffer, 1884
Taonius pavo (Lesueur, 1821)
- Família CYCLOTEUTHIDAE Naef, 1923
Discoteuthis discus Young & Roper, 1969
- Família ENOPLOTEUTHIDAE Pfeffer, 1900
Abraliopsis atlantica Nesis, 1982
Abraliopsis pfefferi Joubin, 1896
Abralia redfieldi Voss, 1955
Abralia veranyi (Ruppell, 1844)
Enoploteuthis anapsis Roper, 1964
Enoploteuthis leptura (Leach, 1817)
- Família HISTIOTEUTHIDAE Verrill, 1881
Histioteuthis corona corona (Voss & Voss, 1962)
Histioteuthis meleagroteuthis (Chun, 1910)



- Família LYCOTEUTHIDAE Pfeffer, 1908
SubFamília LYCOTEUTHINAE Pfeffer, 1908
Lycoteuthis lorigera (Steenstrup, 1875)
Selenoteuthis scintillans Voss, 1959
- Família MASTIGOTEUTHIDAE Verrill, 1881
Mastigoteuthis magna Joubin, 1913
- Família NEOTEUTHIDAE Naef, 1921
Neoteuthis thielei Naef, 1921
- Família OCTOPOTEUTHIDAE Berry, 1912
Taningia danae Joubin, 1931
Octopotenthis megaptera (Verrill, 1885)
- Família OMMASTREPHIDAE Steenstrup, 1857
SubFamília ILLICINAE Posselt, 1891
Illex argentinus Castellanos, 1960
Illex coindetti (Verany, 1839).
SubFamília OMMASTREPHINAE Steenstrup, 1857
Hyaloteuthis pelagica (Bosc, 1802)
Ommastrephes bartramii (LeSueur, 1821).
Ornithoteuthis antillarum Adam, 1957
Sthenoteuthis pteropus Steenstrup, 1855
Symplectoteuthis luminosa Sasaki, 1915
SubFamília TODARODINAE Adam, 1960
Todarodes filippovae Adam, 1975
- Família ONYCHOTEUTHIDAE Gray, 1849
Moroteuthis ingens (Smith, 1881)
Moroteuthis robsoni Adam, 1962
Onychoteuthis banksii (Leach, 1817)
- Família PHOLIDOTEUTHIDAE Adam, 1950
Pholidoteuthis adami Voss, 1956
- Família PYROTEUTHIDAE Pfeffer, 1912
Pyroteuthis margaritifera Rüppell, 1844
Pterygioteuthis giardi Fischer, 1896
- Família THYSANOTEUTHIDAE Keferstein, 1866
Thysanoteuthis rhombus Troschel, 1857
- Ordem VAMPYROMORPHA Pickford, 1939
Família VAMPYROTEUTHIDAE Thiele, in Chum, 1920
Vampyroteuthis infernalis Chum, 1903
- Ordem OCTOPODA Leach, 1818
Subordem Cirrata Grimpe, 1916
Família OPISTOTEUTHIDAE Verrill, 1986
Opistoteuthis agassizii Verrill, 1896
Família CIRROTEUTHIDAE Keferstein, 1866
Cirroteuthis magna Hoyle, 1895
Cirroteuthis muelleri Eschricht, 1838
Subordem INCIRRATA Grimpe, 1916
Família AMPHITRETIDAE Hoyle, 1886
Amphitretus pelagicus Hoyle, 1885
Família BOLITAENIDAE Chun, 1911
Japetella diaphana Hoyle, 1885
Eledonella pygmaea Verrill, 1884
Família OCTOPODIDAE Orbigny, 1845



- SubFamília BATHYPOLYPODINAE Robson, 1928
Benthoctopus oregonae Toll, 1981
- SubFamília GRANELEDONINAE Voss, 1988
Graneledone sp.
- SubFamília OCTOPODINAE Grimpe, 1921
Octopus burryi Voss, 1950
Octopus defilippi Verany, 1851
Octopus hummelincki Adam, 1936
Octopus insularis Leite & Haimovici, 2008
Octopus joubini Robson, 1929
Octopus macropus Risso, 1826
Octopus tebuelchus Orbigny, 1834
Octopus vulgaris Cuvier, 1797
Scaevurgus unicolor (Orbigny, 1840)
Pteroctopus tetracirrhus Delle Chiaje, 1830
Eledone gaucha Haimovici, 1988
Eledone massyae Voss, 1964
Vosseledone charrua Palacio, 1978
- Família ALLOPOSIDAE Verrill, 1881
Haliphron atlanticus Steenstrup, 1861
- Família ARGONAUTIDAE Naef, 1912
Argonauta argo Linnaeus, 1758
Argonauta nodosa Lightfoot, 1786.
- Família OCYTHOIDAE Gray, 1849
Ocythoe tuberculata Rafinesque, 1814
- Família TREMOCTOPODIDAE Brock, 1882
Tremoctopus violaceus Delle Chiaje

Referências

- Haimovici, M. & Andriquetto, J. M. 1986. Composição de espécies e distribuição de cefalópodes costeiros do Rio Grande do Sul. Arquivos *Biologia Tecnologia do Paraná* 29 (3):473-495
- Haimovici, M. & Perez, J.A.A. 1991a. Abundância e distribuição de cefalópodes em cruzeiros de prospeção pesqueira demersal na plataforma externa e talude continental do sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1) 189-200.
- Haimovici, M. & Perez, J.A.A. 1991b. The coastal cephalopod fauna of Southern Brazil. *Bull. Mar. Sci.* 49, 221-230.
- Haimovici, M. 1985. Class Cephalopoda. In: Rios (Ed) *Seashells of Brazil*: 283-288, plates 100-102. Rio Grande, FURG, 328 pp.
- Haimovici, M.; Perez, J.A.A. & Costa, P.A.S. 1989. A review of cephalopods occurring in the waters of Rio de Janeiro state, Brazil with first record of four species. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 49(2): 503-510.
- Haimovici, M; Perez, J.A.A. & Santos, R.A. 1994. Class Cephalopoda Cuvier, 1798 in: *Seashells of Brazil*. Rios (ed). 2 Ed. Editora FURG, Rio Grande, Brasil.311-320 pp. + plates
- Leite T.S.; Haimovici, M.; Molina, W. & Warnke, K. 2008. Morphological and genetic description of *Octopus insularis* new species (Cephalopoda: Octopodidae), a cryptic species in the *Octopus vulgaris* complex from the tropical Southwestern Atlantic. *Journal of Molluscan Studies* 74(1) 63-74.
- Haimovici, M., Santos, R.A. & Fischer 2009. Cephalopoda In: *Compendium of Brazilian Sea Shells*. 676 p. E. C. Rios, (ed). Museu Oceanográfico Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande: 610-649. ISBN 978-85-7727-173-3.



- Palacio, J.F. 1977. A study of the coastal cephalopods from Brazil with reference to Brazilian zoogeography. Miami, Univ. the Miami. 311 pp. (PHD Thesis).
- Palacio, J.F. 1978. *Vosseledone charrua*: a new patagonian cephalopod (Octopodidae) with notes on related genera. *Bulletin of Marine Science* 28(2), 282-296.
- Perez, J.A.A. & Haimovici, M. 1991a. A review of cephalopod collection of "Museu de Zoologia" of Universidade de São Paulo. *Papéis Avulsos do Museu de Zoologia da USP*. São Paulo. 37 (16): 251-258
- Perez, J.A.A. & Haimovici, M. 1993. Cefalópodes coletados em quatro cruzeiros de prospecção pesqueira demersal no talude continental de Sul do Brasil entre Chui (34°30'S) e o Cabo de Santa Marta Grande (28°40'S). *Atlântica*, Rio Grande, 15, 49-72
- Perez, J.A.A.; Martins, R.S. & Santos, R.A. 2004. Cefalópodes capturados pela pesca comercial de talude no Sudeste e Sul do Brasil. *Notas Técnicas da FACIMAR*, 8, 65-74.
- Roper, C.F.E.; Sweeney, M.J. & Nauen, C.E. 1984. FAO Species Catalogue, Vol. 3 Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries FAO Fish Synopsis, Vol 3. 277 p.
- Santos, R.A. & Haimovici, M. 2002. Cephalopods in the trophic relations off Southern Brazil. *Bulletin of Marine Sciences* 71(1):753-770.
- Santos, R.A. & Haimovici, M. 2007. Composição de espécies, distribuição e abundância de cefalópodes do ambiente pelágico da plataforma externa e talude superior da Região Sudeste e Sul do Brasil. in: Bernardes R.A & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (Eds). *Prospecção pesqueira de espécies pelágicas de pequeno porte com rede de meia-água na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. Série Documentos Revizee – Score Sul*, IOUSP, São Paulo, 101-135.
- Vaske, T. 2005. Cefalópodes oceânicos da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil. *Bolm.Inst.Pesca* 31(2), 137-146.
- Voss, G.L. 1964. A note on some cephalopods from Brazil with a description of a new species of octopod, *Eledone massyae*. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Carib.* 14, 3, 511-516.



Avanços no entendimento do crescimento e estratégias populacionais dos cefalópodes: suscetibilidade à exploração pesqueira e mudanças climáticas

JOSÉ ANGEL ALVAREZ PEREZ

Grupo de Estudos Pesqueiros, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar), Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). E-mail: angel.perez@univali.br

Cefalópodes coleoides têm sido caracterizados como moluscos de vida curta, que apresentam um único ciclo reprodutivo e morrem após a desova. Essencial para a viabilidade deste arriscado ciclo de vida, o rápido crescimento tende a “valorizar” as fases pré-reprodutivas dos indivíduos (que chegam a durar 2/3 do ciclo de vida), diminuindo as chances de mortalidade precoce e permitindo o acúmulo de energia na estrutura somática, crucial para o sucesso da maturação e desova terminal. As elevadas taxas de crescimento observadas em lulas e polvos (comparáveis àquelas apresentadas por organismos homeotermos) são caracteres fenotípicos de grande plasticidade, sendo altamente influenciados pela temperatura do ambiente e pelas taxas de ingestão de alimento. Como resultado, espécies de ampla distribuição geográfica podem atingir diferentes tamanhos em função das condições locais de crescimento juvenil.

Em nível populacional, essas diferenças refletem a flexibilidade espacial e temporal dos ciclos de vida onde, como regra geral, grupos que habitam ambientes mais quentes e oligotróficos tendem a crescer rápido maturando precocemente com tamanhos menores, em contraste com grupos habitantes de ambientes mais frios e produtivos os quais tendem a retardar a maturação e crescer mais lentamente até atingirem as fases reprodutivas com tamanhos maiores. Essa flexibilidade apresenta-se como uma estratégia evolutiva para minimizar os riscos da semelhança através da exploração de diversas condições de sobrevivência que se apresentam no tempo e no espaço. Ao menos em nível hipotético, também poderiam determinar certa resiliência às mudanças ambientais de grande escala.

O crescimento rápido em associação com o curto ciclo de vida das populações pelágicas e bento-pelágicas também tem um importante papel na definição de uma elevada taxa de renovação de biomassa a qual pode ser apresentar no ambiente altamente concentrada no tempo (sazonalmente) e no espaço geográfico. As implicações desse processo variam desde uma pressão predatória massiva e concentrada sobre níveis tróficos inferiores (as presas de lulas e polvos) até a disponibilização, ainda que transitória, de uma grande concentração de biomassa e energia para grandes predadores incluindo o homem através da atividade pesqueira. Esta atividade pode afetar significativamente a estabilidade das populações de cefalópodes de valor comercial não apenas através de eventuais remoções excessivas particularmente em anos de baixa produtividade, mas principalmente por exercer um impacto seletivo normalmente concentrado nos grupos populacionais de maior crescimento, os quais muito devem contribuir para a resiliência das espécies frente às variações ambientais.

Os aspectos teóricos generalizados acima apenas começam a ser corroborados na natureza, em grande parte, como consequência do desenvolvimento de ferramentas metodológicas que permitem a determinação da idade e a medição das taxas de crescimento em populações selvagens de lulas. Particularmente importante tem sido a interpretação da microestrutura de estatólitos e gladius, duas das poucas estruturas rígidas presentes nesses animais. No caso dos estatólitos, idades individuais em dias têm permitido o retrocálculo de datas de nascimento e o ajuste de trajetórias médias de crescimento. O gladius, embora pouco útil para a determinação de idade, tem um crescimento proporcional ao do corpo (manto) e as espessuras de seus incrementos podem refletir trajetórias individuais de crescimento pretérito. A aplicação combinada dessas ferramentas nas lulas *Illex illecebrosus*, *Illex argentinus* e *Loligo plei* tem permitido a



construção de uma importante base empírica para o estudo das relações entre o crescimento, as estratégias populacionais e as variações do ambiente nesses animais. Como resultado, padrões reveladores e muitas vezes contrastantes com teorias populacionais pretéritas têm emergido indicando novos rumos para a compreensão da ecologia dos cefalópodes e sua importância nos ambientes marinhos.



Desafios à conservação da biodiversidade de Cephalopoda no Brasil

ROBERTA AGUIAR DOS SANTOS

Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul (CEPSUL),
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). E-mail:
roberta.santos@icmbio.gov.br

A conservação da biodiversidade é, atualmente, um dos maiores desafios de cientistas e gestores de recursos naturais.

Embora a evolução humana também seja um processo natural, as alterações dos processos biológicos causados pelo homem, passaram a ser denominadas "causas antropogênicas" ou "artificiais", muitas delas culminando em drásticas modificações ambientais, sobretudo no que se refere à extinção de espécies (Fontana *et al.* 2003). Entre as ameaças mais relevantes encontram-se a fragmentação e perda de habitats, a captura excessiva e a dispersão de espécies invasoras e doenças.

Além da educação ambiental, com conscientização da comunidade usuária do ambiente físico e dos recursos naturais, duas estratégias básicas podem ser utilizadas para conservação da biodiversidade. Uma delas, direcionada aos ecossistemas e outra, às espécies. Esta divisão, entretanto, é apenas operacional, já que estão intrinsecamente relacionadas.

O principal mecanismo utilizado nas estratégias direcionadas aos ecossistemas, está ligado à definição de áreas prioritárias à conservação, levando à implantação de áreas protegidas, seja como Unidades de Conservação ou através de outras formas de restrição de uso e acesso.

Das mais de 5.000 áreas protegidas do mundo, apenas 1.300 incluem componentes marinhos e costeiros, correspondendo a menos de 1% dos oceanos. Existem recomendações para que até o ano 2020, sejam definidas áreas de exclusão à pesca que correspondam a 20% da área marinha (MCBI 1998). Na zona costeira do Brasil as Unidades de Conservação (UCs) estão representadas em boa parte do território, mas quando são consideradas a extensão do mar territorial e da zona econômica exclusiva, menos de 1,0% dessa área está dentro de alguma categoria de UC Federal (MMA 2007) e somente 17%, das 300 UCs federais estão no ambiente costeiro marinho (ICMBio 2009).

Por outro lado, para as estratégias de conservação focadas nas espécies, juntamente com as medidas de ordenamento de uso dos recursos naturais, um dos principais dispositivos de priorização de ações são as listas de espécies ameaçadas de extinção (Listas Vermelhas).

Espécies ameaçadas de extinção são aquelas com elevado risco de desaparecimento na natureza em um futuro próximo, identificadas a partir dos melhores dados científicos disponíveis. Para isso, diversas variáveis precisam ser consideradas, além da redução de população, sendo efetuada a combinação de fatores, como a baixa densidade, a distribuição fragmentada, as pressões antrópicas, a redução populacional e da área de distribuição, entre outros. As categorias e critérios da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza) têm sido aceitos como um sistema adequado para serem definidos, globalmente, os riscos de extinção para espécies da fauna e flora (Rodrigues *et al.* 2006), sendo também empregado na elaboração das listas nacionais e regionais. O Sistema da IUCN (2001) consiste em 8 categorias, definidas a partir de critérios relacionados à estrutura, tamanho e tendência populacionais e à distribuição geográfica (Fig. 1)

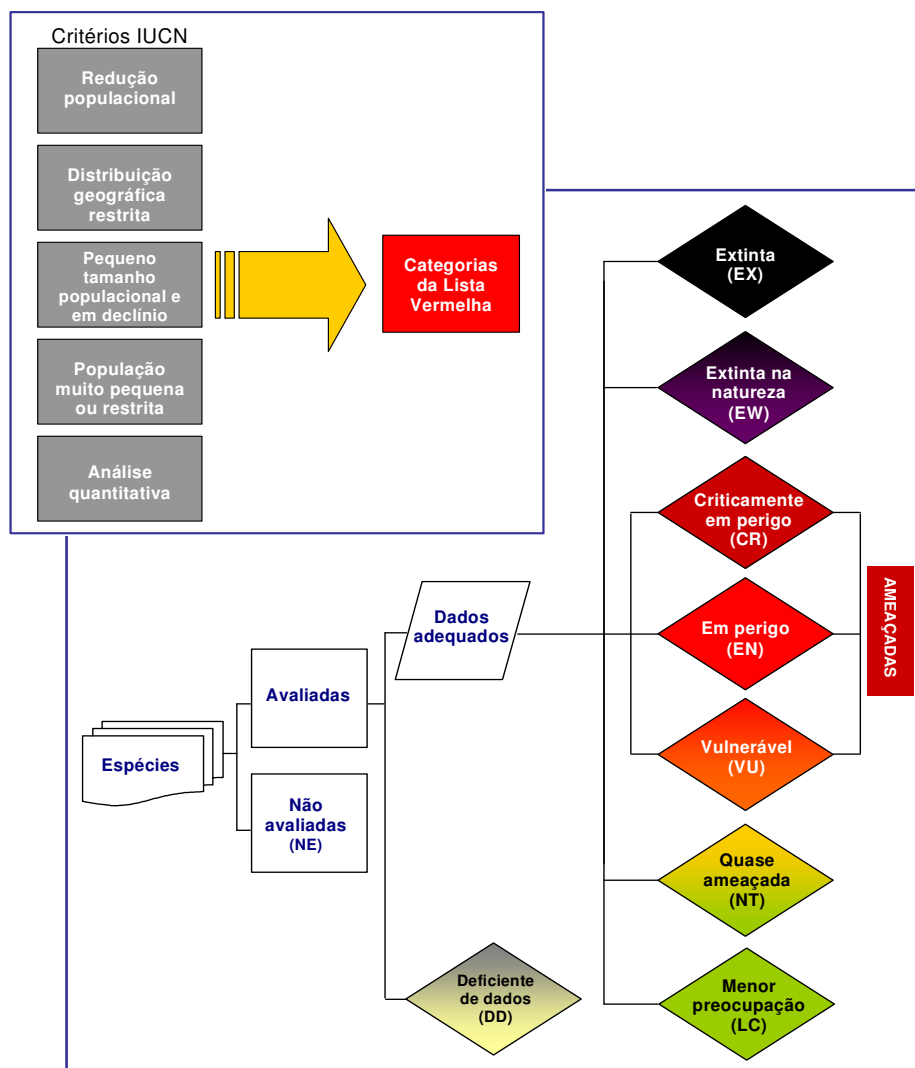


Figura 1. Critérios e fluxograma da avaliação de espécies ameaçadas de extinção, com as categorias da IUCN (2001).

A inclusão de espécies em listas de espécies ameaçadas reflete obrigações e compromissos legais, como a Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/1998) e a contenção do comércio ilegal de espécies, conforme disposto nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES). Em nível nacional, cabe ao Ministério do Meio Ambiente, deliberar sobre a inclusão de espécies em Listas de Espécies Ameaçadas.

É importante ressaltar que quando uma espécie é considerada oficialmente como ameaçada de extinção, está sob proteção integral e sua captura trata-se de um ilícito penal grave. Por isso muito se tem discutido sobre a questão de incluir as espécies em categorias que não de proteção integral, principalmente espécies consideradas como recursos pesqueiros, mas sim em listas de graus diferenciados de proteção, definindo, portanto, outras medidas, como as utilizadas no ordenamento pesqueiro, que visem sua conservação (Amaral e Jablonski 2005).

A Instrução Normativa MMA nº 5 de 2004, pela primeira vez reconheceu como espécies ameaçadas de extinção (no Anexo I) e sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação (no Anexo II), os invertebrados aquáticos e peixes. No caso das espécies inseridas no Anexo I, cuja captura e ações subseqüentes estão proibidas, está prevista a elaboração de Planos de Recuperação, sob a coordenação do ICMBio, e para as espécies contidas no Anexo II, está prevista a elaboração de Planos de Gestão, sob a coordenação do IBAMA, uma vez que não



possuem sua captura proibida, mas já apresentam condições de captura elevadas que ocasionam a redução da biomassa e do potencial reprodutivo.

Nenhuma espécie de cefalópode consta nas Listas Vermelhas da IUCN, nos anexos da CITES, ou nas Listas Vermelhas do Brasil. Embora esta seja a condição desejada, e talvez possa ser válida para uma porção considerável de espécies, esta ausência pode refletir apenas o fato de que várias espécies não possuem dados adequados para serem avaliadas ou, quando passível de avaliação, constata-se que os dados são insuficientes para definir seu status de conservação.

A abundância de cefalópodes varia, dependendo da espécie, habitat e estação do ano, de indivíduos territorialistas isolados, como os polvos bentônicos a grandes cardumes com milhares de indivíduos, como alguns ommastreídeos. Em razão de seus padrões de distribuição, o conhecimento de seu status de conservação varia muito. Algumas espécies costeiras são muito comuns e, muitas delas alvo de pescarias, enquanto outras, principalmente as espécies oceânicas e de profundidade, são raramente encontradas. Endemismo de pequena escala (confinado a uma determinada localidade), um dos critérios bastante utilizado pela IUCN, é bastante incomum entre os cefalópodes, embora seja estabelecido para bacias oceânicas (ex. *Loligo sanpaulensis*).

Embora os declínios das abundâncias de cefalópodes, que dependem fortemente do sucesso reprodutivo e das coortes de recrutamento, sejam provavelmente cíclicos na natureza, uma das maiores ameaças concentra-se na atividade pesqueira comercial, que atua principalmente sobre as concentrações pré-reprodutivas, ou ainda sobre indivíduos maduros ou imaturos que ocorrem no descarte das pescarias, além de ocasionar a destruição dos locais de deposição de ovos, como acontece na pescaria de arrasto de fundo. Por outro lado, em razão das características dos ciclos de vida dos cefalópodes, o manejo e gestão das pescarias são complexos, já que a dependência do sucesso de uma geração é extremamente vinculada às variabilidades ambientais (Boyle e Rodhouse 2005).

Portanto, a pesquisa e o monitoramento das populações de cefalópodes, a partir de coletas de pesquisa e de dados da pesca comercial, são essenciais para a conservação destas espécies, principalmente porque relativamente pouco é conhecido sobre os ciclos de vida e tamanhos populacionais da maioria das espécies registradas para o Brasil, especialmente aquelas de profundidade. Estas informações poderão ser utilizadas tanto na avaliação e definição das categorias das listas vermelhas, como também fornecerão subsídios ao manejo e gestão adequados das pescarias.

Referências

- Amaral, A.C.Z. & Jablonski, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira do Brasil. *Megadiversidade*, 1(1): 43-51.
- Boyle, P.R., Rodhouse, P.G. 2005. *Cephalopods: Ecology and Fisheries*. Blackwell, Oxford.
- Fontana, C.S., G.A. Bencke e R.E. Reis (org.). 2003. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.
- ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), 2009. <http://www.icmbio.gov.br> acesso em 05/05/2009.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2001. IUCN Red List Categories and Criteria Version 3.1. 34 p.
- MCBI (Marine Conservation Biology Institute) 1998. *Troubled waters: a call for action*. <http://www.mcbi.org/AboutUs/TroubledWaters.pdf>
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2007. Áreas Prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>, acesso 05/05/2009.
- Rodrigues, A.S.L., Pilgrim, J.D., Lamoreux, J.F., Hoffmann, M. and Brooks, T.M. 2006. The value of the IUCN Red List for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 21(2): 71-76.



Pesquisas em sistemática e biologia evolutiva de Cephalopoda: avanços, desafios e papel na conservação da biodiversidade

JOSÉ EDUARDO AMOROSO RODRIGUEZ MARIAN

Doutorando em Ciências (Área: Zoologia). Laboratório de Malacologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Rua do Matão nº 101, Travessa 14, São Paulo, São Paulo, Brasil. CEP.: 05508-090. E-mail: jeduardo_marian@yahoo.com.br.

Classificação dos cefalópodes vivos (Boletzky, 2003)

Classe Cephalopoda

Subclasse Nautiloidea

Subclasse Coleoidea

Superordem Octobranchia

Ordem Cirroctopoda

Ordem Octopoda

Superordem Pseudoctobranchia

Ordem Vampyromorpha

Superordem Decabrachia

Ordem Idiosepiida

Ordem Sepiida

Ordem Sepiolida

Ordem Spirulida

Ordem Teuthida

Subordem Myopsida

Subordem Oegopsida

Hipóteses de relações filogenéticas entre os cefalópodes vivos

Apesar das primeiras tentativas de entendimento das relações de parentesco entre os cefalópodes vivos terem sido iniciadas no começo século XIX (ex. Owen 1836), foram os trabalhos do zoólogo suíço Adolf Naef que estabeleceram base sólida para a sistemática da classe Cephalopoda. Naef (1921-23; 1922; 1928) baseou-se em uma ampla quantidade de dados detalhados da morfologia, embriologia e paleontologia para elaborar hipóteses de parentesco entre os cefalópodes.

Dentre os estudos mais recentes que buscaram reconstruir a história evolutiva dos cefalópodes com base em dados morfológicos, destaca-se o conceituado trabalho de Young & Vecchione (1996). Com base na anatomia comparada de 24 espécies de cefalópodes representantes de 17 famílias, Young e Vecchione (1996) analisaram detalhadamente vários caracteres morfológicos, elencando 25 para gerar a matriz da primeira análise cladística da classe Cephalopoda. Os resultados sustentam o monofiletismo de Decabrachia (quarto par de braços modificado em tentáculos), Octobranchia (celoma reduzido; presença de cavidade dorsal no manto; fusão cabeça/manto com perda da cartilagem nucal; glândula oviducal subterminal; fusão dos músculos da base dos braços com os da margem anterior do manto), Octopoda (córnea complexa, braço III hectocotilizado) e Cirroctopoda (espermatóforo capsular com opérculos, presença de septos internos horizontais nos braços, glândula salivar posterior localizada internamente ou adjacente à massa bucal). Vampyromorpha é sustentada como grupo-irmão de Octobranchia pela presença de uma cápsula adicional externa para abrigar o estatocisto.

Dentre os trabalhos que empregaram dados moleculares para propor hipóteses de relacionamento filogenético entre os cefalópodes, destacam-se os estudos de Lindgren *et al.*



(2004) e Strugnell e Nishiguchi (2007). Lindgren *et al.* (2004) foram os únicos a combinar dados morfológicos e moleculares. Suas análises sustentam o monofiletismo de Cephalopoda, Nautiloidea, Coleoidea e Decabrachia, porém refutam o monofiletismo de Octobrachia. A análise combinada de dados moleculares e morfológicos resultou em Vampyromorpha como grupo-irmão de Decabrachia, enquanto a análise com dados exclusivamente morfológicos sustenta o clado Vampyromorpha + Octobrachia. Lindgren *et al.* (2004) encontraram elementos que sustentam o clado Myopsida + Sepiolida + Sepiida + Idiosepiida; Teuthida emergiu como um grupo parafilético.

Strugnell & Nishiguchi (2007), reunindo a maior base de dados moleculares até o momento, efetuaram análises das seqüências de DNA sob diferentes parâmetros de alinhamento, bem como à luz de distintos métodos de análise filogenética. Embora alguns grupos sejam sustentados em todos os tipos de análises (ex. Octobrachia e Oegopsida), os resultados mostram claramente que muitos agrupamentos importantes são dependentes do método de alinhamento e/ou análise empregados.

Decabrachia: mais diverso, menos resolvido

Até o momento não foi possível obter resolução nas relações filogenéticas dentre os Decabrachia, o táxon mais diverso dos cefalópodes vivos (Young e Vecchione 1996; Lindgren *et al.* 2004; Strugnell e Nishiguchi 2007). Uma das razões propostas para explicar a dificuldade em se reconstruir a história evolutiva do grupo, além de questões metodológicas e de amostragem de táxons, é a hipótese de que houve rápida radiação no início da história evolutiva de Decabrachia (ex. Lindgren *et al.* 2004). Dentre as importantes questões que permanecem não resolvidas na filogenia deste táxon, destacam-se o posicionamento filogenético de Spirulida (*Spirula spirula*) e a de Myopsida (Ioliginídeos).

A posição filogenética da ordem monoespecífica Spirulida tem sido difícil de definir com base em dados morfológicos. *Spirula spirula* exibe alguns caracteres em comum com Sepiida, Sepiolida, Idiosepiida e Myopsida, como presença de glândulas nidimentares acessórias e ausência de canais branquiais. Entretanto, semelhantemente aos Oegopsida, *S. spirula* não apresenta membrana corneana recobrendo os olhos. Análises com dados moleculares posicionaram o táxon dentre os Oegopsida (Carlini e Graves 1999; Lindgren *et al.* 2004; Strugnell *et al.* 2005; Strugnell e Nishiguchi 2007), como grupo-irmão de Sepiidae (Strugnell *et al.* 2005), ou como grupo-irmão do clado Myopsida + Sepiida + Idiosepiida (Strugnell e Nishiguchi 2007).

Estudos morfológicos posicionam Myopsida como grupo-irmão do clado Sepiida + Sepiolida + Idiosepiida, com o qual compartilha a membrana corneana e as glândulas nidimentares acessórias, ou como grupo-irmão de Oegopsida, com o qual compartilha o gládio e a presença de canais branquiais. Análises com dados moleculares são incongruentes com relação à posição do grupo: os Myopsida já foram posicionados como grupo-irmão do clado Sepiida + Idiosepiida (Strugnell *et al.*, 2005; Strugnell & Nishiguchi, 2007), de Idiosepiida (Lindgren e Daly 2007), do clado Sepiida + Sepiolida + Idiosepiida (Lindgren *et al.* 2004), ou dentre os Oegopsida (Carlini e Graves 1999).

Vampyromorpha: “lula-vampiro” ou “polvo-vampiro”?

Uma das questões mais debatidas nos estudos evolutivos de Cephalopoda é a posição filogenética da ordem monoespecífica Vampyromorpha (*Vampyroteuthis infernalis*, a “lula-vampiro”). Tradicionalmente, Vampyromorpha é considerada grupo-irmão de Octobrachia (Naef 1928; Young e Vecchione 1996; Boletzky 2003), com base em caracteres da embriologia e da morfologia das ventosas, da cápsula do estatocisto e dos espermatozoides. Vampyromorpha foi inclusive hipoteticamente proposta como parte de uma linhagem que deu origem aos polvos bentônicos (Young *et al.* 1998).

Entretanto, sabe-se que o gládio da lula-vampiro é muito semelhante ao dos Decabrachia (ex. Toll 1998). Além disso, estudos com base em dados moleculares sustentam tanto o clado



Vampyromorpha + Octobranchia (ex. Carlini e Graves 1999; Lindgren *et al.* 2004; Strugnell *et al.* 2005; Strugnell e Nishiguchi 2007), como o clado Vampyromorpha + Decabrachia (ex. Lindgren *et al.*, 2004; Strugnell e Nishiguchi 2007). As prováveis causas dessas incongruências estão na antiga origem de Vampyromorpha (252 maa - Strugnell *et al.* 2006), o que pode significar que os dados moleculares estão saturados para esse nível de análise (Strugnell *et al.* 2005). Os inúmeros eventos de extinção dos Coleoidea poderiam igualmente contribuir para obscurecer as relações do grupo (Lindgren *et al.* 2004).

Desafios e perspectivas para o futuro

Há consenso entre diversos autores de que o aumento de amostragem de táxons (extintos e viventes), bem como a adição de maiores conjuntos de dados moleculares proverá resolução em todos os níveis filogenéticos (ex. Nishiguchi e Mapes 2008). Além disso, com o passar dos anos, um grande número de coleóides paleozóicos vem sendo descrito, fato que certamente trará mais elementos para o entendimento da evolução dos Coleoidea (Nishiguchi e Mapes, 2008). Modernas técnicas de análise da expressão gênica, como a imunocitoquímica e a hibridização *in situ*, estão permitindo expandir nosso conhecimento acerca da evolução do desenvolvimento e certamente trarão contribuições ao entendimento das relações filogenéticas dentre os Cephalopoda (ex. Shigeno *et al.* 2008). Outro campo de pesquisa importante, que está longe de ser esgotado, é o da morfologia comparada, tipo de estudo que sempre trouxe contribuições ao entendimento da evolução dos Cephalopoda (ex. Naef 1921-23; 1928; Young e Vecchione 1996).

Importância do trabalho dos sistematas na conservação da biodiversidade

No contexto do tema da Mesa-Redonda “Integração das pesquisas em diversidade, biologia, evolução e pesca de Cephalopoda: desafios para um futuro sustentável”, faz-se necessária breve apresentação da importância dos trabalhos de cunho sistemático e evolutivo para estudos conservacionistas. A contribuição mais importante de um sistemata é o reconhecimento e a descrição “de entidades naturais” (unidades monofiléticas; grupo de organismos que compartilham um ancestral comum), as quais são hipóteses evolutivas fundamentadas na teoria da Sistemática Filogenética (Hennig 1966) e resultantes de estudos comparativos morfológicos e/ou moleculares. Essas entidades naturais é que devem ser consideradas em estudos conservacionistas, pois se tratam de unidades reais, sujeitas à conservação (Carvalho *et al.* 2008). Em geral, estudos conservacionistas tentam reconhecer áreas com maior riqueza de espécies para se estabelecer prioridades de conservação, pois a “espécie” é considerada a “unidade fundamental da biodiversidade” (Mooers 2007). Entretanto, “espécies” nem sempre correspondem a entidades naturais, e cabe ao sistemata corroborar ou refutar hipóteses de monofiletismo das mesmas. Além disso, recentes estudos demonstram a importância da “herança evolutiva” de determinada região para o estabelecimento de prioridades de conservação (ex. Forest *et al.* 2007). O trabalho do sistemata, ao testar hipóteses de relações filogenéticas na busca pela reconstrução da história evolutiva e biogeográfica de determinado grupo, gera o conhecimento indispensável para avaliação da “herança evolutiva” de determinada área.

Referências

- Boletzky Sv 2003. Biology of early life stages in cephalopod molluscs. *Advances in Marine Biology* 44:143–203.
- Carlini DC & Graves JE 1999. Phylogenetic analysis of cytochrome c oxidase I sequences to determine higher-level relationships within the coleoid cephalopods. *Bulletin of Marine Science* 64:57–76.
- Carvalho MR, Bockmann FA, Amorim DS, Brandão CRF 2008. Systematics must embrace comparative biology and evolution, not speed and automation. *Evolutionary Biology* 35:150–157.



- Forest F, Grenyer R, Rouget M, Davies TJ, Cowling RM, Faith DP, Balmford A, Manning JC, Proches S, van der Bank M, Reeves G, Hedderson TAJ, Savolainen V 2007. Preserving the evolutionary potential of floras in biodiversity hotspots. *Nature* 445:757–760.
- Hennig W 1966. *Phylogenetic systematics*. Urbana: University of Illinois Press, pp. 263.
- Lindgren AR & Daly M 2007. The impact of length-variable data and alignment criterion on the phylogeny of Decapodiformes (Mollusca: Cephalopoda). *Cladistics* 23:464–476.
- Lindgren AR, Giribet G, Nishiguchi MK 2004. A combined approach to the phylogeny of Cephalopoda (Mollusca). *Cladistics* 20:454–486.
- Mooers AØ 2007. The diversity of biodiversity. *Nature* 445:717–718.
- Naef A 1921-1923. Die Cephalopoden. Systematik. *Fauna und Flora des Golfes Von Neapel* 35(1):1-863.
- Naef A 1922. *Die Fossilen Tintenfische. Eine Paläozoologische Monographie*. Jena: Verlag Von Gustav Fischer, pp. 322.
- Naef A 1928. Die Cephalopoden. Embryologie. *Fauna und Flora des Golfes Von Neapel* 35(2):1-364.
- Nishiguchi MK & Mapes RH 2008. Cephalopoda. In: Ponder WF & Lindberg DR (Eds.) *Phylogeny and Evolution of the Mollusca*, Los Angeles: Univ. of California Press, pp. 163-199.
- Owen R 1836. Description of some new and rare Cephalopoda. *Proceedings of the Zoological Society of London* 4:19–24.
- Shigeno S Sasaki T, Moritaki T, Kasugai T, Vecchione M, Agata K 2008. Evolution of the cephalopod head complex by assembly of multiple molluscan body parts: evidence from *Nautilus* embryonic development. *Journal of Morphology* 269:1-17.
- Strugnell J & Nishiguchi MK 2007. Molecular phylogeny of coleoid cephalopods (Mollusca: Cephalopoda) inferred from three mitochondrial and six nuclear loci: a comparison of alignment, implied alignment, and analysis methods. *Journal of Molluscan Studies* 73(4):399-410.
- Strugnell J, Norman M, Jackson J, Drummond AJ, Cooper A 2005. Molecular phylogeny of coleoid cephalopods (Mollusca: Cephalopoda) using a multigene approach; the effect of data partitioning on resolving phylogenies in a Bayesian framework. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37:426–441.
- Strugnell J, Jackson J, Drummond AJ, Cooper A 2006. Divergence time estimates for major cephalopod groups: evidence from multiple genes. *Cladistics* 22:89–96.
- Toll RB 1998. The gladius in cephalopod systematics. *Smithsonian Contributions to Zoology* 586:55–68.
- Young RE & Vecchione M 1996. Analysis of morphology to determine primary sister taxon relationships within coleoid cephalopods. *American Malacological Bulletin* 12:91–112.
- Young RE, Vecchione M, Donovan DT 1998. The evolution of coleoid cephalopods and their present biodiversity and ecology. *South African Journal of Marine Science* 20:393–420.



ACHATINA FULICA NO
BRASIL: ESTADO ATUAL
DO CONHECIMENTO



Protocolo para diagnóstico e monitoramento de populações de *Achatina fulica*

MARTA LUCIANE FISCHER

Núcleo de Estudos do Comportamento Animal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. E-mail: marta.fischer@pucpr.br

A invasão do caramujo africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 é difícil de ser diagnosticada principalmente no início do processo de colonização. Até mesmo em Miami (Mead 1961), principal exemplo de erradicação, os caramujos foram descobertos após dois anos da sua chegada, pois ocuparam primeiramente áreas não habitadas. Os aspectos da ecologia e biologia devem ser usados na elaboração de protocolos para diagnosticar as populações e, após a caracterização da população na realidade específica, direcionar os planos de ação e controle. Desta forma, deve-se estimar o tamanho da população e inferir se trata de uma população recente, se o ambiente está saturado e qual estratégia reprodutiva usada. Então, o monitoramento das populações servirá para avaliar a eficácia dos procedimentos de controle adotados.

Dentre os requisitos avaliados no protocolo deve ser consideradas características dos animais, do ambiente e o conhecimento e procedimento da comunidade. Como caracterização do animal é importante registrar densidade, distribuição horizontal e vertical, distância do co-específico mais próximo, tamanho da concha, presença de deformidades e manchas no corpo e na concha, atividade (repouso, estivado ou ativo) e comportamento (forrageando, copulando, raspando concha do co-específico), estágio de desenvolvimento da gônada masculina e feminina, presença de ovos com casca no manto, presença de posturas recentes, goradas e de filhotes. Deve-se registrar também conchas de animais mortos e seu respectivo tamanho. Como caracterização do ambiente é importante registrar o tamanho da área visitada, tipo de solo, espécies de plantas utilizadas como sítio de repouso, oviposição e alimentação e também as outras espécies vegetais presentes e que não estão sendo usadas pelo caramujo, bem como todos os demais substratos com e sem caramujo. Caracterizar também os terrenos vizinhos, levantar as peculiaridades do local, condições climáticas como temperatura, umidade relativa do ar, pluviosidade média em cada estação do ano. O conhecimento e procedimento da comunidade devem ser investigados em questionários semi-estruturados. É importante abordar questões a respeito da biologia, ecologia e comportamento do animal, questões relativas à chegada do animal, se vê o animal como problema, questões que abordem a avaliação de impactos econômicos, de saúde e ambientais. Levantar os métodos de controle utilizados e a distinção entre o caramujo invasor e os nativos. Outro ponto importante de ser abordado nos diagnósticos é a caracterização da fauna associada, principalmente a malacofauna e os possíveis predadores. A falta de conhecimento da diversidade da Floresta Atlântica impede a avaliação sobre o real impacto ambiental que essa praga de grande tamanho corporal e com elevadíssimas populações podem causar nos ecossistemas.

Para conhecer a efetividade da utilização do protocolo e quais parâmetros utilizar foram analisadas populações de *A. fulica* presente em quatro realidades distintas no litoral do Paraná: município de Pontal do Paraná (25°67'S, 48°51'W) (Simião e Fischer 2005), Guaraqueçaba sede (24°86'S, 48°02'O) (Fischer e Colley 2004) e Ilha Rasa (25°30'S, 48°30'W), (Fischer e Colley 2005), ambos localizados no município de Guaraqueçaba e no município de Morretes (25°37'S, 48°04' W) (Fischer *et al.* 2006).

Em Pontal, Ilha Rasa e Guaraqueçaba foi evidenciada a ocorrência predominante na área urbana, possivelmente por se tratar de uma população relativamente recente de cerca de 15 anos (Kosloski e Fischer 2002) e por dispor de recursos de substratos e alimento (Fischer *et al.* 2009), sendo a ocupação da natureza uma questão de tempo, assim que saturar o ambiente antrópico. A ocorrência de *A. fulica* na área urbana se dá em focos de infestação, uma vez que nem todos os terrenos possuem o caramujo, mas naqueles em que está presente ocorre em grande quantidade. A ocorrência em áreas nativas em Morretes parece se relacionar com fato do município possuir as

populações mais antigas (Kosloski e Fischer 2002). Essa população fundamenta a hipótese que os diferentes substratos presentes no ambiente antrópico favorece a instalação de mais indivíduos, aumentando o recrutamento dos filhotes, uma vez que é muito mais freqüente o registro de filhotes e jovens no ambiente antrópico. Os substratos antrópicos também amenizam as condições ambientais extremas aumentando a taxa de sobrevivência. Uma vez que, na mata nativa a maioria dos jovens era encontrada morta, provavelmente devido a alagamentos (Fischer 2009). Além disso, a presença de resíduos sólidos em abundância nos terrenos urbanos resulta em abrigo e alimento de fácil processamento, o qual somando com a expansão do horário de forrageamento tem como conseqüência aumento da velocidade de crescimento e maior número de animais se reproduzindo (Fischer *et al.* 2009).

Diagnósticos sazonais (Ilha Rasa) são importantes apenas para compreender o padrão da espécie na região e servir como base para interpretação dos padrões de diminuição do tamanho populacional de acordo com a fenologia. Porém, uma vez existindo o protocolo, amostragens pontuais em diagnósticos rápidos (os demais municípios avaliados) podem ser comparados com os padrões sazonais.

A proposta de ação de manejo deve ser adaptável a diferentes realidades. Na Ilha Rasa o manejo das plantas ornamentais utilizadas como cerca viva, a manutenção dos quintais limpos e a utilização correta da composteira aliada a uma conscientização da comunidade foram as principais ações sugeridas. Já em Pontal o maior problema eram as residências de veranistas, cujos quintais ficavam sem manutenção ao longo do ano. A sede do município de Guaraqueçaba está inserida entre a baía e a floresta Atlântica, inviabilizando ações de limpeza dos terrenos baldios, como sugerido em Pontal. Foi verificado também uma mudança de concentração de animais do centro (próximo ao ponto de introdução) para a vegetação de encosta. Em Morretes muitos animais são encontrados na área de agricultura e agora em matas nativas. No entanto, Fischer *et al.* (2006) acompanhando a população presente na área natural verificaram que apesar de haver uma colonização inicial evidente com animais fortes, houve um controle natural provavelmente relacionado com a menor disponibilidade de substratos, maior dispersão e menor agregação, diminuindo encontros reprodutivos e alta mortalidade, principalmente de jovens que não eram recrutados.

O protocolo deve prever uma ação conjunta entre os moradores, a comunidade acadêmica e órgãos governamentais. Para qualquer ação de sucesso primeiro é necessário avaliar e caracterizar as populações de *A. fulica*, reconhecendo a distribuição e locais de predomínio das infestações, seguido pela integração comunitária de moradores locais frente à espécie invasora e à biodiversidade nativa (Colley e Fischer 2009). A conscientização, considerando os aspectos culturais é fundamental para o sucesso de qualquer ação, pois a ocorrência do animal associado ao ambiente antrópico faz de cada pessoa o principal instrumento nas corretas ações de extermínio. Profissionais capacitados na captura, identificação e sacrifício dos animais devem acompanhar as coletas. A comunidade acadêmica deve contribuir com novas pesquisas que permitam conhecer melhor o caramujo invasor e buscar métodos alternativos ou novas tecnologias para o controle, sendo as ações das três parcelas da sociedade conjuntas, claras e freqüentes.

A solução do problema da *A. fulica* não deve envolver apenas a conscientização para o problema do caramujo invasor que causa danos para as plantas ornamentais ou por poder transmitir algum agravo à saúde, mas deve ser visto e encarado como um termômetro de que os procedimentos dos cidadãos quanto à saúde ambiental não estão adequados. A proliferação do caramujo será, então, apenas uma conseqüência, talvez a mais evidente do momento. Essa visão ficou bem clara e nítida em uma casa de um morador de Guaraqueçaba, em que não havia caramujos africanos, mas em compensação o terreno era limpo, as garrafas estavam viradas com o gargalo para baixo, o lixo reciclável era separado, a composteira estava isolada e instalada corretamente, o morador monitorava diariamente o local em busca do caramujo. Este caso evidencia bem a consciência ecológica contribuindo para o bem-estar de todo o ambiente.



Referências

- Fischer, M.L. 2009. Reações da espécie invasora *Achatina fulica* (Mollusca; Achatinidae) a fatores abióticos: perspectivas para o manejo. *Revista Brasileira de Zoologia* (Prelo).
- Colley, E & Fischer, M.L. 2009. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica*. *Revista Brasileira de Zoologia* (Prelo).
- Fischer, M.L & Colley, E. 2004. Diagnóstico da ocorrência do Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 Na APA de Guaraqueçaba. *Estudos de Biologia*. Curitiba, v. 26, p. 43-50.
- Fischer, M.L & Colley, E. 2005. Espécie invasora em reservas naturais: caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca; Achatinidae) na Ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*. São Paulo, v. 5.
- Fischer, M. L.; Simião, M.S; Colley, E; Zenni, R.D; Silva, D.A.T & Latoski, N.M. 2006. O caramujo exótico invasor na vegetação nativa em Morretes, PR: diagnóstico da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa aluvial. *Biota Neotropica*. Campinas v. 6 n. 2, p. 1-5, disponível em www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?shortcommunication+bn03306022006
- Fischer, M. L.; Costa, L. C. M. & Nering, I. S 2009.. Utilização de recursos alimentares presentes no ambiente antrópico pelo caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822: subsídios para o manejo. *Bioikos* (Campinas), v. 22, p. 91-100.
- Kosloski, M. A & Fischer, M.L. 2002. Primeira ocorrência de *Achatina fulica* (Bowdich, 1832) no litoral do Estado do Paraná (Mollusca; Stylommatophora; Achatinidae). *Estudos de Biologia*. Curitiba, v. 24, n. 49, p. 65-69.
- Mead, A.R. 1961. *The giant african snail: a problem in economic malacology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Simião, M.S & Fischer, M.L. 2005. Estimativa e inferências do método de controle do molusco exótico *Achatina fulica* Bowdich 1822 (Stylommatophora; Achatinidae) em Pontal do Paraná, litoral do Estado do Paraná. *Cadernos da biodiversidade*. Curitiba, v. 4, p. 74-83.



Programa de monitoramento da dispersão do molusco *Achatina fulica* no Município do Rio de Janeiro

REGINA MARIA SEIBEL MELO

Sanitarista, Química Industrial, IGR, Gerência de Controle de Roedores da Companhia Municipal de Limpeza Urbana, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mails: comlurb_igr@rio.rj.gov.br, reginaseibel@superig.com.br

Ao que tudo indica, até então, o *Achatina fulica* (caramujo gigante africano) entrou ilegalmente no Brasil em meados de 1988, quando foram apresentados numa feira de agropecuária em Curitiba, no Paraná, já que não constam registros de autorização de importação desse animal, no IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), nem no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Naquela ocasião, dois exemplares vindos da Indonésia, foram expostos ao público e lançados como uma alternativa mais rentável, que a criação do escargot, trazendo lucros imediatos, face ao retorno financeiro diante do desenvolvimento rápido do molusco e da possibilidade de exportação. Visava-se à comercialização do molusco como escargot, iscas para pesca e até como oferendas para deuses afros. No Candomblé, o caramujo africano é conhecido como Ibi, Cata-sol ou Boi-de-Oxalá.

Em nosso país, onde o consumo de escargot é reduzido e a carne do *Achatina* não foi apreciada na culinária, a criação do molusco se mostrou inviável e diante disso, os criadores soltaram os caramujos inadvertidamente na natureza, sem imaginarem os danos que estariam provocando a médio e longo prazo.

Cientes de que cabe as prefeituras municipais a responsabilidade pela execução das campanhas de combate ao molusco *Achatina fulica*, a Prefeitura do Município do Rio de Janeiro tem envidado esforços desde 2002, para combater a infestação por esta espécie asselvajada. No dia 11 de novembro de 2002, a nossa gerência recebeu a primeira notificação da presença do molusco no município. Ele tinha sido detectado em um imóvel localizado no bairro de Bento Ribeiro. Em função desta constatação, nos vimos diante da necessidade de buscarmos maiores informações sobre esse espécime asselvajado e sobre as doenças a ele relacionadas.

Analisando o ciclo biológico do *Angiostrongylus*, verificamos que o *Angiostrongylus cantonensis* é comum no pulmão de ratos e capaz de causar no homem, uma meningoencefalite eosinofílica, doença que acomete o sistema nervoso central. Esta doença, também conhecida como angiostrongilíase meningoencefálica, normalmente tem evolução benigna. O parasita necessita de um período de desenvolvimento no sistema nervoso central (encéfalo, medula espinal e meninges) do hospedeiro definitivo (vertebrado), onde se processa a reprodução do verme. As larvas ao penetrarem no organismo do vertebrado, atingem a circulação sanguínea do trato digestivo, migrando para o sistema nervoso central, onde se desenvolvem até se transformarem em adultos jovens. O verme adulto vive nas artérias pulmonares do hospedeiro definitivo (roedores, de um modo geral) e depositam seus ovos nos capilares pulmonares, onde se desenvolvem até liberarem as larvas de 1º estágio (L1), que migram para a superfície dos alvéolos e daí para os bronquíolos, brônquios, traquéia, laringe e esôfago, sendo deglutidas e eliminadas, nas fezes do hospedeiro definitivo, que poderão ser ingeridas por um hospedeiro intermediário (caramujos terrestres, como o *Achatina*, além de caramujos aquáticos e lesmas), onde se desenvolvem até o terceiro estágio (L3), quando são eliminadas com alguns ovos, pelos moluscos, juntamente com o muco (elícina) expelido por esses animais ao se deslocarem no ambiente, sobre frutas, verduras, legumes, etc, podendo infectar o homem. A contaminação do molusco muito provavelmente se faz através da ingestão de ovos do helminto adquiridos no meio ambiente. A contaminação do homem se dá pela ingestão de moluscos ou alimentos (frutos e folhagens, principalmente) contaminados com as larvas L3, ou ainda de forma acidental, pela



ausência de cuidados ao cuidar de gramados, hortas ou pomares. Na realidade, o risco de contágio pela ingestão do molusco *A. fulica* é mínimo, já que sua carne não é apreciada.

A angiostrongilíase abdominal, por sua vez é decorrente da infecção humana pelo *Angiostrongylus costaricensis*, que apresenta sintomas semelhantes aos da apendicite aguda. Quando acompanhada de obstrução intestinal, os sintomas se assemelham aos dos tumores do trato digestivo, podendo se fazer necessário um tratamento cirúrgico. Esta enfermidade, no entanto, é de evolução mais grave que a anterior. O parasita é diagnosticado pela coleta e exame direto, por ocasião da intervenção cirúrgica ou necropsia, pois não existem ainda técnicas laboratoriais adequadas e seguras para tal identificação.

Programa de monitoramento

Em função do papel do roedor no ciclo biológico do *Angiostrongylus*, decidimos estabelecer um programa voltado para conscientização dos cidadãos que têm seus imóveis infestados por essa praga, além de procedermos à captura e eliminação dos moluscos e ovos segregados dos ambientes por ocasião da realização das inspeções promovidas, atendendo solicitações efetuadas pelos clientes através da central de teleatendimento, e-mails, cartas, Ouvidorias da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) e da Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil, etc.

Atualmente, o animal asselvajado está disperso em quase todo o território nacional e segundo dados obtidos, cerca de 66 municípios do estado do Rio de Janeiro se encontram positivos para o molusco. Isto representa aproximadamente 71,7%, dos 92 municípios existentes no estado. Diante deste quadro e do conhecimento do número de bairros já afetados pelo problema, a COMLURB criou em 2007, sua Força-Tarefa, vinculada a Gerência de Controle de Roedores (IGR), visando auxiliar a população no combate a esta praga.

Um folder foi delineado especialmente pela PCE - Coordenadoria Técnica de Comunicação Empresarial da COMLURB, com base em dados disponibilizados pela empresa, pela COSIDEC-Defesa Civil (Arquiteta, Maria Heloisa Florindo – responsável pela Divisão de Controle Operacional da COSIDEC) e pelo IOC – Instituto Oswaldo Cruz (Pesquisadoras, Silvana Carvalho Thiengo e Monica Ammon Fernandez – Departamento de Malacologia), para estas campanhas e para divulgação por ocasião dos atendimentos processados pela Força-Tarefa. Os membros da Força –Tarefa, composta por 28 garis e 3 Técnicos de Controle de Vetores, contam com o folder e com o auxílio de um documento importante, para distribuição a população, durante o desenvolvimento das suas atividades diárias, que se trata do formulário de “Notificação de Execução de Medidas Preventivas Contra a Proliferação do Caramujo Gigante Africano”. Este documento tem cunho educativo e tem se mostrado muito útil durante as operações de campo. No nosso município, detectamos a presença do *A. fulica* em 150 bairros, dos 181 existentes (82,8%). Existe, portanto, uma ampla dispersão do molusco na cidade. Temos observado a presença do caramujo gigante africano em vários nichos (Residências Unifamiliares, Unidades Hospitalares, Unidades Escolares, Creches, Comunidades, Sítios, Logradouros Públicos, Terrenos Baldios, Condomínios, Fábricas, Jardins de Prédios Públicos, Orla Marítima, Hortas de subsistência, etc). A dispersão do molusco em nosso município tem crescido de forma exponencial.

A Força-Tarefa conseguiu eliminar do nosso meio ambiente até o final de 2007, 626.863 exemplares do molusco. Destes 123.490, foram eliminados através da incineração (5.560 Kg). No exercício seguinte (2008), foram capturados 1.605.850 exemplares e incinerados 65.600 Kg de caramujos, além de 987 conchas e muitos ovos.

Neste exercício (2009), procedemos até maio, à captura de 568.973 exemplares, que foram eliminados através da incineração (28.790 Kg). Portanto, a partir da implantação da Força Tarefa pela IGR – Gerência de Controle de Roedores, em 2007, foram capturados 2.801.686



moluscos e eliminados através da incineração, 99.950 Kg de moluscos, além de uma grande quantidade de ovos.

Se considerarmos que o molusco *A. fulica* atinge a maturidade sexual entre 4 e 5 meses e que pode efetuar até 4 posturas anualmente, cada uma delas com 180 a 600 ovos, conseguimos contribuir muito positivamente para o “ Programa Nacional de Saneamento Ambiental da Invasão da *A. fulica* – Preocupação Nacional” , desenvolvido de acordo com a Lei Nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998 – Lei dos Crimes Ambientais.

Embora estejamos capturando e eliminando o molusco e os seus ovos, desde novembro de 2002, não computávamos o número de exemplares excluídos do ambiente, pois não dispúnhamos de um grupo de trabalho voltado somente para este tipo de monitoramento.

Nossa preocupação maior era a de identificar locais com infestação mista roedores - caramujos e eliminarmos rapidamente, pelo menos um dos elos da cadeia de riscos, ou seja, a infestação por roedores, pois no nosso entender, não devemos de forma alguma permitir a presença destes espécimes exóticos, asselvajados em áreas infestadas por roedores, já que poderemos potencializar os riscos para a saúde humana, pois como vimos, os caramujos são hospedeiros intermediários e os roedores, hospedeiros definitivos dos parasitas *A. cantonensis* e *A. costaricensis*. Eliminando também, os caramujos africanos, estamos evitando outros problemas, já que esses animais podem funcionar como vetores mecânicos de agentes patogênicos, quando encontrados em lixões, nas margens das valas negras, etc.

No período de 2002 a 2006, nos preocupamos em registrar os locais infestados pelo molusco, em processar a captura dos espécimes e ovos localizados, em realizar o controle de roedores existentes nas áreas infestadas e em divulgarmos os informativos gerados, visando conscientizar a população, sobre a necessidade de combater o molusco. Este combate é muito fácil, mas exige da população uma vigilância constante. Faz-se necessária a manutenção dos quintais, terrenos baldios, praças, etc sempre limpos e com a vegetação podada. A população tem nos ajudado bastante nesta tarefa e até mesmo no controle de roedores, solicitando a COMLURB, a remoção gratuita de entulhos, resíduos de obra, materiais de poda e bens inservíveis, através do telefone na nossa Central de Teleatendimento (2204-9999). Muitos cidadãos, entretanto, acreditam que cabe ao poder público exercer ações de vigilância, captura e eliminação desta praga, já tão disseminada.

Desde novembro de 2007, estamos incinerando os moluscos capturados, na Unidade de Incineração de Resíduos de Serviços de Saúde, localizada em Gericinó. Na impossibilidade de assim procedermos anteriormente, os moluscos eram colocados em uma salmoura até não apresentarem mais nenhum movimento. Em seguida, suas conchas eram trituradas e seus restos enterrados.



O caracol gigante africano presente no Brasil: uma só espécie?

NORMA CAMPOS SALGADO

Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: normarsalgado@gmail.com

Conchas e exemplares registrados e preservados nas Coleções de Moluscos, nacionais e internacionais, artigos científicos, palestras e mini-cursos apresentados em diversas Instituições, confirmaram a presença de *Achatina fulica* Bowdich, 1822, em pelo menos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal (cf. Thiengo *et al.* 2007). Para saber se no país o popularmente conhecido “caracol gigante africano” está representado por uma única espécie do gênero *Achatina* Lamarck, 1799, foram realizados estudos da concha, do complexo palial e dos sistemas digestivo, reprodutor e nervoso do material enviado ao Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e à Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional (MNRJ), Rio de Janeiro. Descrições, sinônimas, localidades-tipo, distribuição geográfica e caracterizações permitiram o estudo comparativo dos táxons incluídos em Achatinidae, com ênfase no gênero *Achatina*, onde estão incluídos 6 subgêneros e 74 espécies, distribuídas pela África Continental, Sul do Saara, Gâmbia, Sudão, Leste da Somália, Madagascar, Ilhas Mauritius, Reunião e Seichelles (Bequaert, 1850) Regiões tropicais e subtropicais (Vaught, 1989). Por apresentarem a concha oval cônica, com bandas castanho-avermelhadas, 7-9 voltas; protoconcha lisa, com 2 ½ voltas; espira agudamente estreitada, abertura oval, menor que a altura da espira, columela côncava, truncada, as espécies *A. (L.) fulica* Bowdich, 1822 (tipo); *Achatina (L.) pantera* (Férussac, 1821); *Achatina (L.) lactea* Reeve, 1849; *Achatina (L.) reticulata* Pfeiffer, 1845; *Achatina (L.) alissa* Reeve, 1849; *Achatina (L.) deloriori* Binet, 1864; *Achatina (L.) zanzibarica* Bourguignat, 1879; *Achatina (L.) iredalei* Preston, 1910 e *Achatina (L.) albopicta* E.A. Smith, 1878 foram incluídas em *Achatina (Lissachatina)* Bequaert, 1950. Mead (1950) pela morfologia, caracterizou e ilustrou o sistema reprodutor das espécies, o que tornou possível a comparação das diferentes estruturas deste sistema, que se apresentam alongadas, sem apêndices, tendo como característica o desenvolvimento da bainha peniana; diferenciando-se quanto à dimensão, ponto de fixação do músculo retrator do pênis, posicionamento do ducto deferente em relação ao ângulo penivaginal, local de penetração no complexo peniano e pregueamento interno da vagina. Por servirem como experimento em pesquisas, os dados obtidos sobre *A. fulica*, tanto quanto *Helix aspersa*, Muller, 1774, predominam sobre os das demais espécies de gastrópodes terrestres.

Espécie originalmente nativa do leste da África e Madagascar, *A. (L.) fulica* se transformou em praga em todos os países onde foi introduzida. Nos últimos 50 anos se espalhou por regiões tropicais e subtropicais do indo-Pacífico, posteriormente na América Central e do Sul e Índias ocidentais (Bequaert 1950, Vaugh 1989) Brasil.

A recharacterização de *A. (L.) fulica* pela conquiliologia e morfologia do complexo palial e sistemas reprodutor, digestivo e nervoso, e a posterior comparação com conchas e ilustrações dos sistemas em outras espécies do gênero, permitiram reconhecer no material estudado, proveniente de diferentes localidades brasileiras, a presença, até o presente momento, da espécie. A única citação encontrada, de outra espécie de *Achatina* para o Brasil, está na descrição de *A. (L.) deloriori* Bonnet (1864). Comparada com as demais conchas de gastrópodes terrestres, pertencentes a malacofauna brasileira concordamos com Bequaert (*sic*), ao apontar um erro na citação da localidade tipo da espécie, que deveria ter sua procedência para o leste da África.

Referências

- Bequaert, J.C. 1950. Studies on the Achatinidae. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 105:1-216.
Mead, A. R. Comparative genital anatomy of some African Achatinidae. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 105: 210-291.



- Thiengo, S.C., Faraco, F.A., Salgado, N.C., Cowie, R.H. & Fernandez, M.A. 2007. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant snail, *Achatina fulica*, in Brasil. *Biol. Invasion* 9:693-702.
- Vaught, K.C.A. 1989. Classification of living mollusca. In ABBOT, R.T: BOSS, K.Y. Melbourne: American Malacologists, 1989. 189p.

Quadro 1 - Morfologia comparada das conchas de espécies incluídas em *Achatina (Lissachatina)*, com base nas caracterizações de Bequaert (1950), descrições originais das espécies e observações obtidas de conchas e exemplares adultos de *Achatina (Lissachatina.) fulica* coletados no Brasil. A: altura; L: largura; AA e HÁ: altura e largura da abertura; V: nº de voltas.

Espécie	forma / cor	volta corporal	columela	dimensões (mm) / nº voltas
<i>A. fulica</i>	oval-cônica, castanha-clara	convexa, desenvolvida, bandas castanho-avermelhadas	côncava truncada	A: 100 / L: 48 / AA: 43,5 LA: 30 / V: 9
<i>A. lactea</i>	oval-alongada, amarelada	muito desenvolvida, estrias longitudinais, finas estrias espirais em todas as voltas.	fortemente truncada, oblíqua	A: 96 / L: 54 / AA: 55,5 LA: 52 / V: 8
<i>A. panthera</i>	oval-oblonga, esbranquiçada	Fortemente convexa, ventricosa, conjunto, bandas longitudinais, castanho avermelhadas	fortemente dobrada, obtusamente curvada, avermelhada	A: 130 / L: 75 / V: 9
<i>A. zanzibarica</i>	oval-alongada, castanho-clara	longa, 2x altura total, bandas longitudinais	longa, delgada, retilínea	A: 117 / L: 57 / AA: 65 LA: 30 / V: 8
<i>A. allisa</i>	oblonga-cilíndrica, castanho-clara	manchas castanho-avermelhadas regulares	arqueada abruptamente, truncada	A: 77 / L: 32 / AA: 36 LA: 18 / V: 7
<i>A. deloriori</i>	oblonga-cilíndrica, parede delgada, amarela-tostado	pouco convexa, manchas largas, irregulares, castanho-escuras	levemente truncada	A: 72 / L: 32 / AA: 36 LA: 13 / V: 8
<i>A. iredalei</i>	oval-alongada, castanho-escuro	convexa, poucas manchas castanhas	longa, estreita truncada	A: 101 / L: 41 / AA: 48 LA: 29 / V: 7
<i>A. albopicta</i>	oval-acuminada, castanho-escuro	pouco ventricosa, manchas irregulares	levemente truncada	A: 84 / L: 37 / AA: 43 LA: 22 / V: 7 ½
<i>A. reticulata</i>	oblonga-aguda, espessa, opaca	fortemente reticulada, estrias cruzadas	côncava, truncada, longa, espessa, esbranquiçada	A: 140 / L: 68 / AA: 70 LA: 35 V: 9



Quadro 2 - Morfologia comparada das estruturas do sistema reprodutor das espécies incluídas em *Achatina*(*Lissachatina*) e as observações obtidas com exemplares de *Achatina*. (*Lissachatina*) *fulica* coletados no Brasil. (MR) músculo retrator peniano, (DD) ducto deferente< (BP) bainha peniana, (VA) vagina.

Espécie	MR	DD	BP	VA
<i>A. fulica</i>	longo, mais largo na junção com o pênis	longo, pouco ondulado, próximo do ângulo penivaginal	recobre $\frac{2}{3}$ do pênis	curta, dilatada na base
<i>A. panthera</i>	largo, desenvolvido comp. médio	longo, retilíneo pouco distante do ângulo penivaginal	recobre $\frac{2}{3}$ do longo pênis	longa pregueada
<i>A. zanzibarica</i>	largo, curto externamente	longo, ondulado atinge o ângulo penivaginal	recobre o desenvolvido pênis	cordiforme
<i>A. iredalei</i>	longo, delgado	longo com 3 voltas, distante do ângulo penivaginal	recobre o curto pênis	dilatada unilateralmente
<i>A. albopicta</i>	delgado nas extremidades	longo, próximo ao ângulo penivaginal	recobre o largo pênis	muito dilatada
<i>A. reticulata</i>	muito longo, largo, bifurcado	longo, passa sobre o pênis, desagua em sua extremidade	recobre $\frac{2}{5}$ do longo pênis	longa c/ peq. dilatação na base



Infestação de *Achatina fulica* no Brasil: aspectos relacionados à saúde humana e animal

SILVANA CARVALHO THIENGO

Laboratório de Referência Nacional em Malacologia Médica, Instituto Oswaldo Cruz
Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365 Manguinhos, Rio de Janeiro, Brasil. CEP.: 21040-
900. E-mail: sthiengo@ioc.fiocruz.br

Achatina fulica Bowdich, 1822, conhecido como caramujo africano, e introduzido no Brasil na década de 1980 para fins comerciais encontra-se distribuído em pelo menos 24 estados do Brasil, geralmente em densas populações, causando incômodos e muitas vezes prejuízos econômicos. No estado do Rio de Janeiro Thiengo *et al.* (2007) assinalaram a ocorrência de *A. fulica* em 57 municípios, mostrando a rápida dispersão entre os anos de 2002 e 2006.

O hábito generalista de *A. fulica*, a alta resistência a diversas condições ambientais, associada à elevada capacidade reprodutiva, certamente favoreceram a disseminação de *A. fulica*, a partir dos locais de introdução, como foi observado em outros países (Raut e Barker 2002).

Sobre o ponto de vista médico e veterinário essa espécie pode atuar como transmissora de zoonoses, entre elas a meningite eosinofílica e a angiostrongilose abdominal, ambas causadas por nematódeos metastrongilídeos *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) e *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes 1971, respectivamente, além de outras helmintoses de interesse veterinário. *A. fulica* foi encontrada naturalmente infectada por *A. cantonensis* em ilhas do Oceano Pacífico (Wallace & Rosen 1969), no Japão (Asato *et al.* 2004), na Tailândia (Shithithaworn *et al.* 1991) e na China (Shan *et al.* 2009). A partir da década de 1980, há registros de ocorrência nos Estados Unidos e no Caribe (New *et al.* 1995, Kliks & Palumbo 1992). No Brasil casos de meningite eosinofílica foram relatados no município de Cariacica, Espírito Santo, onde foram encontradas várias espécies de moluscos infectadas, inclusive *A. fulica* (Caldeira *et al.* 2007), e em Pernambuco, somente *A. fulica* (Thiengo *et al.* submetido à publicação). Recentemente, Thiengo *et al.* (2008) relataram o encontro de *A. fulica* naturalmente infectada com larvas de *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898), nematódeo que causa pneumonia em gatos.

Dentro deste contexto, apresentamos neste trabalho as larvas de nematódeos obtidas em amostras de *A. fulica* enviadas ao Laboratório de Referência Nacional em Malacologia Médica (LRNM-IOC/Fiocruz) pelas Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, visando ao monitoramento de infecções por helmintos de interesse médico e veterinário.

Todas as amostras utilizadas foram enviadas ao LRNM pelas Secretarias de Saúde, entre Janeiro de 2006 e maio 2009, totalizando 2370 exemplares de *A. fulica*. A pesquisa de larvas de nematódeos foi realizada através do método de digestão artificial modificado de Wallace & Rosen (1969), cujos detalhes técnicos se encontram em Thiengo *et al.* (2008). Os nematódeos encontrados foram fixados em álcool 70%, para estudos moleculares, ou em solução de Railliet-Henry aquecido para morfologia. Para identificação, as larvas foram clarificadas com Lactofenol de Amann, montadas em lâminas, desenhadas e medidas. Larvas de terceiro estágio de metastrongilídeos *Angiostrongylus* spp. foram inoculadas em *Rattus norvegicus* para obtenção de helmintos adultos e identificação. Os detalhes da infecção foram descritos em Thiengo *et al.* (submetido à publicação).

Entre as diversas larvas de nematódeos encontradas foram identificadas: *Rhabditis* sp., *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet 1898), “*Strongyluris*-like” e *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935). *Rhabditis* sp., larvas e adultos, foram os exemplares mais frequentes. O gênero *Rhabditis*, inclui parasitos facultativos oportunistas, do homem e animais, causando infecções secundárias. Possui esfago longo do tipo rhabditóide constituído de corpo, pseudobulbo, istmo e bulbo posterior vulva localizada na região mediana do corpo, ovários com aspecto segmentado indicando agrupamento celular característico; útero com a presença de ovos e ovos larvados nas fêmeas adultas, cauda longa e afilada. Outra espécie relativamente freqüente, *A. abstrusus*, é parasito de

pulmão de felídeos, podendo causar pneumonia. Apresenta extremidade anterior arredondada, corpo filiforme, com extremidade posterior curvada dorso-ventralmente, primórdio queratinizado refringente da cápsula bucal, poro excretor evidente, situado na região média do esôfago, anel nervoso localizado na região mediana do esôfago, primórdio genital localizado na região ventral está situado no terço médio do intestino e cauda pontiaguda apresentando um botão terminal característico. Quanto às larvas de “*Strongyluris-like*”, são facilmente distinguíveis principalmente pelo tamanho avantajado (em torno de 5mm), mas também pela morfologia: lábios com papilas, anel nervoso posicionado no terço médio do esôfago, que termina em um bulbo esofágico, intestino com a extremidade anterior dilatada, cauda longa que se afina gradativamente, podendo se apresentar curta em alguns exemplares. No gênero *Strongyluris* há espécies que parasitam o intestino de várias espécies de lagartos. Com relação a *A. cantonensis*, tanto as larvas obtidas de exemplares de *A. fulica* provenientes do peridomicílio de uma paciente com diagnóstico de meningite eosinofílica em Olinda, PE, quanto os adultos obtidos através da infecção experimental em *R. norvegicus*, apresentaram a morfologia característica da espécie, conforme a descrição original de Chen (1935). Estudos moleculares de larvas L₃ e de exemplares adultos confirmaram a identificação e foram descritos em Thiengo *et al.* (submetido à publicação).

Considerando que a participação em ciclos de vida de parasitos é uma das últimas barreiras a serem vencidas por espécies invasoras, *A. fulica* está comprovadamente bem adaptada às condições encontradas no Brasil, como demonstra o registro de quatro diferentes nematódeos com importância médico-veterinária nessa espécie. Sob o ponto de vista epidemiológico, estes dados corroboram estudos anteriores, nos quais a dispersão da meningite eosinofílica é associada à de *A. fulica*. Dessa forma, devido às densas populações de *A. fulica* presentes em quase todo o País, estudos de monitoramento dessa espécie, bem como da helmintofauna associada são pertinentes, principalmente em municípios com áreas portuárias e devem ser priorizados, envolvendo inclusive outras metodologias diagnósticas, como as técnicas moleculares.

Referências

- Asato R, Taira K, Nakamura M, Kudaka J, Itokazu K & Kawanaka M 2004. Changing Epidemiology *Angiostrongylus cantonensis* in Okinawa Prefecture, Japan. *J. Infect Dis* 57.
- Caldeira R.L, Mendonça CLGF, Goveia CO, Lenzi HL, Graeff-Teixeira C, Lima WS, Mota EM, Pecora IL, Medeiros AMZ & Carvalho OS 2007. First Record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 102 (7): 887-889.
- Chen, HT 1935. Un nouveau nematode pulmonaire: *Pulmonema cantonensis* n.g. nsp. Dès rats de Canton. *Ann. Parasitologie Humaine et Comparée* 13:312-317.
- Kliks M. M. & Palumbo, N. E. 1992. Eosinophilic meningitis beyond the Pacific Basin: the global dispersal of a peridomestic zoonosis caused by *Angiostrongylus cantonensis*, the nematode lungworm of rats. *Soc. Sci. Med.*, 34: 199-212.
- New D.; Little, M. D. & Cross, J. 1995. *Angiostrongylus cantonensis* infection from eating raw snails. *New England J. Med.* 332: 1105-1110.
- Raut K & Barker, G. 2002. *Achatina fulica* Bowdich, 1822 and other Achatinidae pest in tropical agriculture. in: Mollusks as crop pests (Barker, G. eds). CAB Publishing, *New Zealand*. p 55-114.
- Shan Lv, Zhang Yi, Liu He-Xiang, Hu Ling, Yang Kun, Steinmann P, Chen Zhao, Wang Li-Ying, Utzinger J. & Zhou Xiao-Nong. Invasive snails and infectious disease: Results from the first National Survey on *Angiostrongylus cantonensis* in China 2009. www.plosntds.org, 3 (2):e368.
- Shithithaworn P, Brockelman YW & Brockelman C 1991. Transmission of *Angiostrongylus cantonensis* through the African snail *Achatina fulica* in experimental study. *Food – Borne Parasitic Zoonosis*. 202-205.



- Thiengo, SC, Maldonado, A Mota, EM, Torres, EJJ, Caldeira, R, Oliveira, APM, Fernandez, MA & Lanfredi R. The giant African snail *Achatina fulica* as vector of meningoencephalitis in Pernambuco, Brazil. *Journal of Parasitology* (submetido à publicação).
- Thiengo SC, Faraco AF, Salgado NC, Cowie RH & Fernandez MA 2007a. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. *Biol Invasions* 9:693-702.
- Thiengo SC, Fernandez MA, Torres EJJ, Coelho PM & Lanfredi RM 2008. First Record of a Metastrongyloidea (*Aelurostrongylus abstrusus* larvae) in *Achatina (Lissachatina) fulica* (Mollusca, Achatinidae) in Brazil. *Journal of Invertebrate Pathology* 98: 34–39.
- Wallace GD & Rosen L 1969. Studies on eosinophilic meningitis. V. Molluscan hosts of *Angiostrongylus cantonensis* on the Pacific Islands. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 18: 206-61.



Biologia molecular aplicada ao diagnóstico de nematóides *Angiostrongylus* spp. com importância médico-veterinária

ROBERTA LIMA CALDEIRA

Laboratório de Helminologia e Malacologia Médica – Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. CEP.: 30190.002. E-mail: caldeira@cpqrr.fiocruz.br

Os helmintos *Angiostrongylus costaricensis* e *Angiostrongylus cantonensis* têm despertado interesse médico e científico, em decorrência da participação do homem em seus ciclos biológicos como hospedeiro acidental. Esses helmintos são agente etiológicos, respectivamente, da angiostrongilíase abdominal e a meningoencefalite eosinofílica. Enquanto, *Angiostrongylus vasorum* possui importância veterinária por ser o agente etiológico da angiostrongilíase canina.

Moluscos atuam como hospedeiros intermediários, enquanto hospedeiros definitivos compreendem diversas espécies de mamíferos. O homem se infecta acidentalmente, quando ingere alimentos contaminados com o próprio molusco ou com larvas L₃ eliminadas junto com a secreção mucosa. As doenças causadas por esses helmintos são pouco conhecidas e estudadas, existindo, provavelmente, um número maior de portadores dessas zoonoses do que o estimado atualmente.

O exame de moluscos terrestres é feito pelo método de lise (Wallace e Rosen 1969), seguido da sedimentação pelo método de Baermann (Morales 1948). Entretanto, nos estádios larvais desses parasitos é difícil identificar a espécie por parâmetros morfológicos, sendo necessário isolar L₃ e infectar hospedeiro vertebrado para recuperação e identificação morfológica de verme adulto. De fato, o encontro de larvas em moluscos quase sempre traz resultados inconclusivos. Em virtude disto técnicas moleculares têm sido utilizadas, com ampla aplicabilidade, em pesquisas parasitológicas.

A variante da PCR denominada PCR-RFLP (Reação em cadeia da polimerase associada a polimorfismos de tamanho de fragmentos de restrição) tem se mostrado útil para detecção de DNA de larvas e/ou vermes adultos destes helmintos. Essa técnica é baseada na amplificação de qualquer região do DNA e subsequente digestão com enzimas de restrição. Assim, utilizando-se iniciadores que ancoram nas subunidades conservadas 5.8S e 28S do gene do RNA ribossomal foi amplificada pela PCR, a região espaçadora transcrita interna dois (ITS2 do rDNA) desses helmintos. Após a amplificação, o produto da PCR foi clivado com a endonuclease *Cla*I. A partir dessa padronização foram obtidos perfis específicos para *A. costaricensis*, *A. cantonensis* e *A. vasorum* (Caldeira *et al.* 2003).

A utilização desta técnica foi decisiva para o primeiro registro de *A. cantonensis* na América do Sul (Caldeira *et al.* 2007). Após a informação de três casos humanos, suspeitos de meningoencefalite eosinofílica no estado do Espírito Santo, Brasil, foi realizado levantamento malacológico entorno da residência dos infectados. Foram coletados *Sarasimula marginata* (Semper, 1885) (Veronicellidae), 45 exemplares, *Subulina octona* (Bruguière, 1792) (Subulinidae), 157, *A. fulica* (Bowdich, 1822) (Achatinidae), 45 e *Bradybaena similis* (Férussac, 1821) (Bradybaenidae), 23. Os moluscos foram submetidos, individualmente, à digestão seguida de sedimentação. O sedimento foi analisado em microscópio estereoscópico para detecção de larvas. Entre os exemplares de *S. marginata* 38 apresentaram larvas (L₂ e L₃), 120 *S. octona* estavam infectadas com L₂ e L₃, 30 *A. fulica*, apresentaram L₃ e todas as *B. similis* estavam infectadas por L₃. As larvas recuperadas foram submetidas à extração de DNA e posterior diagnóstico molecular. Algumas L₃ foram utilizadas para infecção de roedores para obtenção e identificação morfológica dos vermes adultos. Os perfis moleculares obtidos foram comparados aos padronizados para *A. costaricensis*, *A. cantonensis* e *A. vasorum* e foram compatíveis aos de *A. cantonensis*. Corroborando esse resultado, a identificação morfológica dos vermes adultos obtidos de roedores foi de *A. cantonensis*.



Adicionalmente, *Achatina fulica* oriundos de São Vicente/SP foram enviados para exame. As larvas recuperadas também foram submetidas à PCR-RFLP e apresentaram perfis de *A. cantonensis*.

Atualmente, essa técnica tem sido utilizada rotineiramente para o diagnóstico de *Angiostrongylus* spp.

Referências

- Caldeira RL, Carvalho OS, Mendonça CLF, Graeff-Teixeira C, Silva MCF, Ben R, Maurer R, Lima WS & Lenzi HL 2003. Molecular differentiation of *Angiostrongylus costaricensis*, *A. cantonensis*, and *A. vasorum* by Polymerase Chain Reaction and Restriction Fragment Length Polymorphism. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 98: 1039-1043.
- Caldeira RL, Mendonça CLGF, Goveia CO, Lenzi HL, Graeff-Teixeira C, Lima WS, Mota EM, Pecora IL, Medeiros AMZ & Carvalho OS 2007. First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 102: 887-889.
- Moraes RG 1948. Contribuição para o estudo do *Strongyloides stercoralis* e da estrogiloidose no Brasil. *Rev Ser Saúde públ* 1: 507-624.
- Wallace GD & Rosen L 1969. Techniques for recovering and identifying larvae of *Angiostrongylus cantonensis* from molluscs. *Malacologia* 7: 427-438.

Apoio: FIOCRUZ



MANGUEZAL



Biotechnologia dos Manguezais: atividade antiproliferativa de metabólitos produzidos pela bactéria simbiote de Teredinidae sobre diferentes linhagens tumorais

CARLOS AUGUSTO GOMES SOARES

Departamento de Genética, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: soares@biologia.ufrj.br

A família Teredinidae de moluscos bivalves perfurantes de madeira tem sua nutrição sustentada por endosimbiontes do grupo *Teredinibacter*. *Teredinibacter turnerae*, única espécie cultivável deste grupo, secreta celulases e fixa N₂, garantindo a degradação de polissacarídeos complexos *in symbio* e a transferência de compostos nitrogenados ao hospedeiro. *T. turnerae* é filogeneticamente relacionada à bactéria *Candidatus Endobugula sertula* simbiote de briozoários. *E. sertula* fornece defesa química ao hospedeiro através da produção de briostatinas, metabólitos secundários sintetizados pelos genes *bry*. No presente trabalho reportamos pela primeira vez atividades antibióticas e antiprolifefrativas em culturas de *T. turnerae*. Estas atividades podem estar relacionadas à produção de metabólitos secundários bioativos. De fato, a caracterização do metaboloma secundário de *T. turnerae* realizada, sustenta esta hipótese. Nove regiões gênicas envolvidas na síntese de metabólitos secundários e contendo genes para policetídeo sintases (PKS), peptídeo sintases não ribossômicas (NRPS) e para enzimas multimodulares híbridas, foram detectadas. Estas regiões variam de ~7 à 78Kb, representando ~7% do genoma de *T. turnerae*. Oito destes grupamentos gênicos formam vias hipotéticas envolvidas na biossíntese de novos compostos com potencial atividade biológica. Um grupamento apresenta similaridades à vias de síntese de sideróforos do tipo catecol. A detecção química de um sideróforo catecolado nos sobrenadantes das culturas de *T. turnerae* corrobora com esta predição. Rastreamentos por PCR e Southern blot apontam uma conservação destas regiões em linhagens distintas de *T. turnerae*, indicando uma intensa pressão seletiva para manutenção destas vias e de suas arquiteturas gênicas aparentemente instáveis. Análises de RT-PCR demonstraram a expressão destas vias hipotéticas *in symbio* e *in vitro*, e indicaram maiores transcrições dos genes de pelo menos 5 destas regiões em culturas crescidas sob privação de fosfato (~0,016 mM Pi). Uma das vias hipotéticas do genoma de *T. turnerae* (via *tca*), com enzimas modulares similares às envolvidas na síntese de briostatinas, foi detalhadamente analisada. Predições da estrutura química do composto a ser sintetizado por esta via indicaram que este difere das briostatinas. Em conjunto nossos dados indicam que *T. turnerae* possa contribuir não só nas funções nutricionais, mas também efetuando a defesa química do hospedeiro Teredinidae.

Considerando o grande potencial de *T. turnerae* para a produção de compostos bioativos, tanto por suas características genômicas, quanto por relatos dos usos terapêuticos dos Teredinidae *Neoteredo reynei* por povos indígenas do norte do Brasil, caracterizamos também as atividades dos extratos metanólicos de culturas de *T. turnerae* isoladas de *N. reynei*. Observamos que *T. turnerae* de fato produz compostos com atividades antiproliferativas sobre células de mamíferos. Extratos obtidos de cultura de *T. turnerae* em meio com 0,016mM[Pi] apresentam maior atividade antiproliferativa. As alterações celulares promovidas pelos extratos são perceptíveis na arquitetura e densidade de microfilamentos de actina, já os microtúbulos não são afetados. A via de morte celular por apoptose não é ativada pelos extratos e algumas hipóteses das vias celulares afetadas são discutidas. Nossos dados indicam novas aplicações biotecnológicas para esta bactéria marinha simbiote de moluscos Teredinidae.



O uso do gastrópode *Melampus coffeus* como indicador ecológico do estado de degradação ambiental dos manguezais do Ceará.

RAFAELA CAMARGO MAIA

Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Caixa Postal 100644, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. CEP.: 24001-970. E-mail: rafaellacmaia@yahoo.com.br

A família Ellobiidae constitui um grupo primitivo de moluscos pulmonados, primordialmente marinhos, habitantes dos níveis superiores da zona entremarés de regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (Martins 1996). A ecologia e fisiologia desse grupo têm despertado um grande interesse, uma vez que os ellobídeos representam a transição dos moluscos do ambiente marinho para o terrestre, sendo provavelmente o grupo vivo mais primitivo dos Pulmonata e desta forma, o seu estudo é fundamental para compreensão da evolução dos Gastropoda (Morton 1955; Martins 1996). Estudos indicam que os principais fatores determinantes da distribuição e abundância desses organismos são o tipo de sedimento, a salinidade e estresse de dessecação (Price 1980; Fell e Williams 1985; Burnham e Fell 1989). Também são importantes fatores como umidade relativa, proporção de submersão e exposição às marés e em algumas espécies, presença e ausência de luz (Morton 1955). Outros estudos demonstraram a relação da abundância desses gastrópodes com a vegetação sendo a composição específica da flora, a densidade de árvores do habitat e a produção de serapilheira os principais fatores que determinam a sua ocorrência (Burnham e Fell 1989; Proffitt *et al.* 1993, 2005; Maia e Tanaka 2007). Entretanto, ainda pouco se sabe a importância dessas variáveis abióticas para esses caramujos no ecossistema manguezal.

Melampus coffeus (Linnaeus, 1758) (Ellobiidae) é uma espécie comum em manguezais e marismas do oceano Atlântico, distribuindo-se da Flórida ao Uruguai (Rios 1994). Esses organismos se alimentam de detritos vegetais, preferencialmente de folhas de mangue, o que o torna um importante componente da cadeia alimentar desse ecossistema (Proffitt *et al.* 1993; Proffitt e Devlin 2005; Raulerson 2004). Em muitas regiões é considerado o principal macrodetritívoro existente, sendo responsável pela degradação da maior parte da matéria orgânica que posteriormente será exportada para os ecossistemas adjacentes (Mook 1986; McKee e Faulkner 2000). Esses caramujos demonstram preferência por folhas de certas espécies e graus de senescência, sendo atraídos principalmente por folhas mais velhas de *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae), uma espécie arbórea típica de manguezais (Proffitt *et al.* 1993). Um estudo realizado com esse gastrópode constatou que as raízes de *R. mangle* são fundamentais para a distribuição do molusco representando um refúgio em marés altas (Maia e Tanaka 2007). Esses dados sugerem a possibilidade de utilização desse caramujo para avaliar o estado de degradação dos manguezais, principalmente com relação ao grau de desmatamento, já que sua existência estaria condicionada à presença dessas árvores, tanto como refúgio contra afogamento quanto recurso alimentar. Contudo, faltam informações sobre a história natural da espécie, ciclo reprodutivo e períodos de atividade, já que poucos estudos abordaram a sua dinâmica populacional.

Estudos recentes realizados em nove manguezais no estado do Ceará, Brasil, demonstram um padrão similar de densidade de árvores de mangue e de gastrópodes, ou seja, quanto maior a disponibilidade de recursos alimentares e abrigos fornecidos pela vegetação maior a abundância de *M. coffeus*. Além disso, foram encontradas correlações significativas positivas entre a altura da concha de *M. coffeus* com a sua densidade e número de troncos; e entre a densidade de caramujos e a altura da árvore. Merece destaque também, o fato da espécie *R. mangle* apresentar uma correlação significativa positiva com a altura da concha e a densidade do molusco. Dessa forma, é possível que a composição arbórea dos manguezais e estrutura etária das espécies influencie na distribuição de *M. coffeus* devido à variação na quantidade de folhas disponíveis para consumo nos



diferentes manguezais. Portanto, o desmatamento de áreas naturais de manguezais pode ter grande influência na distribuição de *M. coffeus*, com possíveis efeitos indiretos sobre o funcionamento destes ambientes. Assim, novos estudos sobre a distribuição desses caramujos sob diversas condições são recomendáveis, já que as regiões de manguezais estão cada vez mais sujeitas a perturbações. Esse conhecimento é essencial para se detectar, com maior rapidez, alterações no funcionamento dos manguezais, além de fornecer subsídios para o manejo e conservação desse ecossistema.

Referências

- Burnham, B. H. & P. E. Fell. 1989. Distribution of *Melampus bidentatus* (Say) and *Succinea wilsoni* (Lea) within a tidal marsh in eastern Connecticut. *The Nautilus*, Sanibel, 103: 109-112.
- Fell, P. E. & J. H. Williams. 1985. Distribution of the snail, *Melampus bidentatus*, and the mussel, *Geukensia demissa*, along the Pataguanset estuary (Connecticut) in relation to salinity and other tidal marsh invertebrates. *The Nautilus*, Sanibel, 99: 21-28.
- Maia, R. C. & M. O. Tanaka. 2007. Avaliação de efeitos locais de espécies de mangue na distribuição Iheringia, *Série Zoologia*, Porto Alegre, 97: 379-382.
- Martins, A.M.F. 1996. Anatomy and systematics of the western Atlantic Ellobiidae (Gastropoda, Pulmonata). *Malacologia*, Washington, 37: 163-332
- Morton, J.E. 1955. The evolution of the Ellobiidae with a discussion on the origin of the Pulmonata. *Proceedings of the Zoological Society of London*, Londres, 125: 127-168.
- McKee, K.L. and P.L. Faulkner. 2000. Restoration of biogeochemical function in mangrove forests. *Restoration Ecology*, Subiaco, 8: 247-259.
- Mook, D. 1986. Absorption efficiencies of the intertidal mangrove dwelling mollusk *Melampus coffeus* and the rocky intertidal mollusk *Acanthopleura granulata* Gmelin. *Marine Ecology*, Oldendorf, 7:105-113.
- Price, C. H. 1980. Water relations and physiological ecology of the salt marsh, *Melampus bidentatus* Say. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Christchurch, 45:51-67.
- Proffitt, C. E., K. M. Johns; C. B. Cochrane, D. J. Devlin; T. A. Reynolds, D. L. Payne; S. Jeppesen; D. W. Peel & D. Linden. 1993. Field and laboratory experiments on the consumption of mangrove leaf litter by the macrodetritivore *Melampus coffeus* L. (Gastropoda: Pulmonata). *Florida Scientist*, Tampa, 56: 211-222.
- Proffitt, C. E. & D. J. Devlin. 2005. Grazing by the intertidal gastropod *Melampus coffeus* greatly increases mangrove leaf litter degradation rates. *Marine Ecology Progress Series*, Oldendorf, 296: 209-218.
- Rios, E. C. 1994. Seashells of Brazil. 2a. ed. Museu Oceanográfico da FURG, Rio Grande, 492p.



Manguezais do Brasil: da conservação estrita às reservas extrativistas

PAULO DA CUNHA LANA

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Av. Beira-Mar, s/n, CEP.:
83255-000 Pontal do Sul, Paraná. E-mail: lana@ufpr.br

Manguezais têm em comum uma notável semelhança florística e estrutural, devido às adaptações convergentes das árvores que os formam, independentemente da região geográfica. Esta similaridade é quase certamente a causa destes sistemas serem tratados como sistemas homogêneos ou como unidades de paisagem naturais por boa parte dos cientistas e pela própria legislação ambiental.

As percepções sociais da importância dos manguezais variaram notavelmente no Brasil desde os tempos coloniais até os dias de hoje. Muito valorizados como fontes de um importante recurso natural – o tanino, utilizado para o beneficiamento de couro e manutenção de redes de pesca – durante o período colonial, os manguezais passaram a ser considerados como áreas insalubres, desde o final do século XIX até meados do século XX. Uma notável mudança de paradigmas ocorreu desde então. Já em meados do século passado, passou a ser influente a idéia de que os manguezais, assim como as matas ciliares, eram importantes como estabilizadores de baixios e que a sua remoção poderia acelerar processos de erosão em regiões costeiras. Mas foi a partir dos estudos pioneiros de Odum e Teal, realizados em manguezais da Flórida na década de 1960, que se desenvolveu o conceito de *outwelling*. Esta idéia sugeria enfaticamente que os manguezais suportam as redes tróficas estuarinas, devido à exportação de material particulado e dissolvido. Paralelamente, a comunidade científica se encarregou de promover a idéia de que os manguezais são particularmente sensíveis a impactos ambientais, pelo fato de serem sistemas muito abertos, fortemente dependentes da entrada de nutrientes a partir de sistemas adjacentes. Todos estes conceitos, apresentados e tratados como dogmas e não como hipóteses de trabalho a serem criticamente testadas, foram aceitos sem muita discussão pela sociedade e rapidamente incorporados à legislação ambiental. No caso do Brasil, dezenas de instrumentos foram criados desde o Código Florestal de 1965, na tentativa de restringir ou decididamente proibir qualquer uso destes sistemas ou de seus recursos. No contexto da atual legislação brasileira, os manguezais são considerados bens da União pela Constituição Federal e, como tal, inalienáveis, públicos e de uso comum. Sua jurisdição é competência da Delegacia de Patrimônio da União, que no entanto não pode distribuir títulos de posse ou propriedade. Esta legislação é apoiada por uma situação fundiária *de facto*, com a apropriação de grandes extensões de terra pelo Estado, legalmente consideradas de domínio público. Este modelo de controle social dos manguezais é muito mais restritivo do que aquele encontrado em muitos outros países. Ele é centralizador-hierarquizante (as legislações estaduais e municipais não podem fugir da legislação federal) e coercitivo (baseado antes na restrição do uso do que na normatização do uso).

Na prática, esta forma de legislação conservadora e restritiva traz duas conseqüências, bem conhecidas de todos: a) uma situação generalizada de livre acesso a estes recursos, na medida em que os mecanismos de controle efetivo não podem ser implementados; b) a natural ausência de interesse na conservação destes recursos por parte da população, que os consideram sem valor, por intocáveis ou não passíveis de utilização.

Por outro lado, são bens conhecidos os usos tradicionais dos recursos de manguezais por populações costeiras de todo o país, sejam elas tradicionais ou de fixação mais recente. Este descompasso entre legislação e práticas de uso e apropriação dos recursos de manguezais tem gerado conflitos sócio-ambientais cada vez mais intensos. Acredito que a política ambiental ainda prevalecente, que prega a rigor a intocabilidade dos manguezais, deixou de ser funcionalmente viável, inclusive carecendo de cientificidade, que deveria ser uma das suas bases técnicas. Estudos mais recentes, desenvolvidos nos últimos 20 anos, têm mostrado recorrentemente que apesar da



sua similaridade florística, manguezais se estruturam e funcionam de maneira distinta, nas mais diversas escalas espaciais. No caso da Baía de Paranaguá, estudos na escala de 1: 25 000 chegaram a mapear e reconhecer 16 distintas categorias de bosque de manguezais. Apesar da sua aparente homogeneidade florística, estes diferentes tipos de bosque funcionam de maneira diferente, tanto no que se refere à produção como à exportação de material particulado e dissolvido. Da mesma maneira, é extremamente variável a disponibilidade de recursos vegetais e animais, incluindo aqueles de elevado valor econômico, como ostras e caranguejos.

A legislação ambiental e as políticas públicas ordenadoras do uso dos manguezais e seus recursos deveriam incorporar este novo paradigma, reconhecendo que estas florestas são sistemas heterogêneos, com distintas funções ecológicas e importância socioeconômica variável de local para local. A aceitação deste diagnóstico implicará uma profunda reformulação da própria legislação ambiental e das atuais

estratégias de gestão ambiental vigentes no país, nas mais distintas esferas do poder público. A primeira implicação é a de que os manguezais devem deixar de ser considerados unidades homogêneas nos planos de zoneamento e se tornarem passíveis de zoneamento ecológico-econômico.

Apesar de manter a sua estrutura jurídica formal, ainda coercitiva e centralizante, as práticas ambientais brasileiras relativas a manguezais vêm se flexibilizando nos últimos anos. Neste sentido, podemos pensar em diversas alternativas de manejo, mais flexíveis e adaptativas do que aquelas formalmente permitidas pelas rígidas normas ambientais atuais:

- a implantação efetiva de *reservas de manguezais*, especificamente para aquelas formações de particular interesse paisagístico, elevada biodiversidade ou com funções ecológicas especializadas;
- a adoção de práticas de exploração florestal, com base em técnicas de silvicultura comercial já consagradas ou de ampla aceitação. Esta alternativa deve considerar o efetivo interesse ou valor dos recursos madeiráveis (que, a princípio, é pequeno), sem ignorar a possibilidade de criação de um mercado local, associado à construção civil em pequena escala ou adoção de práticas de aquíicultura que demandem estruturas de madeira.
- a introdução ou ampliação de práticas de aquíicultura. As melhores evidências científicas e factuais desaconselham fortemente a adoção de práticas intensivas (caso da indústria camaroneira), mas há indícios de que práticas semi-intensivas (como a implantação de pequenos tanques de cultivo que não alterem a fisiografia dos bosques) ou práticas pouco invasivas (por exemplo, instalação de gaiolas de cultivos, cercos para engorda, etc) possam representar uma perspectiva viável e rentável de utilização dos manguezais.
- a racionalização das práticas tradicionais de exploração, basicamente extrativistas. Tal racionalização poderia incluir tanto a intensificação, como a redução ou a manutenção dos atuais níveis de uso. Tais práticas devem ser incentivadas em manguezais que poderão ser tratados como *reservas de pesca ou reservas extrativistas*, categoria já tolerada e admitida pela própria legislação ambiental, desde o final de 2001, com a criação da reserva extrativista de Soure, no Pará.

Apesar dos usos propostos, não deve ser descartada a possibilidade de conversão dos manguezais para fins de ocupação humana, particularmente em situações-limite, como acontece na periferia das grandes cidades estuarinas. A coexistência de populações marginais com sistemas costeiros de baixa salubridade é recorrente em todo o país, notadamente nos denominados manguezais periurbanos, fortemente degradados ou efetivamente aterrados e utilizados para ocupação humana.

Como deveriam ser aplicados, na prática, estes novos modelos de controle social dos manguezais, particularmente no caso da implantação de reservas extrativistas? Uma alternativa utilizada com relativo sucesso em países menos desenvolvidos, particularmente na costa oeste da África, é o envolvimento direto das comunidades locais, com o estabelecimento de direitos exclusivos para o acesso e manejo dos recursos, a partir da definição de cotas de exploração e a



promoção de uma efetiva fiscalização através da auto-regulação. Mais do que uma iniciativa pública coercitiva, esta regulação, amparada pelas melhores evidências científicas disponíveis e denominada genericamente de gestão patrimonial, deve ser fruto de consenso entre o Estado e os pescadores ou “extratores”. Esta regulação se dá através de contratos formais, definindo direitos mútuos e obrigações das comunidades e das administrações municipais, estaduais e federais. Estes contratos formais deveriam brotar de um verdadeiro “consenso social”, do apoio a iniciativas locais, quando existentes, da revitalização dos financiamentos para o manejo e a conservação dos recursos pesqueiros e do fortalecimento das capacitações institucionais, particularmente daquelas voltadas para a estimativa de estoques e dos potenciais de exploração dos recursos dos manguezais. A legislação ambiental brasileira e as políticas públicas decorrentes, apesar da sua recente flexibilização, ainda não chegaram à incorporação jurídica formal destes arranjos, que representariam uma nova estratégia, talvez socialmente mais adaptada, para a conservação e preservação mais efetivas dos recursos naturais da zona costeira.



Zoarqueologia de moluscos de manguezal

ROSA CRISTINA CORRÊA LUZ DE SOUZA

Universidade Federal Fluminense, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Marinha.
Outeiro São João Batista, s/nº Caixa Postal: 100.644, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. CEP:
24.001-970. E-mail: rcclsouza@yahoo.com.br

Os locais escolhidos para a construção dos sambaquis são, geralmente, ambientes estuarinos tais quais enseadas, lagoas e manguezais, pois se tratam dos ambientes de maior produtividade biótica da costa, portanto, apresentando uma alta densidade e diversidade de formas de vida. Os vestígios biológicos encontrados nos sambaquis indicam que a alimentação dos homens que ali viviam era baseada em frutos do mar, pois geraram refugos nos quais abundam elementos muito resistentes como conchas de moluscos, carapaças de crustáceos e ouriços, ossos de peixes, aves, mamíferos etc. (Lima 2000; Figuti 1993).

Além de informações sobre as sociedades pré-históricas, seu suprimento alimentar e a utilização de recursos para a fabricação de adornos e artefatos, os vestígios encontrados nos sambaquis podem fornecer dados para que outras questões sejam examinadas. Por exemplo, pelo fato desses sítios conterem conjuntos de organismos representativos da fauna e flora existentes à época em que se formaram, possibilitam a recuperação de aspectos paleoambientais relacionados à biodiversidade e à biogeografia das espécies (Froyd e Willis 2008), bem como, a definição do estado pristino de um ambiente (Araújo e Rahbek 2006; Willis e Birks 2006). A partir de pesquisas zooarqueológicas, é possível recuperar os dados do passado e construir cenários da biodiversidade ao longo do tempo. Para tanto, é importante estar familiarizado com a classificação taxonômica, o comportamento e a ecologia dos organismos, especialmente com os conceitos relacionados com a biogeografia, ecossistemas, ecologia de populações, hábitos e habitats dos organismos (Tchernov 1992).

Em relação aos moluscos, as classes Bivalvia e Gastropoda estão bem representadas nos vestígios arqueológicos dos sambaquis. Assim, este estudo se propõe a investigar a representatividade da fauna malacológica de manguezais nos sambaquis da costa sul-sudeste brasileira. Estudos desta natureza podem ser valiosas ferramentas para uma melhor compreensão da evolução da biodiversidade da costa brasileira bem como avaliar a importância desses ecossistemas para manutenção e desenvolvimento das comunidades sambaquieiras.

A partir de extensivo levantamento bibliográfico, triagem de reservas técnicas (IPHAN-ES, Museu do Sambaqui da Tarioba-RJ, Museu Nacional/UFRJ, Instituto de Arqueologia Brasileira-RJ, Museu Arqueológico de Itaipu-RJ, Museu de Arqueologia e Etnologia-UFPR, Museu Arqueológico do Homem de Sambaqui-SC, Museu Universitário Oswaldo Rodrigues Cabral-UFSC, Museu do Homem do Sambaqui “Padre João Alfredo Rohr, SJ”-SC) e escavações (Sambaqui da Tarioba, da Ilha de Cabo, Sampaio I e Novo Portinho, todos no estado do Rio de Janeiro) foi produzido um inventário da malacofauna em 556 sítios arqueológicos da costa sul-sudeste brasileira. Além da identificação taxonômica, foram levantados os dados ecológicos de cada espécie, tais como habitat, substrato e hábito alimentar. A distribuição das espécies foi analisada de acordo com as províncias zoogeográficas do Atlântico Sul-Occidental propostas por Palacio (1982).

A maioria dos moluscos inventariados corresponde a espécies de praia (59,5%). As espécies de manguezal e/ou estuários representam 22% de todas as espécies de moluscos encontradas nos sambaquis. Os 31 táxons identificados estão compreendidos em 23 famílias. A classe Bivalvia apresentou maior riqueza (20 táxons) que a classe Gastropoda (11 táxons). Para os bivalves, foram registradas 14 famílias. Os gastrópodes foram representados por 9 famílias.

Seguindo a classificação de Palacio (1982), na qual as províncias zoogeográficas do Atlântico sul-occidental foram divididas em Tropical (de 35°15'N até o sul do Estado do Espírito Santo/Brasil), Paulista (do sul do Espírito Santo até o sul do Rio Grande do Sul/Brasil),



Patagônica (do sul Rio Grande do Sul/Brasil até Cabo Blanco/Argentina) e Malvina (ao sul de Cabo Blanco/Argentina), as espécies de manguezal encontradas nos sambaquis apresentam a distribuição esperada.

Uma característica peculiar e bastante evidente dos sítios arqueológicos é que a presença dos organismos está relacionada à seletividade das populações que os construíram. Fatores diversos como cultura, preferências, nível técnico, tabus alimentares e a forma como as conchas eram descartadas e/ou reaproveitadas como material construtivo tiveram, certamente, um papel relevante na composição da fauna encontrada nos sambaquis. Outras questões a serem consideradas são o potencial de preservação das espécies e as escolhas do pesquisador (qual a área escavada, que malha foi utilizada, quais eram os seus objetivos, etc.) (Prummel & Heinrich 2005). Segundo Rios (1994), a classe Gastropoda é a que apresenta maior riqueza (68,8%) na costa brasileira, seguida da classe Bivalvia (24,8%). Entretanto, nos sambaquis essa proporção, ao menos para moluscos de manguezal, se mostrou invertida, tendo os bivalves contribuído com 27% das espécies e os gastrópodes com 16%. Tal inversão pode ter sido provocada pelo hábito de coleta dos pescadores-caçadores-coletores que, preferencialmente, catavam moluscos comestíveis que fossem abundantes na região próxima ao sítio.

Em conclusão, os dados de moluscos de manguezal inventariados para 556 sambaquis da costa sul-sudeste brasileira parecem indicar que estas espécies eram um recurso alimentar muito utilizado pelas comunidades sambaquieiras. Quanto aos padrões de diversidade, pouca ou nenhuma evolução de composição, riqueza e distribuição de moluscos pode ser inferida. Esses dados parecem demonstrar, também, que as características dos manguezais na pré-história brasileira (Quaternário Recente) tem se mantido sem grandes alterações nos últimos 8000 anos A.P.

Referências

- Araújo, M.B. & C. Rahbek 2006. How does climate change affect biodiversity? *Science* 313: 1396–1397.
- Figuti, L. 1993. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 3: 67-80.
- Froyd, C.A. & K.J. Willis 2008. Emerging issues in biodiversity and conservation management: the need for a palaeoecological perspective. *Quaternary Science Reviews* 27: 1723-1732.
- Lima, T.A. 2000. Em busca dos frutos do mar: os pescadores-coletores do litoral centro-sul do Brasil. *Revista da Universidade de São Paulo* 44: 270-327.
- Palacio, F.J. 1982. Revisión zoogeográfica marina del sur del Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico* 31 (1): 69-92.
- Prummel, W. & D. Heinrich 2005. Archaeological evidence of former occurrence and changes in fishes, amphibians, birds, mammals and molluscs in the Wadden Sea area. *Marine Research* 59 (1): 55-70.
- Rios, E.C. 1994. Seashells of Brazil. Rio Grande, Fundação Universidade Federal Rio Grande, 113 + 492p.
- Tchernov, E. 1992. Evolution of complexities, exploitation of the biosphere and zooarchaeology. *Archaeozoologia* 5 (1): 9-42.
- Willis, K.J. & H.J.B. Birks 2006. What is natural? The need for a long-term perspective in biodiversity and conservation. *Science* 314: 1261–1265.

Apoio: CNPq e FAPERJ.



SISTEMÁTICA E BIOLOGIA DAS OSTRAS NATIVAS BRASILEIRAS



A complexidade da sistemática das ostras nativas

AIMÊ RACHEL MAGENTA MAGALHÃES

Departamento de Aquicultura (AQI), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. CEP.: 88040-900. E-mail: rachel@cca.ufsc.br

Estão registrados para o Brasil, três gêneros na família Ostreidae Rafinesque, 1815: *Ostrea* Linneus, 1758, *Crassostrea* Sacco, 1897 e *Lopha* Röding, 1798. A separação entre os gêneros é feita de forma fácil e segura, através de caracteres morfológicos na concha. Todavia, a separação de espécies dentro do gênero *Crassostrea*, não o é. É neste gênero que se encontram as espécies de ostras nativas de maior valor econômico, para a utilização na alimentação humana. Muito esforço de pesquisa tem ocorrido, desde 1970, tanto em projetos de natureza biológica, como de desenvolvimento do cultivo. E mesmo assim, o cultivo de ostras nativas no Brasil não apresenta os resultados esperados. Estudos recentes têm apontado que a espécie *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e suas diversas sinonímias (*Crassostrea brasiliiana* Lamarck, 1819; *Crassostrea arborea* Chemnitz, 1785; *Crassostrea rhizophorae praia* Ihering, 1907; *Crassostrea paraibanensis* Singarajah, 1980) não sejam uma espécie só, formando um complexo de espécies de separação nada simples. Isto explica as dificuldades encontradas no manejo das ostras nativas em cultivo. É muito claro que enquanto esta questão não estiver resolvida ou, pelo menos, mais conhecida, tornam-se vãos os demais trabalhos. O estudo de dezenas de caracteres morfológicos, seja do exterior ou no interior da concha, não são suficientes para auxiliar na identificação e separação das espécies. Quantas e quem são as espécies nativas de *Crassostrea*? Esta é a pergunta que a Sociedade Brasileira de Malacologia vem ajudar a responder, reunindo pesquisadores que têm estudado este tema, através de diferentes metodologias. A partir do profundo conhecimento da espécie é que o cultivo poderá ter sucesso.



Características morfológicas de ostras nativas como ferramenta para identificação de espécies

CLÁUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO

Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia Ademar Gonzaga 1346, Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. CEP.: 88034-001. E-mail: cmrmelo@cca.ufsc.br

As duas espécies de ostras nativas de interesse para aquicultura, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819), são de difícil diferenciação morfológica. As mesmas já foram consideradas sinônimas (Rios 1994), sendo atualmente consideradas espécies distintas (Ignacio *et al.* 2000, Lapègue *et al.* 2002, Lazoski 2004). A primeira (*C. rhizophorae*) ocorre do sul do Caribe até o Uruguai, sendo geralmente encontrada fixada a raízes de *Rhizophora mangle*, em rochas e substratos duros no mesolitoral (Rios 1994). A segunda (*C. brasiliana*) é geralmente encontrada em costões rochosos e também em raízes de árvore de mangue, predominantemente no infralitoral. Sua distribuição foi recentemente observada de Laguna – Santa Catarina ao Pará, Brasil (Lazoski 2004).

A utilização de biotecnologias moleculares para identificação de animais a campo ou rotineiramente em laboratório é restritivo seja pelo custo ou pela disponibilidade de estrutura necessária. Já a morfologia das ostras pode ser fortemente influenciada por fatores ambientais, de forma que a sua classificação baseada em características como estrutura, cor ou forma das conchas necessita de conhecimento a priori destes caracteres em cada espécie. Neste sentido a descrição de parâmetros mínimos de diferenciação morfológica entre as duas espécies de ostras nativas do gênero *Crassostrea* visando aplicação a campo ou rotineiramente em laboratório é fundamental.

Assim, nos últimos anos esforços tem sido feito no sentido identificar características de concha que possibilite separar morfologicamente as duas espécies de ostras nativas *C. brasiliana* e *C. rhizophorae*.

Dentre os caracteres para diferenciar as espécies a forma e cor da concha são as mais úteis:

- *Crassostrea brasiliana*: apresenta concha com o formato circular enquanto que as outras espécies do gênero apresentam concha com formato mais alongado. Quando aderidas a substratos lisos como superfícies de pedra as *C. brasiliana* apresentam a valva esquerda (inferior) fixada ao substrato e a valva direita (superior) convexa terminando junto a valva esquerda. A coloração encontrada geralmente é escura e muitas vezes com tonalidade esverdeada, variando do preto ao marrom e amarelo.
- *Crassostrea rhizophorae* após algumas semanas de vida geralmente apresentam a valva esquerda côncava com as margens da concha proeminentes não coincidindo com o termino da valva direita. Os juvenis desta espécie apresentam uma grande variedade de cores de diferentes tonalidades. Entretanto, com o passar do tempo o periostraco (responsável pela coloração das conchas) vai se desgastando e perdendo a cor devido a exposição a intempéries.

Já a diferenciação entre ostras dos gêneros *Crassostrea* e *Ostrea* é fácil dada a presença de dentes na margem das conchas próximo ao umbo na última

Utilizando-se dos parâmetros acima descritos é possível de forma, simples, rápida e relativamente segura, a diferenciação de adultos e sementes destas espécies.



Agradecimentos

Ao CT-HIDRO/CT-AGRO/MCT/SEAP-PR/FINEP, financiador do projeto de Caracterização genética e melhoramento de ostras nativas do gênero *Crassostrea* e aos grupos de pesquisas participantes do referido projeto.

Referências

- Rios, E. 1994. *Seashells of Brazil*. 2.ed. Rio Grande: Editora da FURG. 492 p.
- Ignacio, B.L. *et al.* 2000. Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. *Marine Biology*, n. 136, p. 987-991.
- Lapègue, S.; Boutet, I.; Leitão, A.; Heurtebise, S.; Garcia, P.; Thiriot-Quiévreux, C.; Boudry, P. 2002. Trans-Atlantic distribution of a mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. *Biol Bull* 202: 232-242.
- Lazoski, C. 2004, Sistemática molecular e genética populacional de ostras brasileiras (*Crassostrea* spp.). Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Genética) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.



Sistemática, reprodução e biologia das espécies de ostras nativas do Brasil

THERESINHA MONTEIRO ABSHER

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Laboratório de Moluscos Marinhos. Av Beira Mar s/n Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. CEP.: 83255-000. E-mail: tmabsheer@ufpr.br

As ostras são moluscos bivalves, sésseis quando adultos, pertencentes à família Ostreidae. No litoral brasileiro ocorrem, principalmente, ostras do gênero *Crassostrea* Sacco, 1897, caracterizadas por apresentar grande plasticidade na morfologia da concha em função do substrato onde estão fixados os indivíduos. As espécies desse gênero são eurihalinas e euritêrmicas, tolerantes à turbidez da água e, portanto adaptadas ao ambiente estuarino. A presença de uma câmara promial no lado direito do corpo é considerada por alguns autores como uma adaptação a esse ambiente. Durante todas as fases do seu ciclo de vida, são filtradoras alimentando-se de fitoplâncton. São gonocóricas e os gametas são liberados na água onde se dá a fecundação. Esta estratégia reprodutiva implica na produção de grande quantidade de gametas. O desenvolvimento das larvas é planctônico e planctotrófico, caracterizado por três estágios: larva D, Umbo e Pedivéliger. As larvas ao completarem o período larval fixam-se em substrato duro e sofrem metamorfose. A dificuldade em diferenciar espécies de ostras, morfologicamente semelhantes, pelas técnicas usuais de sistemática justifica a longa história de controvérsia que envolve a identificação das espécies e que perdura até os dias de hoje. A delimitação de populações usando-se técnicas de genética molecular é especialmente útil na taxonomia de ostras. Análises bioquímicas confirmaram a presença, no litoral brasileiro, de duas espécies de ostras nativas do gênero *Crassostrea*, sendo essas: *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) e *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828). No entanto algumas características morfológicas e ecológicas das ostras adultas podem ser usadas na identificação: *C. rhizophorae* é espécie de pequeno porte e habita preferencialmente a região entremarés, enquanto *C. brasiliiana* é de maior tamanho e ocorre, principalmente, na região do infralitoral. A morfologia do umbo das conchas larvais também apresenta diferenças quanto à posição, forma e número de dentes nas valvas esquerda e direita.



Sistemática molecular e estruturação populacional de ostras nativas brasileiras

CRISTIANO VALENTIM DA SILVA LAZOSKI

Laboratório de Biodiversidade Molecular, Genética, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E- mail: lazoski@acd.ufrj.br

No litoral brasileiro, as ostras de maior interesse econômico, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828) e *Crassostrea brasiliana* (Lamarck 1819), são muito parecidas, e o caracter morfológico mais evidente que as distingue é o tamanho da concha. Porém, esse caracter é muito plástico e, em geral, só é válido para separar indivíduos adultos. Estudos morfológicos e genéticos já mostraram evidências da existência dessas duas espécies de ostras no litoral brasileiro (Absher 1989; Ignacio *et al.* 2000; Varela *et al.* 2007). Entretanto, a possibilidade da ocorrência de outras cinco espécies, consideradas nativas (*Crassostrea paraibanensis* Singarajah 1980, em Singarajah 1980; *Crassostrea virginica* Gmelin 1791 - Carriker e Gaffney 1996), introduzidas através de programas de cultivo artificial (*Crassostrea gigas* Thünberg 1793 - Melo *et al.* 2009), ou por transporte antropogênico (*Crassostrea gasar* Adanson 1757 - Lapègue *et al.* 2002; *Crassostrea* sp. - Varela *et al.* 2007), mostra a necessidade de se conhecer melhor a genética e a distribuição geográfica dessas ostras.

Marcadores de DNA mitocondrial (COI, 16S) e nuclear (18S, ITS-1, ITS-2) já foram usados com sucesso na identificação de diversas espécies de ostras comercialmente importantes e, recentemente, também foram usados para discriminar espécies de *Crassostrea* no Brasil (Lazoski 2004; Pie *et al.* 2006; Melo *et al.* 2009).

Os objetivos desse trabalho foram: determinar as relações filogenéticas dessas espécies de *Crassostrea* que ocorrem no litoral oeste do Atlântico; verificar sua atual distribuição ao longo do litoral brasileiro e caribenho; e testar a existência de estruturação populacional e isolamento por distância nas populações de *C. brasiliana* e de *C. rhizophorae*.

Para isso, foram coletadas 419 amostras putativas de *C. brasiliana* e *C. rhizophorae* em 20 localidades no litoral do Brasil (São Luis, MA; Belém, PA; Parnaíba, PI; Fortaleza, CE; Natal, RN1 e RN2; Recife, PE; Mamanguape, PB1 e Cabo Branco, PB2; Salvador, BA1 e Caravelas, BA2; Vitória, ES; Sepetiba, RJ1, Guaratiba, RJ2 e Rio das Ostras, RJ3; Picinguaba, SP1, Itanhaém, SP2 e Cananéia, SP3; Paranaguá, PR1 e Guaratuba, PR2) e no Panamá. Amostras de outras espécies de *Crassostrea* também foram coletadas no Golfo do México (EUA: *C. virginica*, N = 6), África (Senegal: *C. gasar*, N = 7) e Brasil (Itajaí, SC: *C. gigas*, N = 31; Mamanguape, PB1: *C. paraibanensis*, N = 21). Essas amostras foram estudadas geneticamente com marcadores moleculares nucleares (aloenzimas e espaçadores ribossomais transcritos, ITS-2) e mitocondriais (citocromo oxidase I, COI e subunidade ribossomal maior, 16S).

Apesar das semelhanças morfológicas, *C. virginica* se mostrou geneticamente mais relacionada com *C. rhizophorae* que com *C. brasiliana*. Por outro lado, as espécies *C. paraibanensis* e *C. gasar*, assinaladas para o Brasil, parecem ser ambas sinônimas de *C. brasiliana*. Essas análises também indicam que as populações dessas duas espécies encontram-se geneticamente estruturadas ao longo da área estudada (*C. rhizophorae*: $F_{ST} = 0,07$; $P < 0,001$; *C. brasiliana*: $F_{ST} = 0,06$; $P < 0,01$; Fig. 1) e seguem o padrão de isolamento por distância. O uso de mais de um tipo de marcador molecular (nuclear e mitocondrial) se mostrou como a melhor estratégia para esclarecer as diversas relações taxonômicas entre as espécies de *Crassostrea* estudadas. A correta identificação das espécies brasileiras também é fundamental porque as mesmas são freqüentemente utilizadas em estudos de biomonitoramento, e porque o cultivo ou o manejo desses moluscos, que apresentam taxas de crescimento e resistência à fatores ambientais diferentes, deve ser feito separadamente para cada espécie.

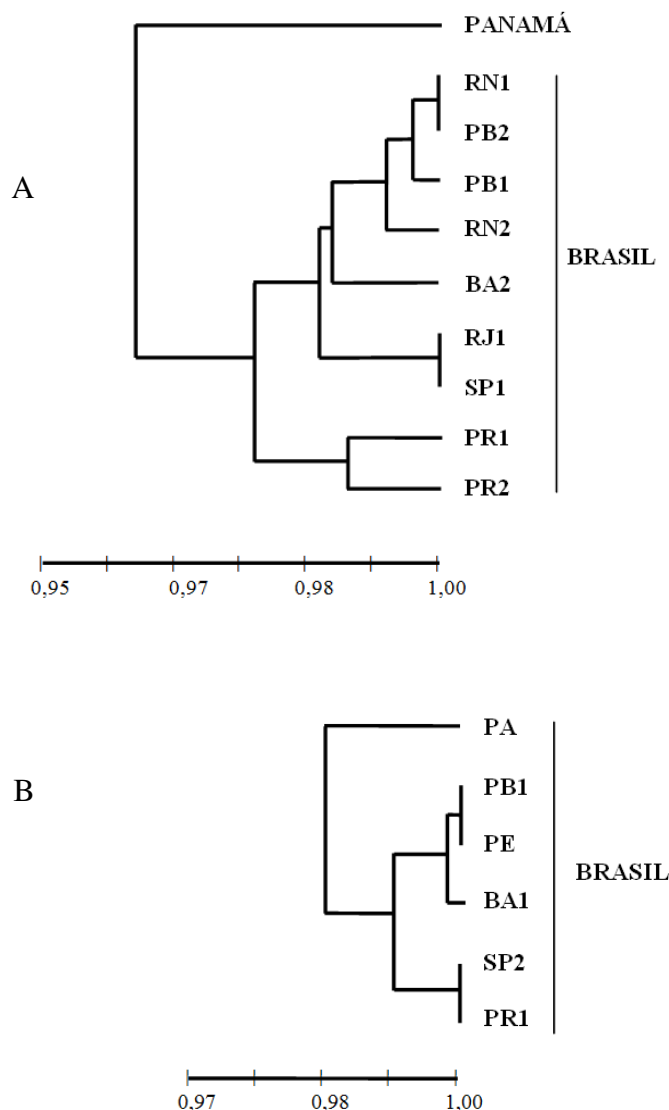


Figura 1. Dendrograma de similaridade genética, baseado em 15 *loci* de aloenzimas, entre populações de *Crassostrea rhizophorae* (A) e *C. brasiliana* (B).

Referências

- Absher, T.M. 1989. Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* do litoral do Paraná: desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento. Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo.
- Carriker, M.R. & P.M. Gaffney 1996. A catalogue of selected species of living oysters (Ostreacea) of the world, p. 1-18. In: V.S. Kennedy; R.I.E. Newell & A.F. Eble (Eds.). The eastern oyster: *C. virginica*. Maryland, Maryland Sea Grant Colledge.
- Ignacio, B.L.; T.M. Absher; C. Lazoski & A.M. Solé-Cava 2000. Genetic evidence for the presence of two species of *Crassostrea* on the coast of Brazil. *Marine Biology* 136: 987-992. doi: 10.1007/s002270000252.
- Lapègue, S.; I. Boutet; A. Leitão; S. Heurtebise; P. Garcia; C. Thiriottquiévieux & P. Boudry 2002. Trans-Atlantic distribution of a mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. *Biological Bulletin* 202: 232-242.
- Lazoski, C. 2004. Sistemática molecular e genética populacional de ostras brasileiras (*Crassostrea* spp.). Departamento de Genética, UFRJ, Rio de Janeiro.



- Melo, C.M.R.; F.C. Silva; C.H.A.M. Gomes; A.M. Solé-Cava & C. Lazoski. 2009. *Crassostrea gigas* in natural oyster banks in southern Brazil. *Biological Invasions*. doi: 10.1007/s10530-009-9475-7.
- Pie, M.R.; R.O. Ribeiro; W.A. Boeger; A. Ostrensky; R.M. Falleiros & L. Angelo. 2006. A simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species (*Crassostrea brasiliiana*, *C. rhizophorae* and *C. gigas*; Bivalvia: Ostreidae) cultured in Southern Brazil. *Aquaculture Research* 37: 1598-1600.
- Varela, E.S.; C.R. Beasley; H. Schneider; I. Sampaio; N.S. Marques-Silva & C.H. Tagliaro. 2007. Molecular phylogeny of mangrove oysters (*Crassostrea*) from Brazil. *Journal of Molluscan Studies* 73: 229-234.

Apoio: CAPES, CNPq, FAPERJ, FUJB, MCT, PADCT.



Ostras perlíferas nativas do Brasil

RAFAEL ALVES

Núcleo de Estudos em Patologia Aquícola (NEPAQ), Departamento de Aquicultura (AQI), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina. CEP.: 88040-900. E-mail: rafael@cca.ufsc.br

A família Pteriidae Gray, 1847 já foi uma das mais numerosas dentre os bivalves, possuindo mais de mil espécies extintas identificadas nos registros fósseis, porém atualmente existem menos de um oitavo do número de espécies, sendo elas agrupadas em sua maioria em dois gêneros, *Pteria* Scopoli, 1777 e *Pinctada* Röding, 1798 (Domaneschi e Lopes 1986a).

Esta família possui a peculiaridade de produzir pérolas de qualidade excepcional, com grande valor comercial, além de algumas espécies também produzirem um nácar (madrepérola) altamente explorado comercialmente. Durante séculos estes animais foram explorados de forma extrativista em vários países, principalmente no Mar Vermelho, Golfo Pérsico, Leste Asiático, Japão e Pacífico Sul, tanto para a extração de pérolas como também para alimentação (Domaneschi e Lopes 1986b).

Este grupo divergiu dos outros bivalves a aproximadamente 400 milhões de anos na era Paleozoica entre os períodos ordoviciano e devoniano (Cox 1960, Morton 1996, Babin 2000). Segundo Simone e Mezzalana (1994) no Brasil há o registro fóssil de animais do gênero *Pteria* espalhados por diversos períodos, tais como *Pteria duartei* Mendes, 1966 (Itaiatuba, PA) do Carbonífero; *Pteria capurupimica* Maury, 1934 (Mossoró, RN), *Pteria infelix* White, 1887 (Maruim, SE), *Pteria linguiformis* Evans & Shumard, 1864 (Pirabas, PA; São Gonçalo, Coqueiro e Lastro, SE), *Pteria mossoroensis* Maury, 1934 (Mossoró, RN) do Cretáceo; *Pteria invalida* White 1887 (Maria farinha, PE) do Paleoceno e *Pteria serini* Maury, 1925 (Pirabas, PA; Barreirinhas, MA; Parnaíba, PI) do Oligoceno.

Segundo Rios (1994) o Brasil, atualmente, está representado pelas espécies *Pteria hirundo* (Linnaeus, 1758), também encontrada com as sinonímias *Pteria colymbus* (Röding, 1798) e *Pteria atlantica* (Lamarck, 1819) (Abbott 1974), e *Pinctada imbricata* Röding, 1798 tendo a *Pinctada radiata* (Leach, 1814) como sinonímia.

A formação de pérolas naturais é simplesmente um acidente que ocorre de forma freqüente em muitos moluscos. A mineralização que ocorre em volta de uma substância estranha ao corpo do animal agindo como um mecanismo de defesa. O tipo mais comumente encontrado é a meia pérola ou “blister”, que ocorre quando um corpo estranho, que pode ser um grão de areia ou até um parasita, se aloja entre a concha e o manto do animal. O epitélio secretor da concha irá recobrir este objeto com camadas sucessivas de conchiolina e nácar, anexando-o a concha. Para a formação de pérolas esféricas ou arredondadas é necessário que parte do epitélio do animal seja transferido, junto com o invasor, para o interior do corpo. O epitélio o envolverá formando um “Perl-sac” (Saco da Pérola), onde a conchiolina e o nácar o encapsularão (Taylor & Strack 2008)

As primeiras ostras esféricas produzidas artificialmente vieram do Japão no ano de 1894, onde um núcleo de madrepérola extraída de outros moluscos, esculpida em forma de esfera, foi introduzido cirurgicamente no interior do manto de ostras do gênero *Pinctada* (Alexander 1951), procedimento que permanece padrão até os dias de hoje. Para o gênero *Pteria* é mais comum a produção de pérolas do tipo “blister”, que consiste na inserção de um núcleo artificial entre a concha e o manto do animal, formando uma protuberância em forma de meia esfera recoberta pelo nácar da própria concha, que é posteriormente recortado.

O cultivo de pteriídeos é bem sucedido em várias partes do mundo, sendo principalmente cultivado para a extração de pérolas, para o gênero *Pinctada* Röding, 1798 e meia pérola para o gênero *Pteria*. O primeiro conceito de produção em massa destes animais é originalmente



creditado aos chineses, que no início do século XIII já introduziam miniaturas de imagens de Buda em ostras vivas.

No estado de Santa Catarina, em virtude do potencial para a maricultura que lá se desenvolve, é realizado o estudo de implantação de cultivos de ostras perlíferas. Para tal foi escolhida a espécie *Pteria hirundo* por sua abundância na região.

Os moluscos do gênero *Pteria* produzem um bisso grosso e resistente, possuem conchas com projeções laterais denominadas aurícolas, com um ou dois dentes na região do umbo. Apresenta uma camada nacarada extensa, sendo esta a principal característica para a produção de pérolas (RIOS, 1994).

Este bivalve se mostrou muito rústico e bem adaptado as condições locais tendo uma pequena taxa de mortalidade em cultivo e boas taxas de crescimento (Alves *et al.* 2007 e 2008). Ele também apresenta uma grande tolerância a baixos índices de salinidade com DL50 (Concentração letal para 50%) igual a 11,0‰ (Zanandrea *et al.* 2009).

Alguns desafios para a implementação do cultivo de *Pteria hirundo* estão relacionados com as enfermidades que acometem as conchas do animal, que constitui o principal foco para o desenvolvimento da atividade. Desta forma podemos citar a polidariose, que é a infestação provocadas por poliqueta do gênero *Polydora* que Segundo Cañete (1994), esta é uma doença de alto risco, que incide negativamente sobre os cultivos de bivalves, sendo do tipo endêmico parasitário. Perfurando e escavando conchas, o parasita utiliza o calcário como substrato tendo uma relação de dependência entre densidades de sua população e quantidade de substrato disponível no ambiente, podendo com isso prejudicar a formação da madrepérola.

Outro agente que pode interferir no cultivo e conseqüentemente na produção de pérolas é a doença do pé, também conhecida como mal do pé ou ainda “*Maladie du Piè*”. Foi primeiramente diagnosticada na Europa na metade do século XX (Elston 1990) em valvas de moluscos bivalves. Seu agente etiológico é o fungo Phycomyceto, *Ostracobable implexa*, que penetra na ostra por meio de sua hifa, através das camadas laminares da concha e atacando a região de inserção do músculo adutor podendo levar a morte do bivalve. A partir do início da década de 90, passou-se a observar no Estado de Santa Catarina a ocorrência crescente de uma doença muito semelhante à sintomatologia da doença européia. Segundo Bower (2001), a proliferação do fungo é restrita às águas onde as temperaturas são superiores a 22°C por mais de duas semanas, afetando assim os cultivos.

As esponjas da família Clionidae (Porifera: Demospongiae) podem representar um problema importante para o cultivo de ostras perlíferas, pois são escavadores obrigatórios de carbonato de cálcio causando danos ao animal e reduzindo o valor comercial das conchas (Pomponi e Meritt 1990).

Uma nova experiência que vem sendo aplicada a *Pteria hirundo* é sua utilização como substituto da *Crassostrea gigas* no cultivo para alimentação. Tendo em vista sua grande tolerância aos fatores ambientais locais esta espécie passa a apresentar um real potencial para suprir o mercado em épocas de baixa demanda, aumentando a renda dos produtores.

Referências

- Abbott, R.T. 1974. *American seashells*. New York, Van Nostrad Reinhold, 663p.
- Alexander, A.E. 1951, Pearl and the pearl Industry, p.107-123 In Tressler, D.K. & J.M. Lemon (Ed.). *Marine products of commerce*. New York: Van Nostrad Reinhold, 782p.
- Alves, R.; A.C.V. Zanandrea; M.C.P. Albuquerque & A.R.M. Magalhães 2007. Crescimento de *Pteria hirundo* (Linnaeus, 1758) em condição de cultivo. In XX Encontro Brasileiro de Malacologia, 2007, Rio de Janeiro. *Anais do XX Encontro Brasileiro de Malacologia*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia.
- Alves, R.; A.C.V. Zanandrea & A.R.M. Magalhães. 2008. Sobrevivência de *Pteria hirundo* após estresse de desova. In XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2008, Curitiba. CD - *Trabalhos Científicos do XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia*. Curitiba: SBZ.



- Babin, C. 2000. Ordovician to Devonian diversification of the Bivalvia. *American Malacological Bulletin* 15 (2): 167-178.
- Bower, S.M. 2001. *Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish: Ostracoblabe implexa (Shell Disease) of Oysters*. Available online at: http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/shelldis/pages/oioy_e.htm [Accessed: 09/06/2009]
- Cañete, A.J. 1994. *Metodos de prevencion, manejo e control de La plaga Polydora (polychaeta: Spionidae) em cultivos de Argopecten purpuratus (Bivalvia: Pectinidae)*. Programa FAT-PYMI. Santiago, Pesquera Mares do Chile, S.A. 38p.
- Cox, L. R. 1960. Thoughts on the classification of the Bivalvia. *Proceedings of the Malacological Society* 34: 60-88.
- Domaneschi, O. & S.G.B.C. Lopes 1986a. Pteriídeos Brasileiros - Família Pteriidae Gray, 1847. Parte I. *Informativo Sbma* 57: 9-12,
- Domaneschi, O. & S.G.B.C. Lopes. 1986b. Pteriídeos Brasileiros - Família Pteriidae Gray, 1847. Parte II. *Informativo Sbma* 57: 9-12,
- Elston, R.A. 1990. *Mollusc Diseases: Guide for the shellfish farmer*. Washington, Sea Grant Program, 73p.
- Morton, B. 1996. The evolutionary History of the Bivalvia, p. 337-359. In Taylor, J. (Ed.) *Origin and evolutionary radiation of the Mollusca*. Londres: Oxford University Press. xiv+392p.
- Pomponi, S.A. & D.W. Meritt 1990. Distribution and Life History of the Boring Sponge *Cliona truitti* in the Upper Chesapeake Bay. p. 384-413. In Rutzler, K. (Ed.) *New Perspectives in Sponge Biology : Papers from the Third International Conference on the Biology of Sponges 1985*. Washington, Smithsonian Institute Press, 533p.
- Rios, E. C. 1994. *Seashells of Brazil*. 2. ed. Rio Grande, Editora da FURG, 368p.
- Simone, L.R.L. & S. Mezzalira 1994. Fossil Molluscs of Brazil. *Boletim do Instituto Geológico* 11: 1-202.
- Taylor, J. & E. Strack 2008. Pearl production. p. 231-272. In: SOUTHGATE, P.C. & J.S. LUCAS (Ed.). *The Pearl Oyster*. Amsterdam, Elsevier, 544p.
- Zanandrea, A.C.V.; G.F.A. Jesus; R. Santos; A.R.M Magalhães & R. Alves 2009. Tolerância à baixa salinidade em *Pteria hirundo* (Linnaeus, 1758) In XXI Encontro Brasileiro de Malacologia, Rio de Janeiro. Resumos. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Malacologia.



ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA NO BRASIL

O programa de controle da esquistossomose em São Paulo: situação e perspectivas

HORACIO MANUEL SANTANA TELES

Pesquisador Científico-VI da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN), Rua Paula Souza 166, São Paulo, São Paulo, Brasil. CEP.: 01027-000. E-mail: horacio@sucen.sp.gov.br

A esquistossomose mansônica, doença cujo desenvolvimento depende da aquisição de vermes trematódeos da espécie *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 ainda afeta mais de seis milhões de brasileiros (Katz e Almeida 2003). Apenas para efeito de comparação, os dados apresentados na Figura 1 demonstram a mortalidade da esquistossomose e de outros agravos importantes no contexto da saúde pública.

Em São Paulo, a detecção dos primeiros casos da esquistossomose aconteceu no início dos anos 20 do século passado. Com a descoberta sucessiva de novos casos e focos, ao longo do tempo verificou-se o espalhamento da doença por áreas endêmicas que abrangem vários municípios das regiões dos vales dos rios Paraíba do Sul e Ribeira de Iguape, da Baixada Santista, Grande São Paulo, Campinas, Litoral Norte e Ourinhos. Com exceção da última região, onde a espécie responsável pela manutenção dos focos é *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), nas demais a transmissão se deve à presença de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) (SUCEN 1982; Teles 2005). Em relação a *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) apesar da presença e da ampla distribuição geográfica, não existem evidências do envolvimento da espécie na transmissão de *S. mansoni* em território paulista.

Óbitos

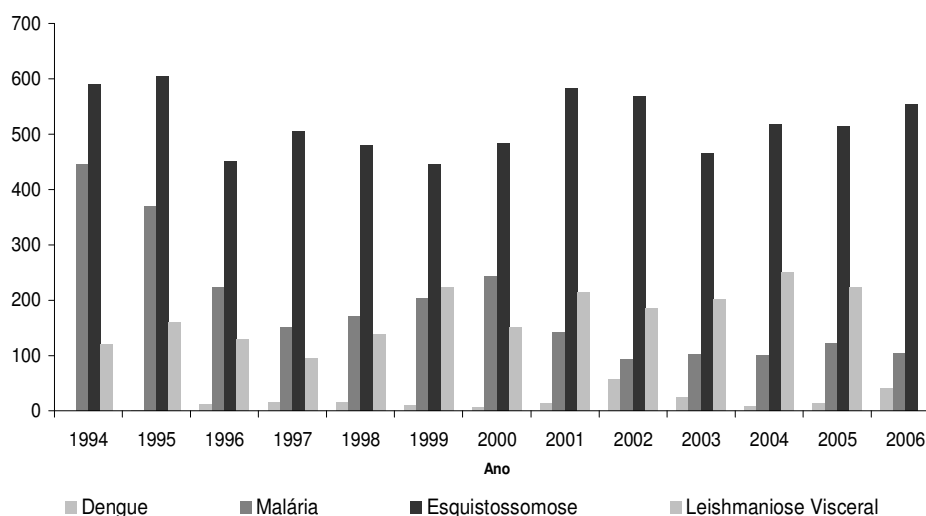


Fig. 1: Óbitos por dengue, malária, esquistossomose e leishmaniose visceral registrados no Estado de São Paulo, Brasil (1994 a 2006). Fonte: SIM/DATASUS

De uma maneira geral, o controle da esquistossomose exige o diagnóstico laboratorial dos casos para tratamento, do atendimento das residências pela rede de saneamento básico e de outras intervenções ambientais, como o aterro, a canalização, a dragagem e a limpeza das coleções hídricas. Em determinadas circunstâncias recomenda-se a aplicação de moluscidas para a tentativa da interrupção temporária da transmissão. Desse conjunto de medidas profiláticas, a possibilidade do tratamento dos casos com a oxamniquine e posteriormente com o praziquantel foi fundamental para a elaboração de programas que permitiram a redução da prevalência e da morbidade da doença.

Segundo Teles *et al.* (2006), o controle organizado da endemia em São Paulo se iniciou em meados dos anos 60 com o desenvolvimento de um programa centrado no combate aos caramujos transmissores do parasita com aplicações de moluscidas. Portanto a preocupação com esse problema de saúde pública antecedeu a criação do Programa Especial de Controle da Endemia, PECE, de abrangência nacional, lançado em meados dos anos 70, depois do aparecimento da oxamniquine. Em consequência da atenção permanente com o controle da endemia, os riscos do desenvolvimento da doença na atualidade encontram-se bastante reduzidos. De acordo com Teles *et al.* (2006), a maior parte dos casos diagnosticados é de infecções leves, condição que raramente ocasiona o desenvolvimento de formas graves da doença.

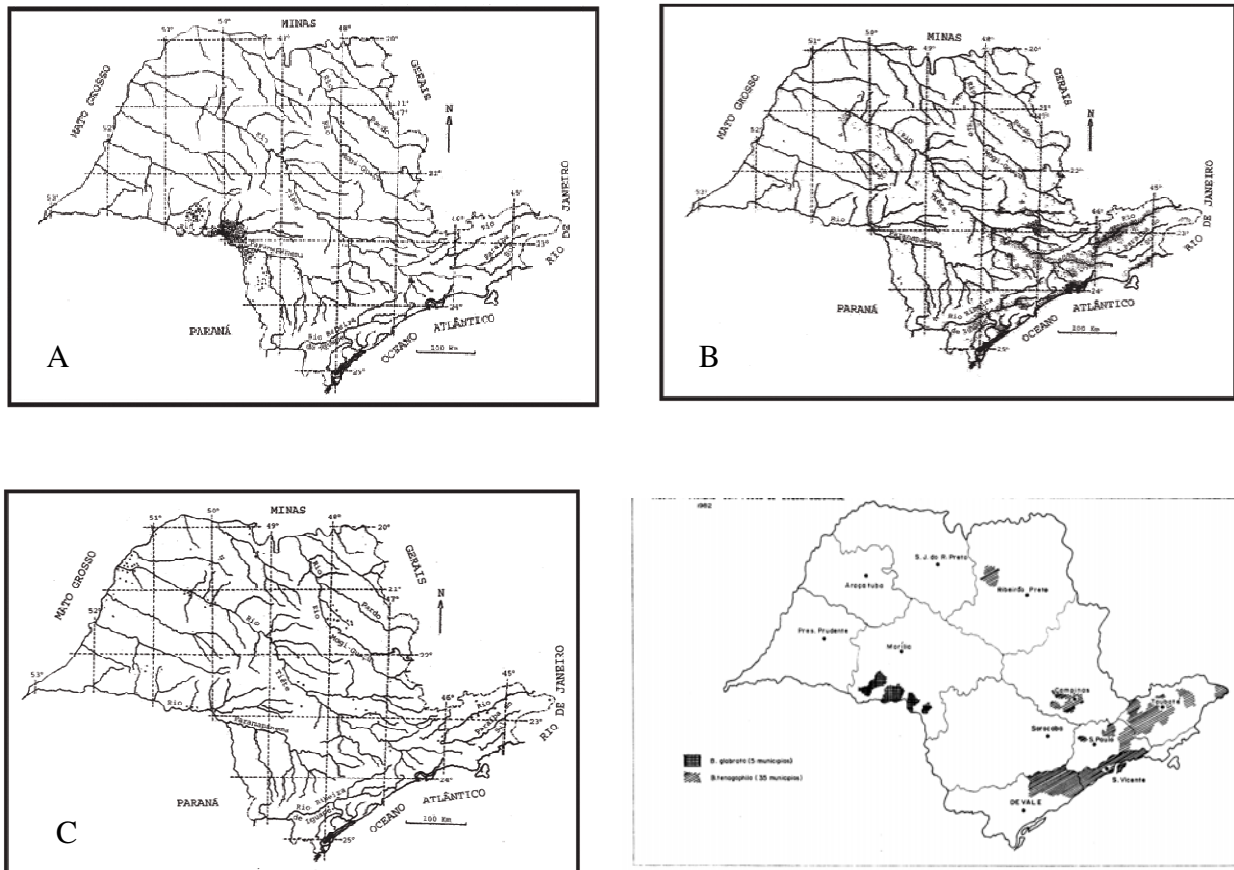


Fig. 2: Distribuição geográfica das espécies dos caramujos hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* e dimensão das áreas endêmicas da esquistossomose no Estado de São Paulo, Brasil. **A** - Criadouros de *Biomphalaria glabrata* descobertos no Estado de São Paulo, de 1983 a 2003; **B** - Criadouros de *Biomphalaria tenagophila* descobertos no Estado de São Paulo, de 1983 a 2003; **C** - Criadouros de *Biomphalaria straminea* descobertos no Estado de São Paulo, de 1983 a 2003. Fontes: Teles (2005) e SUCEN (1982).

Nas condições epidemiológicas semelhantes às verificadas no estado, um dos principais desafios para a redução continuada dos riscos da infecção humana depende da preservação da resolutividade do programa de controle, em especial do aprimoramento das condições relacionadas à busca de casos para o tratamento. Quando do predomínio de baixos níveis de prevalência, a maioria dos portadores da infecção apresenta pequeno número de vermes, o que resulta na perda de eficiência do diagnóstico laboratorial pelas técnicas usuais (Teles *et al.*, 2003). Afora a questão relacionada ao diagnóstico laboratorial, a continuidade dos avanços no controle da esquistossomose depende da melhoria das condições do saneamento básico e da capacidade de operacionalização da busca ativa de casos pelos serviços de saúde dos municípios, que no

contexto atual, também respondem pela notificação de portadores de *S. mansoni* no sistema nacional de vigilância epidemiológica. Sabendo-se de antemão que o volume das notificações varia conforme a atenção para o problema, da cobertura oferecida pelos serviços de saúde e da eliminação da contaminação ambiental por dejetos, é previsível que a partir de certos patamares epidemiológicos o controle eficiente da transmissão se torne um assunto complexo. Como são notórias as dificuldades da maioria dos municípios para o pleno atendimento das demandas da saúde pública relacionadas a agravos mais prevalentes e, sobretudo porque a maioria dos casos da esquistossomose é assintomática na situação epidemiológica do estado, presume-se que a esquistossomose tenha alcançado níveis de subnotificação bastante significativos.

Apenas considerando a distribuição das espécies dos hospedeiros intermediários de *S. mansoni* e a extensão das áreas de focos existentes no território paulista (Figura 2) e a queda do número de exames para a busca e tratamento dos casos registrada no trabalho de Teles *et al.* (2006), presume-se que a redução das notificações de casos autóctones da esquistossomose verificada nos últimos anos em São Paulo (Figura 3) decorra de dificuldades de atendimento e cobertura dos níveis locais de saúde, posto que a melhoria das condições do saneamento básico nas áreas endêmicas não segue a mesma tendência no período.

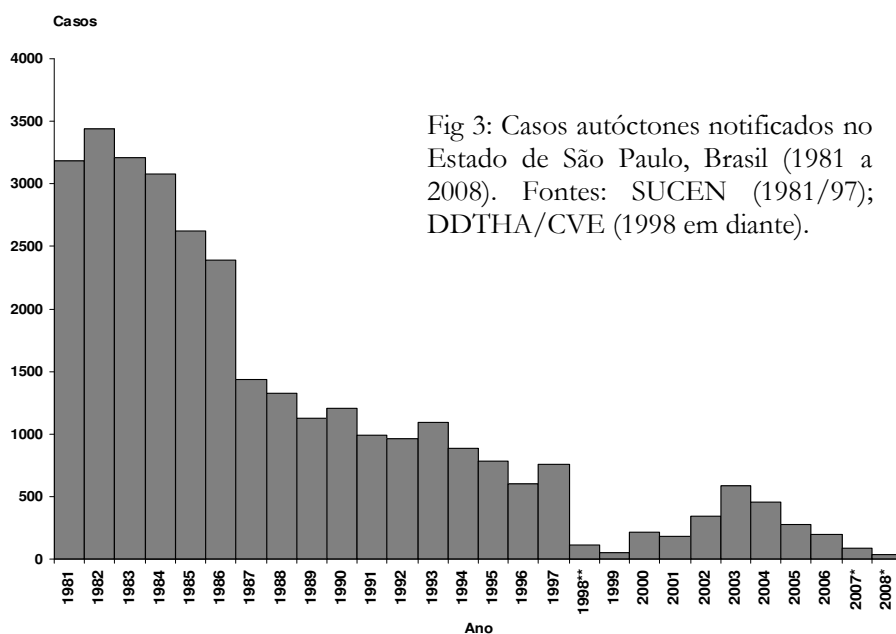


Fig 3: Casos autóctones notificados no Estado de São Paulo, Brasil (1981 a 2008). Fontes: SUCEN (1981/97); DDTHA/CVE (1998 em diante).

No tocante ao diagnóstico laboratorial, o pressuposto da necessidade do aprimoramento da busca de casos para tratamento tem como base a possibilidade da diminuição dos resultados dados como “falso-negativos” devido à perda de sensibilidade das dos exames de fezes. Juntamente com a redução do número de exames, a baixa sensibilidade das técnicas de diagnóstico destinadas à descoberta de ovos do parasita são causas importantes para a reversão das expectativas resultantes do tratamento. A possibilidade do desenvolvimento de resistência à quimioterapia é outro ponto que merece cuidado, porém a indisponibilidade de outras drogas que não sejam a oxamniquine e o praziquantel inviabiliza a resolução imediata do problema.

Um bom exemplo da possibilidade da adequação do controle da esquistossomose à realidade epidemiológica estabelecida com a redução das prevalências aconteceu no município de Bananal. A partir da elaboração de um plano de intensificação do controle especificamente desenvolvido para o município, iniciado em 1998 e concluído em 2002, permitiu a eliminação da transmissão de *S. mansoni* mediante o aumento da sensibilidade do diagnóstico laboratorial para a busca dos casos e o incremento dos serviços de coleta e tratamento dos esgotos. Merece destaque o fato que o plano contou com o envolvimento do Programa de Saúde da Família, o PSF.



A crescente detecção de focos de *S. mansoni* em ambientes periurbanos, condição onde as atividades destinadas à descoberta dos casos é uma questão complexa é um desafio adicional cuja superação dependerá da elaboração de planos de controle com metas e estratégias bem definidas. A eficiência do controle nessas condições, independentemente da disponibilidade de recursos suficientes, não acontecerá apenas com a execução das atividades recomendadas nos programas tradicionais de controle da endemia.

Referências

- Katz N & Almeida K. 2003. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. *Ci e Cult* 55: 38-41.
- SUCEN 1982. *Situação da esquistossomose no Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Estado da Saúde, Superintendência de Controle de Endemias 86 p+Anexos.
- Teles H.M.S 2005. Distribuição geográfica das espécies dos caramujos transmissores de *Schistosoma mansoni* no Estado de São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop* 38: 426-32.
- Teles H.M.S., Ciaravolo R.M.C. & Lima V.L.C. 2006. Controle da esquistossomose mansônica no Estado de São Paulo. *BEPA* (Supl 1): 19-26.
- Teles H.M.S, Ferreira C.S., Carvalho E., Zacharias F. & Magalhães L.A. 2003. Eficiência do diagnóstico coproscópico de *Schistosoma mansoni* em fezes prensadas. *Rev Soc Bras Med Trop* 36: 503-7.



Epidemiologia e controle da esquistossomose mansoni no Brasil

RONALDO SANTOS DO AMARAL

Programa de Controle da Esquistossomose, Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, Brasília, Distrito Federal. E-mail: ronaldo.amaral@saude.gov.br

A esquistossomose é uma doença infecciosa, parasitária, causada por vermes trematódeos, cuja sintomatologia clínica depende, principalmente, da espécie do agente etiológico, do seu estágio de evolução no hospedeiro, da carga parasitária, da resposta do hospedeiro e do tratamento estabelecido. Atualmente, são conhecidas seis espécies do gênero *Schistosoma* que podem causar a doença no homem. Nas Américas existe apenas a esquistossomose causada pelo *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. As outras espécies não são aqui encontradas devido à inexistência de hospedeiros intermediários (caramujos) suscetíveis à infecção. Para completar seu ciclo de transmissão o *Schistosoma* depende de hospedeiros definitivos, vertebrados, e intermediários, moluscos aquáticos. Nas Américas existem três espécies do gênero *Biomphalaria* que funcionam como hospedeiros intermediários do *S. mansoni*. São eles o *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) e *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835).

Além dos fatores biológicos, relacionados ao agente etiológico e aos hospedeiros, a ocorrência da doença depende também de fatores condicionantes, relacionados as condições sanitárias, culturais e socioeconômicas das áreas endêmicas. As áreas receptivas a esquistossomose são aquelas onde existem os moluscos aquáticos hospedeiros intermediários. O disseminador mais importante da doença é o homem ao excretar ovos do *S. mansoni* pelas fezes e contaminar os hospedeiros intermediários. Por isso, a distribuição da esquistossomose no mundo permanece em expansão. Segundo a Organização Mundial de Saúde, em 1985, a esquistossomose mansoni era encontrada em 49 países enquanto, em 2000, já está referida em 54. No Brasil a esquistossomose foi descrita pela primeira vez por Pirajá da Silva, em 1908, na Bahia. Desde a costa brasileira, onde foi introduzida, devido ao tráfico de escravos oriundos da África, a doença propagou-se, com as correntes migratórias, em direção ao interior. Atualmente é considerada ainda um sério problema de saúde pública pela grande extensão da área de transmissão, pelo grande número de portadores e porque provoca, anualmente, expressivo número de formas graves e óbitos. A transmissão está presente em 19 Estados, embora de maneira focal na maioria deles. Estima-se que mais de 25 milhões de pessoas estão expostas ao risco da infecção e que, aproximadamente, 3 a 6 milhões de pessoas estão parasitadas. Em 2006, no Brasil, segundo o Sistema de Internação Hospitalar, foram internados 757 pacientes e faleceram, segundo o Sistema de Informação de Mortalidade, 554 pessoas por esquistossomose.

Os indicadores de morbidade hospitalar, mortalidade e o percentual de portadores detectado nos inquéritos coproscópicos têm evidenciado redução. A taxa de mortalidade, por cem mil habitantes, diminuiu de 0,29, em 2000, para 0,26, em 2006. No mesmo período a taxa de internação, por cem mil habitantes, reduziu de 0,8 para 0,4 internações. Entretanto, devido a migração interna e ao processo contínuo de urbanização do País, tem ocorrido novos focos, aumentando a área de transmissão da doença. Desde a implantação do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose - PCE, em 1976, o percentual de positividade detectado em inquéritos coproscópicos diminuiu de 23% (1977) para 5,5% (2006) na população examinada. No ano de 2006, os maiores percentuais foram observados nos Estados de Sergipe (10,1%), Alagoas (8,7%) e Pernambuco (8,4%). Por apresentarem as maiores áreas endêmicas, Minas Gerais e Bahia têm contribuído com os maiores números de portadores detectados, anualmente, nos inquéritos coproscópicos. Nos Estados de maior percentual de positividade, observaram-se igualmente as maiores taxas de mortalidade e de internações por esquistossomose. Dentre os resultados positivos do controle da esquistossomose observou-se também o aumento da idade média dos óbitos por esquistossomose, que passou, no País, de 47 anos, em 1977, para 55,7 anos, em 1998. O aumento da idade média dos óbitos foi observado mesmo nos Estados com as



maiores taxas de mortalidade e, provavelmente, se deve mais especificamente a ação do medicamento já que em Estados com melhores condições sanitárias mas com baixa cobertura terapêutica o aumento da idade média dos óbitos por esquistossomose foi menor.

As ações de controle PCE compreende a realização de inquéritos coproscópicos e tratamento dos portadores, pesquisa e tratamento dos criadouros dos hospedeiros intermediários do *S.mansoni*, ações de saneamento e educação em saúde. Essas ações têm produzido melhores resultados nos municípios onde o programa tem alcançado maior cobertura e regularidade das ações. Nos municípios indenes a esquistossomose é de notificação compulsória e objetiva a detecção precoce dos casos importados, visando impedir a introdução de focos novos da doença.

A descentralização das ações de vigilância e controle da esquistossomose começou em 1993 e foi intensificando nos últimos anos, com as Secretarias Municipais assumindo, progressivamente, o PCE em seu território. Tem sido detectado alguns problemas na descentralização do PCE para as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, decorrentes da insuficiência de recursos para execução das atividades, destacando-se ainda a inexperiência e alta rotatividade dos técnicos no nível municipal. Tais fatores tem gerado uma diminuição na execução das ações de controle, mesmo em áreas hiperendêmicas. Para minimizar esses problemas o PCE tem priorizado a capacitação de pessoal e assessorias técnicas às Secretarias Estaduais de Saúde, com o objetivo de identificar os pontos de entrave e regularizar o desenvolvimento das ações de vigilância e controle nos municípios.

Tem sido proposto também uma maior articulação com a rede básica de saúde, com integração ao PACS/PSF, o que pode ampliar a cobertura e a efetividade das ações. Como a transmissão da esquistossomose depende diretamente das condições de saneamento nas comunidades, é fundamental utilizar os indicadores epidemiológicos da doença para direcionar a aplicação dos recursos que financiam as ações de saneamento domiciliar e ambiental.

Entretanto, o controle duradouro e sustentado da esquistossomose no País depende também, além da aplicação regular e integrada das medidas de controle, da implementação de políticas públicas que melhorem as condições de vida das populações que vivem sob risco da doença.

A dispersão e a distribuição atual dos moluscos hospedeiros naturais da esquistossomose no Brasil

MONICA AMMON FERNANDEZ

Laboratório de Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. CEP.: 21040-900. E-mail: ammon@ioc.fiocruz.br

Dentre os planorbídeos hospedeiros naturais de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 no Brasil, a espécie *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) é a mais importante em termos de saúde pública devido ao seu alto grau de compatibilidade, observado tanto em infecções naturais quanto experimentais. Conforme assinalado por Paraense (2001) o primeiro registro desta espécie para o Continente Americano decorreu da expedição realizada por Spix & Martius, entre 1817 e 1820, quando exemplares foram obtidos em Ilhéus e Almada, no estado da Bahia. Nos demais estados, os primeiros registros de ocorrência desta espécie foram nos seguintes anos: 1913 no Rio Grande do Norte (nos municípios de Extremoz e Nísia Floresta); 1917 em Sergipe (Aracaju); 1938 em Minas Gerais (Belo Horizonte, Francisco Sá, Formiga, Montes Claros, Pedra Azul e Salinas) e em Pernambuco (Recife); 1944 no Rio de Janeiro (Rio de Janeiro); 1946 na Paraíba (João Pessoa); 1947 em Alagoas (Penedo) e no Espírito Santo (Baixo Guandu, Colatina e Mascarenhas); 1949 no Paraná (Jacarezinho); 1952 em São Paulo (Ourinhos); 1956 no Maranhão (Cururupu e São Luís); 1959 em Goiás (Formosa) e Pará (Capanema e Quatipuru); 1965 no Distrito Federal (Brasília); 1984 no Piauí (Parnaíba) e 1998 no Rio Grande do Sul (Esteio). Os registros mais atuais da distribuição geográfica de *B. glabrata* (Carvalho *et al.* 2008a,b), somados à outras ocorrência desta espécie disponíveis na literatura, demonstram um aumento significativo do número de municípios em praticamente todos os estados, totalizando 806 municípios: Alagoas (41) Bahia (301), Distrito Federal (1), Espírito Santo (26), Goiás (2), Maranhão (30), Minas Gerais (190), Pará (7), Paraíba (15), Paraná (67), Pernambuco (21), Piauí (1), Rio de Janeiro (8), Rio Grande do Norte (20), Rio Grande do Sul (1), São Paulo (25) e Sergipe (50) (Figura 1). Este fato decorre do maior número de investigações e pesquisadores interessados, abrangendo áreas até então inacessíveis ou desconhecidas.

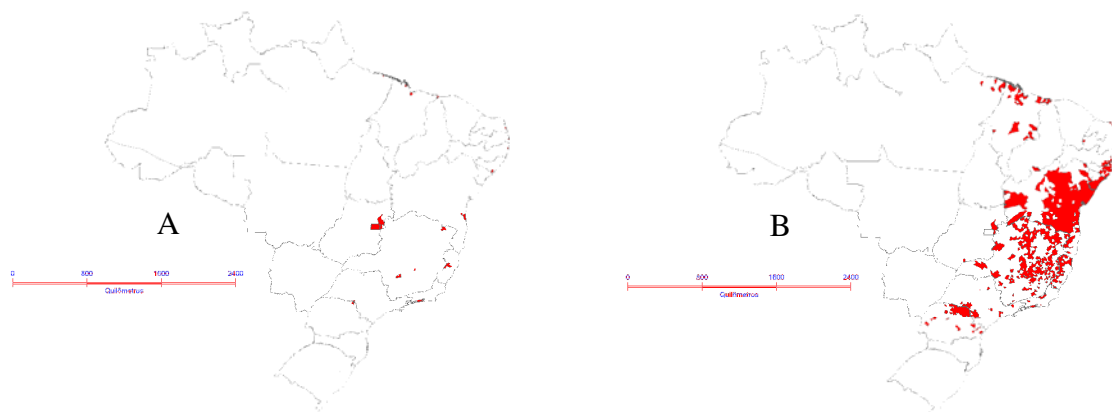


Fig. 1: Ocorrência de *Biomphalaria glabrata* no Brasil, em A: primeiras citações nos vários Estados; e em B: registros atuais

A dispersão de espécies devido à sua introdução, acidental ou não, é um fator preocupante e deve ser mencionado. Em relação à *B. glabrata*, um fato histórico foi bem documentado por Magalhães, em 1966, quando relatou a presença deste molusco em nove biótopos do Campus do Instituto Oswaldo Cruz em consequência da criação de uma população

de Sergipe (Aracaju) trazida por Lutz, em 1917, para seus estudos. A competição biológica de *B. glabrata* sobre outra espécie hospedeira, *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835), no Campus de Manguinhos, assinalada por Magalhães (1966), foi confirmada por Fernandez *et al.* (2001) ao realizar um levantamento malacológico na área e encontrar as espécies *B. glabrata* e *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848), mas não *B. tenagophila*.

No Brasil, exemplares de *B. tenagophila* foram coletados por d'Orbigny no bairro de São Cristóvão, no município do Rio de Janeiro, e descritos como *Planorbis ferrugineus* d'Orbigny, 1835. Além do estado do Rio de Janeiro, nos anos seguintes foram assinaladas as primeiras ocorrências de populações de *B. tenagophila* nas seguintes localidades: Rio Grande do Sul (em 1868, no município de Porto Alegre), Bahia (1918: Caravelas), São Paulo (1920: São Paulo), Espírito Santo (1945: Vitória), Paraná (1949: Curitiba), Mato Grosso do Sul (1951: Porto Esperança, anteriormente pertencia ao estado de Mato Grosso), Minas Gerais (1953: Juiz de Fora e Nova Era), Mato Grosso (1959: Várzea Grande), Distrito Federal (1965: Brasília) Santa Catarina (1981: Blumenau, Itajaí, Joinville e São Francisco do Sul) e Goiás (1981: Formosa). Atualmente os registros de *B. tenagophila* totalizam 612 municípios: Bahia (8), Distrito Federal (1), Espírito Santo (46), Goiás (1), Mato Grosso (1), Mato Grosso do Sul (2), Minas Gerais (61), Paraná (81), Rio Grande do Sul (14), Rio de Janeiro (89), Santa Catarina (59) e São Paulo (249) (Figura 2). A similaridade conchiliológica entre *B. tenagophila* e outras espécies congêneras pode ter ocasionado registros de ocorrência equivocadas que requerem confirmações, especialmente em relação à *Biomphalaria occidentalis* Paraense, 1981 e à subespécie *Biomphalaria tenagophila guaibensis* Paraense, 1984.

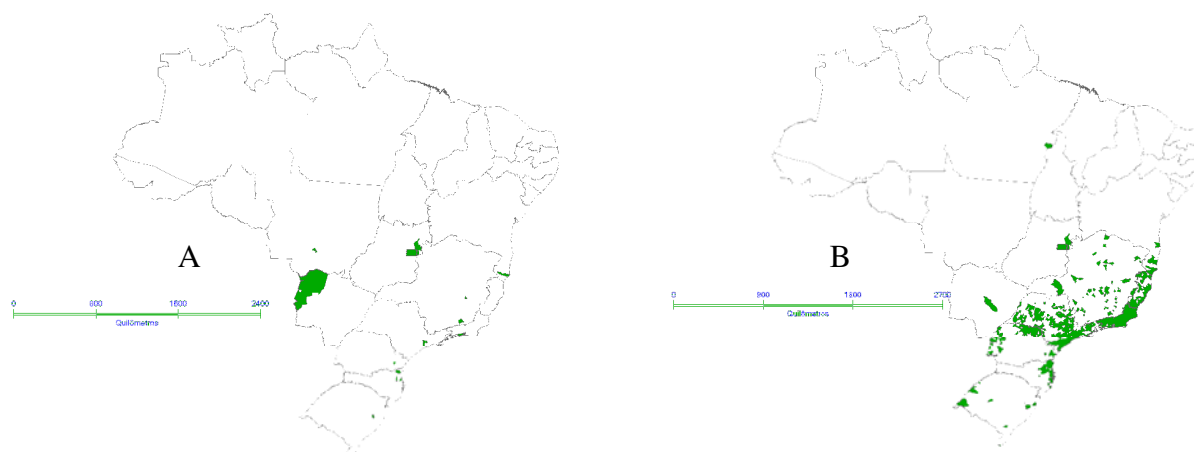


Fig. 2: Ocorrência de *Biomphalaria tenagophila* no Brasil, em A: primeiras citações nos vários Estados; e em B: registros atuais

Das três espécies hospedeiras naturais do *S. mansoni* no Brasil, *B. straminea* é a que apresenta a mais ampla distribuição geográfica, vivendo em habitats permanentes e temporários, em todas as variedades de clima do Brasil (Paraense 1972). Cronologicamente, os primeiros registros nos diferentes estados brasileiros foram em: 1913 no Rio Grande do Norte (Ceará-Mirim); 1918 na Paraíba (João Pessoa), Sergipe (Propriá) e Pernambuco (Jaboatão e Socorro); 1919 em Minas Gerais (Belo Horizonte); 1940 no Ceará (Redenção); 1947 em Alagoas (Penedo); 1949 no Pará (Alenquer, Fordlândia, Óbidos e Santarém) e no Amazonas (Três Casas); 1950 na Bahia (Itabuna); 1956 no Maranhão (São Luís), no Paraná (Foz do Iguaçu, Guaíra e Timbu) e em Mato Grosso do Sul (Ponta Porã); 1965 em Goiás (Anápolis, Goiânia e Trindade); 1967 no Acre (Cruzeiro do Sul e Rio Branco); 1970 em São Paulo (Americana e Barra Bonita); 1972 em Tocantins (Arraias, então Estado de Goiás) e no Distrito Federal (Brasília); 1973 no Espírito Santo (Mascarenhas); 1975 no Rio de Janeiro (Paracambi); 1977 no Piauí (Inhuma, Parnaíba,

Piracuruca, Pipipiri, Regeneração, Simplício Mendes e Teresina); 1983 em Roraima (Boa Vista); 1992 em Santa Catarina (Governador Celso Ramos), 1986 em Mato Grosso (Diamantino) e 1991 no Rio Grande do Sul (Porto Alegre). É importante assinalar os relatos da disseminação de populações de *B. straminea* devido ao comércio de plantas e peixes ornamentais, como os revelados nos municípios de Governador Celso Ramos /SC, São Paulo/SP e Porto Alegre/RS (Corrêa *et al.* 1970, Corrêa *et al.* 1980, Ferrari e Hofmann 1992, Teles *et al.* 1991). Os registros atuais desta espécie totalizam 1368 municípios presentes em 24 estados e no Distrito Federal: Acre (3), Alagoas (52), Amazonas (4), Bahia (410), Ceará (118), Espírito Santo (15), Goiás (41), Maranhão (40), Mato Grosso (6), Mato Grosso do Sul (2), Minas Gerais (141), Pará (23), Paraíba (78), Paraná (8), Pernambuco (134), Piauí (78), Rio Grande do Norte (78), Rio de Janeiro (34), Santa Catarina (2), São Paulo (53), Rio Grande do Sul (1), Sergipe (42), Tocantins (4) e Roraima (1). Tal como *B. tenagophila*, alguns registros de sua ocorrência merecem uma confirmação específica devido à semelhança conchiliológica de *B. straminea* com as espécies *Biomphalaria kubniana* (Clessin, 1883), *Biomphalaria peregrina* (d'Orbigny, 1835), *Biomphalaria intermedia* (Paraense & Deslandes, 1962) e *Biomphalaria amazonica* Paraense, 1966.

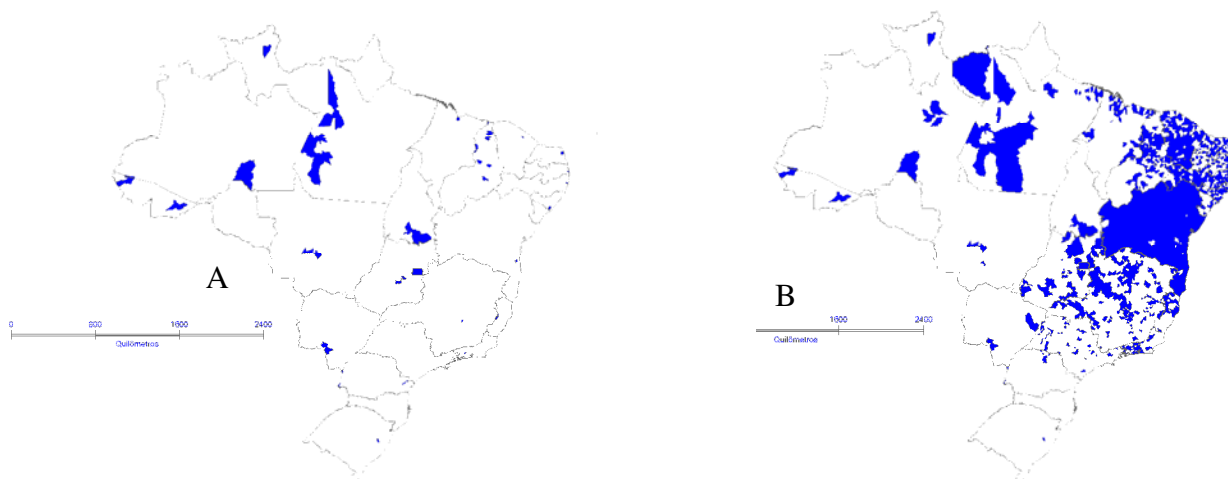


Fig. 3: Ocorrência de *Biomphalaria straminea* no Brasil, em A: primeiras citações nos vários Estados; e em B: registros atuais

Considerando outros aspectos relativos à dispersão, as alterações ambientais necessárias ao desenvolvimento do País alteram a morfofisiologia dos biótopos, seja pela canalização ou aterros desviando as coleções hídricas e conseqüentemente as populações presentes, seja pela construção de lagos ou reservatórios ampliando as possibilidades do estabelecimento de novas populações de moluscos. Neste último caso, é interessante assinalar o que vem ocorrendo no rio Tocantins com a construção das usinas hidrelétricas em cascata e a disseminação da espécie *B. straminea* em todos os reservatórios formados. Antes da construção da barragem da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa (UHSM), em Goiás, poucos exemplares de *B. straminea* foram encontrados no rio Bagagem, um dos formadores do reservatório, e após o enchimento as populações colonizaram as várias enseadas formadas, estando hoje presentes nos oito municípios do entorno (Thiengo e Fernandez 2008). As Usinas Hidrelétricas de Cana Brava, de São Salvador e de Peixe Angical, formadas a jusante da UHSM, possuem atualmente às suas margens populações estáveis de *B. straminea*, o que vem a ampliar a distribuição desta espécie nos estados de Goiás e Tocantins.

Além dos tipos de dispersão assinalados, uma situação peculiar e epidemiologicamente relevante foi observada no município de Ipojuca, no estado de Pernambuco. Ao analisar um



surto de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Barbosa *et al.* (2001) comentaram que a espécie responsável pela transmissão, *B. glabrata*, foi introduzida junto com a areia trazida de outras áreas, tanto para os aterros necessários como para a construção civil. Assim, a presença das espécies hospedeiras naturais de *S. mansoni* demonstra a necessidade de estudos preventivos em suas áreas de ocorrência, incluindo tanto o monitoramento destas espécies quanto a pesquisa de helmintofauna associada.

Referências

- Barbosa, C.S.; Domingues, A.L.C.; Abath, F.; Montenegro, S.M.L.; Guida, U.; Carneiro, J., Tabosa, B.; Moraes, C.N.L. & Spinelli, V. 2001. Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 17: 725-728.
- Carvalho, O.S.; Scholte, R.G.C. & Amaral, R.S. 2008a. Distribuição dos moluscos hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* no Brasil, *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*. In: RS Amaral, SC Thiengo, OS Pieri (Org.). *Vigilância e Controle de Moluscos de moluscos de Importância Médica: Diretrizes Técnicas*. MS, Secretaria de Vigilância em Saúde, Editora do Ministério da Saúde, Brasília, p. 111-126.
- Carvalho, O.S.; Amaral, R.S.; Dutra, L.V.; Scholte, R.G.C & Guerra, M.A.M. 2008b. Distribuição espacial de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* no Brasil. In: OS Carvalho, PMZ Coelho, H Lenzi (eds), *Schistosoma mansoni & Esquistossomose: uma visão multidisciplinar*, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 393-418.
- Corrêa, R.R.; Murgel J.M.T.; Pea J.T.; Ramos, A.S.; Dias, L.C.S.; Morais, L.V.C. & Rosário, F.F. 1970. Dispersão de *Biomphalaria straminea*, hospedeira intermediária do *Schistosoma mansoni*, através da distribuição de peixes. *Revista de Saúde Pública* 4: 117-127.
- Corrêa, L.L.; Corrêa, M.O.A.; Vaz, J.F.; Silva, M.I.P.G.; Silva, R.M. & Yamanaka, M.T. 1980. Importância das plantas ornamentais dos aquários como veículos de propagação de vetores de *Schistosoma mansoni*. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 40: 89-96.
- Fernandez, M.A.; Thiengo, S.C. & Boaventura, M.F. 2001. Gastrópodes límnicos do Campus de Manguinhos, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 23: 279-282.
- Ferrari, A.A. & Hofmann, P.R.P. 1992. First register of *Biomphalaria straminea* Dunker, 1848, in Santa Catarina State. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 34: 33-35.
- Magalhães, L.A. 1966. Estudo de uma população de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). Recentemente introduzida no Estado da Guanabara. *Folia Clinica et Biologica* 35: 102-120.
- Paraense, W.L. 1972. Fauna planorbídica do Brasil. In CS Lacaz, GR Baruzzi, W Siqueira Jr (eds) *Introdução à Geografia Médica do Brasil*, Edgard Blücher, Ed. Univ. São Paulo, São Paulo, cap. 10, p. 213-239.
- Paraense, W.L. 2001. The schistosome vectors in the Americas. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 86 (Suppl.): 7-16.
- Teles, H.M.S.; Pereira, P.A.C. & Richinitti, L.M.Z. 1991. Distribuição de *Biomphalaria* (Gastropoda, Planorbidae) nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. *Revista de Saúde Pública* 5: 350-352.
- Thiengo, S.C. & Fernandez, M.A. 2008. Moluscos límnicos em reservatórios de Usinas Hidrelétricas no Brasil: aspectos biológicos e epidemiológicos. In: OS Carvalho, PMZ Coelho, H Lenzi (eds), *Schistosoma mansoni & Esquistossomose: uma visão multidisciplinar*, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 435-457.



Esquistossomose em áreas de baixa endemicidade no Estado do Ceará

FERNANDO SCHEMELZER MORAES BEZERRA

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. E-mail: bezerra@ufc.br

Schistosoma mansoni (Sambom, 1907) parasito causador da Xistose ou doença de Manson e Pirajá da Silva, uma forma de esquistossomose intestinal, teve provavelmente sua origem na África, veio para o Brasil com o tráfico de escravos e daí se dispersou para América do Sul, Central e Caribe (Files 1951). É um parasito heteroxênico, que requer como hospedeiro intermediário, caramujos do gênero *Biomphalaria*. O homem constitui, em condições naturais, o principal hospedeiro definitivo, onde ocorre o ciclo sexuado. O caramujo hospedeiro intermediário é um molusco aquático da família *Planorbidae*, incluído no gênero *Biomphalaria*, cujo "habitat" natural são cursos de água doce de pouca ou nenhuma correnteza, lagos de pequeno porte, brejos, valetas de irrigação, hortas e outros (Passos e Amaral 1998).

A transmissão da esquistossomose mansônica ocorre quando os ovos do *S. mansoni* são eliminados pelas fezes do hospedeiro infectado (homem) em coleções hídricas. Na água, estes eclodem, liberando larvas ciliadas denominadas miracídios, que infectam o hospedeiro intermediário (caramujo). Após quatro a seis semanas, abandonam o caramujo, na forma de cercárias que ficam livres nas águas naturais. O contato humano com águas que contêm cercárias, devido a atividades domésticas tais como lavagem de roupas e louças, de lazer, banhos em rios e lagoas e de atividades profissionais como cultivo de arroz irrigado, alho, juta e outros, é a maneira pela qual o indivíduo adquire a esquistossomose (Brasil 2006).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a Esquistossomose é uma doença do milênio. Nas áreas tropicais e subtropicais, ela só é superada pela malária em termos de importância sócio-econômica e de saúde pública. A doença tem presença constante em mais de 74 países, na África, na Ásia e nas Américas onde 600 milhões de pessoas se encontram sob risco de adquirir a infecção, estimando-se que possam estar infectadas por uma das diferentes espécies de *Schistosoma* que atingem o homem (Chitsulo *et al.* 2000; Gibdat e Bergquist 2000; WHO 1997 e 2001). No Brasil, a esquistossomose é considerada importante endemia parasitária, tendo sido estimado em 6,3 milhões o número de portadores desse helminto em 1997 (Katz e Peixoto 2000).

Focos de esquistossomose já foram descritos em praticamente todos os estados brasileiros, observando-se o surgimento destes novos focos em áreas antes consideradas indenes, como focos encontrados no Rio Grande do Sul (Graeff-Teixeira *et al.* 1999). Por outro lado, nos últimos anos tem se relatado a urbanização da doença, com o registro de casos autoctones nas regiões peri-urbanas das grandes cidades brasileiras (Katz e Peixoto 2000).

Estudos epidemiológicos realizados em áreas consideradas de baixa endemicidade para esquistossomose possibilitaram verificar a manutenção de prevalência residual, causada possivelmente por diversos fatores inerentes ao controle da doença (Dias *et al.* 1989, Marçal Jr. *et al.* 1993). Entre outros, um dos fatores que pode estar contribuindo para a manutenção da parasitose é a relativa falta de sensibilidade do método parasitológico de fezes na detecção de indivíduos com baixa carga parasitária. Sendo assim, o emprego de metodologias diagnósticas alternativas que permitam estabelecer índices de prevalência mais próximos da realidade, poderá contribuir muito para o sucesso do controle da doença nessas áreas (Oliveira *et al.* 2003).

As técnicas de detecção de anticorpos continuam a constituir instrumento de valor indubitável a serem usadas em estudos populacionais e a sua incorporação se faz imprescindível nos programas de controle da esquistossomose em áreas de baixa endemicidade (Kamnamura 1998; Noya 1999).

Nas áreas onde a esquistossomose é endêmica, o diagnóstico da infecção é comumente baseado somente em métodos parasitológicos. Entretanto, após repetidos exames de fezes, estes métodos falham em detectar infecções por *S. mansoni* em baixa intensidade (Barreto *et al.* 1990;



De Vlas *et. al.* 1992, Engels *et. al.* 1996).

O método de ELISA (*enzyme linked immunosorbent assay*), por possibilitar automação, além de proporcionar ensaios quantitativos, mostra-se mais bem adaptado para aplicação em estudos populacionais (Oliveira *et al.* 2003). O método de ELISA foi padronizado e empregado com a finalidade de verificar seu desempenho como ferramenta diagnóstica em levantamentos epidemiológicos em áreas de baixa endemicidade para Esquistossomose (Oliveira *et al.* 2003).

No Ceará, tem-se conhecimento da existência da esquistossomose desde o período de 1920 - 1925, quando Maciel encontrou um percentual de 2,8% de casos em 141 marinheiros cearenses examinados no Hospital Naval do Rio de Janeiro (Maciel 1925 e 1936). A seguir existem subsídios oferecidos por Alencar (1940) que realizou o primeiro inquérito coproscópico no Estado, constatando casos autóctones no Vale do Acaraú. Foi encontrada uma positividade de 12,2% em 199 amostras da cidade de Redenção e arredores.

O Inquérito Helmintológico Escolar, promovido pelo Ministério da Saúde, realizado por Pellon e Teixeira no período de 1950 a 1953, e que no Ceará foi realizado por Alencar em 1948 - 49 totalizou 40.462 exames com uma positividade de 390 casos, e um percentual total para o Estado de 1%. Dentre as regiões onde foram encontradas pessoas com esquistossomose, mostraram-se mais atingidas Pacoti, com 31,4%, e Redenção, com 62,2%. (Pellon e Teixeira 1950; Alencar 1950).

No Ceará, 59 municípios foram trabalhados durante o período de 1977 a 2007, sendo esses divididos em municípios de área endêmica, composta por três regiões hidrográficas com 33 municípios e em área com potencial de transmissão, composta por quatro regiões hidrográficas com 26 municípios.

Hoje, todas as áreas de transmissão da doença no Estado são classificadas como de baixa endemicidade, onde os percentuais de positividade nos últimos anos são, na sua média, inferiores a 10%. Entretanto, não podemos esquecer que esses índices são dados do PCE (Programa de Controle da Esquistossomose) onde são trabalhadas apenas 30% das localidades e o método Kato-Katz é feito com a leitura de apenas uma lâmina.

Nós temos trabalhado 2 localidades de baixa endemicidade no Estado do Ceará, no município de Pacoti, cidade serrana e endêmica para a esquistossomose. Na localidade de Caititu de Cima estudamos toda a comunidade (287 pessoas) onde fizemos o exame parasitológico (Kato-Katz –com 3 lâminas) e sorológico IgG –ELISA. A prevalência através do exame parasitológico foi de 3,8%, entretanto se tivéssemos feito só uma lâmina seria de 1,1% e se tivesse sido feito só 30% da localidade, de maneira aleatória, a probabilidade era de não encontrarmos nenhum paciente positivo (0,99). Em Holandina o fato se repete. O exame parasitológico (Kato-Katz –com 3 lâminas) nos deu 3,2% de positividade e com 30% da localidade não teríamos encontrado nenhum positivo (0,27). Quanto ao exame sorológico realizado em Caititu de Cima, (97) 33,8% responderam positivamente. Apesar de sabermos que neste grupo possam ter alguns falso-positivos, é importante lembrar que (190) 66,2% são verdadeiramente negativos.

Os resultados encontrados em nosso estudo mostram que quanto mais realizarmos exames que possam aumentar a sensibilidade, mais fácil se torna detectar pacientes positivos. Dessa forma, comprova-se que a técnica do ELISA torna-se uma boa ferramenta para aumentar a eficácia na identificação de pacientes positivos e negativos para Esquistossomose, e que a estratégia de se analisar apenas uma lâmina no exame parasitológico e de se fazer apenas 30% da localidade em área de baixa endemicidade precisa urgentemente ser repensada.

Referências

- Katz, N. & Peixoto, S.V. 2000. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose no Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 33: 303-308.
- Noya, B. A. ; Spencer, I. & Noya, O. 1999. The last fifteen years of schistosomes in Venezuela: Features and Evolution. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 94(2): 139-146.
- Oliveira, E.J.; Kanamura, H.Y.; Dias, L.C.S.; Soares, L.C.B.; Lima, D.M.C. & Ciaravolho, R.M.C.



2003. Elisa-Igm para diagnósticos da esquistossomose mansônica em área de baixa endemicidade. *Cad. Saúde Pública* 19 (1): 255-261.
- Passos, A. D. C. & Amaral, R. S. 1998. Esquistossomose mansônica: aspectos epidemiológicos e de controle. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 31 (suppl. 11): 61-74.



Investigação da ocorrência de *Biomphalaria cousini* no Brasil e sua suscetibilidade ao *Schistosoma mansoni*

LIANA KONOVALOFF JANNOTTI PASSOS

Moluscario “Lobato Paraense”, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: passoslk@cpqrr.fiocruz.br

No Brasil existem dez espécies e uma subespécie de moluscos do gênero *Biomphalaria*, sendo *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), *Biomphalaria tenagophila* (d’Orbigny, 1835) e *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) hospedeiras intermediárias do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. As espécies *Biomphalaria peregrina* (d’Orbigny, 1835) e *Biomphalaria amazonica* Paraense, 1966 já foram infectadas experimentalmente por este trematódeo, mostrando ser hospedeiras em potencial (Corrêa e Paraense 1971, Paraense e Corrêa 1973). A identificação específica dos moluscos *Biomphalaria* é feita através de análise dos caracteres morfológicos do aparelho reprodutor masculino e feminino e do tubo renal. Entretanto, a identificação pode ser dificultada pela semelhança e extensa variação intraespecífica observada nestes caracteres. Nestes casos, técnicas moleculares são utilizadas para auxiliarem na separação das espécies. A reação em cadeia da polimerase associada ao polimorfismo de tamanho de fragmentos de restrição (PCR-RFLP) já foi utilizada para separar as dez espécies e a subespécie de *Biomphalaria* brasileiras. Entretanto, nestes estudos foram detectados três perfis distintos para *B. amazonica* (Vidigal *et al.* 2000) Além disso, outros autores observaram variação intraespecífica entre espécimes de *B. amazonica* do Brasil e da Bolívia a partir da análise de seqüências das regiões ITS do rDNA e parte da região 16S do rDNA mitocondrial (DeJong *et al.* 2001, Estrada *et al.* 2006).

Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi estudar as diferenças encontradas nos perfis produzidos pela PCR-RFLP para a espécie *B. amazonica*. Neste estudo foram utilizadas populações de *Biomphalaria* oriundas do Brasil (Amazonas e Mato Grosso), Colômbia (Letícia) e Bolívia (Santa Cruz). Estes moluscos foram identificados morfológicamente segundo Paraense 1966 e realizou-se a técnica da PCR-RFLP. Em seguida as regiões 16S rDNAmt e ITS2 rDNA foram seqüenciadas, comparadas entre si e com seqüências de moluscos do gênero *Biomphalaria*, disponíveis no Genbank. Além disso, foi realizado teste de suscetibilidade ao *S. mansoni*.

A morfologia dos exemplares da Bolívia e da Colômbia coincidiu com aquelas descritas para *B. amazonica* e *Biomphalaria cousini* respectivamente. Alguns exemplares do Brasil apresentaram morfologia de *B. amazonica* e outros de *B. cousini*. Os resultados da PCR-RFLP evidenciaram que os exemplares da Bolívia apresentaram perfil distinto daquele apresentado pelos exemplares da Colômbia e os exemplares do Brasil apresentaram três perfis diferentes: o boliviano, o colombiano e outro perfil, contendo a mistura dos fragmentos dos dois perfis anteriores. As análises filogenéticas mostraram que as populações com perfil colombiano formam um grupo distinto com valor significativo de *bootstrap*. Além disso, *B. cousini* mostrou ser suscetível ao *S. mansoni*. Esses resultados confirmam a ocorrência de *B. cousini* no Brasil e apontam para o risco de introdução da esquistossomose mansônica em novas áreas. Mais estudos terão que ser realizados para esclarecer os resultados encontrados com moluscos que apresentaram características de *B. amazonica* e *B. cousini*.

Referências

- Corrêa, L.R. & Paraense, W.L. 1971. Susceptibility of *Biomphalaria amazonica* to infection with two strains of *Schistosoma mansoni*. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 13(6): 387-390.
- DeJong, R.J., Morgan, J.A.T, Paraense, W.L., Pointier, J.P., Amarista, M. & Ayeh-Kumi, P.F.K. 2001. Evolutionary relationships and biogeography of *Biomphalaria* (Gastropoda : Planorbidae) with implications regarding its role as host of the human bloodfluke, *Schistosoma mansoni*. *Mol. Biology and Evolution* 18(12): 2225-2239.



- Estrada, V.E., Velasquez, L.E., Caldeira, R.L., Bejarano, E.E., Rojas, W. & Carvalho, O.S. 2006. Phylogenetics of South American *Biomphalaria* and description of a new species (Gastropoda : Planorbidae). *Journal of Molluscan Studies* 72: 221-228.
- Paraense, W.L. & Corrêa, L.R. 1973. Susceptibility of *Biomphalaria peregrina* from Brazil and Ecuador to two strains of *Schistosoma mansoni*. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 15: 127-130.
- Paraense, W.L. 1966. "*Biomphalaria amazonica*" and "*B. cousini*", two new species of neotropical planorbid molluscs. *Rev Bras Biol.* 26(2):115-126.
- Vidigal, T., Caldeira, R.L., Simpson, A.J.G. & Carvalho O.S. 2000. Further studies on the molecular systematics of *Biomphalaria* snails from Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 95(1): 57-66.



FILOGENIA



Família Veronicellidae: situação atual da sistemática, filogenia e perspectivas

SUZETE RODRIGUES GOMES

Laboratório de Parasitologia/Malacologia, Instituto Butantan, Avenida Vital Brasil 1500, São Paulo, São Paulo, Brasil. CEP.: 05503-900. E-mail: suzetebio@yahoo.com.br

Com base nos principais trabalhos de revisão feitos para a família Veronicellidae verifica-se que existem reconhecidos como válidos atualmente 27 táxons em nível genérico (gêneros e subgêneros) distribuídos ao longo das regiões tropicais e subtropicais do continente africano, região asiática, Austrália e ilhas do Pacífico, América Central e do Sul, e ao redor de 80 espécies (Forcart 1953, 1963, 1967, Thomé 1975, 1993, Gomes 2004). Forcart (1953, 1963, 1967) após examinar a coleção do Museu do Congo Belga, em Têrvuren (Bélgica), rica em material procedente do continente africano, verificou a necessidade de revisar todas as espécies descritas para a África. Com base na análise dessa coleção em especial, mas também de outras, Forcart (1953, 1963, 1967) reconheceu 20 espécies para a África, agrupadas em sete táxons do grupo gênero: *Filicaulis* Simroth, 1913 (com o subgênero *Flagelicaulis* Simroth, 1913), *Laevicaulis* Simroth, 1913 e *Pseudoveronicella* Germain, 1908 (com os subgêneros *Pseudoveronicella* Germain, 1908, *Hoffmannia* Forcart, 1953, *Congoveronicella* Forcart, 1953 e *Vaginina* Simroth, 1913). Gomes (2004), com base na análise de espécimes provenientes de inúmeras localidades das regiões Australiana e Oriental e análise de ampla bibliografia, reconheceu 13 espécies válidas para essas regiões, incluídas em seis gêneros distintos: *Filicaulis* (com o subgênero *Filicaulis* Simroth, 1913), *Laevicaulis*, *Sarasinula* Grimpe & Hoffmann, 1924, *Semperula* Grimpe & Hoffmann, 1924, *Valiguna* Grimpe & Hoffmann, 1925 e *Veronicella* Blainville, 1817. Thomé (1975, 1993) revisou os gêneros da família Veronicellidae nas Américas, estudo que foi resultado de mais de 10 anos de pesquisa sobre o grupo. Neste período o autor visitou diversas coleções científicas do Brasil e européias e gerou a redescritção de grande parte das espécies mencionadas para as Américas, a partir do exame de tipos (Thomé 1969ab, 1970ab, 1971, 1972). Segundo Thomé (1975, 1993) existem ao redor de 43 espécies identificáveis para as Américas, incluídas em 18 gêneros: *Angustipes* Colosi, 1922, *Belocaulus* Hoffmann, 1925, *Colosius* Thomé, 1975, *Diplosolenodes* Thomé, 1975, *Forcartulus* Thomé, 1975, *Heterovaginina* Kraus 1953, *Latipes* Colosi, 1922, *Leidyula* Baker, 1925, *Microveronicella* Thomé, 1975, *Montivaginulus* Thomé, 1975, *Novovaginula* Thiele, 1931, *Phyllocaulis* Colosi, 1922, *Potamojanuarius* Thomé, 1975, *Sarasinula* Grimpe & Hoffmann, 1924, *Simrothula* Thomé, 1975, *Vaginulus* Férussac, 1822, *Veronicella* Blainville, 1817 e *Zilchulus* Thomé, 1975.

A única filogenia conhecida para a família Veronicellidae foi proposta por Gomes (2007). Esta foi feita com base em 52 caracteres morfológicos (12 referentes à morfologia externa e 40 relacionados à morfologia interna) de 41 táxons terminais, pertencentes a 20 gêneros dos 23 considerados válidos. Foram encontradas seis árvores (com 69 passos), as quais foram colapsadas em uma árvore de consenso estrito com IC: 81% e IR: 95%. As seguintes sinapomorfias sustentaram a monofilia de Veronicellidae: poro genital feminino localizado no hiponoto direito; poro genital feminino localizado aproximadamente na metade longitudinal do corpo; reto localizado dentro da parede do corpo; sistema genital diáulico; glândula peniana constituída de uma papila cônica desenvolvida, de cuja base surgem muitos túbulos; músculo retrator da glândula peniana presente e conectado ao músculo retrator do pênis; vagina praticamente ausente; e ovariotestis com forma globulóide constituída por numerosos ácidos arredondados. Na primeira dicotomia observada dentro de Veronicellidae foi estabelecido o parentesco entre dois grandes grupos. Um grupo reuniu os gêneros africanos e da Ásia tropical e o outro os gêneros das Américas. O clado que reuniu os gêneros africanos e da Ásia tropical foi sustentado por uma sinapomorfia: glândulas salivares formadas por minúsculos ácidos pouco diferenciados. Dentro deste clado formaram-se dois subgrupos monofiléticos. Um deles reuniu *Valiguna* e *Semperula* e esteve sustentado por uma sinapomorfia (ducto deferente abrindo-se na base do



pênis) e por uma homoplasia (sola estreita, de largura inferior à metade da largura do hiponoto direito). O outro reuniu *Laevicaulis* e *Pseudoveronicella* por estes compartilharem uma sinapomorfia: nefridióporo abrindo-se independentemente do reto, com uma abertura própria. As relações de ambos os grupos com *Filicaulis*, contudo, não ficaram resolvidas. O clado que reuniu os gêneros das Américas foi sustentado pelos seguintes caracteres: membrana opercular no ânus; e ducto de ligação penetrando na bolsa propriamente dita. Este último sofre uma reversão nos gêneros *Veronicella* e *Leidyula*. Este clado subdividiu-se em dois outros maiores. Um deles compreendeu as espécies dos gêneros *Sarasinula*, *Angustipes*, *Belocaulus*, *Diplosolenodes*, *Latipes* e *Simrothbula* e esteve sustentado por uma sinapomorfia e duas homoplasias: glândula pediosa recebendo ductos muito finos e curtos na sua extremidade; artéria pediosa posterior originando-se na altura do pericárdio; e pares de nervos pediosos e paliais juntos por todo o percurso sobre a sola ou pela maior parte desta. *Belocaulus difficilis* e *Belocaulus angustipes* apareceram juntos em um clado a parte, assim como *Diplosolenodes*, *Latipes* e *Simrothbula*. O outro clado reuniu todos os demais gêneros das Américas, estando sustentado por um carácter homoplásico e por uma sinapomorfia: túbulos da glândula peniana diferenciados em dois grupos, um conjunto de túbulos curtos internos e um conjunto de túbulos longos externos; e artéria intestinal principal emitindo ramo posterior que penetra na parede do corpo junto ao final dos nervos pediosos e paliais. Dentro deste clado formaram-se dois outros menores. Um deles reuniu *Colosius*, *Montivaginulus*, *Phyllocaulis* e *Vaginulus* e o outro reuniu *Veronicella* e *Leidyula*. As relações destes dois grupos, com *Heterovaginina limayana*, *Novovaginula rosanae* e *Potamojanuarius fuscus* (espécies também incluídas neste clado) não ficaram resolvidas.

A filogenia hoje conhecida para Veronicellidae, proposta com base em dados morfológicos, não resolve todas as relações dentro da família nem conclui sobre a monofilia e validade de alguns gêneros, embora várias relações e grupos monofiléticos tenham podido ser identificados. Há necessidade de reavaliação dos seguintes gêneros (na maioria neotropicais): *Filicaulis*, *Sarasinula*, *Belocaulus*, *Angustipes*, *Colosius*, *Heterovaginina*, *Montivaginulus*, *Novovaginula*, *Potamojanuarius* e *Vaginulus*. Alguns não tiveram suas posições definidas dentro da família, outros não possuem sinapomorfias que os sustentem, foram sustentados por uma única homoplasia ou uma única espécie foi analisada por Gomes (2007). Por outro lado há boas perspectivas de resolução dos pontos ainda em aberto pela análise de partes do DNA dos táxons envolvidos, especialmente se feita em conjunto com estudos mais aprofundados de morfologia. Caracteres moleculares têm sido utilizados com bons resultados para resolver as relações dentro de Veronicellidae, como visto com *Phyllocaulis* por Gomes *et al.* (2009) e em projetos em andamento envolvendo *Angustipes*, *Belocaulus* e *Sarasinula* (desenvolvidos no Instituto Butantan, por Gomes, Toledo-Piza e Kawano) e *Veronicella*, *Leidyula* e *Colosius*, além de outros gêneros (estudos desenvolvidos por Robinson e Barr, USDA, EUA).

Referências

- Forcart, L. 1953. The Veronicellidae of Africa (Mollusca, Pulmonata). *Annales du Musée du Congo Belge, Sciences Zoologiques* 23: 1-110.
- Forcart, L. 1963. Slugs of South Africa. *Proceedings of the Malacological Society of London* 35 (2 e 3): 103-110.
- Forcart, L. 1967. Studies on the Veronicellidae, Aperidae and Urocyclidae (Mollusca) of southern Africa. *Annals of the Natal Museum* 18 (3): 505-70.
- Gomes, S.R.; F. Britto da Silva; I.L. Veitenheimer-Mendes; J.W. Thomé & S.L. Bonatto. 2009. Molecular phylogeny of the South American land slug *Phyllocaulis* (Mollusca, Soleolifera, Veronicellidae). Aceito para publicação na revista *Zoologica Scripta*.
- Gomes, S.R. & J.W. Thomé. 2004. Diversity and distribution of the Veronicellidae (Gastropoda: Soleolifera) in the Oriental and Australian biogeographical regions. *Memoirs of the Queensland Museum* 49 (2): 589-601.



- Gomes, S.R. 2007. *Filogenia morfológica de Veronicellidae, filogenia molecular de Phyllocaulis Colosi e descrição de uma nova espécie para a família (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata)*. Tese de doutorado apresentada no curso de Biologia Animal da UFRGS: Porto Alegre.
- Thomé, J.W. 1993. Estado atual da sistemática dos Veronicellidae (Mollusca; Gastropoda) americanos, com comentários sobre sua importância econômica, ambiental e na saúde. *Biociências* 1 (1): 61-75.
- Thomé, J.W. 1975. Os gêneros da família Veronicellidae nas Américas (Mollusca; Gastropoda). *Iheringia* (48): 3-56.
- Thomé, J.W. 1972. Redescricao dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) Neotropicais. VII. Espécies depositadas no "Institut für Spezielle Zoologie und Zoologisches Museum" de Berlim, Alemanha Oriental. *Arquivos de Zoologia* 21 (5): 235-281.
- Thomé, J.W. 1971. Redescricao dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) Neotropicais: VII. Espécies depositadas no "Muséum National d' Histoire Naturelle", Paris, França. *Iheringia* (40): 27-52.
- Thomé, J.W. 1970a. Redescricao dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, gastropoda) Neotropicais: III. Espécies depositadas no "II. Zoologisches Institut und Museum der Universität" de Göttingen, Alemanha. *Iheringia* (38): 73-88.
- Thomé, J.W. 1970b. Redescricao dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, gastropoda) Neotropicais: V. Espécies depositadas no "Museo ed Intituto di Zoologia Sistemática della Università, de Turin, Itália. *Iheringia* (39): 19-31.
- Thomé, J.W. 1969a. Redescricao dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) Neotropicais. I. Espécies depositadas no "Zoologisches Museum" de Kiel, Alemanha. *Iheringia* (37): 101-111.
- Thomé, J.W. 1969b. Erneute Beschreibung neotropischer Veronicellidae-Typen (Mollusca, Gastropoda). II. Arten aus der Sammlung des Senckenberg-Museums in Frankfurt a. M. Frankfurt. *Archive für Molluskenkunde* 99 (5/6): 331-363.

Filogeografia de moluscos marinhos sul-americanos

FERNANDA BRITTO DA SILVA

Laboratório de Biologia Geômica e Molecular, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: fbritto@puccrs.br

Estudos filogeográficos em ambientes marinhos utilizando moluscos como organismo de estudo são comuns em várias partes do mundo (Neiman e Lively 2004; Zardus *et al.*, 2006; Waters *et al.* 2007; Wilson *et al.* 2009). Muitas características destes ambientes assim como dos organismos que vivem neles os tornam especialmente interessantes e dinâmicos do ponto de vista evolutivo. Além disso, a história evolutiva dos organismos costeiros marinhos pode ser influenciada por inúmeros fatores intrínsecos a este ambiente, principalmente aqueles que agem como barreiras biogeográficas, tais como clima, correntes marinhas, salinidade, entre outros. Entretanto, as barreiras ao fluxo gênico no ambiente marinho, são difíceis de caracterizar e raramente são absolutas. Além disso, o fato de que as larvas de muitos grupos marinhos têm uma fase larval livre natante prediz altas taxas de dispersão (Imron *et al.* 2007). Contudo, a dispersão larval pode ser afetada por qualquer fenômeno que impeça seu transporte e sobrevivência.

O litoral sul-americano, rico em espécies de invertebrados, especialmente em moluscos, têm sido pouco explorado em estudos ecológicos e evolutivos. Entretanto, um recente trabalho utilizando o gastrópodo *Concholepas concholepas*, abrangendo cerca de 4 mil quilômetros de costa do Oceano Pacífico, foi realizado por Cárdenas *et al.* 2009, tendo sido o primeiro estudo filogeográfico nesta região. A espécie foi estudada na área de ocorrência que engloba três províncias biogeográficas, a Província do Peru, a Área Intermediária e a Província de Magalhães, e mostra que a espécie apresenta sinal de expansão populacional recente e ausência de concordância genealógica com as três províncias biogeográficas. Com isto, conclui-se que para esta espécie a alta taxa de dispersão larval é efetiva e provavelmente seja fator de homogeneização genética populacional.

Outro trabalho realizado na América do Sul, porém visando uma abordagem filogeográfica comparativa foi feito por nosso grupo de pesquisa na PUCRS e buscou inferir a estrutura genética das populações de *Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus* ocorrentes no litoral do Brasil, Uruguai e Argentina, e inferir seus componentes evolutivos históricos, comparando os padrões de variabilidade molecular desses bivalvos coletados entre Itaúnas (ES) e Mar del Plata (Argentina). Neste estudo sequenciamos parte do gene mitocondrial Citocromo Oxidase I (COI) do moçambique *Donax hanleyanus* (n= 247) e do marisco branco *Mesodesma mactroides* (n= 66). A partir das sequências geradas, realizamos inúmeras análises filogeográficas e populacionais, e esses dados revelaram um padrão de variabilidade genética muito baixa para as espécies, apesar de apresentarem ampla distribuição geográfica e grande tamanho populacional censitário, demonstrando a grande influência das flutuações populacionais históricas na formação da variabilidade genética atual.

Os dados de diversidade genética, bem como os resultados dos testes de neutralidade e os índices de fixação Φ_{st} e F_{st} estão expressos na tabela 1.

Tabela 1- Estatísticas básicas e índices de diversidade genética para cada espécie.

	H/Hd	π (%)	Tajima's	Fu & Li's	Fu & Li's	Fu's Fs	Φ_{st}	Fst
<i>M. mactroides</i>	27 / 0.92 ±	0.48 ±	-1.729	-2.358	-2.537*	-	0.4*	0.4*
<i>D. hanleyanus</i>	48 / 0.662 ±	0.21 ±	-2.448*	-5.661*	-5.114*	-	0.04*	0

Hd= Diversidade haplotípica; π = Diversidade Nucleotídica (%); ± desvio padrão; * = Significante ($P < 0,05$).

As histórias demográficas destas espécies, apesar de apresentarem algumas diferenças, parecem estar intimamente ligadas às flutuações de temperatura durante o último grande ciclo glacial, pois apresentaram ancestral comum mais recente dentro dos 100 mil últimos anos.

A espécie *D. banleyanus* (Figura 1) apresentou baixa estruturação filogeográfica, o que sugere não haver barreiras biogeográficas efetivas para ela, e corrobora a hipótese de que larvas livres natantes são fator importante para o fluxo gênico elevado. Por outro lado os dados sugerem estruturação populacional para *M. mactroides* (Figura 2) (com uma possível barreira biogeográfica no sul de SP).

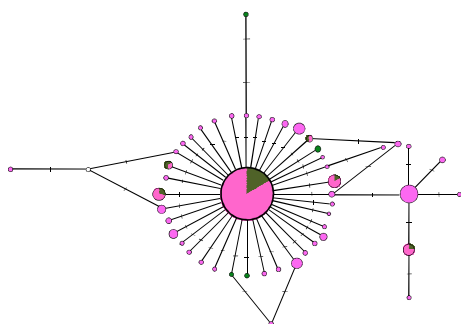


Fig. 1: Rede de haplótipos de *D. banleyanus*. Rosa= Grupo ao sul da barreira gerada pelo algoritmo de Monmonier (incluindo de Mar Del Plata, Argentina até Prainha/Peruíbe, SP), Verde= Grupo ao norte da barreira (Enseada, SP até Itaúnas, ES).

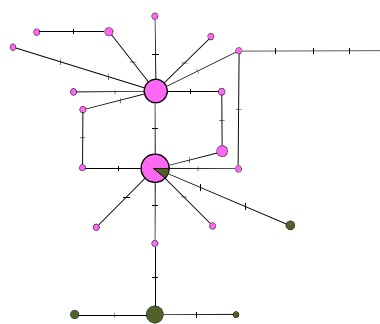


Fig. 2: Rede de haplótipos de *M. mactroides*. Rosa= Grupo ao sul da barreira gerada pelo algoritmo de Monmonier (incluindo do Chui, RS até Farol de Santa Marta, SC), Verde= Grupo ao norte da barreira (Ilha Comprida, SP e Enseada, SP).

O teste de Mantel realizado para correlacionar distância genética *vs* distância geográfica apresentou correlação positiva porém não significativa para *M. mactroides* ($r=0,1$ $p= 0,07$) e próxima a zero para *D. banleyanus* ($r=-0,014$, $p= 0,68$).

De maneira geral estes dados reforçam a idéia de que só a capacidade dispersiva larval não é suficiente para prever fluxo gênico e estruturação populacional em populações de moluscos marinhos costeiros, mas sim uma combinação de fatores ecológicos intrínsecos de cada espécie, assim como os fatores geológicos históricos, como os ocorridos no Pleistoceno.

Apoio: CNPq, FAPERGS.

Referências

- Cárdenas, L., Castilla, J.C. & Viard, F. 2009. A phylogeographical analysis across three biogeographical provinces of the south-eastern Pacific: the case of the marine gastropod *Concholepas concholepas*. *J Biogeogr* 36: 969-981.
- Imron, J.B., Hale, P., Degnan, B.M. & Degnan, S.M. 2007. Pleistocene isolation and recent gene flow in *Haliotis asinine*, an Indo-Pacific vetigastropod with limited dispersal capacity. *Mol Ecol* 16: 289-304.
- Neiman, M. & Lively, C.M. 2004. Pleistocene glaciation is implicated in the phylogeographical structure of *Potamopyrgus antipodarum*, a New Zealand snail. *Mol Ecol* 13: 3085-3089.
- Wilson, N.G., Schrödl, M. & Halanych, K.M. 2009. Ocean barriers and glaciation: evidence for explosive radiation of mitochondrial lineages in the Antarctic sea slug *Doris kerguelenensis* (Mollusca, Nudibranchia). *Mol Ecol* 18:965-984.



- Waters, J.M. & Roy, M.S. 2003. Marine biogeography of southern Australia: phylogeographical structure in a temperate sea-star. *Journal of Biogeography* 30: 1787–1796.
- Zardus, J.D., Etter, R.J., Chase, M.R., Rex, M.A. & Boyle, E.E. 2006. Bathymetric and geographic population structure in the pan-Atlantic deep-sea bivalve *Deminucula atacellana* (Schenck, 1939). *Mol Ecol* 15: 639-651.



Filogenia do gênero *Adelomelon* com base em dados morfológicos

FABIO WIGGERS

Prefeitura Municipal de Biguaçu, Fundação Municipal do Meio Ambiente, Biguaçu, Santa Catarina, Brasil. E-mail: fwiggers@yahoo.com

As classificações biológicas são fontes sintéticas de informação sobre a ordem que se pode perceber na diversidade biológica (Amorim 2002). Historicamente a classificação da família Volutidae Rafinesque, 1815 é bastante conturbada, existindo na bibliografia várias propostas de classificação baseadas em diversos sistemas, sendo que poucos gêneros não são ainda alvo de discussões quanto à sua posição em relação a subfamília (Bondarev 1995). Estudos de sistemática com enfoque evolutivo esbarram na falta de dados para a elaboração de uma hipótese de filogenia dentro da família Volutidae. Segundo Bondarev (1995) a principal dificuldade em se criar uma classificação não conflitante reside no fato de que agrupamentos baseados em caracteres conquiliológicos e/ou radulares tem resultados distintos de acordo com o peso dado a cada característica. Bondarev (1997) ressalta que a família Volutidae apresenta alto grau de variabilidade, uma alta frequência de paralelismos e aponta o não reconhecimento destas semelhanças com origens independentes (homoplasias) como a principal causa de classificações conflitantes.

O gênero *Adelomelon* Dall, 1906 é tradicionalmente incluído na subfamília Zidoninae e dividido em três subgêneros: *Adelomelon* s.s.; *Weaveria* Clench & Turner, 1964 e *Pachycymbiola* Ihering, 1907 (Clench e Turner 1964; Weaver e duPont 1970). Seguindo o arranjo proposto por Pilsbry e Olsson (1954) tanto Poppe e Goto (1992) quanto Scarabino *et al.* (2004) afirmam que o subgênero *Pachycymbiola* possui concha distinta o suficiente para ser considerado um gênero próprio e argumentam que nenhum outro subgênero de *Adelomelon* possui concha globosa com espira baixa e protoconcha sem calcarela (uma projeção em forma de espinho na protoconcha).

Com base no estudo morfológico comparativo a análise das relações filogenéticas das espécies de *Adelomelon* visa testar a hipótese de monofilia do gênero e estabelecer uma hipótese de relação entre as espécies do gênero.

Método de análise filogenética

Foram analisados exemplares das cinco espécies do gênero *Adelomelon* e de seis espécies de gêneros próximos, sendo três da subfamília Zidoninae e três de Odontocymbiolinae, levantando-se 31 caracteres e 67 estados.

A matriz de dados foi construída utilizando-se o programa Tree Gardner 2.2 e a análise foi realizada com o programa Hennig86 descrito por Farris (1989), utilizando-se o comando "ie-" (que faz buscas exaustivas e retém todas as árvores igualmente parcimoniosas). A polarização dos caracteres se deu por comparação com grupos externos e codificados da forma usual.

A análise de parcimônia da matriz polarizada resultou em um único cladograma mais parcimonioso contendo 65 passos (IC=0,58; IR=0,62) com a seguinte topologia (*O. magellanica*; *O. simulatrix*; (*O. americana* (*Z. dufresnei* (*P. corderoi* – *H. charcoti*)) ((*A. brasiliana* – *A. ferussacii*) (*A. ancilla* (*A. beckii* – *A. riosi*))))). Apesar da relativa distinção conquiliológica entre os clados *Adelomelon* s.s. e *Pachycymbiola*, a topologia da filogenia demonstra uma estreita proximidade entre os dois clados, o que torna a discussão em relação aos limites do gênero *Adelomelon* muito subjetiva. Uma visão mais abrangente do gênero aceita a inclusão de *Pachycymbiola* como um subgênero de *Adelomelon*, considerando as semelhanças morfológicas presentes no gênero enquanto uma visão mais restritiva aceita a distinção dos dois clados em gêneros distintos, considerando as diferenças conquiliológicas. Na ausência de caracteres morfológicos claramente distintivos entre os dois táxons, optamos aqui pela visão mais ampla



do gênero por considerarmos que as características conchiliológicas presentes em Volutidae são demasiadamente heterogêneas e frequentemente sujeitas à convergência.

Referências

- Amorim, D.S. 2002. *Fundamentos de Sistemática Filogenética*. Holos, Ribeirão Preto, 156p.
- Bondarev, I. 1995. A phylogenetic classification of australian Volutidae (Mollusca; Gastropoda) with the description of a new subgenus and a new subfamily. *Conchiglia* 276: 25-39.
- Bondarev, I. 1997. Systematics of the Volutidae. *Conchiglia* 282: 32-44
- Farris, J.S. 1989. Hennig86: a PC-DOS program for phylogenetic analysis. *Cladistics* 5:163.
- Pilsbry, H.A. & Olsson, A.A. 1954. Systems of the Volutidae. *Bull. Am. Paleo.* 35(152):5-29.
- Poppe, G.T. & Goto, Y. 1992. *Volutes*. L'Informatore Piceno, Ancona, 348p.
- Scarabino, F.; Martinez, S.; Del Rio, C.L.; Oleinik, A.; Camacho, H.H. & Zinsmeister, W.J. 2004. Two new species of *Adelomelon* Dall, 1906 (Gastropoda; Volutidae) from the Tertiary of Patagonia (Argentina). *J. Paleo.* 78(5):914-919.
- Weaver, C.S. & DuPont, J.E. 1970. *Living Volutes; A monograph to the recent Volutidae of the world*. Delaware Museum of Natural History, Delaware, 375pp.

Abordagens filogenéticas em aplacofóros

INÊS XAVIER MARTINS

Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará (UFC), Ceará, Brasil. E-mail: imartins@ufc.br

A posição sistemática e monofilia, bem como as condições plesiomórficas e apomórficas dos caracteres para os táxons de Aplacophora, Solenogastres e Caudofoveata, têm sido assunto de longos debates, há décadas. Uma comparação do estado do caráter nos grupos externos a Mollusca é geralmente limitada, pois a maioria dos sistemas de órgãos relevantes, como aparato radular, cavidade palial, osfrádio, não existem em nenhum dos possíveis “*outgroups*” para o filo; portanto, a polaridade desses caracteres não pode ser inferida a priori nas análises.

Embora tenha sido feito certo esforço para resolver a filogenia de Mollusca, usando dados morfológicos ou seqüência moleculares, não existe nenhum consenso da posição dos táxons de aplacóforos e Polyplacophora dentro dos moluscos (Told *et al.* 2008). A posição basal de Solenogastres e Caudofoveata foi recentemente reforçada por estudos da ultra-estrutura dos cílios usados na locomoção (Lundin e Schander, 1999; 2001).

Os trabalhos publicados até o momento indicam que as relações filogenéticas entre os “Aplacophora” e o restante dos moluscos são, no mínimo, incertas. Analisando os rearranjos propostos, não se consegue chegar a nenhum consenso sobre que grupo (Caudofoveata ou Solenogastres) seria o grupo-irmão de Conchifera. Salvini-Plawen (1980), em sua análise, indica Caudofoveata como grupo separado, sendo este grupo-irmão do restante dos moluscos, os quais foram denominados de Adenopoda (Figura 1). Segundo este autor, Solenogastres e Conchifera apresentam como sinapomorfias a presença da glândula pediosa, rudimento de cabeça e a cavidade do manto nas regiões peripediosa e preoral. Scheltema (1996) aponta Aplacophora como um grupo monofilético (Figura 2). Salvini-Plawen e Steiner (1996) não apontam nenhuma novidade no rearranjo deste grupo basal de Mollusca, ou seja, Aplacophora realmente não é monofilético.



Figura 1 - Proposta filogenética de Salvini-Plawen (1980)



Figura 2 – Proposta filogenética de Scheltema (1996)

Haszprunar (2000) separa definitivamente os dois grupos de Aplacophora, indica Solenogastres como grupo-irmão de Hepagastralia (novo nome) e Caudofoveata como grupo-irmão de Testaria (Polyplacophora e Conchifera) (Figura 3). Segundo ele, Aplacophora forma um conjunto parafilético basal dentro do filo Mollusca, possuindo vários caracteres denominados de plesiomórficos para o filo. Neste mesmo trabalho ainda confirma a monofilia de Testaria (Polyplacophora e Conchifera) e, por muitos aspectos, contradiz a idéia de monofilia de Aculífera (Polyplacophora e Aplacophora). Em estudo mais recente, Salvini-Plawen (2003) faz uma análise das relações filogenéticas com os três grupo mais basais do Filo Mollusca. O resultado obtido não representa uma filogenia para os táxons de Aplacophora e

Polyplacophora. As conclusões acerca das relações entre os aplacóforos e poli-placóforos poderiam ser bem mais esclarecedoras com uma análise mais detalhada, incluindo os gêneros de Caudofoveata, visto que somente gêneros de Solenogastres foram estudados.

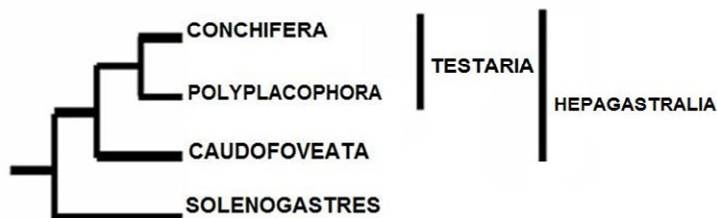


Figura 3 - Proposta filogenética de Haszprunar (2000)

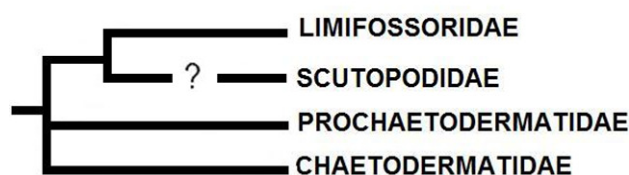


Figura 4 - Proposta filogenética de Told et al. (2008)

A monofilia dos dois táxons de Aplacophora é admitida pela maioria dos estudiosos do grupo. Porém, um estudo filogenético de seus respectivos grupos de família ainda não foi realizado. No rearranjo filogenético proposto por Salvini-Plawen (2003), nenhum grupo externo foi apontado, tendo sido a análise feita comparando os Aplacophora (Caudofoveata e Solenogastres) com Polyplacophora.

Caudofoveata representa um grupo pouco abordado em análises filogenéticas já propostas. A primeira tentativa de fazer uma filogenia envolvendo os gêneros de Caudofoveata foi realizada por Ivanov & Pavlinov (1991). Este autor analisou sete táxons e cinco caracteres, chegando à conclusão que os resultados obtidos por princípios cladísticos eram os mesmos encontrados por rearranjos clássicos de classificação.

Passamaneck et al. (2004) realizaram um estudo molecular sobre as interações entre as classes de moluscos. Dentre os táxons analisados estava uma espécie de Caudofoveata, *Chaetoderma* sp. Os resultados obtidos através do combinado das duas subunidades do ribossomo (LSU – subunidade maior e SSU – subunidade menor) revelaram que este grupo compartilha caracteres com Cephalopoda. Porém, quando a análise é realizada levando-se em consideração somente uma das subunidades, os aplacóforos *Chaetoderma* e *Helicoradomenia* formam um grupo monofilético.

Numa análise recente de cinco genes e fragmentos de genes de 101 espécies de moluscos mostram Solenogastres e Caudofoveata como clados independentes próximos à base da árvore, porém Polyplacophora aparece como mais derivado e formando um clado com Monoplacophora denominado de Serialia (Giribet et al. 2006).

Told et al. (2008), após uma análise dos trabalhos realizados sobre o táxon Caudofoveata, resumem a relação das famílias, onde Limissoforidae forma um clado com Scutopodidae (embora a existência deste último táxon seja questionado por alguns autores (e.g Salvini-Plawen, 1992), e Prochaetodermatidae e Chaetodermatidae aparecem como táxons parafiléticos (Figura 4).

Os Aplacophora, até o início da década de 80, eram mencionados na literatura como um grupo monofilético, o qual tinha como representantes os solenogastres e caudofoveados. Estas duas classes compartilham características como: corpo vermiforme, coberto por cutícula



ou espículas calcárias, entre outros aspectos atualmente enquadrados como plesiomórficos dentro do filo Mollusca.

Os representantes de aplacóforos fazem parte de um grupo importante na análise das relações filogenéticas do filo Mollusca, visto que são tidos como táxons basais por apresentarem caracteres menos derivados. Sendo assim, é de se estranhar que o conhecimento geral, em especial da taxonomia, seja tão pequeno. Solenogastres e/ou Caudofoveata são normalmente citados em trabalhos recentes de filogenia de Metazoa, quando Mollusca é adicionado numa análise filogenética. Também existe pouco conhecimento morfológico, o que, em consequência, prejudica estudos nos demais ramos da biologia.

Referências

- Giribet, G.; Okuso, A.; Lindgren, A. R.; Huff, S. W.; Schrödl, M. & Nishiguchi, M. L. 2006. Evidence for a clade composed of mollusks with serially repeated structure: Monoplacophorans are related to chitons. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103: 7723-7728.
- Haszprunar, G. 2000. Is the Aplacophora monophyletic? A cladistic point of view. *American Malacological Bulletin*, Delaware, 15 (2): 115 - 130.
- Ivanov, D.L. & Pavlinov, I.J. 1991. Analysis of morphological characters of Caudofoveates (Mollusca: Aplacophora) by means of cladistics. *Ruthenica* 25 (1): 27-35.
- Lundin, K. & Schander, C. 1999. Ultrastructure of gill cilia and ciliary rootlets of *Chaetoderma nitidulum* Lovén, 1844 (Mollusca, Chaetodermomorpha). *Acta Zoologica* 80: 185-191.
- Lundin, K. & Schander, C. 2001. Ciliary ultrastructure of neomeniomorphs (Mollusca, Neomeniomorphas = Solenogastres). *Invertebrate Biology* 120: 342-349.
- Passamaneck, Y.J.; Schander, C. & Halanych, K.M. 2004. Investigation of molluscan phylogeny using large-subunit and small-subunit nuclear rRNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 32: 25-38.
- Salvini-Plawen, L.v. 1980. A reconsideration of systematics in the Mollusca (phylogeny and higher classification). *Malacologia* 19 (2): 249 - 278.
- Salvini-Plawen, L.v. 1992. On Certain Caudofoveata from the Vema-Expedition. *Proceedings of the Ninth International Malacological Congress*, Leiden: 317-333.
- Salvini-Plawen, L.v. 2003. On the phylogenetic significance of the aplacophoran Mollusca. *Iberus* 21 (1): 67-97.
- Salvini-Plawen, L.v. & Steiner, G. 1996. . Synapomorphies and plesiomorphies in higher classification of Mollusca. In: *Origin and Evolutionary radiation of Mollusca* (J. D. Taylor, ed.), 29-51. Oxford University Press.
- Scheltema, A.H. 1996. 3. Phylogenetic position of Sipuncula, Mollusca and the progenetic Aplacophora. In: *Origin and Evolutionary radiation of Mollusca* (J. D. Taylor, ed.), 53-58. Oxford University Press.
- Told, C.; Okuso, A.; Schander, C & Schwabe, E. 2008. Solenogastres, Caudofoveata, and Poluplacophora. In: *Phylogeny and Evolution of the Mollusca* (W.F. Ponder & D.R. Lindberg, ed.), 71-96. University of California Press.



SIMPÓSIOS



CONSERVAÇÃO
DE MOLUSCOS
LÍMNICOS:
TAXONOMIA,
DIVERSIDADE,
ECOLOGIA DE
COMUNIDADES E
DE POPULAÇÕES E
ESTRATÉGIAS DE
CONSERVAÇÃO



Defying water's end: do we need different conservation strategies for aquatic systems compared to terrestrial?

TIMOTHY PETER MOULTON

Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Centro Biomédico da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: moulton@uerj.br

In August 2000 a group of people got together at California Institute of Technology (Caltech) to contemplate global conservation (Pimm *et al.* 2001). Their brief was to see how costly it would be to save Earth's biodiversity and how they might go about it. They decided to concentrate on biodiversity hotspots and some other areas of high diversity. They then proceeded to evaluate the costs of acquiring these areas and of buying out conflicting interests, such as logging. The overall message was quite positive: the potential cost of acquiring and conserving a sizeable part of the world's biodiversity was not astronomical compared to the budgets for some other human activities (such as the defence budget of USA). The estimate was \$US30 billion. The message came through clearly: you can conserve by protecting land (Pimm *et al.* 2001).

Inspired by this initiative, another conference was planned to address the issues of marine conservation: Defying Ocean's End, in Los Cabos, Mexico, May 29th to June 3rd 2003 (Glover & Earle 2004). Right from the start the workshop recognized that the conservation of the oceans could not have the same strategy as the conservation of terrestrial biodiversity. The general questions of ocean conservation do not lend themselves to specific allocation of space. The sea by its very nature is connected; what happens in one part potentially affects other parts. The body of water that you might protect in one place does not stay there, but moves with currents to other places. Thus most of the main questions in marine conservation have to do with processes – of pollution, fishing, ecosystem functioning, transport, etc.

I am not suggesting that we need another conference along the lines of Defying Water's End and I am not about to approach Conservation International and the Gordon and Betty Moore Foundation to mount such an exercise. But I suggest that the thought experiment might be interesting – how might we expect that an initiative along these lines could be structured (Moulton 2009).

The conservation of inland waters shares characteristics of both terrestrial conservation and marine aquatic conservation. The interface of inland waters with inland land is necessarily great, and no practical scheme for aquatic conservation can ignore the terrestrial component. Marine conservation increasingly takes the land-sea interface into account, but this factor is obviously smaller than in the case of inland waters. On the other hand, conservation of inland water shares characteristics with ocean water which have to do with the medium. Water runs from place to place and carries materials with it, and this influences how we conserve the systems contained by it. River water tends to be much more vectorial and unidimensional than sea water, which needs to be treated in 2 and 3 dimensions, but both media do not stay in the one place.

Aquatic ecosystems tend to be very interactive and have rapid dynamics and turnovers. This implies that in many cases the understanding of the system dynamics can be researched more rapidly and the recovery of the system after restoration can be relatively rapid (Bernhardt *et al.* 2005). Unfortunately, this simplistic view turns out not to be the case in certain marine ecosystems which appear to be much more complex than initially thought and appear to take a long time to recover from overfishing (Fogarty & Murawski 1998).

The conservation of inland waters can be seen to be intimately linked to terrestrial conservation and have characteristics of marine conservation. There are differences, however, in the way it is enacted. First, water in itself is a resource, and in many if not most cases the



questions of water usage have to be made compatible with its conservation and the conservation of the ecosystem contained in the water. Indeed the older usage of the term “water conservation” pertained to the conservation of water itself as a resource and not necessarily to the conservation of the associated biodiversity and ecosystem. Second, the conservation of the inland aquatic system is often enacted within the conservation of the surrounding terrestrial system.

The consequences of this connection with terrestrial conservation flow in both directions: there are consequences for terrestrial conservation that stem from aquatic resources and consequences for aquatic conservation that follow from terrestrial conservation. Some of the former were forcefully shown by Pringle (2001), who examined several cases of parks around the world. Parks that were set up for terrestrial conservation but did not take cognisance of aquatic relationships were shown to have sometimes severe problems. This was especially so for parks that did not include conservation of the headwaters of the rivers that flowed through the parks, and in hindsight this is an obvious mistake. However problems can also arise from not protecting the parts of the river system downstream from the park.

Are there conflicts of interest between terrestrial and aquatic conservation? I suggest that in theory there are not, but in practice they may arise. Park planning and management is mostly carried out by terrestrially-orientated professionals. Some of the theoretical underpinnings, such as species-area relationships and island biogeography are explicitly neutral with respect to features of the landscape. Naïve application of this theory to park size and corridors of connectivity has led to planning that defies good sense (as highlighted by Pringle 2001). Recognition of the importance of planning based on catchments is widespread these days; it has important consequences for conservation of the aquatic system (Naiman 1992, Moulton *et al.* 2007). But in my experience, the resource-based, water-allocation side of catchment management may remain dissociated from biodiversity preservation and ecosystem integrity (Moulton 2002).

Recently we carried out an exercise of identifying needs for biodiversity conservation and planning of conservation areas in Rio de Janeiro (Bergallo *et al.* 2009). The workshop was conducted in May 2007 in Mangaritiba, RJ. The participants were diverse in their areas of expertise – zoologists of many taxonomic groups, geographers, social scientists, etc. The procedures paid particular attention to dividing up the state into appropriate regions and georeferencing the data. The various areas were analysed for biological richness and uniqueness, threats, need for conservation areas, possibility for corridors, etc., and the result was an impressive body of knowledge and analyses that will hopefully guide the conservation of Rio de Janeiro. However, for the two groups that dealt with aquatic fauna (divided into fish and invertebrates) these spatial divisions did not reflect well the reality of aquatic systems, which transgress the boundaries of conservation areas (Mazzoni *et al.* 2009). Indeed, the situation with conservation areas in Rio de Janeiro, as in many parts of the world, is of relatively good protection of mountainous regions, but the lowlands and coastal plain suffer both from extensive human impact and lack of conservation areas. Many low-order streams are in the mountainous parks, but above 3rd order, most rivers are not protected. Many species of fish and invertebrates inhabit the higher order parts of the aquatic system, and for some taxa the 3rd and 4th order parts carry the highest diversity, but most parks do not include these parts. Also, certain important fish and crustacean species are migratory or catadromous and thus depend for their existence on the biological continuity of the river system (Moulton *et al.* 2007). On the other hand, parks tend to be declared as “all of the area above the 200 m contour”, rather than with a definition that takes account of integrated landscape features or riverine continuity. To be fair, this is also a perceived problem for terrestrial conservation: scarce lowland forest patches were highlighted as biodiversity hotspots for birds in Rio de Janeiro (Jenkins & Pimm 2005).



Returning to the general questions of aquatic conservation, I offer the following suggestions: 1. There should be identification and conservation of “hotspots”, or at least whole river systems that are relatively intact, (see Linke *et al.* 2008 on detection and quantification of catchment uniqueness). This would be followed by implementation of a strict preservation type conservation. Unfortunately, this is limited; most river systems of the world are now impacted by dams, effluents, changed land-use, etc. We can visualize the comprehensive conservation of terrestrial and aquatic systems in the larger regions of the Caltech study, such as the Amazon (Pimm *et al.* 2001). But for hotspots that have lost much of their former extent and are principally restricted to mountainous regions, there are perhaps no intact rivers left. Brazil’s Atlantic Forest is in this predicament. 2. For most river systems, their conservation will resemble more the Los Cabos model, with recognition and management of the dynamic, functional and exploitative components of the system. Such plans must span a huge range of scales and problems, from the international coordinated efforts in large rivers to the more local, such as those of my home territory (Moulton *et al.* 2007). They may involve questions of triage – of preserving certain river systems by concentrating development in others, as potentially could be the case for dam development in Costa Rica (Anderson *et al.* 2006). 3. Freshwater conservation will often take place in combination with terrestrial conservation and the two are reciprocally beneficial. However a narrowly territorial approach can be inimical to the needs of aquatic systems, and aquatic conservationists must push for the incorporation of dynamic strategies based on ecosystem functioning to guarantee the integrity of the aquatic system.

Do we need a different conservation strategy for inland waters? “Yes” to the extent that the terrestrial models do not adequately encompass the extent and nature of the aquatic systems. And “no” to the extent that landscape based models of dynamic interactions are being developed for comprehensive conservation and management in which the aquatic systems are an integral part. Freshwater conservation biologists and managers need to be vigilant and creative to protect the special characteristics of aquatic systems.

Acknowledgements

Stuart Pimm sparked the idea of contrasting the “defying” conferences. Rodrigo Bustamante, who participated in both conferences, gave insightful suggestions.

References

- Anderson, E.P.; C.M. Pringle & M. Rojas. 2006. Transforming tropical rivers: an environmental perspective on hydropower development in Costa Rica. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 16: 679-693.
- Bergallo, H.D.G.; E.C.C. Fidalgo; C.F.D. Rocha; M.C. Uzêda; M.B. Costa; M.A.S. Alves; M.V. Sluys; M.A. Santos; T.C.E.C.D. Costa & A.C.R. Cozzolino. 2009. *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*, Instituto Biomas, Rio de Janeiro, 345p.
- Bernhardt, E.S.; M.A. Palmer; J.D. Allan; G. Alexander; K. Barnas; S. Brooks; J. Carr; S. Clayton; C. Dahm; J. Follstad-Shah; D. Galat; S. Gloss; P. Goodwin; D. Hart; B. Hassett; R. Jenkinson; S. Katz; G.M. Kondolf; P.S. Lake; R. Lave; J.L. Meyer; T.K. O'Donnell; L. Pagano; B. Powell & E. Sudduth. 2005. Synthesizing U.S. River Restoration Efforts. *Science* 308: 636-637.
- Fogarty, M.J. & S.A. Murawski. 1998. Large-scale disturbance and the structure of marine systems: fishery impacts on Georges Bank. *Ecological Applications* 8: 6-22.
- Glover, L.K. & S.A. Earle. 2004. *Defying Ocean's End: An Agenda for Action*. Island Press, Washington DC, 283p.
- Jenkins, C.N. & S.L. Pimm. 2005. Definindo prioridades de conservação em um hotspot de biodiversidade global, 41-52. In: Rocha, C.F.D.; H.G. Bergallo; M. Van Sluys & M.A.S.Alves (Eds.). *Biologia da Conservação: Essências*. Rima, São Carlos, 41-52.



- Linke, S.; R.H. Norris & R.L. Pressey. 2008. Irreplaceability of river networks: towards catchment-based conservation planning. *Journal of Applied Ecology* 45: 1486-1495.
- Mazzoni, R.; C.A.A.D. Figueiredo; M.C. Enrici; D.F. Baptista; E.P. Caramaschi; J.L. Nessimian; R.C.D. Paz; S.C. Thiengo; D.M. Guedes & T.P. Moulton. 2009. Organismos aquáticos nos sistemas fluviais do Rio de Janeiro, 153-174. In: Bergallo, H.D.G.; E.C.C. Fidalgo; C.F.D. Rocha; M.C. Uzêda; M.B. Costa; M.A.S. Alves; M.V. Sluys; M.A. Santos; T.C.E.C.D. Costa & A.C.R. Cozzolino (Ed.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*, Instituto Biomas, Rio de Janeiro, 345p.
- Moulton, T.P. 2002. What role should Ecology play in the conservation and management of inland water resources? *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 12: 253-256.
- Moulton, T.P.; M.L. Souza & A.F. Oliveira. 2007. Conservation of catchments: some theoretical considerations and case histories from Rio de Janeiro. *Neotropical Biology and Conservation* 2: 28-35.
- Moulton, T.P. 2009. Defying Water's End: Do we need different conservation strategies for aquatic systems compared to terrestrial? *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 19: 1-3.
- Naiman, R.J. 1992. *Watershed Management*. Springer-Verlag, New York, 542p.
- Pimm, S.L.; M. Ayres; A. Balmford; G. Branch; K. Brandon; T. Brooks; R. Bustamante; R. Costanza; R. Cowling; L.M. Curran; A. Dobson; S. Farber; G.A.B. Fonseca; C. Gascon; R. Kitching; J. McNeely; T. Lovejoy; R.A. Mittermeier; N. Myers; J.A. Patz; B. Raffle; D. Rapport; P. Raven; C. Roberts; J.P. Rodríguez; A.B. Rylands; C. Tucker; C. Safina; C. Samper; M.L.J. Stiassny; C. Safina; J. Supriatna; D.H. Wall & D. Wilcove. 2001. Can we defy nature's end? *Science* 292: 2207-2208.
- Pringle, C.M. 2001. Hydrological connectivity and the management of biological reserves: a global perspective. *Ecological Applications* 11: 981-998.



A freshwater mussel propagation program for restoring aquatic ecosystems and endangered species

CATHERINE M. GATESBY

White Sulphur Springs National Fish Hatchery, United States Fish and Wildlife Service (USFWS), 400 E. Main Street, White Sulphur Springs, WV 24986. 304-536-1361. E-mail: catherine_gatenby@fws.gov

Freshwater mussel (*Bivalvia: Unionoida*) populations are imperiled world-wide. In the United States, approximately 70% of native species are in serious decline because of chronic habitat degradation, toxic spills, and the invasion of the exotic zebra mussel. Approximately 23% of native freshwater mussels are federally endangered and another 7% are already extinct. Freshwater mussels are suspension-feeders equipped with very large gills; thus, they can filter 1000's of gallons per day, providing clean water and suitable habitat for other species. As they decline, however, the quality of that habitat declines. Regrettably, little is known how these population declines will impact existing water quality and riverine processes. Therefore, it is equally critical that we take action to conserve, restore and prevent further declines of this important fauna.

All 70 recovery plans for endangered mussel species in the United States call for propagation and reintroduction of populations to restore endangered species. These same recovery plans also call for restoration of critical habitat prior to reintroduction of target endangered species. A nation-wide conservation effort of the USFWS, therefore, includes the culture and propagation of mussels for restoration of endangered species, augmentation of populations to prevent the listing of species, and restoration of mussel bed habitat for the ecosystem services they provide as critical habitat to federally endangered species AND as habitat for fish. The goals of these conservation efforts are to protect and restore freshwater mussels, to protect and restore water quality, and enhance overall aquatic ecosystem health. Additionally, propagation technology is viewed as a mitigation tool for mussels killed by toxic spills or for mitigating the loss of a resource due to in-stream activities such as road/bridge construction and channel maintenance for navigation.

Propagation of freshwater mussels as a tool for restoring endangered species began in the early 1990s. To date, over 30 species of freshwater mussels have been propagated in captivity, and dwindling populations have been augmented with cultured mussels. I will discuss what we know about freshwater mussel declines, what we can do to help them, and what we still need to know. I will provide an overview of propagation and relocation technology in the United States to restore endangered species, restore habitat, and restore fishable rivers. I will discuss management challenges with respect to propagation and release/reintroduction of mussel species, and opportunities for restoration of riverine habitat.

Conhecimento atual dos bivalves de água doce da América do Sul: ameaças e estratégias para conservação na Amazônia

DANIEL MANSUR PIMPÃO

Programa de Pós-graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. Caixa Postal 478. Manaus, Amazonas, Brasil. CEP.: 69011-970. E-mail: danielpimpao@yahoo.com.br

O termo “bivalves de água doce” não possui valor sistemático, mas delimita bem os grupos de Bivalvia adaptados a viverem em corpos d’água continentais. Ostra-de-água-doce, itã, naiade e mexilhão-dourado são nomes populares atribuídos a alguns destes bivalves. Bogan (2008) e Bogan e Roe (2008) citam 1026 espécies pertencentes a 19 famílias e seis ordens de Bivalvia com representantes encontrados em água doce no mundo. A ordem Unioniformes (=Unionoida) representa a maior radiação em água doce, com mais da metade das espécies, cujos representantes apresentam como estratégia única o parasitismo em peixes por suas larvas, para colonização de ambientes à montante dos rios. Outra ordem que se destaca é Veneroida, em especial a família Sphaeriidae, representativa em número de espécies.

Na América do Sul ocorrem representantes de Unioniformes (Hyriidae, Mycetopodidae e Etheriidae), Veneroida (Sphaeriidae, Dreissenidae, Corbiculidae), Mytiloida (Mytilidae), Anomalodesmata (Lyonsiidae) e Myoida (Erodonidae). Poucas estimativas de espécies de bivalves de água doce para a América do Sul foram feitas: 141 espécies (Bogan 2008); 56 espécies de Hyriidae e 42 de Mycetopodidae (Haas 1969) (Tabela 1); 70 espécies de Hyriidae (Mansur e Campos-Velho 1990). Os levantamentos de espécies de bivalves de água doce foram feitos, em geral, para locais mais restritos. Martínez *et al.* (2004) registrou 14 espécies para o rio Orinoco, na Venezuela. No Chile são conhecidas treze espécies de bivalves e água doce (Parada e Peredo 2002 2006). Na Argentina, país com tradição no estudo dos moluscos límnicos, já foram catalogadas 65 espécies (Rumi *et al.* 2008). Para o Brasil, Avelar (1999) estimou entre 115 a 150 o número de espécies de bivalves de água doce. Em levantamento recente da malacofauna continental do Brasil e áreas adjacentes, Simone (2006) chegou ao número de 117 para táxons do grupo-espécie. Posteriormente, Mansur e Pimpão (2008) descreveram uma nova espécie de Hyriidae para a Amazônia e Mansur *et al.* (2008) descreveram a primeira espécie de *Sphaerium* para o país.

Tabela 1. Táxons de bivalves de água doce representados na América do Sul. As subclasses seguem a classificação de Newel (1965). NEE - número conhecido ou estimado de espécies.

Subclasse	Ordem	Família	Gênero	NEE
Pteriomorphia	Mytiloida	Mytilidae	<i>Limnoperna</i>	1
Palaeoheterodonta	Unioniformes	Hyriidae	<i>Callonaia</i> , <i>Castalia</i> , <i>Diplodon</i> , <i>Paxyodon</i> , <i>Prisodon</i> , <i>Triplodon</i>	56
		Mycetopodidae	<i>Anodontites</i> , <i>Bartlettia</i> , <i>Diplodontites</i> , <i>Fossula</i> , <i>Haasica</i> , <i>Leila</i> , <i>Monocondylaea</i> , <i>Mycetopoda</i> , <i>Mycetopodella</i> , <i>Tamsiella</i>	42
		Etheriidae	<i>Acostaea</i>	1
Heterodonta	Veneroida	Dreissenidae	<i>Congeria</i> , <i>Mytilopsis</i>	3
		Corbiculidae	<i>Corbicula</i> , <i>Cyanocyclus</i>	5
		Sphaeriidae	<i>Byssanodonta</i> , <i>Eupera</i> , <i>Musculium</i> , <i>Pisidium</i> , <i>Sphaerium</i>	41
Anomalodesmata	Myoida	Erodonidae	<i>Erodona</i>	1
	Pholadomyoida	Lyonsiidae	<i>Anticorbula</i>	1

Alguns levantamentos locais já foram feitos para estados ou regiões brasileiras. Mansur (1970) estimou em 29 o número de táxons do grupo-espécie de bivalves de água doce Unioniformes para o estado do Rio Grande do Sul, enquanto Avelar (1999) citou 44 espécies para o estado de São Paulo. Haas (1969), em estudo sobre Unioniformes do mundo, catalogou 37 táxons para a Amazônia. Nesta região, Mansur e Valer (1992) obtiveram 10 espécies de bivalves para os rios Branco e Uraricoera, em Roraima, e Pimpão (2007) 13 táxons para os rios Aripuanã e Juma, no Amazonas. Pimpão *et al.* (2008) registraram 10 espécies de bivalves de água doce para uma região no encontro dos rios Negro e Solimões, também no Amazonas.

Dentre as espécies nativas de bivalves da América do Sul, *Anodontites trapesialis* talvez seja a mais conhecida. Já foram realizados estudos de morfologia da concha (Callil e Mansur 2005), das partes moles (Simone 1994) e funcional (Hebling 1976); da reprodução da espécie (Callil e Mansur, 2007); desenvolvimento das larvas (Bonetto, 1962); comportamento (Cândido e Romero 2007), dentre outros. Esta, entretanto, é uma exceção para o grupo, onde todas as outras espécies nativas carecem de conhecimento nos mais diversos aspectos.

Por outro lado, as espécies introduzidas no continente sul-americano tem recebido maior atenção nos últimos anos. O grande número de trabalhos e pesquisadores envolvidos com estas espécies exóticas é justificado pelos grandes impactos ambientais e econômicos decorrentes da introdução e da necessidade de combatê-los. Com isso, o conhecimento acerca destas espécies, como as do gênero *Corbicula* e *Limnoperna fortunei*, tem se ampliado rapidamente como demonstram as publicações: Ituarte 1981; Darrigran e Ezcurra de Drago 2000; Cataldo *et al.* 2001; Callil e Mansur, 2002; Beasley *et al.* 2003; Mansur *et al.* 2003; Martins 2004; Santos *et al.* 2008.

Atualmente, 26 espécies de bivalves de água doce constam da lista oficial brasileira como ameaçadas de extinção. Dentre as mais prováveis causas se destacam a transformação do meio ambiente pelo homem e a presença de espécies invasoras. Alterações antrópicas que afetam os bivalves são as represas de usinas hidrelétricas. Estas impedem o deslocamento dos peixes que transportam as larvas dos unioniformes, transformam ambientes lóticos em lênticos; concentram a poluição e aumentam o assoreamento dos corpos d'água, resultantes dos desflorestamentos e agricultura extensiva. Das espécies invasoras, *L. fortunei* é, certamente, a espécie que traz maiores riscos à sobrevivência de bivalves nativos.

Na Amazônia, aparentemente, os bivalves de água doce não sofrem ameaças de forma direta. O consumo como alimento ou a utilização das conchas pela população não ocorre em grandes proporções e, quando observada, como na orla de Macapá, Amapá, envolveu uma espécie exótica, *Corbicula fluminea* (obs. pess.). A coleta de espécimes de *Paxyodon symmatophorus* para obtenção de conchas no Pará (Beasley *et al.* 2000), pode ser considerada de baixo impacto para a espécie, já que são preferidas conchas grandes, de tamanho superior ao da maturidade sexual. Entretanto, a expansão da agricultura na região amazônica, o contínuo desflorestamento e a construção das novas represas em rios de grande porte (p. ex. rios Madeira e Xingu) ameaçam a malacofauna ainda pouco estudada.

Até o presente, como espécie exótica, somente *C. fluminea* foi encontrada nos rios da bacia amazônica (Beasley *et al.* 2003; Pimpão e Martins 2008). Não se sabe que impactos foram causados sobre a fauna nativa, apesar da ampla distribuição pelos rios amazônicos. A invasão pelo mexilhão-dourado, nesta que é a maior bacia hidrográfica do mundo, pode ser considerada umas das maiores ameaças. De acordo com Boltovskoy *et al.* (2006) o risco de invasão biológica na Amazônia é alto.

Como primeira estratégia para a conservação dos bivalves nativos de água doce na Amazônia, recomenda-se a ampliação e o incentivo ao estudo destes moluscos na região. O apoio à formação de coleções regionais também poderia servir de estímulo à fixação de pesquisadores e estudantes interessados no grupo, escassos na maioria dos estados que compõe a Amazônia brasileira. A elaboração de chaves de identificação e mapas de ocorrência podem ajudar na difusão do conhecimento das espécies.

A preservação dos bivalves também depende de um ambiente ecologicamente equilibrado. Neste sentido, não há estratégias específicas para o grupo. Medidas mais gerais, que visam à

preservação de outros componentes da fauna, como o combate ao desflorestamento e à poluição dos ambientes aquáticos continentais, contribuem para a manutenção das espécies de bivalves.

O real impacto da construção de represas nos rios amazônicos sobre os bivalves ainda é desconhecido ou, talvez, somente estimado. Estudos com o grupo nestas obras deveriam ser realizados, como é feito, por exemplo, para peixes: amostragens antes e depois da conclusão das instalações. Quando possível, procurar reconhecer os hospedeiros das larvas dos bivalves, ainda desconhecidos. Uma alternativa para ser avaliada como menos impactante à malacofauna são as pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), como a presente na cidade de Aripuanã, Mato Grosso, que acarretam menores transformações do ambiente aquático.

Medida mais urgente, de maior complexidade e dificuldade de execução, é o controle para evitar a introdução de novas espécies exóticas à região amazônica. Especial atenção deve ser dada à invasão de *L. fortunei*, cujos impactos econômicos e sobre a fauna serão certamente catastróficos. O controle poderia ser iniciado pela ampla divulgação de informação à população amazônica, especialmente ao pessoal ligado aos festivais de pesca ou pescadores em geral, a respeito dos meios de dispersão do mexilhão-dourado, que em muitas regiões é completamente desconhecido. Até atividades mais especializadas e complexas como o monitoramento do despejo de água de lastro de navios que adentram aos rios amazônicos deve ser incentivado. Sugere-se uma maior cobrança e fiscalização ao cumprimento da NORMAN 20/DPC que recomenda uma segunda troca da água de lastro ainda no mar, antes de entrar em uma nova bacia. A contribuição para a formação de bancos de dados e divulgação por internet dos temas relacionados ao mexilhão-dourado, como feito pelo Instituto Hórus (www.institutohorus.org.br) para espécies exóticas no Brasil, deve ser incentivada.

Agradecimentos

Programa de Capacitação em Taxonomia (MCT/CNPq/CAPES) pela bolsa de doutorado; FAPEAM (Programa PAPE) pelo auxílio à participação no evento; M.C.D. Mansur, D. Pereira, C. Magalhães e D. Fettuccia pela sugestões e críticas.

Referências

- Avelar, W. E. P. 1999. Moluscos bivalves, p. 65-68. *In*: Ismael, D.; Valenti, W. C.; Matsumura-Tundisi, T. & Rocha, O. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX: Invertebrados de água doce*. Fapesp, São Paulo.
- Beasley, C. R.; de Quadros Miranda, L.; Alves, S. T. M. & Tagliaro, C. H. 2003. The occurrence of the Asian clam *Corbicula fluminea* in the lower Amazon Basin. *Acta Amazonica* 33 (2): 317-324.
- Beasley, C. R.; Túri, E.; Vale, W. G. & Tagliaro, C. H. 2000. Reproductive cycle, management and conservation of *Paxyodon serratophorus* (Bivalvia: Hyriidae) from the Tocantins river, Brazil. *Journal of Molluscan Studies* 66: 393-402.
- Bogan, A. E. 2008. Global diversity of freshwater mussels (Mollusca, Bivalvia) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 139-147.
- Bogan, A. E. & Roe, K. J. 2008. Freshwater bivalve (Unioniformes) diversity, systematics, and evolution: status and future directions. *Journal of North American Benthological Society* 27 (2): 349-369.
- Boltovskoy, D.; Correa, N.; Cataldo, D. & Sylvester, F. 2006. Dispersion and ecological impact of the invasive freshwater bivalve *Limnoperna fortunei* in the Río de la Plata watershed and beyond. *Biological Invasions* 8: 947-963.
- Bonetto, A. A. & Ezcurra, I. D. 1962. El desarrollo del lasidium de *Anodontites trapesialis forbesianus* (Lea) (Moll. Lamell.). *Physis* 23 (65): 195-203.
- Callil, C. T. & Mansur, M. C. D. 2002. Corbiculidae in the Pantanal: history of invasion in Southeast and Central South America and biometrical data. *Amazoniana* 17 (1/2): 153-167.
- Callil, C. T. & Mansur, M. C. D. 2005. Ultrastructural analysis of the shells of *Anodontites trapesialis* (Lamarck) and *Anodontites elongatus* (Swainson) (Mollusca, Bivalvia, Etherioidea) from the Mato Grosso Pantanal region, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (3): 724-734.



- Callil, C. T. & Mansur, M. C. D. 2007. Gametogênese e dinâmica da reprodução de *Anodontites trapesialis* (Lamarck) (Unionoidea, Mycetopodidae) no lago Baía do Poço, planície de inundação do rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24 (3): 825-840.
- Cândido, L. T. S. & Romero, S. M. B. 2007. A contribution to the knowledge of the behaviour of *Anodontites trapesialis* (Bivalvia: Mycetopodidae). The effect of sediment type on burrowing. *Belgian Journal of Zoology* 137 (1): 11-16.
- Cataldo, D.; Colombo, J. C.; Boltovskoy, D.; Bilos, C. & Landoni, P. 2001. Environmental toxicity assessment in the Paraná river delta (Argentina): simultaneous evaluation of selected pollutants and mortality rates of *Corbicula fluminea* (Bivalvia) early juveniles. *Environmental Pollution* 112: 379-389.
- Darrigran, G. & Ezcurra de Drago, I. 2000. Invasion of the exotic freshwater mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilidae) in South America. *The Nautilus* 114 (2): 69-73.
- Haas, F. 1969. Superfamília Unionacea. In: Mertens, R.; Hennig, W. & Wermuth, H. *Das Tierreich*. Walter de Gruyter, Berlin, 663p.
- Hebling, N. J. 1976. The functional morphology of *Anodontites trapezeus* (Spix) and *Anodontites trapesialis* (Lamarck). (Bivalvia: Mycetopodidae). *Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo*: 265-297.
- Ituarte, C. F. 1981. Primera noticia acerca de la introduccion de pelecipodos asiaticos en el area rioplatense. *Neotropica* 27 (77): 79-82.
- Mansur, M. C. D. 1970. Lista dos moluscos bivalves das famílias Hyriidae e Mycetopodidae para o estado do Rio Grande do Sul. *Iberingia, Série Zoologia* (39): 33-95.
- Mansur, M. C. D. & Campos-Velho, N. M. R. 1990. Técnicas para o estudo dos gloquídeos de Hyriidae (Mollusca, Bivalvia, Unionoidea). *Acta Biologica Leopoldensia* 12 (1): 5-18.
- Mansur, M. C. D. & Pimpão, D. M. 2008. *Triplodon chodo*, a new species of pearly fresh water mussel from the Amazon Basin (Mollusca, Bivalvia, Unionoidea, Hyriidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 25 (1): 111-115.
- Mansur, M. C. D. & Valer, R. M. 1992. Moluscos bivalves do rio Uraricoera e rio Branco, Roraima, Brasil. *Amazoniana* 1 (12): 85-100.
- Mansur, M. C. D.; Meier-Brook, C. & Ituarte, C. 2008. A new species of *Sphaerium* Scopoli, 1777, from southern Brazil (Bivalvia: Sphaeriidae). *The Nautilus* 122 (4): 228-235.
- Mansur, M. C. D.; Santos, C. P.; Darrigran, G.; Heydrich, I.; Callil, C. T. & Cardoso, F. R. 2003. Primeiros dados qualiquantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no delta do Jacuá, no lago Guaíba e na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (1): 75-84.
- Martínez, R.; Cabrera, A. & Lasso, C. A. 2004. Moluscos bivalvos (Unionacea y Mutelacea) de la cuenca del río Orinoco, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 159-160: 283-303.
- Martins, D. S. 2004. *Aspectos comparativos da morfologia e comportamento reprodutivo de três espécies de Corbicula Mühlfeld, no lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil (Bivalvia, Corbiculidae)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 107p.
- Parada, E. & Peredo, S. 2002. Estado actual de la taxonomía de bivalvos dulceacuícolas chilenos: progresos y conflictos. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 691-701.
- Parada, E. & Peredo, S. 2006. Estado de conocimiento de los bivalvos dulceacuícolas de Chile. *Gayana* 70 (1): 82-87.
- Pimpão, D. M. 2007. Moluscos. Cap. 6. p. 69-81. In: Rapp Py-Daniel, L.; Deus, C. P.; Henriques, A. L.; Pimpão, D. M. & Ribeiro, O. M. (Orgs.). *Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação*. INPA, Manaus, 244p.
- Pimpão, D. M. & Martins, D. S. 2008. Ocorrência do molusco asiático *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia, Corbiculidae) no baixo rio Negro, Amazônia central. *Acta Amazonica* 38 (3): 589-591.



- Pimpão, D. M.; Rocha, M. S. & Fettuccia, D. C. 2008. Freshwater mussels of Catalão, confluence of Solimões and Negro rivers, state of Amazonas, Brazil. *Check List* 4 (4): 395-400.
- Rumi, A.; Gutiérrez, D. E.; Núñez, V. & Darrigran, G. A. 2008. Malacología Latinoamericana. Moluscos de agua dulce de Argentina. *Revista de Biología Tropical* 56 (1): 77-111.
- Santos, C. P.; Mansur, M. C. D. & Würdig, N. L. 2008. Variações no comprimento dos indivíduos de uma população do mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei* (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae), ao longo do ano, na praia do Veludo, Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 25 (3): 389-396.
- Simone, L. R. L. 1994. Anatomical characters and systematics of *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819) from South America (Mollusca, Bivalvia, Unionoida, Muteloidea). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 29 (3): 169-185.
- Simone, L. R. L. 2006. *Land and freshwater molluscs of Brazil*. EGB, FAPESP, São Paulo, 390p.



El conocimiento de la diversidad de Sphaeriidae en América del Sur: herramienta clave para la evaluación de situaciones de riesgo y desarrollo de estrategias de conservación

CRISTIÁN ITUARTE

Museo Argentino de Ciencias Naturales, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR Ciudad de Buenos Aires, Argentina. E-mail: ituarte@mail.retina.ar

Los Sphaeriidae son una de las pocas familias de bivalvos que han tenido radiaciones exitosas en el medio acuático continental. El conocimiento de su diversidad en América del Sur es parcial y fraccionario; vastas áreas geográficas son aún casi desconocidas en este aspecto.

El establecimiento de áreas prioritarias para la planificación y desarrollo de acciones de conservación se basa en información acerca de la riqueza específica total o la riqueza de especies endémicas (a nivel regional o local) (Peterson y Navarro-Sigüenza 1999). El caso de los Sphaeriidae, compartido con varios otros taxones de moluscos de agua dulce sudamericanos, constituye un ejemplo claro de la necesidad de establecer como punto de partida previo a trabajos de evaluación de riesgo o estrategias de conservación, la necesidad urgente de re-evaluar y eventualmente profundizar, el conocimiento taxonómico de este conjunto diverso de pequeños bivalvos.

En América del Sur, la riqueza específica de los ensambles de Sphaeriidae en un determinado hábitat, léntico o lótico, es marcadamente pobre (Ituarte 2007) siendo lo común hallar no más de uno o dos, raramente tres o cuatro, especies por ambiente estudiado. Esto contrasta con lo referido para alguno de sus géneros, por ejemplo *Pisidium*, en Europa.

La familia Sphaeriidae incluye, según el ordenamiento clásico, cinco géneros: *Pisidium*, *Eupera*, *Byssanodonta*, *Musculium* y *Sphaerium*:

- El género *Eupera*, es exclusivo de las regiones Neotropical y Etiópica (con una breve extensión al sur de Norteamérica, aunque es conocido del Terciario de Europa y China. Para América se han descrito 26 especies nominales, de las cuales en América del Sur se han reconocido 11 especies válidas (Ituarte y Dreher-Mansur 1993).
- *Byssanodonta* (*sensu* Dreher Mansur y Ituarte 1999), es un género monoespecífico que tiene una distribución extremadamente restringida (es sólo conocido de un tramo de 50 Km del alto Paraná en Argentina).
- *Pisidium* es un género de distribución mundial, notablemente diverso en la región Holártica. Está representado en América del Sur por 25 especies. De acuerdo a la literatura existente, la mayor riqueza específica se concentraría en el extremo sur (19 especies) (Ituarte 2007), en tanto para el centro y norte (Brasil, Ecuador y Venezuela) se han reportado 8 especies. Sin embargo, este hecho es, al menos en parte, la manifestación de un desbalance en la orientación del “esfuerzo” de investigación desarrollado en esta región y no refleja la realidad de los patrones de distribución geográfica de la riqueza específica sudamericana.
- Los géneros *Sphaerium* y *Musculium* son muy poco diversos en América del Sur; están representados por cuatro y dos especies respectivamente, con distribuciones puntuales en Bolivia, Perú, Ecuador, Argentina, Brasil, Colombia y Chile. La mayor riqueza específica se daría en regiones de alturas superiores a 2000 msnm.



Los hábitat ocupados por los esféridos son, por lo común, pequeños cuerpos de agua de fondos blandos con alto contenido de materia orgánica, muchas veces sujetos a importantes variaciones en sus parámetros físicos. Son hábitat inestables y extremadamente sensibles a alteraciones o deterioros de su entorno ambiental. Esto determina su importancia clave al momento de considerar estrategias de conservación, ya que se trata de “soportes” de biota muy inestables y fácilmente deteriorables.

La comprensión del valor de un taxón como elemento integrante de los ecosistemas bentónicos y por ende del valor de su conservación, depende en gran medida del conocimiento de su riqueza específica: no es posible conservar o proteger algo que no se conoce (Mace 2004). Asimismo, la amplitud de las condiciones ambientales en que es posible el desarrollo de su historia de vida y su sensibilidad a alteraciones de estas condiciones por degradación ambiental, son elementos valiosos a tener en cuenta.

La planificación de estrategias de conservación de un taxón se fundamentan en una sólida base de información acerca de su diversidad, de las áreas geográficas que sus representantes ocupan, y de los niveles de endemismo, local o regional, que exhibe (Peterson & Navarro-Sigüenza 1999). Los estudios de patrones ecológicos a gran escala, de biogeografía histórica y las acciones de biólogos de la conservación se fundamenta fuertemente en listas de especies, que son consideradas como medidas precisas y estables de riqueza. En este sentido, es necesario estar advertidos de los problemas emergentes de la falta de unicidad de criterios en la definición de especies, de los criterios de especie utilizados, así como del fenómeno conocido como *taxonomic inflation* originado, más que en profundización de estudios taxonómicos y descripciones de nuevos taxones, en la elevación de categorías de nivel subespecífico al rango de especies (Isaac *et al.* 2004). Un problema crucial en la planificación de acciones de conservación está en la determinación de áreas de endemismo y *hot spots* de diversidad, siendo reconocido el valor de estas áreas geográficas para el diseño y priorización de estrategias de conservación. Las listas de especies, que frecuentemente son meras recopilaciones no críticas de la diversidad de un taxón, son la información de base para establecer áreas, estrategias y prioridades de conservación (Peterson y Navarro-Sigüenza 1999). Muy frecuentemente en moluscos de agua dulce, entre ellos los Sphaeriidae, algunos taxones son sólo conocidos para su localidad tipo; esto raramente es reflejo de un alto nivel de endemismo local. El no reconocimiento de las debilidades en la “calidad” de esta información puede llevar a considerar estos taxones como endémicos cuando la realidad es que el conocimiento de la amplitud de la distribución geográfica es muy limitado. En cuanto a la diversidad de Sphaeriidae en América del Sur, el extremo sur es el área de la que se tiene mejor conocimiento. Argentina, Uruguay, Chile y el Sur de Brasil han sido en forma relativamente sistemática en los últimos 15 años, aunque en cada caso hay muy vastas regiones inexploradas. Pocas colectas se han desarrollado en Perú y Bolivia y Paraguay. Muy antiguas son las referencias (y todas ellas requieren una re-evaluación crítica) procedentes de Ecuador, Colombia, Venezuela y Guayanas.

Referencias

- Dreher-Mansur M. C. & C. Ituarte 1999. Morphology of *Eupera elliptica* Ituarte & Dreher-Mansur, 1993, with commentes on the status of the genera within the Euperinae (Bivalvia: Sphaeriidae). *Malacological Review Supplement* 8:59-68.
- Isaac, N. J. B., J. Mallet & G. M. Mace 2004. Taxonomic inflation: its influence in macroecology and conservation. *Trends in ecology and evolution* 19: 464-469. doi10.1016/j.tree2004.06.004.
- Ituarte, C. 2007. Las especies de *Pisidium* Pfeiffer de Argentina, Chile, Bolivia, Perú y Uruguay (Bivalvia - Sphaeriidae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales n. s.* 9:169-203.
- Ituarte, C. F. & M. C. Dreher-Mansur 1993. *Eupera elliptica* n. sp., una nueva especie en el río Iguazú, Misiones, Argentina. *Neotropica* 39:11-16.



- Mace, G. M. 2004. The role of taxonomy in species conservation. *Philosophical transactions of the Royal Society of London B* 359: 711-719. doi 10.1098/rstb.2003.1454.
- Peterson, A. T. & A. G. Navarro-Sigüenza 1999. Alternate species concepts as bases for determining priority conservation areas. *Conservation Biology* 13: 427-431.



Dispersão do mexilhão dourado no Brasil: danos ambientais, prejuízos econômicos e riscos dos métodos de controle utilizados

CINTIA PINHEIRO DOS SANTOS

Doutoranda do Pós-graduação em Ecologia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul; CENECO - Centro de Ecologia - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Prédio 43422 - Sala 120, 91.540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. cipinheiro@yahoo.com.br;

A invasão de uma espécie exótica num ecossistema pode acarretar drásticas alterações ambientais como eliminação de espécies nativas, perda de microhabitat, competição e desequilíbrio na cadeia alimentar, alterações populacionais e de comunidades (Lodge 1993). Além disso, pode acarretar perdas econômicas e prejuízos à saúde humana. As espécies exóticas são consideradas invasoras quando se adaptam às condições climáticas regionais e se multiplicam rapidamente no ambiente, provocando, através de diferentes maneiras (predação, competição, etc.), a eliminação de espécies nativas (Darrigran e Pastorino 1995). Conforme alterações observadas no meio ambiente pode-se enquadrar a espécie em três níveis: exótica, invasiva e no mais alto, como transformadora do ecossistema ou “transformer” de acordo com a definição de McGeoch *et al.* (2006).

O mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) é uma espécie de bivalve límnic oriunda do sudeste asiático, com características de invasora, que tem sua presença marcada na América do Sul desde 1991. Esta invasão esteve provavelmente relacionada ao transporte da água de lastro por navios transoceânicos, uma vez que o primeiro registro na América do Sul foi próximo do porto de Buenos Aires, na Argentina. Desde 1998 tem sido registrada para a região centro-oeste e sul do Brasil. O mexilhão dourado se dispersou com grande sucesso pelo continente com ajuda da navegação interna, ocupando grande parte da bacia do Paraná e dos rios do extremo sul do Brasil, causando grandes transformações ambientais (“transformer”) e prejuízos econômicos consideráveis. *L. fortunei* forma incrustações volumosas (“macrofouling”) sobre substratos como rizomas, troncos, cascalho, sedimentos consolidados, trapiches, cascos, até conchas de moluscos, asfixiando o animal. Nos ambientes construídos, obstrui encanamentos e bombas de estações de tratamento de água, de sistemas de refrigeração que utilizam água bruta e trocadores de calor de unidades hidroelétricas, como também motores e hélices de embarcações, etc.

Para impedir o *macrofouling* e controlar o mexilhão dourado, principalmente em sistemas fechados como plantas industriais, vem se utilizando alternativas como métodos químicos (biocidas, tintas anti incrustantes) e métodos não químicos (remoção, desobstrução mecânica ou física) (Darrigran e Damborenea 2006). No entanto, muitos destes tratamentos, principalmente os químicos, podem representar um alto risco para o meio ambiente e às espécies nativas, caso os efluentes não sejam tratados e removidos adequadamente. Os métodos de remoção mecânica são amplamente utilizados, não agressivos ao meio ambiente e recomendáveis, porém muitas plantas, a maioria construída antes da invasão do *L. fortunei*, apresentam subsistemas ou compartimentos (filtros, encanamentos, turbinas, trocadores de calor, etc...) inacessíveis a uma limpeza rotineira, intensa e dispendiosa.

Exemplos de tratamentos utilizados para o controle de bivalves incrustantes com comentários sobre possíveis riscos ao meio ambiente

Sulfato de cobre, muito utilizado em ETAS (estações de tratamento de água) e indústrias pela adição de sulfato de cobre diluído na água bruta em concentrações de 0,5 a 2 mg/L (Colares e Suminky 2003). Cabe salientar que o Cobre é metal pesado que se acumula gradativamente nos organismos vivos e no sedimento. O mais preocupante é o destino do



lodo resultante do tratamento que contém os resíduos do tratamento, sendo neste caso o cobre. O destino adequado deste lodo deve seguir recomendações dos órgãos ambientais, que regulam o licenciamento desta atividade, e serem constantemente monitorados de acordo com os padrões de qualidade dos resíduos sólidos e dos solos, de acordo com a legislação brasileira, de maneira a não afetar a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Segundo Barbosa *et al.* (2000) a respeito da disposição *in natura* dos efluentes das ETAS por eles analisadas em São Carlos, SP: “o lodo prejudica a biota aquática comprometendo a qualidade da água e dos sedimentos dos corpos receptores, o que é preocupante tendo em vista o número de estações de tratamento e o fato da disposição dos efluentes ser, via de regra, por lançamento nos corpos d’água adjacentes”. Ainda sobre esse tema, Mazon *et al.* (2000), estudando o efeito do cobre em peixes, observaram disfunção de processos fisiológicos fundamentais à sobrevivência e higidez dos indivíduos expostos ao metal. Dentre estas, estão o comprometimento de sua regulação iônica e metabolismo, o que acarreta alterações, mesmo que indiretas, nas funções reprodutivas e de crescimento destes organismos. Ainda, segundo Calfei (2000), o sulfato de cobre utilizado como algicida na barragem de Guarapiranga, SP, foi deletério à comunidade zooplancônica, afetando especialmente os Cladóceros. Testes estáticos de bancada, com sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) (Soares *et al.* 2008) tiveram por objetivo avaliar a toxicidade deste sal sobre o mexilhão dourado e encontrar a dose letal: $\text{CE}_{50} = 16.44$ (limite inferior, 5.23 e limite superior, 23.92). As concentrações efetivas de cobre necessárias para causar a mortalidade de 50% da população do mexilhão dourado, em testes de bancada, são superiores aos padrões permitidos para lançamentos de efluentes líquidos (0,5 mg L^{-1} de cobre) em águas superficiais segundo resolução n. 128 do CONSEMA (2006) e os padrões para águas de classe 3 (0,013 mg L^{-1} de cobre) segundo resolução n. 357 do CONAMA (2005), portanto extremamente tóxica para o ambiente, não permitida de acordo com as leis ambientais brasileiras (CONAMA). Desde 2005 o sulfato de cobre foi substituído pelo **dióxido de cloro** e o **peróxido de hidrogênio** para combater o mexilhão dourado nas ETAS de Porto Alegre, RS (Zero Hora 16 fev. 2009). Nada foi divulgado sobre as dosagens nem da existência de estudos sobre o impacto ambiental.

Testes experimentais com o **ozônio**, como alternativa para controle do mexilhão dourado, ainda estão sendo realizados em laboratório. Este tratamento foi empregado em usina atômica dos EUA para o controle do mexilhão zebra *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). Esta espécie de bivalve, também exótica e invasiva, é proveniente da Europa Oriental e conhecida como mexilhão-zebra. Foi introduzida nos Estados Unidos e no Canadá, por volta de 1985 (Hebert *et al.* 1989), apresentando rápida dispersão e problemas ambientais e econômicos muito semelhantes aos provocados pelo mexilhão dourado aqui na América do Sul. No entanto, o emprego do ozônio é de alto custo e pode gerar subprodutos diminuindo a qualidade da água com riscos à saúde humana. Dentre os diversos sub-produtos orgânicos, derivados da ozonização de águas naturais, cabe destacar duas famílias: os ácidos carboxílicos de cadeia curta e os compostos carbonílicos (Hoigné 1998). O mais comum precursor inorgânico dos sub-produtos de desinfecção é o brometo, convertido a bromato durante a ozonização, que pode ser um problema se formado em grandes concentrações, considerado um potencial carcinogênico para os seres humanos. Na água tratada, uma concentração de somente 3 $\mu\text{g/L}$ de bromato, corresponde a um risco de câncer de 10-5. No Brasil a Portaria 518/2004 (Brasil 2000) referente à potabilidade da água, estabelece níveis máximos para bromato de 25 $\mu\text{g/L}$. Nada sabemos sobre os efeitos do ozônio sobre a fauna nativa local nem a curto nem a longo prazo.

Experimentos com **radiação ultravioleta** estão sendo realizados em estação experimental montada no Centro de Ecologia (CENECO) na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Fazem parte da tese da autora, intitulada: “Desenvolvimento de



metodologia para controle e mitigação dos efeitos causados pela incrustação do mexilhão dourado em tubulações de captação de água para usinas termelétricas”. Os resultados do projeto em unidade piloto demonstraram eficiência no controle das larvas do mexilhão dourado em torno de 90% dos indivíduos em água deionizada. A dosagem testada mais eficiente para o processo de desinfecção de mexilhão dourado na Bancada Piloto ficou na ordem de 500 a 750 mws/cm².

Outro tratamento largamente utilizado para evitar as incrustações em embarcações são as **tintas anti-incrustantes**. Estas foram fabricadas para serem utilizadas no ambiente marinho, porém nem sempre eficientes no ambiente límnicos e possivelmente danosas pela composição e lixiviação gradativa. Pinturas anti-incrustantes consideradas não agressivas ao meio ambiente (com baixa toxicidade), e eficientes para o mexilhão dourado, foram selecionadas no Laboratório de Bioincrustação do IEAPM da Marinha do Brasil e testadas nos cascos de embarcações que circularam durante três meses em ambiente contaminado pelo mexilhão dourado. Os estudos foram acompanhados pelo monitoramento das larvas. Os resultados foram divulgados nos relatórios do projeto CNPq - CTHIDRO50.7675/2004-5. Pinturas anti-incrustantes também estão sendo desenvolvidas e testadas para o mexilhão dourado no CIDEPINT, La Plata Argentina, sob coordenação do Dr. J. J. Caprari (2006).

O tratamento com “**Bio bullets**” segundo Aldridge *et al.* (2006) consiste no uso de partículas microscópicas de um ingrediente à base de KCL encapsuladas por um produto aceitável pelo filtrador. O molusco inala as micropartículas e por serem aceitáveis não fecha as valvas, reduzindo substancialmente o produto da água. No interior de sua cavidade palial concentra as partículas. O produto se dissolve dentro de poucas horas atingindo o molusco e eliminando o risco de poluição do ecossistema. Trata-se, no entanto, de um processo de engenharia sofisticado que poderia ser utilizado apenas em sistemas fechados, que fatalmente atingiria outros moluscos filtradores existentes no meio ambiente.

Outras alternativas citadas para combater o *D. polymorpha* em sistemas fechados da América do Norte, seriam a **clorinação** da água bruta e o **ultrassom** (Claudi e Mackie 1994). No entanto não sabemos do uso destes tratamentos para o controle do mexilhão-dourado, nem de estudos sobre a geração de sub produtos que poderiam eventualmente contaminar os efluentes e o meio ambiente. Para tal seriam necessários conhecimentos sobre a biologia e limites de tolerância do molusco, uma vez que este apresenta maior tamanho, longo período de eliminação de gametas e maior agressividade ao meio ambiente em relação ao mexilhão-zebra. Em virtude disso, seriam necessárias pesquisas e adaptações dos métodos para o mexilhão dourado, acompanhados de estudos sobre a viabilidade de cada método e dos impactos sobre o meio ambiente

Vimos até aqui que, com exceção dos trabalhos de remoção e do uso das tintas anti-incrustantes, os tratamentos e combate ao mexilhão dourado se concentram em ambientes fechados e são geralmente químicos. Infelizmente, pela falta de conhecimentos sobre, a biologia do mexilhão dourado, especialmente do seu ciclo de vida, densidade populacional e dinâmica de dispersão neste novo ambiente invadido, houve demora dos órgãos ambientais no reconhecimento e divulgação do problema mexilhão dourado e na tomada de ações direcionadas ao monitoramento, prevenção e controle da dispersão, que também se refletiu na falta inicial de incentivo e apoio à pesquisa científica. Com isto, foram utilizadas metodologias geralmente agressivas ao meio ambiente. A prevenção teria sido a medida mais necessária e importante para evitar que o mexilhão avançasse tanto e tão rapidamente à montante dos rios e em novas bacias, causando problemas de obstrução, como hoje presenciamos, em mais de 10 unidades geradoras de energia elétrica no Brasil.



Assim, para conciliar tecnologias compatíveis com o meio ambiente objetivando a preservação da nossa fauna límnic nativa, recomendamos o incentivo às pesquisas sobre o controle biológico da espécie, com mínimo de impacto ao ecossistema – estudos sobre os parasitos do mexilhão dourado com potencial para o controle biológico da invasora, sobre o ciclo biológico, comportamento, tolerâncias ambientais e a elaborar um banco de dados como base para a elaboração de um protocolo de avaliação do impacto ambiental e monitoramento da colonização desta espécie. O desenvolvimento de tecnologias “limpas”, menos tóxicas, para o combate e controle do mexilhão, de um modo geral, poderiam auxiliar na busca de métodos mais adequados ao ecossistema aquático e com isto minimizar prejuízos financeiros e impactos ambientais maiores no futuro do que o próprio mexilhão dourado, advindo da aplicação de técnicas indevidas de gestão.

Agradecimentos: Aos colegas Daniel Pereira, Paulo Bergonci, Marinei V. Nerke e as orientadoras Dras Maria C. D. Mansur e Maria T. R. Rodriguez da UFRGS pela orientação e auxílio nas pesquisas. A equipe da Profa. Eng. Quím Dra. Miriam de F. Soares pelo convite para participar do projeto “Desenvolvimento de...”, financiado pelo CNPq Universal. Ao CNPq – CTHIDRO 50.7675/2004-5 que permitiu pesquisas sobre o monitoramento e testes com tintas anti-incrustantes e a ANEEL/TRACTEBEL SUEZ – P&D 0403004-2006 pelos subsídios ao desenvolvimento da tese “Desenvolvimento de metodologia para controle e mitigação dos efeitos causados pela incrustação do mexilhão dourado em tubulações de captação de água para usinas termelétricas”.

Referências

- Aldridge, D. C.; Elliot, P. & Moggridge, G. D. 2006. Microencapsulated BioBullets for the control of Biofouling Zebra mussels. *Environmental Sciences and Technology* 40:975-979.
- Barbosa, R. M.; Povinelli, J.; Rocha, O. & Espíndola, E. L. G. 2000. A toxicidade de Efluentes (Lodo) de Estações de Tratamento de Água a Dafnídeos (*Daphnia similis*), Quironomídeos (*Chironomus xanthus*) e Peixes (*Hyphessobrycon egues*). In Espíndola, E.L.G.; Botta-Paschoal, C.M.R.; Rocha, O.; Boher, M.B.C.; Oliveira-Neto, A.L.(Eds.) *Ecotoxicologia: Perspectivas Para O Século XXI*. São Carlos, RIMA, São Paulo, 379-394.
- Brasil, Portaria nº 1469 de 29 de Dezembro de 2000. *Norma de qualidade da água para consumo humano*, Ministério da Saúde.
- Callefi, S. 2000. Impacto do uso de Sulfato de cobre sobre o zooplâncton na represa de Guarapiranga. In: Espíndola, E.L.G.; Botta-Paschoal, C.M.R.; Rocha, O.; Boher, M.B.C.; Oliveira –Neto, A.L. (Eds.) *Ecotoxicologia: Perspectivas para o Século XXI*. São Carlos, RIMA, São Paulo, 03-13.
- Caprari, J.J. 2006. Pinturas anti-incrustantes. p.181-211. In: G. & Damborenea, M. C. (Eds.). *Bio-invasion del mejillón dorado en el continente americano*. EDULP, La Plata, Argentina. 218 p.
- Claudi, R. M. & Mackie, G. L. 1994. *Practical Manual for Zebra Mussel Monitoring and Control*, Lewis Publ. Inc., Boca Raton, Florida, USA, 227 p.
- Colares, E. R. da C.; Suminsky, M. & Bendati, M. M. de A. 2002. Diagnóstico e controle do Mexilhão Dourado *Limnoperna fortunei* em sistemas de tratamento de água em Porto Alegre. (RS/BRASIL). *VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, Vitória, 1-5 set.
- CONAMA. 2005. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em: 19/agosto/ 2008.
- CONSEMA. 2006. Resolução nº 128 de 24 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.mp.rs.gov.br/areas/ambiente/arquivos/boletins/bola_leg08_06/iig128.pdf> Acesso em: 19/agosto/ 2008.



- Darrigran, G. & Damborenea, M. C. (Eds.). 2006. *Bio-invasion del mejillón dorado en el continente americano*. EDULP, La Plata, Argentina. 218 p.
- Darrigran, G. & Pastorino, G. 1995. The recent introduction of a freshwater asiatic bivalve *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. *The Veliger*, Berkeley, **32** (2):171-175.
- Lodge, D. M. 1993. Biological invasions: lessons for ecology. *Trends Ecol. Evol.* 8 (4) pp. 133-136.
- Hebert, P. D. N.; Muncaster, B. W. & Mackie, G. L. 1989. Ecological and Genitcs Studies on *Dreissena polymorpha* (Pallas): A New Mollusc in the Great Lakes, *Can. J. Fish. Aquatic. Sci.* 46: 1578-1591.
- Hoigne, J. 1998. Chemistry of aqueous ozone and transformation of polutants by ozonization and advanced oxidation processes. *In: The handbook of environmental quality and treatrment of drinking water*. Berlin, Springer.
- Mazon, A. F.; Pinheiro, G. H. D. & Fernades, M. N. 2000. Contaminação dos Ecossistemas Aquáticos pelo cobre e risco potencial à biodiversidade: Estudo da Toxicidade em Curimatá, *P. scrofa* (teleostei, Prochiodontidade). *In* Espíndola, E.L.G.; Botta-Paschoal, C.M.R.; Rocha,O.; Boher, M.B.C.; Oliveira –Neto, A.L. *Ecotoxicologia: Perspectivas para o Século XXI*. São Carlos, RIMA, São Paulo, 327-340.
- Mcgeoch, M. A.; Chown, S. L. & Kalwij, J. M. (2006). A global indicator for biological invasion. *Conservation Biology* 20: 1635-1646.
- Soares, M. F; Pires, M. J.; Mansur, M. C. D.; Pereira, D & Santos, C. P. (2008). Desenvolvimento e adequação de tecnologias ambientais para o controle populacional do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei*. Novo Hamburgo: FEEVALE/ PUCRS/CNPq, 99p. http://cadastrothidro.ana.gov.br/arquivos/relatorio_cnpq.pdf>



Moluscos limnicolas y bioinvasiones: identificar para conservar

GUSTAVO DARRIGRAN

Grupo Investigación sobre Moluscos Invasores/Plagas (GIMIP), Div. Zool.Invertebrados. Museo La Plata.UNLP. Paseo del Bosque, La Plata (1900), Argentina. CONICET. E-mail: invasion@fcnym.unlp.edu.ar

La globalización del comercio, enmarcada en un cambio global que altera los ambientes del planeta, favorece la introducción y naturalización de especies no-nativas (potenciales especies invasoras). Los impactos que estas causan, no solo al ambiente humano (económico) sino también al natural (e.g. desplazamiento de especies), fomenta la preocupación de los científicos (los cuales implementan una relativa nueva disciplina científica, como es la Biología de las Invasiones), y también la de comisiones gubernamentales nacionales e internacionales que orientan sus esfuerzos para lograr una prevención y manejo de las bioinvasiones. En la Cuenca del Plata, se estima que una importante parte de las especies falta describir, por lo tanto, el reconocer cuales especies son nativas, es un paso fundamental para saber cuáles no lo son. La bioseguridad relacionada con introducción de especies está íntimamente relacionada con la rápida identificación e interceptación de dichas especies. La identificación de las especies se ve dificultada por la escasez de especialistas en los distintos grupos taxonómicos y por lo tanto también de herramientas para una determinación rápida. Por su parte, es sabido que la secuencia del ADN es muy útil no solo en estudios de la historia evolutiva, sino también para proveer un valioso soporte diagnóstico para una rápida y correcta identificación de especies no-nativas, las cuales hasta podrían ser morfológicamente indistinguibles con las nativas. Se propone entonces al iBOL-Argentina (International Barcode of Life) una colecta sistemática de ejemplares de moluscos acuáticos continentales, para preservar sus tejidos y contar con material adecuado para los estudios genéticos necesarios para la elaboración del diagrama de barras. Esta colección destinada al estudio genético, comenzará a implementarse en el transcurso del año 2009, en la Sección Malacología de la División Zoología Invertebrados (DZI), Museo de La Plata. Para tal fin se proyecta la identificación de los grupos nativos de moluscos acuáticos continentales (gasterópodos y bivalvos) y diferenciarlos del no-nativo ya existente o que potencialmente podrían introducirse (voluntaria o involuntariamente). Cabe destacar, que en la DZI, se encuentran uno de los centros malacológicos de la Argentina, en especial en relación con moluscos acuáticos continentales e invasiones biológicas.

Apoio: La siguiente investigación se realiza con el apoyo del PICT 25621 y de la FCNyM (UNLP).



PERSPECTIVAS E DESAFIOS DA MALACOCULTURA

Sanidade em cultivo de moluscos de importância comercial

ELIANA DE FÁTIMA MARQUES DE MESQUITA

Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Veterinária, Laboratório do Pescado. Rua Dr. Vital Brazil Filho n. 64, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil CEP.: 24230-340. E-mail: elianafmm@uol.com.br

Sanidade é o conjunto de condições que conduzem ao bem-estar e à saúde, higiene e salubridade. Para que esta seja aplicada, faz-se necessário a presença, nos cultivos, de profissional habilitado e competente no manejo sanitário, de modo a prevenir a entrada e a disseminação de doenças ou enfermidades em animais aquáticos. Os sistemas de biossegurança, neste particular, são a ferramenta principal no manejo sanitário.

Quadro: Perigos biológicos e químicos em processamento de bivalves.

Agentes	Contaminação	Proliferação	Gravidade	Risco
Bactérias patogênicas	+	+	Elevada/Fraca	Elevado
Vírus	+	-	Elevada/Fraca	Elevado
Biotoxinas	+	-	Elevada/Fraca	Elevado
Aminas biogênicas	-	-	-	-
Parasitas	+	-	Fraca	Elevado
Produtos químicos	+	-	Elevada/Fraca	Fraco
Bactérias deteriorantes	+	+	Elevada/Fraca	Fraco

Fonte: HUSS (2004)

O controle dos agentes patogênicos que comumente acometem os cultivos de organismos aquáticos pode dar sustentabilidade a um empreendimento, e garantir um produto final de qualidade, hoje, uma exigência de pequenos e grandes mercados. O consumo de bivalves no Brasil vem crescendo e o consumidor está cada dia mais habituado a encontrar mariscos à venda nas peixarias e supermercados, muitas vezes comercializados com o Selo da Inspeção Federal (SIF), que certifica a qualidade do produto.

É preciso atentar, também, para aspectos referentes à sanidade de moluscos de importância comercial, recomendações internacionais para o controle sanitário, métodos de diagnóstico de doenças de declaração obrigatória da Organização Mundial para a Saúde Animal (OIE). Com relação a Certificação Sanitária, temos que certificar um produto ou processo significa atestar que este possui certos padrões de qualidade ou foi produzido de maneira uniforme, atendendo a parâmetros pré-determinados pela empresa certificadora, mercado consumidor ou órgão governamental. Este tema vem sendo muito discutido entre produtores, técnicos e órgãos fiscalizadores, ou seja, todos os segmentos envolvidos na produção, processamento e comercialização de moluscos de valor comercial. Falta certificação sanitária para o escoamento da produção da malacocultura de alguns estados, como por exemplo, Santa Catarina, onde até mesmo unidades de processamento bem montadas, por vezes, carecem de equipamentos adequados (congelamento) para o aproveitamento máximo das plantas como meio de obtenção daquela certificação.

A capacidade gerencial dos pequenos produtores para operar as unidades de beneficiamento é fraca, assim como o trabalho em caráter cooperativo. Tais fatores estão diretamente relacionados a: (a) baixa escolaridade da maioria dos malacocultores; (b) aspectos culturais de trabalho familiar não cooperativo adquiridos na pesca artesanal. Dentro de um diagnóstico geral, os perigos biológicos e químicos relacionados ao processamento de bivalves podem ser compreendidos dentro do quadro abaixo (Huss, H.H.; Ababouch, L.; Gram, L. *Assessment and management of seafood safety and quality*. FAO Fisheries Technical Paper. N. 444. Rome: FAO. 2004. 230p).



Ficotoxinas diarréicas: relações com sanidade e segurança alimentar aplicadas à maricultura

VANESSA DE MAGALHÃES FERREIRA

Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Av. São Francisco Xavier, 524, 4º andar, sala 4023, Maracanã, Rio de Janeiro, Brasil. CEP.: 20550-013. E-mail: vmftoxmar@gmail.com

Aplica-se o conceito de sanidade animal a vertebrados criados com fins de produção. Dessa forma 'sanidade' diz respeito à saúde geral do animal, contemplando aspectos microbiológicos, parasitários e toxicológicos, abarcando enfermidades zoonóticas ou não. Embora sejam organismos invertebrados, moluscos aquáticos cultivados são animais de produção destinados exclusivamente à alimentação. O cultivo de tais organismos é denominado malacocultura. A FAO aponta como grande entrave ao desenvolvimento da atividade malacocultora, entre outros problemas de ordem técnica, a questão sanitária dos moluscos produzidos no Brasil (FAO 2009). Moluscos bivalves são filtradores, ou seja, alimentam-se de organismos fitoplanctônicos e de matéria orgânica particulada presentes em suspensão na coluna d'água onde são cultivados. Podem filtrar muitos litros de água do mar por hora dependendo da espécie e reter até 90% do material particulado presente. Dessa forma podem bioacumular de 100 à 1000 vezes patógenos ou substâncias nocivas presentes na água de cultivo, e dessa forma atuar como veículo de diversas enfermidades para humanos consumidores (Ferreira-Magalhães 2004). Na comunidade fitoplanctônica, principal fonte nutricional para moluscos cultivados, pode-se encontrar microalgas nocivas, potencialmente produtoras de substâncias naturais bioativas (ficotoxinas). Essas espécies de microalgas são ditas 'potencialmente produtoras' pois sua presença na coluna d'água *per se* não implica na obrigatoriedade da produção das ficotoxinas (Reguera 2002). Várias síndromes de envenenamento por molusco já foram formalmente definidas: agente etiológico, substâncias tóxicas envolvidas, sintomatologia, normatização de limites, metodologias de detecção validadas. Internacionalmente já existem programas de monitoramento (das microalgas nocivas e das ficotoxinas na carne dos moluscos) e legislação adequados que regulamentam o consumo de moluscos bivalves com vistas à sanidade e segurança alimentar (FAO, 2004). Ficotoxinas representam um dos maiores problemas de saúde pública, em nível mundial, associado ao consumo de moluscos. A síndrome Envenenamento Diarréico por Moluscos (EDM) é uma das mais amplamente distribuídas e tem como principal toxina o ácido okadaico (AO). Como o EDM possui vômitos e diarreia como principais sintomas pode facilmente ser confundido com uma toxiose bacteriana ou uma infecção viral. Além disso, a maior parte do sistema de saúde brasileiro desconhece a síndrome, que provavelmente encontra-se sujeita a subnotificação considerando-se o contexto brasileiro. A sintomatologia gastrointestinal é o resultado da exposição aos efeitos agudos da ficotoxina AO. No entanto os consumidores expostos constantemente às baixas concentrações da toxina podem desenvolver seu efeito crônico: carcinogênese no estômago ou intestino (FAO, 2004). Além das implicações na saúde pública a sanidade dos moluscos também é afetada pela toxina diarréica. Mexilhões *P. perna* apresentam formação de micronúcleos em seus hemócitos quando expostos às baixas concentrações do AO. Isso significa que a genotoxicidade do AO pode levar à perda de biodiversidade genética nos animais expostos, levando à mutações indesejáveis nas próximas gerações. E isso pode trazer prejuízos imprevisíveis à mitilicultura. A resposta imune também é afetada tornando-os mais susceptíveis à patógenos e poluentes (Carvalho Pinto-Silva *et al.* 2003; Galimany *et al.* 2008). Microalgas do gênero *Dinophysis* são característica de águas oceânicas e neríticas, e são encontradas em todas as latitudes. *Dinophysis acuminata* é a espécie que apresenta distribuição mais ampla, ocorrendo em todos os oceanos e é a maior implicada



na produção de toxinas diarréicas. No Brasil já foi associada à produção de AO nas baías de Sepetiba (Ferreira *et al.* no prelo) e Ilha Grande (Lourenço *et al.* 2007), e recentemente no primeiro surto de EDM relatado em Santa Catarina (Proença *et al.* 2007). Até o presente momento o fomento à malacocultura tem sido focado na busca de sustentabilidade para a atividade: fornecimento regular de sementes, otimização de sistemas de cultivo, por exemplo. No entanto, conforme já alertado pela FAO, urge quebrar esse paradigma, buscando integrar aspectos ligados à sanidade dos animais e à segurança alimentar. Para que se logre em atingir o desenvolvimento social e econômico pretendido pela malacocultura.

Referências

- Carvalho Pinto-Silva, C.R.; Ferreira, J.F.; Costa, R.H.R.; Belli Filho, P.; Creppy, E.E. & Matias, W.G. 2003. Micronucleus induction in mussels exposed to okadaic acid. *Toxicon* v. 41, p. 93–97.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2004. *Marine Biotoxins*. FAO Food and Nutrition Paper, n. 80. Roma: FAO, 294p.
- Food and Agriculture Organization (FAO) 2008. *National Aquaculture Sector Overview*. Brasil. Disponível em: www.fao.org/fishery/countrysector/naso_brazil/en#tcNB0122>. Acesso em: 21 jul.
- Ferreira, V. M.; Oliveira, G. M.; Pereira, M. M. D.; Silva, P. P. O.; Borba, H. R.; Lourenço, A. J. & Silva, P. F. Produção da ficotoxina diarréica ácido okadaico associada à microalga *Dinophysis acuminata* (Ehremberg 1839) na baía de Sepetiba, RJ e sua implicação para a saúde pública. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, no prelo.
- Ferreira, J. F. & Magalhães, A. R. M. 2004. Cultivo de mexilhões. In: Poli, C. R.; Poli, A. T. B.; Andreatta, E.; Beltrame, E. (Org.). *Aquicultura – Experiências Brasileiras*. Florianópolis: Multitarefa Editora, p. 211-250.
- Galimany, E.; Sunila, I.; Hégaret, H.; Ramón, M. & Wikfors, G. H.. 2008. Pathology and immune response of the blue mussel (*Mytilus edulis* L.) after an exposure to the harmful dinoflagellate *Prorocentrum minimum*. *Harmful Algae*, v. 7, p. 630–638.
- Lourenço, A. J.; Ferreira, V. M.; Silva, P. P. O.; Rosa, C. A. R.; Direito, G. M. & Oliveira, G. M. 2007. Evidência de depuração natural da toxina diarréica ácido ocaáico em mexilhões *Perna perna* (LINNÈ, 1758) cultivados em fazenda de maricultura na baía de ilha Grande, Angra dos Reis, RJ. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 14, n. 2, p. 91-94
- Proença, L.A.O.; Schramm, M.A.; Tamanaha, M.S. & Alves, T.P. 2007. Diarrhoetic shellfish poisoning (DSP) outbreak in Subtropical Southwest Atlantic. *Harmful Algae News*, v. 33, p. 19-20.
- Reguera, B. 2002. Establecimiento de un programa de seguimiento de microalgas tóxicas. In: SAR, E. A.; Ferrario, M. E.; Reguera, B. (Ed.). *Floraciones algales nocivas en el Cone Sur Americano*. Vigo: Instituto Español de Oceanografía, p. 21-54.

Cultivo de pectinídeos no Município de Angra dos Reis, RJ

ANDRÉ LUIZ DE ARAUJO

Gerente de Maricultura da Subsecretaria de Pesca, Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, Rio de Janeiro. E-mail: andre.ala@bol.com.br

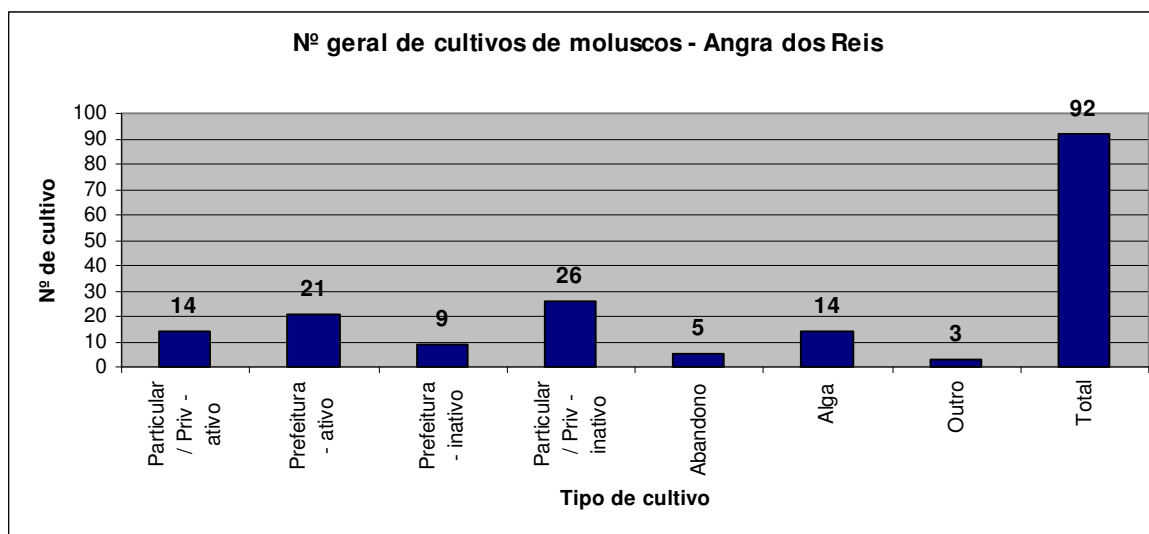
A maricultura na baía da Ilha Grande teve seu marco inicial há 14 anos atrás, quando existiam somente dois produtores, o Dr. Olímpio Faishol, grande entusiasta da atividade e um dos fundadores do IEDBIG, e o Sr. Antônio Abdala, o qual também possuía um pequeno laboratório de larvicultura de vieiras.

A partir de meados do ano de 1996, através do Projeto Sustentável da Ilha Grande, executado pela Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, com recurso do FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente, iniciou-se a implantação de cultivos de mexilhões para moradores de baixa renda da Ilha Grande, especialmente pescadores artesanais, como uma alternativa de complementação da renda familiar. Foram implantadas 25 fazendas de cultivo de mexilhões. Como desdobramento deste projeto, foi introduzida a vieira associado ao cultivo de mexilhões no ano de 1998. O resultado positivo deste trabalho incentivou outros maricultores a trabalharem com o cultivo de vieiras.

Após o término do projeto, a PMAR encampou o programa dando continuidade na implantação e assistência aos produtores, fornecendo a pescadores artesanais e ilhéus de baixa renda, uma alternativa a complementação de renda e geração de trabalho, com o enfoque de comercialização regional e buscando no turismo o principal mercado. Mas a realidade atual é que muitos destes tem na maricultura a sua principal fonte de renda. Cabe salientar que nem todos os maricultores optam em trabalhar com vieiras, mas daqueles que o fazem, tem na atividade sua principal fonte de renda. Além destes, existem os demais maricultores constituídos por profissionais liberais que entraram na atividade, além de um cultivo em nível empresarial.

Embora não tenhamos, ainda, uma estatística oficial que contemple todos os maricultores da BIG, a estimativa de produção de vieiras em Angra dos Reis para o ano de 2009 está em torno de 12.000 dz, correspondente a 15,5 toneladas.

Tabela 1 – Número total de cultivos na baía da Ilha Grande



No Brasil, a maricultura vem se consolidando como uma atividade produtiva, especialmente nas regiões sudeste e sul do país onde a baía da Ilha Grande abriga cerca de 89% dos maricultores do Estado responsável por geração de empregos e renda, caracterizados por pequenos e médios produtores. Sua importância, ainda está na contribuição para mudança de hábitos culturais, transformando o extrator de recursos marinhos em criador produtor.

A baía da Ilha Grande tem um grande potencial para o desenvolvimento da pectinicultura, devido a características peculiares de uma baía semi-confinada, com uma costa entrecortada e abrigada de ventos e ondulações, com águas limpas e temperaturas médias anuais em torno de 24°, com profundidades acima de dez metros próximas a costa.

Devido às características favoráveis ao cultivo de moluscos, a BIG tem atualmente um total de 75 cultivos de moluscos (tabela 1 e figura 1), segundo o levantamento realizado no final de 2007, pela Câmara Temática de Aquicultura e Pesca da Estação Ecológica dos Tamoios, onde 30 deste total estão vinculados ao Programa de Maricultura da PMAR, os demais por iniciativa própria de profissionais liberais e investidores, contudo nove cultivos implantados pela PMAR e mais cinco dos demais não estão em atividade produtiva.

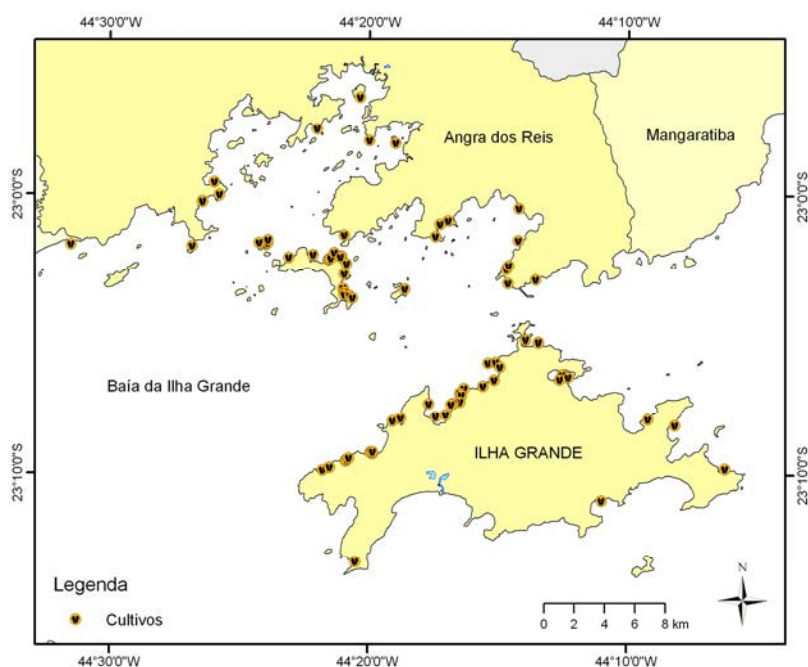


Figura 1: Distribuição espacial dos cultivos na baía da Ilha Grande, RJ.

Outro fator importante a se considerar para a pectinicultura, é o fato dos cultivos também contribuem para a fixação das populações tradicionais em seus locais de origem, além de ter modificado substancialmente a maneira com que essas populações encaram a necessidade de preservação do meio ambiente, pois a idéia de cultivar no mar impõe a necessidade de manutenção da qualidade da água.

As experiências positivas têm demonstrado que a maricultura, especialmente o cultivo de vieiras vem atuando como uma alternativa econômica para o setor pesqueiro artesanal, caracterizando-se como atividade geradora de trabalho e renda.



O cultivo de pectinídeos em Santa Catarina: pesquisa, produção, desafios e perspectivas

GUILHERME SABINO RUPP

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Centro de Desenvolvimento em Aqüicultura e Pesca – CEDAP, Rod. Admar Gonzaga
1188. Itacorubí. C.P. 502, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. CEP.: 88034-901, Brasil.
E-mail: rupp@epagri.sc.gov.br

O litoral do estado de Santa Catarina apresenta uma extensão de cerca de 500 km, onde são realizadas múltiplas atividades econômicas. Dentre estas, a malacocultura, compreendendo o cultivo de ostras, mexilhões e pectinídeos, vem ocupando posição de crescente destaque desde o início da década de 90. Atualmente o estado ocupa importante espaço na produção nacional, com aproximadamente 11.293 t de moluscos produzidos em 2007 (EPAGRI 2008). Segundo estatísticas oficiais disponíveis a nível nacional (IBAMA 2006), a produção de moluscos cultivados do estado representa 95 % da produção nacional, levando o Brasil a ocupar a segunda posição na América Latina (Rupp *et al.* 2008). Ostras (*Crassostrea gigas*) e mexilhões (*Perna perna*) são as espécies pioneiras no desenvolvimento comercial da maricultura no estado e participam com o maior volume de produção, sendo que a vieira (*Nodipecten nodosus*) vem sendo alvo de pesquisas desde início dos anos 90, mas apenas em 2006 teve sua produção fomentada para níveis comerciais. O desenvolvimento da maricultura em Santa Catarina foi, historicamente, apoiado por um arranjo institucional entre governo do estado, através da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural e universidades, com destaque para a Universidade Federal de Santa Catarina, através de seu Laboratório de Moluscos Marinhos e apoio de diversas instituições nacionais e internacionais.

Em relação ao cultivo de pectinídeos, pesquisas vem sendo realizadas em várias das fases do ciclo de vida, as quais correspondem a distintas etapas do processo de produção, compreendendo: maturação de reprodutores, larvicultura, assentamento, cultivo berçário, engorda, bem como influência de fatores ambientais em distintos locais e profundidades. Devido a certas características biológicas e ecológicas da espécie, a produção de sementes de *N. nodosus* só pode ser obtida através de laboratório ou *hatchery*, uma vez que a captação natural é inviável (Rupp e Parsons 2006). Assim, torna-se fundamental que a tecnologia de produção permita a obtenção de grande quantidade de sementes, de maneira sustentável ao longo do tempo, para que a atividade possa se desenvolver. As condições oceanográficas que influenciam as águas costeiras na região sul do Brasil, apresentam características distintas da maioria dos outros locais onde ocorre cultivo de pectinídeos, em sua maioria regiões temperadas, onde é produzida a maior parte da literatura científica sobre biologia e cultivo de pectinídeos. Assim, estudos sobre as condições locais e influências ambientais, são fundamentais para o estabelecimento de estratégias de cultivo visando a otimização do crescimento e sobrevivência específicos para a região.

Quando as pesquisas foram iniciadas em Santa Catarina, nada havia sido publicado com relação ao potencial de cultivo, ou aspectos biológicos de *Nodipecten nodosus*. Ao longo deste período, construiu-se uma significativa quantidade de informações que permitiram, em 2006, dar início ao fomento da atividade a nível comercial, uma vez que, até então, algumas etapas do ciclo de produção apresentavam resultados incertos. As principais diferenças biológicas entre *N. nodosus* e demais espécies cultivadas, bem como os principais resultados das pesquisas realizadas em Santa Catarina serão apresentados e discutidos durante a palestra.

Em 2007 foram produzidas cerca de 3.200 dúzias de *N. nodosus*, ou equivalente a 3,08 t. Este valor representou um incremento de 61 % em relação ao ano anterior, quando deu-se início à transferência de sementes e difusão de técnicas de cultivo para produtores já



instalados, registrando-se uma produção de aproximadamente 2 t. Cerca de 25 maricultores dedicam-se, além de outros moluscos, também ao cultivo de vieiras nos municípios de Porto Belo, Florianópolis, Balneário Camboriu, Penha, Palhoça e Governado Celso Ramos.

Entre os desafios para o desenvolvimento da atividade, podemos destacar: ocorrências de episódios de floração de algas nocivas (maré vermelha) no litoral do estado, o que vem causando impacto negativo na produção e comercialização de moluscos em geral; a necessidade de demarcação de novos parques aquícolas para a maricultura em áreas mais afastadas da costa e livres de variações de salinidade durante episódios de alta precipitação; a necessidade de expansão do mercado nacional através do estímulo ao consumo de um produto ainda pouco conhecido pelos consumidores em geral, e com preços ainda muito elevados, se comparado com os pectínídeos produzidos em outros países.

A grande vantagem do cultivo de vieiras é a produção de um molusco de alto valor, com baixíssimo impacto ambiental, cujo mercado tem amplas possibilidades de expansão. Em Santa Catarina o setor já se encontra relativamente organizado, com disponibilidade de insumos e linhas de comercialização estabelecidas, não só a nível local, como também nacional. Deve-se destacar que as taxas de crescimento são bastante superiores às relatadas para outros pectínídeos cultivados em outros países, podendo a pectinicultura tornar-se uma importante alternativa para os produtores catarinenses.

Referências

- EPAGRI 2008. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2007-2008. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Florianópolis, 322 p.
- IBAMA 2006. Estatística da Pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da Federação. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, 174 p.
- Rupp, G.S. & G.J. Parsons. 2006. Scallop aquaculture and fisheries in Brazil, p. 1225-1250. In: S. E. Shumway & G. J. Parsons (Eds.). *Scallops: Biology Ecology and Aquaculture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science*, 35. Elsevier. Amsterdam 1460 p.
- Rupp, G.S.; F.M. de Oliveira Neto & J. Guzinski. 2008. *Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en la región sudeste-sur de Brasil*, p. 77-89. In: A. Lovatelli, A. Farías & I. Uriarte (Eds.). *Taller regional de la FAO sobre el Estado Actual del Cultivo y Manejo de Moluscos Bivalvos y su Proyección Futura: Factores que Afectan su Sustentabilidad en América Latina*. FAO Actas de Pesca. No. 12. Roma, FAO.

Cultivo de polvos: situação atual e tendências futuras

ÉRICA ALVES GONZALEZ VIDAL

Centro de Estudos do Mar. Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, Paraná, Brasil. Caixa Postal 50.002. CEP.: 83.255-000. E-mail: ericavidal2000@yahoo.com.br

O presente trabalho apresenta uma compilação das últimas informações relacionadas com o cultivo de polvos. Uma das principais tendências globais da aquicultura é a diversificação de espécies, merecendo especial ênfase as espécies marinhas de alto valor comercial e com mercado consolidado. Por estas razões os polvos aparecem com uma das opções mais promissoras para o setor, pois se tornaram um produto de elevado valor comercial nos tradicionais mercados Europeus e Asiáticos (Globefish 2007) e, embora o esforço de pesca tenha se intensificado nos últimos anos, as capturas estão em declínio, havendo grande necessidade de suprir a demanda.



O polvo comum (*Octopus vulgaris*) é cosmopolita, distribui-se ao longo de praticamente toda a costa brasileira e apresenta elevadas taxas de crescimento, as quais variam de 0,5 a 1,0 kg por polvo ao mês (Vaz-Pires *et al.* 2004). Estas taxas de crescimento são realmente expressivas, uma vez que pouquíssimas espécies cultiváveis atingem um crescimento semelhante. Ao eclodir, os polvos são denominados de paralarvas, pois são planctônicos e requerem alimento vivo de qualidade em grande quantidade (Villanueva *et al.* 2002). A fase planctônica dura por volta de 50 dias a 21°C (Imamura 1990; Villanueva *et al.* 1995) e é caracterizada por elevadas taxas de mortalidade e baixas taxas de crescimento. Ao final da fase planctônica os pequenos polvos assentam e se tornam bentônicos, passando a aceitar alimento inerte.

Embora alguns pesquisadores espanhóis tenham conseguido fechar o ciclo de cultivo dos polvos em laboratório (Iglesias *et al.* 2004, Carrasco *et al.* 2005), a baixa sobrevivência obtida durante a larvicultura ainda dificulta qualquer tentativa de cultivo comercial. Com o intuito de se tentar reduzir esta limitação, criou-se um grupo de trabalho internacional constituído por pesquisadores especializados na larvicultura de polvos, tendo como objetivos específicos, a avaliação das causas de mortalidade durante a larvicultura; a apresentação de soluções viáveis para o problema e o estabelecimento de linhas prioritárias de pesquisa. Os resultados do primeiro “workshop” realizado pelo grupo de trabalho foram recentemente publicados em uma revisão na revista “Aquaculture” (Iglesias *et al.*, 2007). Durante este



“workshop” foram identificados como principais problemas da larvicultura a falta de conhecimento sobre as necessidades nutricionais básicas das paralarvas (Navarro e Villanueva, 2002, 2003) e o impacto do ambiente de cultivo, como a configuração dos tanques e sua hidrodinâmica, na sobrevivência das paralarvas durante a larvicultura (Vidal 2005).

Pesquisas sobre as necessidades nutricionais das paralarvas têm evidenciado a importância dos ácidos graxos polinsaturados (PUFA) e proteínas ricas em lysina, leucina e arginina na dieta das paralarvas, bem como, fosfolípidos, colesterol e a presença de alguns elementos essenciais como o Cobre e o Estrôncio (Navarro e Villanueva 2000, 2003; Villanueva *et al.* 2002). Estes resultados explicam porque experimentos que utilizaram apenas *Artemia* sp. como alimento vivo para as paralarvas não obtiveram bons resultados. As artemias possuem uma composição bioquímica que não supre as carências nutricionais das paralarvas. Consequentemente, o sucesso da larvicultura de polvos é dependente de uma fonte consistente de alimento vivo de alto valor nutricional.

Estudos relacionados com o aprimoramento das técnicas de larvicultura vêm sendo realizados na Espanha desde 1994. No Brasil, esses estudos tiveram início apenas em 2004, quando foram realizados os primeiros testes utilizando o copépode *Acartia tonsa* como um suplemento alimentar para as paralarvas de polvo em combinação com náuplios de artemia enriquecidos (Bersano e Vidal 2005, Vidal 2005). Os resultados obtidos são encorajadores, tanto no que se refere à obtenção de melhores taxas de sobrevivência quanto ao crescimento das paralarvas durante os primeiros 40 dias de larvicultura. Isto se deve provavelmente ao alto valor nutricional dos copépodes (Sargent *et al.* 1997). Também foram testados tanques com diferentes modelos hidrodinâmicos (Silva e Vidal 2005, Vidal 2005), para se avaliar o impacto do ambiente de cultivo na sobrevivência das paralarvas. Os resultados indicam claramente que uma das principais causas de mortalidade durante a larvicultura reside no contato excessivo das paralarvas com as paredes dos tanques, causando lesões epiteliais profundas que comprometem a habilidade de capturar presas e culminam em mortalidade. Porém, acredita-se que estes problemas serão solucionados em um futuro próximo.

Enquanto isso não ocorre, a engorda de juvenis coletados no ambiente natural é uma técnica que vem sendo utilizada na Espanha com sucesso desde 1995 (Iglesias *et al.* 1997) e tem grande potencial para ser implementada no Brasil, pela simplicidade da tecnologia de cultivo e curto ciclo de produção. Contudo, enquanto a produção de juvenis a partir de paralarvas não for possível, a engorda de polvos em gaiolas será dependente da disponibilidade de juvenis na natureza. Finalmente, as principais tendências futuras referentes à larvicultura e à engorda de polvos, serão apresentadas e discutidas.

Referências

- Bersano, J.G.F. & Vidal, E.A.G. 2005. Intensive cultivation of the copepod *Acartia tonsa* and its utilization in the larviculture of *Octopus vulgaris*. In: Workshop on *Octopus* Paralarvae Rearing, 2005, Vigo. Anais do Evento.
- Carrasco, J.F., Rodríguez, C. & Rodríguez, M. 2005. Cultivo intensivo de paralarvas de pulpo (*Octopus vulgaris*, Cuvier) utilizando como base de la alimentación zoeas vivas de crustáceos. Libro de Actas. IX Congreso Nacional de Acuicultura, Octubre 2005, Sevilla, Spain, pg. 219–222.
- Globefish, 2007. *Octopus* market report. June 2007. Disponível em www.globefish.org/index.php?id=4151
- Imamura, S. 1990. Larval rearing of *Octopus* (*Octopus vulgaris* Cuvier). The progress of technological development and some problems remained. *Collect. Breed* 52, 339–343.



- Iglesias, J., Sánchez F.J., Otero, J.J. 1997. Primeras experiencias sobre el cultivo integral del pulpo (*Octopus vulgaris* Cuvier) en el Instituto Español de Oceanografía. Actas VI Congreso Nac. Acuicult. pp. 221-226.
- Iglesias, J., Otero, J.J., Moxica, C., Fuentes, L., Sánchez, F.J., 2004. The completed life cycle of the octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier) under culture conditions: paralarval rearing using *Artemia* and zoeae, and first data on juvenile growth up to 8 months of age. *Aquac. Int* 12: 481–487.
- Iglesias, J., Sánchez, F. J., Bersano, J. G. F., Carrasco, F. J., Dhont, J., Linares, F., Okumura, S., Meeren, T. Van Der., Muñoz, J. L., Roo, J., Vidal, E. A. G., Villanueva, R. 2007. Rearing of *Octopus vulgaris* paralarvae: Present status, bottlenecks and trends. *Aquaculture* 266: 1-15.
- Navarro, J.C., Villanueva, R., 2000. Lipid and fatty acid composition of early stages of cephalopods: an approach to their lipid requirements. *Aquaculture* 183, 161–177.
- Navarro, J.C., Villanueva, R., 2003. The fatty acid composition of *Octopus vulgaris* paralarvae reared with live and inert food: deviation from their natural fatty acid profile. *Aquaculture* 219, 613–631.
- Sargent, J.R., McEvoy L.A., Bell, J.G. 1997. Requirements, presentation and sources of polyunsaturated fatty acids in marine larval feeds. *Aquaculture* 155: 117-127
- Silva, L. B., Vidal, E. A. G. 2005. Caracterização histológica de lesões nos braços de paralarvas do polvo comum (*Octopus vulgaris*) cultivadas em laboratório. Livro de resumos, XI COLACMAR, Viña del Mar, Chile. pg. 252.
- Vaz-Pires, P., Seixas, P., Barbosa, A., 2004. Aquaculture potential of the common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797): a review. *Aquaculture* 238: 221–238.
- Villanueva, R., Nozais, C., Boletzky, S.V. 1995. The planktonic life of octopuses. *Nature*. 377, 107.
- Villanueva, R., Koueta, N., Boucaud-Camou, E. 2002. Growth and proteolytic activity of *Octopus vulgaris* paralarvae with different food rations during first feeding, using *Artemia* nauplii and compound diets. *Aquaculture* 205: 269-286.
- Vidal, E. A. G. 2005. Evaluating tank desing for improving survival of octopus paralarvae. In: Workshop on rearing of *Octopus* paralarvae culture. Anais do evento, pg. 7.



Aspectos da malacocultura no estado do Rio de Janeiro: avanços e entraves

SILVIA CONCEIÇÃO REIS PEREIRA MELLO

Consultora SEBRAE/RJ e Prof^a do Mestrado em Desenvolvimento Local da Universidade Augusto Motta (UNISUAM), Av. Paris 72, Bonsucesso, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. CEP.: 21041-020. E-mail: silviaqua@uol.com.br

A malacocultura brasileira teve seu início na década de 70 no Estado do Rio de Janeiro, através da implantação do projeto Cabo Frio. O mexilhão (*Perna perna*) e a ostra (*Crassostrea gigas*) foram entre outras espécies, estudadas pela equipe de pesquisadores do Instituto de Estudos e Pesquisas Almirante Paulo Moreira localizado no Município de Arraial do Cabo.

Na década de 90 a criação de moluscos foi desenvolvida na Baía da Ilha Grande, através de empreendimentos privados e públicos. Em 1996, o projeto de Desenvolvimento Sustentado da Ilha Grande executado com recursos provenientes do Ministério do Meio pela Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, fomentou a criação de mexilhões pela comunidade local. A iniciativa de uma Instituição não governamental o Instituto de Ecodesenvolvimento da Baía da Ilha Grande (IED-BIG) viabilizou a implantação de um laboratório de reprodução e larvicultura, iniciando a produção de sementes de vieiras (*Nodipecten nodosus*).

Instituições governamentais e não governamentais vêm atuando na malacocultura do Estado do Rio de Janeiro, visando o fortalecimento da cadeia produtiva. O público alvo faz parte das comunidades litorâneas tradicionais, que vislumbram na atividade, uma nova opção de geração de renda, sem necessidade de abandono de seu local de origem e principalmente através da comercialização de organismos aquáticos, que anteriormente eram obtidos exclusivamente através da captura.

Dentre os projetos em andamento, destacam-se os implantados a partir de 1999 pelo SEBRAE/RJ na Costa verde e na Região dos Lagos. No ano de 2005 estes projetos passaram a utilizar a metodologia da Gestão Estratégica Orientada para Resultados (GEOR), unindo esforços de diversas instituições no intuito de desenvolver a atividade, buscando soluções para transpor obstáculos, fortalecendo o associativismo e a gestão sustentável da malacocultura.

Aspectos da malacocultura

Os maricultores beneficiados pelos projetos utilizam na maioria das vezes mão-de-obra familiar e estão organizados através de associações de maricultores e pescadores. Na região da Costa verde o cultivo de moluscos ocorre de forma mais intensa no Município de Angra dos Reis. Segundo informações divulgadas pela Associação de Maricultores da Baía da Ilha Grande (AMBIG), no ano 2007 foram produzidas em Angra dos Reis, 20 toneladas de mexilhões, 5.000 dúzias de ostras (*C. gigas*), trazidas de Santa Catarina em tamanho próximo ao comercial e 25.000 dúzias de vieiras.

Em maio de 2007 ocorreu uma alteração na morfologia das vieiras que levou a interdição da comercialização, trazendo prejuízos financeiros consideráveis para os maricultores de Angra dos Reis. Apesar da iniciativa da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) em viabilizar a realização de análises microbiológicas e físico-químicas dos moluscos e da água nos Municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Arraial do Cabo, os resultados não foram conclusivos e as causas não foram identificadas.

Atualmente os maricultores de Angra dos Reis sofrem pressão por parte dos órgãos ambientais em relação ao licenciamento ambiental e demonstram grande expectativa em relação à implantação do Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura (PLDM) e do Programa Estadual de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves (PECMB), ambos



coordenados pela Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP). Devido a pressão que estes maricultores estão sofrendo, as instituições que participam do Projeto, se mobilizaram para reiniciar o processo de legalização junto a SEAP, de um número inicial de onze fazendas marinhas previamente selecionadas.

No Município de Mangaratiba, de acordo com os dados informados pela Associação de Maricultores de Mangaratiba (AMAR) foram produzidos no ano de 2007, 6.630 quilos de mexilhões. A AMAR obteve recursos junto a Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA), através da apresentação de um projeto para ampliação de sua fazenda marinha, atualmente novas estruturas estão sendo instaladas, visando o aumento da produção. A AMAR conta ainda, com o apoio da Prefeitura Municipal de Mangaratiba na comercialização, através de um ponto de venda no Mercado Municipal.

Na Região dos Lagos, mais especificamente no município de Arraial do Cabo, as três fazendas marinhas existentes foram ampliadas entre outubro de 2006 e dezembro de 2008, através de projeto de captação de recursos apresentado pelo SEBRAE/RJ à SHELL do Brasil que aportou recursos para compra de material e insumos. Com o material entregue, as três fazendas marinhas foram ampliadas e cada uma delas possui atualmente 10 espinhéis de 100 metros, com lanternas suficientes para abrigar os moluscos nas diversas fases de crescimento, além de uma balsa de suporte ao manejo. Dados de produção levantados pela consultora local do SEBRAE/RJ, relativos às fazendas marinhas de Arraial do Cabo, apontam que a produção de mexilhão foi substituída gradualmente pela produção de ostras e vieiras e os volumes comercializados sofreram aumento entre os anos de 2006 e 2008. Atualmente encontram-se estocados nas fazendas marinhas aproximadamente 750.000 sementes e juvenis de ostras e vieiras.

Considerações finais

- Apesar dos entraves relativos à legalização das fazendas marinhas e ao monitoramento da qualidade da água e dos moluscos, a malacocultura apresenta uma boa perspectiva de crescimento, pois, o mercado vem absorvendo a produção atual e a demanda pelos moluscos bivalves, não está sendo atendida na sua totalidade;
- Os maricultores ressaltam sempre a necessidade de uma assistência técnica mais efetiva por parte dos órgãos públicos, já que a escala de produção atual não permite a aplicação de recursos em assistência técnica privada;
- A malacocultura em Arraial do Cabo que é mais recente em relação à produção comercial, vem apresentando sinais de crescimento. A produção de moluscos aumenta a cada ano e os maricultores estão em processo de organização para implantar uma gestão mais profissional, mantendo a regularidade da produção e a padronização do produto para atender a demanda por parte do mercado.



Microbiologia na Malacocultura: aspectos sobre a qualidade dos moluscos bivalves cultivados

MILENA MARCELA DOMINGUES PEREIRA

Laboratório de Toxinas Marinhas (ToxMar), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465 Km7 Campus Universitário, Seropédica, RJ, Brasil, CEP 23890-000. E-mail: mildomingues@gmail.com

A malacocultura vem se intensificando como atividade alternativa à pesca extrativista no Brasil desde a década de 1970, visando atender à demanda do mercado consumidor por novas fontes de proteína animal de boa qualidade. O cultivo de moluscos bivalves constitui ainda via de geração de empregos e renda para comunidades costeiras, pescadores e ex-pescadores (Ferreira 2007). Moluscos bivalves são sistemas abertos que vivem em equilíbrio dinâmico com o ambiente no qual estão inseridos. Tal habilidade é intensificada devido ao seu hábito alimentar filtrador, retendo partículas em suspensão na água, podendo acumular microrganismos patogênicos. Bactérias, vírus, microalgas, fungos e protozoários constituem o grupo de interesse em microbiologia na malacocultura. Dentre as bactérias, as mais relevantes do ponto de vista da qualidade do produto são coliformes, principalmente os termotolerantes, *Salmonella* spp., estafilococos coagulase positiva e algumas espécies do gênero *Vibrio* como *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus* e *V. alginolyticus*. Os vírus e protozoários de interesse são os agentes etiológicos de enfermidades como hepatite e criptosporidiose, respectivamente. Microalgas potencialmente produtoras de toxinas também devem ter sua densidade celular monitorada nas águas utilizadas para maricultura. Dentre os fungos, os estudos de análise de risco para a mitilicultura são ainda escassos. Os atuais padrões químicos e microbiológicos necessários à regulamentação das áreas de cultivo no Brasil estão dispostos na Resolução CONAMA n. 357 de 2005. Tal resolução apresenta parâmetros apenas para bactérias do grupo dos coliformes, determinando que somente seja permitido o cultivo de moluscos bivalves em áreas em que densidade de coliformes termotolerantes de, no mínimo 15 amostras do mesmo local, não exceda 43.100mL^{-1} , além de não ter mais de 10% das amostras com contagens acima de 88.100mL^{-1} de água do cultivo (CONAMA 2005). A legislação que estabelece indicadores da segurança alimentar dos moluscos comercializados é a Resolução RDC n. 12 de 2001 da ANVISA. Os limites estipulados para cada grupo bacteriano dependem da forma com que este alimento chega até o consumidor. Por exemplo: somente é permitida a comercialização dos moluscos bivalves *in natura*, resfriados ou congelados, não consumidos crus que apresentarem ausência de *Salmonella* spp. e índices de estafilococos coagulase positivos de até 10^3 UFC.g⁻¹ de amostra (ANVISA 2001). Com exceção do estado de Santa Catarina onde existe uma preocupação legal com o monitoramento de microalgas nocivas através da Portaria n. 021 de 2002 (SANTA CATARINA 2002), o país não aborda parâmetros diretos para nenhum outro microrganismo de interesse. Os níveis mundiais aceitáveis e os grupos bacterianos utilizados na classificação das águas marinhas utilizadas em aquicultura dependem de cada país, mas em linhas gerais seguem as disposições da Food and Agriculture Organization (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS). Os EUA sempre estiveram na vanguarda do assunto e desde a década de 1920 discutiam sobre o Programa Nacional de Sanidade de Moluscos que, posteriormente, serviu como ponto de referência para outros países. A partir deste programa, as normas para áreas onde os moluscos poderiam ser criados foram estabelecidas, sendo classificadas de acordo com a contaminação por coliformes, mas atualmente citam também análises de toxinas marinhas e espécies patogênicas de *Vibrio*. Além de análises de bactérias indicadoras, a União Européia recomenda também a verificação de vírus patogênicos, *Vibrio parahaemolyticus* e biotoxinas. Destaca ainda a importância de cada país estabelecer critérios para tais microrganismos, condizentes com a garantia de segurança alimentar do consumidor



(Richards 2003). Devido ao recente incremento da atividade no Brasil, falta ainda o estabelecimento de parâmetros mais amplos a serem seguidos antes do estabelecimento de novos cultivos ou na rotina de produção dos já existentes, a fim de se oferecer ao mercado consumidor um produto que esteja dentro dos padrões de qualidade visados nacional e internacionalmente. A qualidade do produto deve ser garantida desde a criação do animal até sua chegada ao consumidor final, mas para que isso aconteça é necessário que todos os setores envolvidos na atividade tenham conhecimento sobre os organismos patogênicos, seu modo de contaminação e ação sobre os moluscos, além da disseminação de informações para a prática de controle e prevenção de enfermidades como ocorre em outros setores da cadeia produtiva animal. Discussões que visam uma mudança de paradigma, onde o incremento da produção deve estar atrelado às questões de sanidade animal e segurança alimentar dos consumidores de moluscos têm sido frequentes em encontros realizados entre os setores produtivo, acadêmico e governamental e nas publicações da área (Suplicy 2001, Ferreira 2007, Suplicy 2007, Pereira 2008). Também já se encontra em fase de elaboração o Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves que visa assegurar a sanidade dos animais a partir do monitoramento bacteriológico e de ficotoxinas, além de implementar um sistema de rastreabilidade para os moluscos comercializados (Suplicy 2007).

Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001*. Diário Oficial da União de 10 de janeiro de 2001.
- Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução n. 357 de 17 de março de 2005*. Diário Oficial da União de 18 de março de 2005.
- Ferreira, V.M. 2007. Importância do monitoramento para a malacocultura: perspectivas para a pectinicultura. In: Encontro Brasileiro de Malacologia, 20., 2007, Rio de Janeiro. In: *Livro de Resumos do XX EBRAM*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia, p. 137-138.
- Suplicy, F.M. 2008. Licenciamento ambiental e regularização da maricultura. In: Seminário Estadual de Maricultura n° 5, 2007, Cabo Frio. Acesso em: 21 jul. Disponível em: [www.sebraerj.com.br/main.asp?View=%7B65250F7C-DF79-453D-8E18D50C415A3DB0%](http://www.sebraerj.com.br/main.asp?View=%7B65250F7C-DF79-453D-8E18D50C415A3DB0%7D)
- Pereira, M.M.D. 2008. *Avaliação Bacteriológica da Água do Mar e dos Mexilhões Perna perna (Linnaeus, 1758) cultivados na Ilha Guaíba, Baía de Sepetiba, RJ*. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Veterinária). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. SANTA CATARINA, *Portaria n° 021/GABS/SDA, de 1° de outubro de 2002*. Aprova as normas técnicas para a execução do Projeto de Sanidade Aquícola no Estado de Santa Catarina.
- Suplicy, F.M. 2001. Do cultivo de mexilhões para a aquicultura: o momento do Brasil. *Panorama da Aquicultura* 11 (68): 25-38.
- Richards, G.P. 2003. The evolution of molluscan shellfish safety. In: Villalba et al. *Molluscan Shellfish Safety*. Xunta de Galicia: COI/UNESCO, p. 221-246.



PAINÉIS E
COMUNICAÇÕES
ORAIS



ANATOMIA E MORFOLOGIA



Morfologia de *Perotrochus atlanticus* (Gastropoda, Vetigastropoda, Pleurotomarioidea, Pleurotomariidae)

JÚLIO CÉSAR MONTEIRO

Museu Nacional, Quinta da Boa Vista s/ n, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: juliuscmonteiro@yahoo.com.br

A superfamília Pleurotomarioidea representa os gastrópodes vivos mais primitivos entre os Vetigastropoda, com as famílias Pleurotomariidae, Scissurellidae e Haliotidae, apresentando concha com uma espessa camada nacarada de aragonita, de microestrutura cruzada (Hickman *in* Beesley, Ross & Wells, 1998). A família Pleurotomariidae caracteriza-se pela concha de porte médio a grande, troquiforme, com uma fenda selenizone próxima ou no meio da volta corporal (Knight *et al.*, 1960). São gastrópodes tipicamente de substratos marinhos duros e de águas profundas. Segundo Rios (1994), há 4 espécies de pleurotomariídeos no Brasil: *Entemmotrochus adansonianus* (Crosse & Fischer, 1861), *Perotrochus ambilis* Bayer, 1963, *Perotrochus atlanticus* Rios & Matthews, 1968 e *Mikadotrochus notialis* Leme & Penna, 1969. Entretanto, *M. notialis* foi posteriormente assinalada como sinônimo júnior de *P. atlanticus* por Ansew & Goto (Rios, 2003). No presente trabalho, *P. atlanticus* é estudada quanto à morfologia geral, com ênfase especial na concha, opérculo, massa cefalopediosa, complexo palial, e sistema digestivo (incluindo a rádula). Foram utilizados exemplares fixados em álcool 70° GL, da coleção de moluscos do Museu de Zoologia de São Paulo, além de conchas da coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro. O estudo da concha e opérculo seguiu a metodologia padrão, adaptando a terminologia de Hickman *in* Beesley, Ross & Wells (1998); fotos tomadas com câmara digital Nikon Coolpix 5000. Rádula extraída através de dissecação, analisada sob microscópio WILD M20 e fotografada em microscópio eletrônico de varredura do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. O estudo da massa cefalopediosa, complexo palial, e do sistema digestivo segue a metodologia padrão, com dissecação sob lupa-estereoscópica WILD M5, desenhadas sob lupa com câmara clara acoplada ou fotografadas com câmara digital. Muitas das características observadas em *P. atlanticus* seguem basicamente o padrão típico da família: concha troquiforme com selenizone, pé amplo, epipódio pouco desenvolvido, borda do manto papilada, órgão paliais duplos aproximadamente simétricos e rádula com assimetria no campo central. O detalhamento morfológico faz-se importante para uma melhor caracterização das espécies, como também torna-se uma das ferramentas em estudos com análises filogenéticas.



Anatomia comparativa entre *Tegula viridula* e *Tegula patagonica* da costa brasileira

ANA PAULA DORNELLAS & LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – Av. Nazaré 481 CEP 04263-000. São Paulo, SP, Brasil. E-mail: dornellas.anapaula@usp.br; lrsimone@usp.br

O gênero *Tegula* Lesson, 1835 está alocado na família Trochidae, ordem Vetigastropoda. Esta família é uma das mais representativas dentro de Prosobranchia. *Tegula viridula* (Gmelin, 1791) é uma espécie conhecida por sua ampla distribuição e abundância na costa brasileira (Ceará até Santa Catarina). Tal espécie também ocorre no Panamá, Venezuela e Suriname. *T. viridula* é facilmente encontrada na região intertidal em meio às pedras do costão rochoso (0 a 4 metros). Em contrapartida, a espécie designada como *Tegula patagonica* (Orbigny, 1840) ocorrente na costa brasileira (Rio de Janeiro até Rio Grande do Sul) é encontrada em maiores profundidades (10 a 50 metros) enquanto a espécie ocorrente na Argentina (até o Golfo Nuevo) é encontrada em regiões intertidais. A priori, o principal objetivo deste trabalho é estudar a anatomia de *T. viridula* em um cenário comparativo, principalmente com exemplares de *T. patagonica* (com procedência no Brasil). Contudo, vale ressaltar que este trabalho está sendo finalizado, o próximo passo abrange a anatomia de espécimes de *T. patagonica* ocorrentes na Argentina.

Apoio: FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo) processo n° 2008/07601-1; IBUSP (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo); MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo).



Descripción cualitativa de conchillas del género *Aylacostoma* (Caenogastropoda) del alto Paraná (Argentina-Paraguay)

ROBERTO EUGENIO VOGLER¹; DIEGO EDUARDO GUTIÉRREZ GREGORIC¹; JUANA GUADALUPE PESO²; CARINA FRANCISCA ARGÜELLES³ & ALEJANDRA RUMI¹

¹División Zoología Invertebrados. FCNyM. Universidad Nacional de La Plata, E-mail: robertovogler@fceqyn.unam.edu.ar; ²Laboratorio de Zoobentos. Anexo FCEQyN. Universidad Nacional de Misiones; ³Laboratorio de Genética Molecular. FCEQyN. Universidad Nacional de Misiones.

Los gasterópodos del género *Aylacostoma* Spix, 1827 (Thiaridae) son formas partenogénicas tropicales, cuya área de distribución comprende diversos ambientes fluviátiles de América Central y del Sur. Para las actuales, los registros más australes en Sudamérica se encuentran en el río Paraná, en la región denominada Alto Paraná (Argentina- Paraguay). En este sector del río, cuatro variantes fueron descritas en la década de 1950, tres de ellas revistiendo categoría de especie: *Aylacostoma chlorotica* (Hylton Scott, 1953), *Aylacostoma stigmatica* Hylton Scott, 1954, *Aylacostoma guaranítica* Hylton Scott, 1954. En la actualidad, debido a modificaciones del ambiente natural de estos organismos, a consecuencia de la construcción del embalse de Yacyretá, sólo se cuenta con poblaciones reducidas de *A. chlorotica*; encontrándose las otras especies citadas extintas en la naturaleza. En el presente trabajo, se describen un total de 14 características cualitativas conchiolares de las especies mencionadas, en base a información relevada a partir del material tipo de cada una de ellas, depositado en las colecciones del Museo de La Plata (Buenos Aires, Argentina), así como de material vivo procedente de acuarios de la Universidad Nacional de Misiones (Misiones, Argentina). Los criterios de selección y categorización de las variables cualitativas empleadas corresponden a los utilizados para la descripción de morfos de *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774), Thiaridae pantropical invasor con mayor número de variantes morfológicas para la familia. Entre las características observadas, tres de ellas refieren a coloración, cuatro a ornamentaciones, dos asociadas a banda columelar y tres concernientes a forma general de la conchilla. De esta manera, la caracterización efectuada respecto de la morfología externa de estos moluscos, resulta complementaria a la de sus descripciones originales, ampliando el grado de detalle y simplificando el reconocimiento de las formas.



**Varição morfológica de *Melanooides tuberculatus*
da Vila do Abraão, Ilha Grande, RJ, Brasil**

ISABELA CRISTINA BRITO GONÇALVES^{1,2}; IGOR CHRISTO MIYAHIRA^{1,3}
& SONIA BARBOSA DOS SANTOS^{1,4}

¹Laboratório de Malacologia Límica e Terrestre, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: ²isabelabiouerj@yahoo.com.br; ³icmiyahira@yahoo.com.br; ⁴malacosonia@yahoo.com.br

Melanooides tuberculatus (Müller, 1774) é uma espécie dulceaquícola e invasora, originária do sul da Ásia e leste da África, atualmente amplamente distribuída. No Brasil foi introduzida na década de 60, com o primeiro registro na Ilha Grande em 2005. Desde então, o Laboratório de Malacologia da UERJ vem realizando estudos com esta espécie em um riacho impactado da Vila do Abraão. Este trabalho tem como objetivo analisar a variação morfológica de *M. tuberculatus* em relação à ornamentação da concha. Esta espécie é polimórfica com diferentes morfos ocorrendo simpatricamente. Os animais a serem analisados foram categorizados em quatro classes de tamanho, separando-se cinco indivíduos de cada classe de tamanho por expedição, perfazendo um total de 20 indivíduos por coleta. Até o momento trabalhamos três expedições com intervalos de seis meses. As conchas foram limpas com solução comercial de hipoclorito de sódio por um minuto. Depois de secas, foram numeradas e etiquetadas para estudo sob estereomicroscópio. Para a conchiliomorfologia foi feita uma tabela com 14 características presentes na concha, separadas em cinco grupos segundo Pointier (2003): cor de fundo, ornamentação, banda columelar, forma geral e escultura. Para cada característica foi atribuído um valor e posteriormente foi realizada a análise de Escalonamento Multidimensional (MDS). A análise com todas as características mostrou grande variação morfológica devido à avaliação subjetiva do caráter cor de fundo. Nova análise foi efetuada retirando este grupo de características. Foram encontrados três morfos: morfo 1- não possui ornamentação; morfo 2- não possui banda columelar e possui manchas; morfo 3 - possui banda columelar e manchas. Na expedição 1 (julho/06), 100% dos indivíduos coletados se enquadravam no morfo 1. Na segunda expedição (janeiro/07) 50% eram do morfo 2 e 50% do morfo 3. Na terceira expedição (julho/07) 95% eram do morfo 2 e 5% eram do morfo 3. Estes dados permitem concluir que existe variação morfológica nesta população de *M. tuberculatus*, com um total de três morfos. Evidenciamos que a proporção de morfos vem sofrendo modificações, com o desaparecimento do morfo 1 no período estudado. A população continua sendo acompanhada e, buscamos hipóteses para explicar essa substituição de morfos.

²Bolsista Permanência UERJ-SR-1

³Bolsista Faperj, PPGEE-IBRAG-UERJ

Apoio: Ceads/UERJ e Faperj.



Análise conquiliológica de *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Thiaridae) obtidos em diferentes biótopos no Estado do Rio de Janeiro

DANIEL VIGGIANO LAGO; MONICA AMMON FERNANDEZ
& SILVANA CARVALHO THIENGO

Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz, Laboratório de Malacologia, Pavilhão Adolpho Lutz,
Av. Brasil 4365, Manguinhos, CEP 21040-900, Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E-mail:
dlago@ioc.fiocruz.br

O molusco invasor, *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774), nativo da região Indo-Pacífico e leste do Continente Africano, é encontrado em 17 estados brasileiros, alcançando altas densidades populacionais. As populações de *M. tuberculatus* podem apresentar morfotipos com características diferentes de crescimento, tamanho e reprodução. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar e comparar 11 populações de *M. tuberculatus* provenientes de dois diferentes biótopos (rio e vala), procedentes de Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Mangaratiba, Rio Bonito, Rio de Janeiro e São Gonçalo, municípios da Mesorregião Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. Através da conquiliologia, inicialmente foram verificados os seguintes parâmetros: diâmetro maior (D), altura (H), largura da abertura (da), altura da abertura (ha), número de voltas, padrões de cores, ornamentações e corrosão do ápice. O teste estatístico utilizado foi a Análise de Variância (ANOVA), admitindo diferença significativa quando $p \leq 0,05$. Do total de 126 conchas medidas, 66 pertenciam ao biótopo de rio e 60 ao biótopo de vala. A maioria das conchas analisadas pertencia aos municípios de Rio Bonito (21 conchas) e Mangaratiba (39 conchas), respectivamente. Para o biótopo de rio, os valores mínimos para três parâmetros, encontrados em conchas pertencentes ao município de Itaguaí, foram: diâmetro maior (4,05mm), altura (12,80mm) e altura da abertura (3,65mm). Com relação ao biótopo de vala, os valores máximos apresentados pertenciam ao município de Mangaratiba: diâmetro maior (12,75mm), altura (41,60mm), diâmetro da abertura (6,10mm), altura da abertura (10,85mm), além do valor mínimo para diâmetro da abertura (2,00mm). A relação entre os biótopos somente apresentou uma diferença estatística para o parâmetro diâmetro da abertura (0,223). A correlação entre D/H e da/ha não apresentaram uma diferença significativa entre os biótopos de rio e vala. As conchas apresentaram padrões de cores e ornamentações predominantes e diferentes. Os valores dos parâmetros da concha e corrosão do ápice parecem estar diretamente associados ao fluxo d'água, juntamente com a quantidade de matéria orgânica nos diferentes biótopos. Estudos complementares com um maior número amostral enfatizando os fatores abióticos presentes nos biótopos são ainda necessários e vêm sendo desenvolvidos, visando ampliar o conhecimento da biologia e ecologia dessa espécie exótica.



**Análise morfológica da concha de *Eustrombus goliath*
(Gastropoda, Prosobranchia, Strombidae)**

NEWTON DE SOUZA PEREIRA FILHO¹; ROSÂNGELA GONDIM D'OLIVEIRA¹;
HELENA MATTHEWS-CASCON²; RAPHAELLA SILVA DA COSTA MADRUGA
& MARLON DELGADO MELO¹

¹Laboratório de Invertebrados Bentônicos, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: newton_spf@yahoo.com.br; ²Laboratório de Malacologia – Universidade Federal do Ceará.

Eustrombus goliath (Schroter, 18050), é um gastrópode endêmico do litoral brasileiro, cuja concha, símbolo da Sociedade Brasileira de Malacologia é bastante apreciada pelos colecionadores pode chegar aos 35 cm de comprimento, sendo a maior espécie da família e um dos maiores gastrópodes brasileiros. Apresenta na sua porção dorsal cor marrom e na ventral rósea-amarelada. O lábio externo é largo e o seu comprimento ultrapassa a espira, em alguns exemplares apresentam a ponta distal levemente refletida, segundo bibliografias, quanto mais adulto o animal mais espessa será a borda distal do lábio. As conchas apresentam adornos, denominados de costelas, estas vão se tornando mais salientes em conchas maiores. Partindo do pressuposto que quanto maior o número de volta, mais velho o animal, então a borda do lábio deverá ser harmônica com a quantidade de voltas. Neste trabalho, estudos biométricos, revelam uma correlação significativa ($p=0,019$) entre o número de voltas e a espessura do lábio, entretanto a correlação existente é negativa, o que indica que quanto mais voltas o exemplar apresenta, mas fina é a espessura do lábio, o que contrapõe a literatura atual para essa espécie. Correlações existentes entre a largura do animal com e sem lábio e do comprimento dos exemplares com e sem o lábio, foram testadas e apresentaram resultados significativos, porém trata-se de estudos preliminares, que são dificultados pela deficiência de bibliografias relativas ao assunto.

**Dimorfismo sexual na rádula de *Nassarius vibex* (Gastropoda: Nassariidae)**CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA DE MEIRELLES^{1,2}; HILTON GALVÃO-FILHO¹
& HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,3}

¹LIMCE – Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará. Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60.455-760. E-mail: carlosmeirelles@ufc.br; ²Doutorado em Engenharia de Pesca, UFC; ³LABOMAR, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, Brasil.

As espécies da família Nassariidae distribuem-se mundialmente sobre o substrato marinho e em costas com pouco declive, sendo mais comuns em baías protegidas nos trópicos e subtropicais. Esses animais revelam uma ampla radiação adaptativa em termos de comportamento, particularmente em relação à alimentação, sendo encontradas espécies carnívoras, herbívoras e necrófagas. *Nassarius vibex* habita fundos de lama ou areno-lamosos que periodicamente ficam expostos na maré baixa em regiões estuarinas, onde se alimenta geralmente de matéria orgânica em decomposição. Possui concha pequena (até 18 mm), com dentes na face interna do lábio externo pouco acentuado, escudo parietal claro e pronunciado, sifão bem desenvolvido e rádula do tipo *rachiglossa*. O objetivo desse trabalho foi investigar a ocorrência de dimorfismo sexual no tamanho e formato dos dentes da rádula em indivíduos adultos de *N. vibex*. Cinquenta espécimes de *N. vibex* foram coletados manualmente no estuário do Rio Pacoti, Estado do Ceará. As rádulas foram removidas, limpas em uma solução saturada de KOH e medidas com uma lâmina milimetrada sob microscópio óptico. Sessenta dentes laterais e raquidianos de machos e fêmeas foram medidos em três diferentes dimensões cada. Para a comparação do tamanho das rádulas entre os sexos foi utilizado o teste “t de Student”. A normalidade da distribuição dos dados observados foi verificada com o teste KS e a veracidade da diferença nas amostras com o teste Mann-Whitney. As rádulas apresentaram uma média de setenta fileiras de dentes, onde o raquidiano é bem largo, com dez cúspides. Entre elas, cinco a seis cúspides centrais são do mesmo tamanho, enquanto que as demais localizadas nas áreas marginais se tornam muito pequenas. O dente lateral possui duas cúspides com margens lisas, nas quais a mais externa tem o dobro do tamanho da interna. A média do comprimento da rádula dos machos foi de 4.55 ± 0.6 mm ($n = 23$) e das fêmeas foi de 3.08 ± 0.5 mm ($n = 27$), mostrando uma diferença estatisticamente significativa ($p=0.001$). O tamanho dos dentes laterais e raquidianos de machos e fêmeas mostrou diferença estatisticamente significativa nas três dimensões medidas em cada tipo de dente ($p<0.0001$).

Apoio: CAPES



**Morfologia comparada entre *Leucozonia nassa* e *Leucozonia ocellata* do Brasil
(Gastropoda, Muricoidea, Fasciolariidae)**

DIOGO RIBEIRO DO COUTO & ALEXANDRE DIAS PIMENTA

Setor de Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mails: diogoaut@gmail.com; adpimenta@yahoo.com.br

O gênero *Leucozonia* Gray 1847 esta representado no Brasil por quatro espécies, sendo *Leucozonia nassa* (Gmelin, 1791) e *Leucozonia ocellata* (Gmelin, 1791) com distribuição geográfica bastante ampla, no Atlântico oeste, desde Estados Unidos até costa leste do Brasil, incluindo ilhas oceânicas brasileiras. Foi estudada, de modo comparativo, a morfologia da concha e partes moles (massa céfalo-pediosa, órgãos paliais, sistema digestório, circulatório, excretor e reprodutor) dessas duas espécies oriundas de populações, respectivamente da Ilha do Japonês, Cabo Frio, Rio de Janeiro, e da Ilha de Santa Bárbara, Abrolhos, Bahia. De modo geral, os resultados morfológicos obtidos neste trabalho para *Leucozonia nassa* estão de acordo com aqueles obtidos por Marcus & Marcus (1962) para essa espécie procedente de Ubatuba, SP. Além disso, neste trabalho é apresentado o primeiro estudo de morfologia interna de *Leucozonia ocellata*, a qual difere de *L. nassa* principalmente pela ausência de flagelo no pênis; pelo receptáculo seminal e bursa proporcionalmente menores; sifão com três bordas; além de pequenas diferenças no sistema digestório, como ríncostoma com margens labiadas e esôfago anterior com pequena dobra.

Apoio: CENPES-Petrobras, através do Projeto “Modernização, Informatização e Infra-estrutura das Coleções marinhas do Museu Nacional / UFRJ (Setores de Carcinologia, Celenterologia, Malacologia e Peixes) e Desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



**Microanatomía de la glándula digestiva del caracol marino *Zidona dufresnei*
(Caenogastropoda, Volutidae)**

FLORENCIA ARRIGHETTI^{1,2}; MARIEL OJEDA¹
& JULIANA GIMENEZ¹

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires; ²Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia, E-mail: flora@bg.fcen.uba.ar

En moluscos la glándula digestiva puede sufrir cambios morfológicos y fisiológicos, que serían indicadores de alteraciones. A través de la identificación histológica e histoquímica, se puede conocer la estructura en condiciones normales y determinar cambios producidos en el medio, o por procesos internos. El objetivo de este trabajo es caracterizar la glándula digestiva en base a estudios histológicos en *Zidona dufresnei* (Volutidae: Zidoninae) un neogasterópodo endémico del Océano Atlántico Sur. La glándula digestiva de *Zidona dufresnei* se encuentra en la porción distal de la espira. Esta formada por un complejo de túbulos inmersos en una masa de tejido conectivo que se encuentran rodeados, por fuera, de fibras musculares. En corte transversal estos túbulos son circulares u ovalados y presentan dos tipos celulares principales, las células digestivas y las células basofílicas, siendo las digestivas las más abundantes y las que ocupan la mayor parte del túbulo. Las células digestivas forman un epitelio columnar simple, en su citoplasma se observan abundantes vesículas que ocupan la mayor parte de la célula dejando en la zona basal el núcleo. Las células basofílicas se presentan agrupadas, de forma piramidal. El núcleo de estas células se encuentra en el centro de las mismas y en su citoplasma se observan vacuolas cuyo contenido tiene un aspecto “vacío”. Bajo condiciones fisiológicas normales las células digestivas son mucho más abundantes que las basofílicas, pero bajo situaciones de stress la proporción relativa de células basofílicas aumenta, una situación denominada reemplazo celular. La abundancia de estos tipos celulares será evaluada en este estudio.



Estructura de la glándula digestiva del caracol gigante *Adelomelon beckii* (Caenogastropoda, Volutidae)

FLORENCIA ARRIGHETTI & PABLO ENRIQUE PENCHASZADEH

Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. E-mail: flora@bg.fcen.uba.ar

Adelomelon beckii (Volutidae: Zidoninae) es un neogasterópodo endémico del Océano Atlántico Sur y es el mayor carnívoro bentónico que habita fondos arenosos entre 35 y 70 m de profundidad. El objetivo de este trabajo es describir la glándula digestiva de *Adelomelon beckii* en base a estudios histológicos y ultraestructurales y caracterizar sus distintas fases de actividad. La glándula digestiva está formada por un complejo de túbulos cuyas células presentan diferentes morfologías. El tipo celular más abundante, denominado células digestivas, se caracterizan por la presencia de cilias, vesículas pinocíticas, heterolisosomas y cuerpos residuales. Estas células son el centro principal de absorción de nutrientes mediante el proceso de endocitosis y posterior digestión intracelular del alimento. El otro tipo, las células basofílicas, se caracteriza por la abundancia de retículo endoplasmático. Su función principal sería la síntesis de proteínas para la digestión extracelular. La glándula digestiva de *A. beckii* posee un estado dinámico en cuanto a su morfología, encontrándose la mayoría de los túbulos en un mismo estado a la vez. Las fases encontradas en las células digestivas son: absorción, digestión y excreción-fragmentación. También se encontró una fase previa en donde los túbulos se encontraron inmaduros. Una de las funciones de la glándula digestiva de los moluscos, además de producir enzimas digestivas, absorber y digerir nutrientes, es la de participar en procesos de acumulación, detoxificación y eliminación de xenobióticos. Las alteraciones presentes en la glándula digestiva son un reflejo de disturbios a nivel molecular y la identificación histológica e histoquímica de estos disturbios ayudan a entender el impacto que tienen los contaminantes sobre los individuos. Los resultados obtenidos en este trabajo sirven de base para futuros estudios toxicológicos.

Órgano financiador: Unitas Malacologica Student Research Award.



Caracterização das glândulas repugnatórias de *Onchidella indolens* (Gastropoda, Onchidiidae)

LÂNGIA COLLI MONTRESOR¹; TEOFÂNIA HELOISA DUTRA AMORIM VIDIGAL¹;
GLEIDES G. PARREIRA², LUZIA FATIMA GONÇALVES CAPUTO³;
SORAIA SILVÉRIA SILVA⁴ & HENRIQUE LEONEL LENZI³

¹Laboratório de Malacologia e Sistemática Molecular. Departamento de Zoologia. ICB. Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos 6627, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: lcomontresor@gmail.com; ²Departamento de Morfologia ICB-UFMG; ³Departamento de Patologia, IOC-FIOCRUZ; ⁴Departamento de Patologia Geral ICB-UFMG.

Onchidella é o único gênero da família Onchidiidae que ocorre no Atlântico. Estas lesmas apresentam glândulas repugnatórias de defesa que têm importância ecológica e taxonômica. *Onchidella indolens* é considerada a espécie endêmica do Brasil. Em 1979 foi reportado que *O. indolens* apresenta 2 tipos de glândulas repugnatórias em diferentes níveis do plano corporal. Considerando a importância das glândulas repugnatórias e a carência de trabalhos sobre *Onchidella* no Brasil, este estudo teve como objetivo caracterizar através da histologia as glândulas repugnatórias e o produto de secreção de espécimes coletados no Espírito Santo. Dois espécimes adultos de *Onchidella* foram fixados e incluídos em parafina para a realização de cortes histológicos seriados (planos longitudinal e transversal). Uma a cada 10 lâminas foi corada com HE e duas lâminas foram coradas com o corante histoquímico Alcian Blue (pH1,0; pH2,5 e pH4,0), PAS e PAS-Alcian Blue (pH 1,0; pH 2,5). Os resultados obtidos corroboram os dados de trabalhos prévios, ou seja, a presença de dois tipos de glândulas repugnatórias, situadas em diferentes níveis do corpo dos moluscos. A glândula situada dorsalmente é maior, apresenta uma camada muscular mais fina e seu produto de secreção apresentou afinidade pelo Alcian Blue, nos pH acima citados (centro do adenômero) e pelo PAS (periferia do adenômero), sugerindo que ocorre sulfatação antes da secreção ser liberada. A glândula situada ventralmente à anterior apresenta uma musculatura mais espessa, é menor e seu produto de secreção não apresenta afinidade por nenhum dos pH de Alcian Blue acima listados e baixa afinidade pelo PAS. Estes resultados indicam que as secreções produzidas pelos dois tipos glandulares são de natureza diferente. A secreção da glândula maior, corada pelo Alcian Blue, é ácida e sugere-se que tenha composição complexa de proteoglicanos de baixa e de alta sulfatação. O estudo histológico das glândulas repugnatórias de *Onchidella* oriundas de diferentes localidades do Brasil é uma importante ferramenta para aprofundar os conhecimentos ainda incipientes sobre este gênero.

Apoio: FAPEMIG, FIOCRUZ



Estudo da constituição química da cutícula de *Onchidella* (Gastropoda, Onchidiidae)

TEOFÂNIA HELOISA DUTRA AMORIM VIDIGAL¹, AGENOR VALADARES SANTOS², JOACIR STOLARZ DE OLIVEIRA¹, LUCIANA PEREIRA XAVIER¹, LÍGIA MARIA SABACK MOREIRA², SILVIA MARIA GANDOLFI¹, MARIA ELENA DE LIMA PEREZ GARCIA²
& ADRIANO MONTEIRO DE CASTRO PIMENTA²

¹Laboratório de Malacologia e Sistemática Molecular Departamento de Zoologia, E-mail: teofania.vidigal@gmail.com; ²Laboratório de Venenos e Toxinas Animais, Departamento de Bioquímica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brazil Av. Antônio Carlos 6627, Belo Horizonte, MG, Brasil.

O filo Mollusca é um dos mais bem estudados em relação às defesas químicas de invertebrados e dados ecologicamente relevantes estão disponíveis para algumas espécies de gastrópodes. A pesquisa de novos metabólitos de organismos marinhos levou ao isolamento de mais de 10.000 metabólitos, muitos dos quais demonstraram propriedades farmacodinâmicas. Muitos gastrópodes marinhos sem concha protetora desenvolveram outros mecanismos de defesa e diversas espécies sem concha da subclasse Opisthobranchia produzem diversos metabólitos secundários. Sabe-se que Pulmonados da família Onchidiidae que habitam a área de costões rochosos de diferentes regiões do mundo, apresentam uma série de glândulas multicelulares que secretam um fluido branco e viscoso. Essas glândulas são denominadas glândulas repugnatórias devido a sua propriedade de repelir peixes e crustáceos e a principal toxina identificada é denominada “Onchidal”. Onchidal é um éster acetato lipofílico e, apesar de não ser um organofosforado, inibe a acetilcolinesterase. *Onchidella* é um gênero de pequenas lesmas marinhas de 3 a 5 cm, sem concha que respiram ar atmosférico e que produzem uma secreção similar ainda não caracterizada. Pela primeira vez, nós notificamos aqui que espécimes de *Onchidella* coletados na costa sudeste do Brasil e mantidos em aquário em nosso laboratório liberam periodicamente uma cutícula gelatinosa de composição desconhecida. Neste estudo foi feita uma análise prévia através de espectrometria de massa da constituição do extrato alcoólico de cutícula obtida destes espécimes. O extrato das cutículas em álcool 70% foi separado por cromatografia de fase reversa. Os picos avaliados foram monitorados sob UV 214/280nm e o perfil cromatográfico apresentou aproximadamente 35 picos principais e 61 frações foram coletadas. A análise por espectrometria de massa foi realizada e uma lista de 110 compostos diferentes de massa molecular entre 700Da a 4737Da foram obtidos. A cutícula de *Onchidella* pode representar uma rica fonte de pequenas moléculas para ensaios biológicos.

Apoio: CAPES, CNPq, MCT-FINEP e FAPEMIG



Características morfológicas de algumas formas larvais de trematódeos encontradas em *Biomphalaria tenagophila*

JOSUÉ DE MORAES^{1,2}; MARCOS PAULO NASCIMENTO DA SILVA¹;
FERNANDA PIRES OHLWEILER³ & TOSHIE KAWANO^{1,2}

¹Laboratório de Parasitologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil, E-mail: josuem@usp.br; ²Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil; ³Laboratório de Malacologia, Superintendência de Controle de Endemias, São Paulo, Brasil.

Trematódeos são helmintos de importância médica e veterinária. Além de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907, outros trematódeos parasitas utilizam espécies de *Biomphalaria* como hospedeiros intermediários. Este trabalho teve como objetivo descrever algumas características morfológicas de formas larvais de trematódeos naturalmente encontradas em *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835). Após exposição dos caramujos à luz artificial, quatro tipos de cercárias foram identificadas e caracterizadas com microscópio confocal: Xiphidiocercaria (*Cercaria luzi*), Strigea cercaria (*Cercaria caratinguensis*), Brevifurcate pharyngeate Clinostomatoide cercaria (*Cercaria ocellifera*) e Brevifurcate apharyngeate (*Cercaria blanchardi*, forma larval de *S. mansoni*). Em todas as formas larvais foram descritas as características morfológicas de cauda, corpo, ventosa oral e ventral e presença de estruturas especializadas como estilete, ocelo, glândulas e espículas. Além disso, fototropismo, motilidade e viabilidade destas cercárias também foram descritas. *Cercaria luzi*: cauda simples (não bifurcada), ventosa oral bem desenvolvida com estilete central e longo; superfície do corpo recoberta por pequenos espinhos dirigidos para trás e vesícula excretora em Y evidente; acentuado fototropismo negativo. *Cercaria caratinguensis*: furcocercária com a furca muito longa e presença de corpos caudais na haste da cauda; ventosa oral e ventral desenvolvida; um par de ocelos evidente e superfície do corpo coberta com pequenos espinhos; as cercárias são liberadas em grande número pelo caramujo e seus movimentos assemelham-se aos de *S. mansoni*. *Cercaria ocellifera*: furcocercária com cauda muito longa; ventosa oral alongada e ventosa ventral pequena de difícil visualização; um par de ocelos e corpos caudais evidentes; superfície da cauda revestida com espinhos maiores do que a superfície do corpo; apenas um pequeno número de cercárias é liberado pelo molusco. *Cercaria blanchardi*: Furcocercária com ventosa oral desenvolvida, maior do que a ventosa ventral; superfície do corpo revestida de pequenos espinhos. Além das cercárias de *S. mansoni* encontradas em *B. tenagophila*, outros tipos de larvas emergentes destes moluscos apresentaram morfologia, motilidade e estruturas que, à primeira observação, pode ser confundida entre os trematódeos. As caracterizações morfológicas das cercárias são importantes para diferenciar as formas larvais de trematódeos de importância médico-veterinária.



Conquiliomorfometria de *Beckianum beckianum*, *Lamellaxis micra*, *Leptinaria unilamellata* e *Subulina octona* (Gastropoda, Pulmonata, Subulinidae)

MARCELO NOCELLE DE ALMEIDA^{1,2}; GUILHERME GARCIA MOTA³
& LUIZ FELIPE WALTER BARROS⁴

¹Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, MG, mnocelle@bol.com.br;
²Colégio Técnico Universitário, Universidade Federal de Juiz de Fora; ³Acadêmico do
Curso de Ciências Biológicas, Universidade Presidente Antônio Carlos; ⁴Instituto
Brasileiro de Geografia e Estatística

Os pulmonados são de difícil diagnose conquiliológica e estudos dos padrões conquiliométricos que caracterizam as espécies são necessários para auxiliar na identificação taxonômica. A conquiliomorfometria fornece informações sobre a forma, esculturações, índices e relações conquiliométricas, permitindo a caracterização completa da concha. O objetivo deste trabalho foi verificar se a conquiliomorfometria é capaz de separar espécies, buscando auxiliar as descrições taxonômicas de *Beckianum beckianum* (Pfeiffer, 1846), *Lamellaxis micra* (d'Orbigny, 1835), *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) e *Subulina octona* (Bruguière, 1792). Inicialmente foram mensurados os índices conquiliométricos: diâmetro (D), altura total (H), altura da espira (He), altura (Ha) e largura (La) da abertura. Em seguida, foram obtidas as relações conquiliométricas: H/D, Ha/La, Ha/D, He/D e He/H, que foram posteriormente submetidas à análise de Cluster (método Two-Step Cluster). A média das relações conquiliométricas obtidas para as espécies analisadas foram: *B. beckianum* H/D = $2,19 \pm 0,21$; Ha/La = $1,46 \pm 0,15$; Ha/D = $0,50 \pm 0,05$; He/D = $1,21 \pm 0,18$ e He/H = $0,55 \pm 0,06$ - *L. micra* H/D = $2,5 \pm 0,20$; Ha/La = $1,52 \pm 0,17$; Ha/D = $0,53 \pm 0,06$; He/D = $1,28 \pm 0,18$ e He/H = $0,51 \pm 0,05$ - *L. unilamellata* H/D = $1,97 \pm 0,16$; Ha/La = $1,87 \pm 0,15$; Ha/D = $0,50 \pm 0,04$; He/D = $0,74 \pm 0,14$ e He/H = $0,38 \pm 0,05$ - *S. octona* H/D = $3,11 \pm 0,48$; Ha/La = $1,62 \pm 0,14$; Ha/D = $0,54 \pm 0,05$; He/D = $1,75 \pm 0,44$ e He/H = $0,56 \pm 0,06$. Os resultados permitiram afirmar que as relações conquiliométricas avaliadas são suficientes para distinguir quatro espécies estudadas. Todas as relações conquiliométricas testadas pela análise de Cluster foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em todas as espécies, exceto as relações H/D e He/H em *L. micra*. Nessa espécie, a relação Ha/La demonstrou maior significância, indicando que a forma da abertura é o principal parâmetro que a destaca das demais espécies. A forma da concha é uma característica genética, indicando que cada espécie apresenta um padrão único de crescimento, e que a mensuração desses padrões auxilia a discriminação de táxons.



Formação de pérolas em *Biomphalaria glabrata* submetida a diferentes concentrações de carbonato de cálcio

CLÉLIA CHRISTINA CORRÊA DE MELLO-SILVA¹, ALINE CRISTINA DA SILVA MAGALHÃES^{1,2}
& ANA CAROLYNE DO NASCIMENTO^{1,3}

¹Laboratório de Esquistossomose Experimental- IOC/FIOCRUZ, RJ, Brasil E-mail: clelia@ioc.fiocruz.br; ²Faculdades São José, Curso de Ciências Biológicas; ³Provoc avançado, EPSJV, Fiocruz

As pérolas e a concha de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) são formadas por CaCO₃, sob a forma de aragonita, sendo estas pérolas formadas em sacos de madrepérola, invaginações no epitélio do manto. A formação de pérolas em *B. glabrata*, segundo a literatura, não acontece antes da maturidade sexual e está associada a um gen recessivo. Alguns caramujos apresentaram estas pérolas seis meses após a maturidade sexual. A maioria das pérolas formadas torna-se um reservatório a mais de cálcio para estes moluscos. Para este estudo, foram utilizados exemplares da colônia de Belo Horizonte (linhagem BH) com 60 dias de vida, divididos em cinco grupos de 40 cada, quatro grupos expostos a diferentes concentrações (20, 40, 60 e 80mg/L) de carbonato de cálcio e uma para o controle, analisados por 45 dias. Os caramujos foram dissecados para observação de possíveis alterações anatômicas. O presente trabalho descreveu a formação de pérola em *B. glabrata* da linhagem BH com 105 dias de vida, após a maturidade sexual, em caramujos do grupo controle na glândula digestiva e nos grupos submetidos as concentrações de 20 e 60 mg/L na luz do intestino. A presença de pérolas no intestino de caramujos expostos a diferentes concentrações de carbonato de cálcio está provavelmente relacionada ao armazenamento deste íon em mitocôndrias de células musculares, como descrito na literatura. Os resultados obtidos no presente estudo tornaram-se raros diante da falta de trabalhos referentes a este tema, somente foram encontrados trabalhos se referindo à formação de pérolas em uma colônia de *B. glabrata* da Ilha de Santa Lúcia e em linhagens manipuladas geneticamente.



Ontogenia da concha e variabilidade conquiliomorfológica em populações de *Leptinaria unilamellata* (Mollusca, Pulmonata, Subulinidae)

CAMILLA DE MEDEIROS CARVALHO^{1,3}; VINICIUS PILATE²
& STHEFANE D'ÁVILA^{1,2,3}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus universitário, 36036-330, Minas Gerais, Brasil. E-mail: k_milla_medeiros@yahoo.com.br; ²Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora; ³Núcleo de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora.

O estudo da morfologia e morfometria da concha é uma das ferramentas necessárias para a análise da variabilidade em populações de gastrópodes. Os objetivos do presente estudo foram descrever a ontogenia da concha de *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) e verificar se moluscos de diferentes populações apresentam variação nos padrões conquiliomorfológicos e conquiliomorfolométricos e se estas se refletem em diferenças no processo de formação da concha. Foram observados o padrão geral da morfologia da concha e sua variação entre os espécimes de *L. unilamellata* das localidades de Juiz de Fora, MG; município de Cruzília, MG; município de Barra Mansa, RJ, e Floriano, distrito do município de Barra Mansa, RJ. Foi realizada a análise morfométrica da concha dos moluscos de cada localidade. Com as medidas lineares tomadas, foram calculadas razões, utilizadas como descritores da forma da concha. Para descrever o padrão de crescimento da concha, foi realizada a análise morfométrica da concha dos moluscos de cada localidade, com idades de 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias. Além disso, o estudo da alometria do crescimento foi realizado, a partir da análise de regressão linear, com o objetivo de descrever as relações entre as variáveis morfométricas. Foi possível distinguir conquiliomorfometrias características para os moluscos de cada localidade. As relações entre os padrões morfométricos dos diferentes morfotipos demonstraram a presença de dois grupos similares, o primeiro composto pelos morfotipos de Barra Mansa e Floriano, com concha alongada, e outro grupo pelos morfotipos de Juiz de Fora e Cruzília, com concha de forma abaulada. As relações entre as medidas lineares da concha variaram entre os morfotipos, nas idades de 30 e 60 dias, refletindo a existência de diferenças na ontogenia da concha durante a fase inicial do desenvolvimento dos moluscos. Com o recente aumento do interesse de situações únicas que os moluscos terrestres fornecem, eles têm sido importantes modelos de estudo para o entendimento de processos evolutivos e ecológicos. Nesse contexto, o estudo da variabilidade da morfometria da concha pode resultar na constatação de diferentes padrões morfológicos, possibilitando a distinção de morfotipos e, em última análise, a compreensão da origem da variabilidade em diferentes populações com distribuição simpátrica ou alopátrica.

Apoio: FAPEMIG



Gloquídeos de espécies de *Triplodon*, *Prisodon*, *Paxyodon*, *Castalia* e *Diplodon* da Amazônia (Mollusca, Bivalvia, Unioniformes, Hyriidae)

DANIEL MANSUR PIMPÃO¹; MARIA CRISTINA DREHER MANSUR²
& COLIN ROBERT BEASLEY³

¹Programa de Pós-graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Caixa Postal 478, 69011-970. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: danielpimpao@yahoo.com.br; ²Av. Arlindo Pasqualini 410. 91760-140. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; ³Laboratório de Moluscos, Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, Bragança, PA, Brasil.

Os bivalves de água doce, ou naiades, da família Hyriidae (ordem Unioniformes ou Unionoida), apresentam, no seu ciclo de vida, uma fase larval geralmente parasitária de peixes, cuja larva é denominada gloquídeo. Os gloquídeos das espécies amazônicas *Diplodon* (*Diplodon*) *suavidicus*, *Diplodon* (*D.*) *obsolescens*, *Diplodon* (*Rhipidodonta*) *hylaesus*, *Castalia* *ambigua*, *Triplodon* *corrugatus*, *Prisodon* *obliquus* e *Paxyodon* *syrmatorphorus* foram medidos e comparados morfológicamente, com base em microscopia óptica e de varredura. Posteriormente, exemplares destas espécies foram reunidos em função de suas semelhanças biométricas com o auxílio de uma análise de agrupamento utilizando o índice de Bray Curtis. A visualização dos detalhes da concha e dos dentes permitiu: redescrever as larvas, transferir *D. suavidicus* e *D. obsolescens* do subgênero *Rhipidodonta* para *Diplodon* (*Diplodon*) e, dentro de *Prisodontini*, separar *Triplodon* de *Prisodon*. A larva de *Prisodon obliquus* é descrita pela primeira vez. Os gloquídeos desta espécie e de *P. syrmatorphorus* apresentaram projeções esculturais externas ainda não vistas em outras larvas de Hyriidae sul-americanos. Esta ornamentação exclusiva fortalece o resultado obtido na análise de Cluster que indicou uma maior proximidade de *P. obliquus* e *P. syrmatorphorus*. O gloquídeo de *Castalia* apresentou a maior divergência em relação aos outros gêneros das espécies analisadas, considerando a variável ângulo da posição do dente em relação ao centro da linha dorsal.

Apoio: FAPEAM (Programa PAPE), IEB (Programa BECA, B/2007/01/DEP/13), Programa de Capacitação em Taxonomia (MCT/CNPq/CAPES).



Morfometria geométrica em bivalves: método estendido de autoforma para análise de espaço exemplificado para distinção em tellínídeos do Atlântico Oeste

RODRIGO CESAR MARQUES; ABEL SILVA OLIVEIRA; FÁBIO DE ANDRADE MACHADO
& LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. E-mail: marquesrc@yahoo.com.br

Análise morfométrica foi utilizada em diversas áreas da sistemática para reconhecimento quantitativo de caracteres e/ou diferenciação intra e interespecífica com base em medidas. Por ser uma técnica de fácil acesso e mensuração, esta técnica vem sendo utilizada a algum tempo em malacologia. Porém, mesmo com todo desenvolvimento técnico de medidas e capacidade computacional a partir dos anos 80, muitos trabalhos conquiliológicos demonstraram a impossibilidade de separar completamente espécies, ou ainda de quantificar “diferenças” morfométricas, principalmente quanto mais táxons eram adicionados à análise. Um dos motivos deste problema seria como a medida seria interpretada – o que dependeria da “escola” morfométrica adotada, dividida basicamente em duas frentes: a primeira frente utilizaria somente marcações morfológicas escolhidas a priori e a segunda advoga que apenas dados do contorno geral do espécime devem ser utilizados. Recentemente um novo método foi desenvolvido em que as principais vantagens das duas metodologias foram utilizadas, ou seja, a quantidade de informação que a análise de contorno pode oferecer conjuntamente com marcações morfológicas que apresentam claramente relações de homologia – método estendido de autoforma para análise de espaço. A Ordem Tellinoidea (Bivalvia) é um dos grupos mais ricos e diversos de bivalves, apresentando uma sinapomorfia que é a presença de músculo cruciforme unindo as bordas livres do manto. A presença de certas características conquiliológicas é interessante para marcações ditas “homólogas”, além da grande disponibilidade de espécimes depositados em coleções científicas fazem deste grupo um interessante objeto de estudo para este método. No presente estudo foram digitalizados cerca de 30 valvas direitas internas por espécie e posteriormente os dados morfométricos foram retirados através do programa TPSDig. As comparações dos dados que serão apresentados foram realizadas primeiramente entre as espécies do Atlântico Oeste dentro de cada família de tellínídeos (Tellinidae, Semelidae, Scrobiculariidae, Solecurtidae e Donacidae) e posteriormente entre as famílias citadas.

Apoio: Bolsa FAPESP, processo número 2008/04833-9



***Macoma biota* e *Macoma constricta*: há distinção morfométrica entre duas espécies próximas?**

RODRIGO CESAR MARQUES; ABEL SILVA OLIVEIRA;
FÁBIO DE ANDRADE MACHADO & LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. E-mail: marquesrc@yahoo.com.br

Macoma biota é uma espécie de Tellinidae recentemente descrita para o litoral do Estado de São Paulo. Inicialmente, os espécimes deste táxon eram reconhecidos como integrante da espécie *Macoma constricta*, táxon comum encontrado amplamente distribuído em sedimentos finos da costa Atlântica Oeste da América, ocorrendo desde Carolina do Norte (EUA) até o estado de Santa Catarina. Apesar *M. biota* ser morfológicamente semelhante à *M. constricta*, apresenta uma característica exclusiva, que é uma musculatura adutora auxiliar, dorsal ao músculo cruciforme. Outros caracteres podem servir para separar estas duas espécies, porém são baseadas em caracteres morfológicos internos, bem como no contorno da concha - esses que são considerados “pequenas diferenças” pelos autores de *M. biota* que muitas vezes podem se sobrepor com outras características presentes em outras espécies do gênero *Macoma*. No presente estudo utilizou-se de análise morfométrica através do método estendido de autoforma para análise de espaço para tentar separar estas duas espécies apenas com dados conchiliológicos. Além das espécies citadas utilizou-se de outras espécies de *Macoma* do Atlântico Oeste para efeito de comparação.

Apoio: FAPESP, processo número 2008/04833-9



TAXONOMIA E SISTEMÁTICA



Um neótipo para *Caecum floridanum* (Caenogastropoda, Caecidae, *Elephantulum*) e uma nova interpretação do táxon

SILVIO FELIPE BARBOSA DE LIMA & RICARDO SILVA ABSALÃO

Laboratório de Malacologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Brigadeiro Trompovsky s/n, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, Brasil, CEP 21941-570. E-mail: sfblima@yahoo.com.br.

Os caecídeos são pequenos gastrópodes marinhos bentônicos, micrófagos, dióicos, distribuídos nos oceanos tropicais e temperados do planeta desde a zona intermareal ao talude continental, porém comuns em áreas rasas da plataforma continental. Caecinae possui conchas cilíndricas, alongadas, ventralmente curvas, desprovidas de escultura ou com uma ornamentação longitudinal e/ou transversal. Dez espécies são usualmente reconhecidas em *Caecum* (*Elephantulum*) para o atlântico oeste, sendo *Caecum cycloferum* Folin, 1867; *Caecum floridanum* Stimpson, 1851; *Caecum imbricatum* Carpenter, 1858; *Caecum plicatum* Carpenter, 1858 e *Caecum massambabensis* Absalão, 1994 assinaladas para o Brasil. *Caecum floridanum* foi descrita de maneira sucinta e sem a presença de ilustração. O material tipo estudado por Stimpson foi depositado na Academy of Sciences (CAS) e posteriormente destruído em um incêndio ocorrido em outubro de 1871. Em 1892, Dall caracterizou *C. floridanum* em pleno desacordo com a proposição original, estabelecendo uma nova concepção do que seria o táxon, a qual tem sido usualmente adotada em obras subseqüentes. Em 1983, Vokes & Vokes mencionaram a existência de um “hipótipo” em depósito na ANSP, porém este tipo nomenclatural não tem valor científico. Em breve, um neótipo será designado para *C. floridanum* auct non Stimpson, conforme as exigências do Art. 75 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, elucidando o desacordo entre os caracteres originalmente propostos, porém fixando os comumente adotados. Os sinônimos existentes para *C. floridanum* (*Caecum irregulare* Folin, 1867; *Caecum phronimum* Folin, 1867; *Caecum cayoense* Rehder, 1943; e *Caecum puntagordanum* Weisbord, 1962) são aqui re-afirmados baseados em fotografias dos tipos. *Caecum insigne* Folin, 1867 foi posta em sinonímia no táxon *Caecum imbricatum*, porém a ilustração do trabalho original confere com a de *C. phronimum* sendo, portanto, conspecífica com *C. floridanum*. *Caecum annulatum* Emmons, 1858 e *Caecum dux* Folin, 1871 foram anteriormente postas em sinonímia com *Caecum floridanum*, contudo discordamos dessas proposições e re-estabelecemos a validade de ambas. *Caecum* (*Elephantulum*) *floridanum* auct non Stimpson é o táxon mais amplamente distribuído no atlântico oeste deste subgênero, estando registrado no Brasil do Amapá ao Espírito Santo, contudo os registros atuais ampliam sua distribuição meridional até o estado do Rio de Janeiro.

Apoio: CAPES



A família Rissoinidae (Gastropoda, Mesogastropoda) no talude continental do nordeste do Brasil

SIMONE JORGE FILHO¹; JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS²; GUTEMBERGUE FRANCISCO DA SILVA³; ENILSON CABRAL⁴ & MARIA DO CARMO FERRÃO SANTOS⁴

¹Estagiária do Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Aluna de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco. E-mail: symonejorge@yahoo.com.br; ² Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco E-mail: mundovan4@ahoo.com.br; ³ Bolsista PIBIC/CNPq-Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife - PE, Brasil; ⁴Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA

A família *Rissoinidae* Stimpson, 1865 é composta por pequenos gastrópodes marinhos habitantes de águas profundas ou mesmo de zona entre marés. Muitos representantes dessa família são comumente coletados na zona costeira, entretanto o material aqui estudado é oriundo de águas profundas do Nordeste do Brasil. O trabalho objetivou o reconhecimento e caracterização de espécies pertencentes à família Rissoinidae encontradas no Talude Continental da região em estudo. Durante o desenvolvimento das pesquisas realizadas no REVIZEE Prospecção, foram estudadas 32 estações, dentre as quais onze tiveram ocorrência de representantes da família Rissoinidae. O material foi coletado no Talude Continental, em profundidades que variam de 223 m a 720 m. Dos 25 exemplares estudados, dez pertenceram ao gênero *Rissolina* Gould, 1861; nove exemplares pertenceram ao gênero *Phosinella* Morch, 1850; cinco espécimes foram identificados como *Zebina* H. & A. Adams, 1854 e um espécime pertencente ao gênero *Folinia* Fischer, 1868. *Rissolina* sp 1 (Est. 6, 10°41,4'00" S, 36°18,7'00" O, 365m; Est. 7, 11°35,5'00" S, 37°12,3'00" O, 510m), (Est. 9, 08°45,1'00" S, 35°44,9'00" O, 500m); *Rissolina* sp 2 (Est. 11, 08°46,5'00" S, 34°44,5'00" O, 690m); *Phosinella* sp 1 (Est. 31, 10°06'35" S, 35°46'41" O, 720m; Est. 32, 09°20'30" S, 34°59'11" O, 452m); *Phosinella* sp 2 (Est. 27, 06°14'24" S, 34°52'06" O, 500m; Est. 29, 06°13'22" S, 34°52'20" O, 223m) e *Zebina* sp. (Est. 1, 06°25,6'00" S, 34°43,9'00" O, 425m; Est. 10, 09°04,7'00" S, 34°51,2'00" O, 520m; Est. 11, 08°46,5'00" S, 34°44,5'00" O, 690m) foram reconhecidas no material estudado, porém sua identificação específica ainda permanece em aberto mesmo após a realização de comparações com as espécies anteriormente descritas para o Atlântico.

Apoio: CEPENE/IBAMA



O gênero *Serpulorbis* (Caenogastropoda, Vermetidae) no Arquipélago dos Abrolhos, BA, Brasil: Resultados Preliminares

PAULA SPOTORNO DE OLIVEIRA¹ & CARLOS EMÍLIO BEMVENUTI²

¹Laboratório de Malacologia, Museu Oceanográfico “Prof. Eliézer de Carvalho Rios”, Universidade Federal do Rio Grande (MORG/FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: paula.spotorno@gmail.com; ²Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Departamento de Oceanografia, FURG. E-mail: docbemve@super.furg.br

Considerando-se *Serpulorbis* Sasso, 1827 (Vermetidae), a única espécie registrada para a costa brasileira (Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro) é *Serpulorbis decussatus* (Gmelin, 1791). O material estudado é proveniente de três coletas durante o ano de 2008, no platô, borda e base dos recifes das Ilhas Santa Bárbara e Siriba. Até o presente, foi registrada a ocorrência de três táxons para o Arquipélago dos Abrolhos: *Serpulorbis* cf. *decussatus* (Gmelin, 1791) e *Serpulorbis* sp.1 ocorrem desde o platô, borda até a base dos recifes, em rochas, corais cérebro *Mussismilia* spp. ou em algas calcárias; *Serpulorbis* sp.2 foi encontrado associado à colônias do coral de fogo *Millepora* sp. *Serpulorbis* sp.1 e *Serpulorbis* sp.2 são prováveis novas espécies para a Ciência, destacando-se o baixo grau de conhecimento dos vermetídeos no litoral brasileiro.

¹Bolsista do CNPq – Brasil.



Duas novas espécies e um registro de ocorrência de Naticidae (Gastropoda, Naticoidea) para o Brasil

PAULO MÁRCIO SANTOS COSTA¹ & GUIDO PASTORINO²

¹Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Invertebrados, Setor de Malacologia. E-mail: pmscosta@yahoo.com; ²Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina. E-mail: gpastorino@macn.gov.ar

A família Naticidae Guilding, 1834 está representada na costa brasileira por 17 espécies sendo que 16 ocorrem em águas rasas e apenas uma, *Euspira radiata* (Watson, 1881), ocorre em profundidades maiores que 500 m (Rios, 1994). Provavelmente um dos maiores problemas dessa família é a definição imprecisa dos gêneros. Enquanto a identificação das espécies é relativamente fácil a alocação em subfamílias e gêneros permanece controversa entre os autores. Tradicionalmente o gênero *Natica* s. l. vem sendo usado para agrupar diversas espécies dentro da subfamília Naticinae Guilding, 1834. Recentemente, Pastorino (2005) revisou todas as espécies de naticídeos que ocorrem ao longo da costa Argentina restringindo o uso de *Natica* s. l., adotando o gênero *Notocochlis* Powell, 1933 para o Atlântico sudoeste. Em 2005, durante dragagens na costa nordeste do Brasil, ao largo do Ceará, no Banco Canopus, entre as profundidades de 240 e 260 m, foram coletadas algumas conchas e um exemplar com partes moles de uma nova espécie de Naticidae alocada por nosso grupo no gênero *Notocochlis*. Exemplares de uma segunda espécie nova de Naticidae proveniente do Sudeste e Sul do Brasil foram obtidos a partir de dragagens ou do estômago de estrelas do mar do gênero *Astropecten*. Em adição a esse material, é feito o primeiro registro de ocorrência de *Natica guesti* Harasewych & Jensen, 1984 para o Brasil, com base em material da coleção do MORG, coletado ao largo do Amapá. As rádulas e protoconchas das duas espécies novas foram examinadas em MEV no Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN) e no Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), respectivamente.

¹Bolsista de pós-doutorado, PROTAX (CNPq processo 161283/2006-3).



Levantamento taxonômico do gênero *Epitonium* no litoral brasileiro (Gastropoda, Caenogastropoda, Epitoniidae): resultados preliminares

BRUNO GARCIA ANDRADE¹; PAULO MARCIO SANTOS COSTA²
& ALEXANDRE DIAS PIMENTA³

Setor de Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mails: ¹bgaandrade@hotmail.com; ²pmscosta@yahoo.com; ³adpimenta@yahoo.com.br

O gênero *Epitonium* Röding, 1798 nunca foi alvo de estudo de revisão taxonômica detalhado no Brasil. A identificação da maioria das espécies reportadas para o litoral brasileiro foi feita a partir de comparação com publicações para outras áreas do Atlântico oeste, especialmente Estados Unidos, Caribe e sul da América do Sul, sem avaliação crítica mais extensiva. No Brasil, o gênero está representado por 20 espécies (Rios, 1994; Absalão *et al.* 1996), número que pode ser considerado subestimado se considerarmos as 50 espécies listadas atualmente para o Atlântico oeste (Rosemberg, 2005). Como parte de projeto de revisão taxonômica deste gênero no Brasil, foi feito levantamento preliminar do material depositado nas coleções do Museu Nacional/UFRJ e do Instituto de Biologia / UFRJ, proveniente de diferentes localidades no litoral do Brasil. Todo material foi comparado conquiliologicamente com descrições e ilustrações originais e subsequentes. Até o momento, foi confirmada a ocorrência para o Brasil das seguintes espécies: *Epitonium albidum* (d'Orbigny, 1842); *Epitonium candeanum* (d'Orbigny, 1842); *Epitonium celesti* (Aradas, 1854); *Epitonium dallianum* (Verrill & Smith, 1880); *Epitonium denticulatum* Sowerby II, 1844; *Epitonium echinaticostum* d'Orbigny, 1842; *Epitonium fractum* Dall, 1927; *Epitonium frielei* (Dall, 1889); *Epitonium georgettinum* (Kiener, 1838); *Epitonium humpheysii* (Kiener, 1838); *Epitonium krebssii* Mörch, 1874; *Epitonium magellanicum* (Phillipi, 1845); *Epitonium mauryi* Tursch & Pierret, 1964; *Epitonium multistriatum* (Say, 1826); *Epitonium novangliae* Couthouy, 1838; *Epitonium striatellum* (Nyst, 1871); *Epitonium xenicima* (Melvill & Standen, 1903). Além disso, apresentamos o primeiro registro para o Brasil de *E. cf. apiculatum* Dall, 1889; *Epitonium cf. babylonium* Dall, 1889; *Epitonium cf. polacium* Dall, 1889 e *Epitonium cf. semidisjunctum* Jeffreys, 1884 e ainda, 9 morfotipos que permanecem sem identificação, constituindo-se potenciais espécies novas.

Apoio: CENPES-Petrobras, através do Projeto “Modernização, Informatização e Infra-estrutura das Coleções marinhas do Museu Nacional / UFRJ (Setores de Carcinologia, Celenterologia, Malacologia e Peixes) e Desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



**Revisão taxonômica do gênero *Opaliopsis* no Brasil
(Gastropoda, Epitoniidae, Nystiellinae)**

BRUNO GARCIA ANDRADE¹; PAULO MARCIO SANTOS COSTA²
& ALEXANDRE DIAS PIMENTA³

Setor de Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mails: ¹bgandrade@hotmail.com; ²pmscosta@yahoo.com; ³adpimenta@yahoo.com.br

O gênero *Opaliopsis* Thiele, 1928 consiste de pequenos gastrópodes marinhos da família Epitoniidae caracterizados pela forte escultura axial não lamelar na teleoconcha, com distribuição conhecida para os oceanos Atlântico e Indo-Pacífico, desde regiões entre-marés até grandes profundidades. Para a região do oceano Atlântico oeste, apenas quatro espécies estão registradas, todas restritas para a costa dos EUA e Caribe. O levantamento do material depositado na Coleção de Moluscos do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, proveniente de diferentes localidades do litoral brasileiro, resultou no reconhecimento da ocorrência desse gênero para o Brasil, a partir de *Opaliopsis atlantis* (Clench & Turner, 1952) e *Opaliopsis opalina* Dall, 1927, além de um táxon que permanece sem identificação, *Opaliopsis* sp., o qual se caracteriza pela presença de escultura espiral composta por 12-15 cordas sem formação de nódulos e pela presença de escultura reticulada na região da base da teleoconcha. Esses registros resultam na expansão da distribuição geográfica conhecida do gênero *Opaliopsis* no Atlântico sudoeste, até a costa do estado de Santa Catarina.

Apoio: CENPES-Petrobras, através do Projeto “Modernização, Informatização e Infra-estrutura das Coleções marinhas do Museu Nacional, UFRJ (Setores de Carcinologia, Celenterologia, Malacologia e Peixes) e Desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



Revisión de las especies nominales del género *Olivancillaria* (Gastropoda, Olividae): sinonimias y nombres válidos

VALERIA TESO & GUIDO PASTORINO

Museo Argentino de Ciencias Naturales, Av. Angel Gallardo 470 3° piso lab. 80,
C1405DJR Buenos Aires, Argentina. E-mail: valeteso@macn.gov.ar

Hasta el momento se han citado 20 nombres específicos bajo el género *Olivancillaria* d'Orbigny, 1840. Todos vivientes en el Atlántico Sudoccidental a excepción de dos de Cabo Verde, África. En Sudamérica habitan aguas relativamente someras hasta 60 m de profundidad, desde Río de Janeiro, Brasil, hasta Golfo Nuevo, Chubut, Argentina. En este trabajo se revisan los nombres válidos de todas las especies vivientes. Para esto se analizaron los ejemplares de las colecciones más importantes locales y foráneas incluyendo los tipos. Más de 800 lotes de museos, además de colecciones en 4 diferentes estaciones de muestreo a lo largo de la costa Argentina fueron revisados e identificados para estimar la distribución real de cada especie. Se concluye preliminarmente, que el género *Olivancillaria* se restringe al Atlántico Sudoccidental con ocho especies vivientes: *Olivancillaria desbayesiana* (Ducros de Saint Germain, 1857), *Olivancillaria vesica* (Gmelin, 1791), *Olivancillaria urceus* (Röding, 1798), *Olivancillaria auricularia* (Lamarck, 1811), *Olivancillaria contortuplicata* (Reeve, 1850), *Olivancillaria orbigny* (Marrat, 1868), *Olivancillaria teaguei* Klappenbach, 1964, *Olivancillaria carcellesi* Klappenbach, 1965. Otros caracteres tales como rádula, ultraestructura de la concha y morfología del pene, con valor taxonómico en otros grupos, no permitieron establecer diferencias intragenéricas en *Olivancillaria*. Se da a conocer el rango de distribución de cada una de estas especies. Por otro lado, *Oliva steeriae* Reeve, 1850 citada muchas veces para las costas de Brasil, no fue encontrada en ninguna de las colecciones revisadas. *Oliva nana* Lamarck, 1811 y *O. acuminata* Lamarck, 1811, citadas para África e incluidas en *Olivancillaria* no pertenecen a éste género.

Apoyo: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica



¿Qué es *Olivella plata* (Gastropoda: Olividae)?

GUIDO PASTORINO

Museo Argentino de Ciencias Naturales. Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. E-mail: gpastorino@macn.gov.ar

Hasta el momento existen cinco especies pertenecientes al género *Olivella* vivientes en aguas argentinas, *Olivella puelcha*, *Olivella tebuelcha*, *Olivella plata*, *Olivella santacruzensis* y *Olivella orejasmirandai*. A partir del estudio del material tipo de todas ellas se establece el verdadero estatus de *Olivella plata* (Ihering, 1908). Estudios previos establecieron la existencia de un marcado dimorfismo sexual en esta última especie. Este dimorfismo consiste en la presencia, en las hembras, de una estructura en forma de cuchara en la banda fasciolar. Esta estructura forma una hendidura vertical que se ubica abaxialmente con respecto al callo parietal y la pila columelar. En su porción más distal se curva adapturalmente formando una hendidura, la que es apreciable en vista lateral. Los machos se diferencian claramente por la ausencia de esta hendidura. Entre los sintipos de *Olivella puelcha* (Duclos, 1835) presentes en el Natural History Museum en Londres, existen representantes de los dos sexos dentro del material. De esta forma se comprueba que el nombre *Olivella plata*, propuesto muy posteriormente por Ihering, no constituye una especie diferente sino simplemente las hembras de *Olivella puelcha*. Por lo tanto, el nombre válido es *O. puelcha* y su principal sinónimo: *O. plata*.



**Uma nova espécie de *Volvarina* (Gastropoda, Marginellidae)
abissal das Ilhas Malvinas, Argentina**

ELIÉZER DE CARVALHO RIOS

Laboratório de malacologia, Museu Oceanográfico “Prof. Eliézer de Carvalho Rios”,
Fundação Universidade Federal do Rio Grande (MORG), Rio Grande, Rio Grande do
Sul, Brasil

São apresentados dados preliminares sobre uma nova espécie do gênero *Volvarina* Hinds, 1844 coletada ao largo das Ilhas Malvinas, Argentina, a 1.200 metros de profundidade. A presente espécie é comparada com *Volvarina pontesi* Rios e Leal, 1993. A distinção entre as duas espécies deve-se a espira, que em *Volvarina* n.sp. é 1/3 do comprimento total da concha, enquanto que em *V. pontesi* a espira é 2/3. O material foi enviado por Helen Racz, de Montevideo e coletado por barcos de pesca.



Uma nova espécie de *Mitrolumna* (Gastropoda, Conidae) do talude continental do nordeste do Brasil

DEUSINETE OLIVEIRA TENÓRIO¹; JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS²; WILSON ANTÔNIO GOMES²; SEVERINO ADRIANO DE OLIVEIRA LIMA²; ENILSON CABRAL³
& MARIA DO CARMO FERRÃO SANTOS³

¹Laboratório de Bentos, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n - Cidade Universitária 50740-550 Recife, Pernambuco. E-mail: dotmar@globo.com; ²Laboratório de Malacologia, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N, Recife, PE, CEP 91501-970; ³Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE/IBAMA

O gênero *Mitrolumna* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883 (espécie-tipo *Mitra olivoidea* Cantrine, 1835), foi originalmente descrito do Mediterrâneo, sendo também registrado como um representante fóssil no Plioceno e Pleistoceno da Europa e do Mioceno do Atlântico (Emerson & Radwin, 1969; Tucker, 2003). Sete espécies de *Mitrolumna* são conhecidas do Oceano Atlântico Ocidental. Estas espécies são encontradas em pequena profundidade e também em áreas sub-litorais profundas (Rosenberg, 2005), incluindo ambientes insulares (Dall & Bartsch, 1911; Smith, 1890). No Atlântico Sul, *Mitrolumna biplicata* (Dall, 1889) é a única espécie registrada para a costa brasileira (Leal, 1991; Mello & Barros, 1994; Rios, 1994), apresentando uma ampla distribuição geográfica no Atlântico Ocidental (Georgia, Bermuda, Flórida, Pequenas e Grandes Antilhas e Brasil (Abbott, 1974; Dall, 1927, Diaz & Puyana, 1994; Jensen & Clark, 1986 e Rios, 1994). Durante trabalhos de prospecção em águas profundas realizados pelo barco de pesquisa Natureza, pertencente ao Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPENE/IBAMA) em 2001, foram dragados alguns exemplares de *Mitrolumna* ao largo do Estado do Rio Grande do Norte, sendo descrita uma nova espécie para o Atlântico Oeste, a segunda conhecida para a costa brasileira. Esta espécie foi comparada com as atlânticas *Mitrolumna usta* (Smith, 1890), *Mitrolumna dalli* (Dautzenberg & Fischer, 1896), *Mitrolumna biplicata* (Dall, 1889) e *Mitrolumna undulata* (Dall, 1927). *Mitrolumna* sp. n. difere, consideravelmente, de outras espécies atlânticas deste gênero, devido a presença de forte ornamentação axial, desenvolvimento de faixas espirais de arrumação singular, mais pronunciadas na volta do corpo e por possuir uma protoconcha ornamentada por granulações.

Apoio: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE/IBAMA



Novas espécies de Turridae (Gastropoda, Neogastropoda) do talude continental do nordeste do Brasil.

GUTEMBERGUE FRANCISCO DA SILVA¹; JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS²; ENILSON CABRAL³; MARIA DO CARMO FERRÃO SANTOS⁴ & JEAN CARLO LEITÃO BATISTA⁵

¹Bolsista PIBIC/CNPq- Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife - PE, Brasil. E-mail: gutembergue.silva@gmail.com.br; ²Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco E-mail: mundovan4@yahoo.com.br; ³Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA E-mail: enilson.cabral@icmbio.gov.br; ⁴Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA E-mail: maria-carmo.santos@icmbio.gov.br; ⁵Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife - PE, Brasil. E-mail: jeanjcleitabatista@hotmail.com

Embora os turrídeos tenham ampla distribuição na costa brasileira, só há registro da ocorrência das espécies *Inodrillara* sp. 1 e *Inodrillara* sp. 2 (20°57'17"S, 40°07'58"W, 500-550m), feitas por Absalão *et. al.* (2005), não havendo citação do referido grupo para o Nordeste do Brasil. O material analisado provém das expedições oceanográficas realizadas pelo barco pesqueiro "Natureza" do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE/IBAMA), realizadas entre 2000 e 2001. Os sedimentos foram levados ao laboratório de Malacologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco onde foram triados. Os exemplares foram identificados por comparação com Abbott (1974); Bouchet & Waren (1986 e 1993); Absalão *et. al.* (2005) e Bartsch (1943). Foram identificadas quatro espécies pertencentes a este gênero: *Inodrillara* sp. 1 (Estação 11, 690m.; Est. 16, 547 m.; Est. 26, 52 m.; Est. 31, 720 m. 16 conchas), *I.* sp. 2 (Est. 9, 500 m.; Est. 10, 520 m.; Est. 11, 690 m., 9 conchas), *I.* sp. 3 (Est. 31, 720 m., 3conchas), *I.* sp. 4 (Est. 18, 390 m.; Est. 19, 210 m., 4 conchas). Esse gênero foi erguido a partir da dissidência do gênero *Inodrillia* Bartsch, 1943 o qual foi proposto como um novo subgênero. Segundo Absalão *et al.* (2005), o gênero é caracterizado pela protoconcha em forma de domo, não apresentando o típico estágio axialmente ornamentado do gênero *Inodrillia*. Além dessas características, *Inodrillara* sp. 1-4 possuem costelas axiais fortes e ornamentação espiral composta por linhas espirais finas, densas e bem visíveis. Diferenciam-se de *Inodrillia*, por não terem um forte "callus" na região parietal. Portanto, pelas afinidades encontradas, os exemplares coligidos do Talude Continental pertencem ao gênero referido, sendo inéditas para a Ciência, ampliando a ocorrência para a costa do Brasil e para águas profundas da região compreendida entre o final da Plataforma Continental e o início do Talude, endêmicas do Nordeste.

Apoio: CEPENE



Parece, mas não é: *Drillia actinocycla* (Turridae), espécie descrita a partir de um jovem de *Strombus*

RENATA DOS SANTOS GOMES¹; PAULO MÁRCIO SANTOS COSTA
& LÍVIA VENTURIM SILVA

Setor de Malacologia, DI, Museu Nacional, Rio de Janeiro – MNRJ. Quinta da Boa Vista,
São Critóvão. CEP: 20940-040. Rio de Janeiro, RJ – Brasil. E-mail:
renata_s_gomes@yahoo.com.br

Certamente várias espécies de moluscos foram descritas em um determinado gênero e posteriormente, foram alocadas em outro, e com certeza isso ocorreu também, mas com menor frequência, no nível de família. A dificuldade em se obter uma identificação precisa em moluscos pode ser aumentada se o espécime estudado for um jovem. Um bom exemplo disso é *Tenaturris actinocycla* (Dall & Simpson, 1901) descrita para Porto Rico originalmente no gênero *Drillia*, família Turridae. Esta espécie foi descrita a partir de uma concha jovem do gênero *Strombus* Linnaeus, 1758, família Strombidae. Conchas de exemplares jovens de *Strombus pugilis* Linnaeus, 1758 em diferentes graus de desenvolvimento foram fotografadas e comparadas com ilustração e descrição original e com a fotografia do tipo de *D. actinocycla*, no entanto, a conformação da sinonímia é dificultada, pois na região do Caribe ocorrem duas espécies de Strombidae muito parecidas: *S. pugilis* e *Strombus alatus* Gmelin, 1791.

¹Bolsista de pós-doutorado, PROTAX (CNPq processo 161283/2006-3).



Drilliinae, Cochlespirinae e Oenopotinae (Mollusca, Gastropoda, Turridae) de mar profundo da Bacia de Campos, Rio de Janeiro

RAQUEL MEDEIROS ANDRADE FIGUEIRA & RICARDO SILVA ABSALÃO

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão, 21941-590 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: raquel@ffigueira.net

Amostras de fauna de substrato inconsolidado do talude continental da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, foram obtidas entre 2001 e 2003, pelo Navio Oceanográfico “Astro Garoupa” com box-core de 0,25 m² ou por arrasto com uma draga do tipo “Charcot”, somando um total de 117 amostras, com profundidades variando entre 700 e 1950 m. Os moluscos estavam presentes em todas as amostras e, dentre os Gastropoda, os Turridae mostraram a maior diversidade. Na subfamília Cochlespirinae, encontramos: *Leucosyrinx tenoceras* (Dall, 1889), *Leucosyrinx verrillii* (Dall, 1881), expandindo para o Sul a distribuição conhecida desta espécie, e *Leucosyrinx subgrundifera* (Dall, 1888), sendo este o primeiro registro desta espécie para o Atlântico Sul e a menor profundidade em que já foi encontrada. Na subfamília Drilliinae, encontramos *Splendrillia centimata* (Dall, 1889), também o primeiro registro desta espécie para o Atlântico Sul e sua menor profundidade. Na subfamília Oenopotinae, encontramos três espécies não nomeadas no gênero *Propebela* Iredale, 1918.

Apoio: CNPq



Uma nova espécie de Cancellariidae do talude continental nordeste do Brasil

SIMONE JORGE FILHO¹; JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS²; JONATA DE ARRUDA FRANCISCO³; ENILSON CABRAL⁴ & MARIA DO CARMO FERRÃO SANTOS⁴

¹Estagiária do Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Aluna de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco E-mail: symonejorge@yahoo.com.br; ² Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco E-mail: mundovan4@yahoo.com.br; ³Laboratório de Bentos, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco - Bolsista CNPq – Brasil; ⁴Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA.

Uma nova espécie de Cancellariidae foi obtida durante os trabalhos de prospecção oceanográfica no Talude Continental do Nordeste do Brasil, compreendendo a região ao largo dos estados de Pernambuco a Bahia, áreas com profundidades que variaram de 206 a 720 m, em substratos lamosos. Incluída no gênero *Microcancilla* Dall, 1924 (espécie tipo, por designação original), a nova espécie aqui descrita é considerada endêmica do Talude Continental do Estado de Pernambuco, sendo analisada comparativamente a *Microcancilla microscopica* (Dall, 1924) do Caribe e a *Microcancilla aethiopica* (Thiele, 1925) da Somália. Os trabalhos de Verheeken *in* Crosnier & Bouchet (1997) e Dall (1889, 1924) detalham a conchiliologia das espécies de *Microcancilla*, incluindo uma comparação entre as espécies afins. A identificação genérica de todos os exemplares examinados seguiu os trabalhos de Garrard (1975) e Dall (1924). O material examinado foi obtido nas seguintes localidades: ao largo dos estados de Pernambuco (425 m) e Rio Grande do Norte (690 m.). *Microcancilla* sp.n. apresenta concha cônica, pequena, frágil, com protoconcha lisa, globosa, paucispiral, terminando com o surgimento da escultura axial da teleoconcha. Teleoconcha com 2½ voltas levemente convexas. A escultura axial consiste de 15 a 18 costelas arredondadas, as quais desaparecem em direção a base. A porção final da columela é inclinada para a esquerda do eixo da concha. *Microcancilla* sp. n. pode ser distinguida de *Microcancilla microscópica*, *Microcancilla aethiopica* e *Microcancilla jonsi* com base nas seguintes características: *M. microscópica* tem escultura espiral forte, com linhas espirais subiguais, formando retículo com as costelas axiais; *M. aethiopica* apresenta volta do corpo larga, com forte escultura axial e faixas espirais lisas separadas por estreitos sulcos que desaparecem próximos a base; e *M. jonsi* tem costelas axiais fortes, sinuosas e arredondadas e ornamentação espiral obscura nunca formando retículo. Dall (1889) discutiu que *M. microscópica* é provavelmente a menor espécie conhecida do grupo. Richard Petit (comunicação pessoal) sugeriu a inclusão da nova espécie no gênero *Microcancilla* com base em comparação com o Lectótipo de *M. microscópica*, porém parece ter perdido completamente as pregas columelares, que nas demais espécies conhecidas, apesar de diminutas, estão presentes e, portanto correspondem a descrição genérica de Dall (1924).

Apoio: CEPENE/IBAMA



Cinco novas espécies de Architectonicidae (Gastropoda, Heterobranchia) do talude e plataforma continental do nordeste do Brasil

GUTEMBERGUE FRANCISCO DA SILVA¹; JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS²; SIMONE JORGE FILHO³; ENILSON CABRAL⁴ & MARIA DO CARMO FERRÃO SANTOS⁵

¹Bolsista PIBIC/CNPq - Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife - PE, Brasil. E-mail: gutembergue.silva@gmail.com; ²Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco E-mail: mundovan4@yahoo.com.br; ³Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife - PE, Brasil. E-mail: symonebiologa@hotmail.com; ⁴Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, -CEPENE/IBAMA. E-mail: enilson.cabral@icmbio.gov.br; ⁵Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA E-mail: maria.carmo.santos@icmbio.gov.br

A família Architectonicidae Gray, 1840 não tem sido estudada em águas profundas do Brasil, e novas espécies recentes não têm sido descritas para esta região. Das nove espécies registradas por Rios (1994) há apenas duas espécies descritas no século XX, *Acutitectonica sindermani* Merrill & Boss, 1984 [= *Discotectonica*] do Rio Grande do Norte, Brasil e *Philippia uruguayana* (Carcelles, 1953) da desembocadura do Rio Amazonas, Talude do Rio Grande do Sul, Brasil e Argentina. Durante o desenvolvimento do Programa REVIZEE, realizado entre 1999 e 2003, foi obtida uma grande quantidade de pequenos moluscos heterobrânquios relacionados à família Architectonicidae, dragados entre 100 e 720 m do Talude e Plataforma Continental do Nordeste do Brasil, revelando a existência de espécies inéditas para o grupo e relacionadas aos gêneros *Solatisonax*, *Psilaxis*, *Pseudotorrinia* e *Heliacus* (*torinista*). Esta é a única família de gastrópodes que possui uma protoconcha heterostrófica, e uma teleoconcha amplamente cônica, umbilicada, enrolada dextralmente (Bieler, 1993). As descrições foram baseadas apenas em características conquiológicas, baseadas no padrão "finger-print" de Bieler (1993), elaborado para o reconhecimento das costelas espirais da teleoconcha dos Architectonicidae. *Solatisonax* sp.n. 1, *Solatisonax* sp. n. 2, *Psilaxis* sp. n., *Pseudotorrinia* sp. n. e *Heliacus* sp. n., são descritas da Plataforma e Talude Continental do Nordeste do Brasil. Comparações conquiológicas com outras espécies conhecidas do Atlântico Oeste e Pacífico foram realizadas. Os gêneros *Pseudotorrinia* e *Solatisonax* são citados pela primeira vez para o Atlântico Sul. *Heliacus* e *Psilaxis* já haviam sido registrados para o Norte e Nordeste do Brasil, incluindo as ilhas oceânicas ao largo da região Nordeste.

Apoio: CEPENE



**A família Cavoliniidae no Norte e Nordeste do Brasil
(Mollusca, Gastropoda, Opisthobranchia)**

ANA KARLA ARAÚJO MOREIRA¹; DANIELA ANDERSON CARVALHO COSTA¹; HILTON DE CASTRO GALVÃO-FILHO¹; CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA DE MEIRELLES¹
& HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE), Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60.455-760. E-mail: karlinhaufc@gmail.com; ²LABOMAR – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, Brasil. E-mail: hmc@ufc.br

A família Cavoliniidae pertence a um grupo de pterópodes da ordem Thecosomata, um dos poucos grupos de gastrópodes opistobrânquios que possuem uma concha externa. Assim como os outros pterópodes, os cavoliniídeos são holoplactônicos que habitam mares e oceanos, possuindo o pé modificado em parapódios, os quais são expandidos em forma de asas e auxiliam na locomoção, tornando esses animais popularmente conhecidos como borboletas-do-mar. Uma característica comum entre os membros da Família Cavoliniidae é a ocorrência de uma concha de aragonita achatada dorsoventralmente. Após a morte, sua concha é depositada nos fundos oceânicos, juntamente com organismos como os foraminíferos. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de identificar os pterópodes coletados pelas comissões oceanográficas GEOCOSTA I e GEOMAR II e III no Norte e Nordeste do Brasil. As amostras de substrato foram coletadas por dragagem em profundidades que variavam entre 20 e 111 metros. Foram analisadas amostras de treze estações distintas, as quais abrangiam os estados do Amapá, Pará e Ceará. A família Cavoliniidae está representada no Brasil por dezessete espécies, e dentre as amostras do Norte e Nordeste estudadas foram encontradas sete espécies de cavoliniídeos: *Cavolinia gibosa*, *Cavolinia tridentata*, *Cavolinia longirostris*, *Euclio pyramidata*, *Diacria trispinosa*, *Diacria quadridentata* e *Cuvirlina columnella*. Podemos destacar, então, que a família Cavoliniidae no Norte e Nordeste do Brasil está bem representada com a ocorrência de quase metade das espécies registradas para o País.



Um novo e enigmático opistobrânquio encontrado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil

CARLO MAGENTA CUNHA¹ & LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE²

^{1,2}Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Av. Nazaré 481, CEP 04263-000, São Paulo/SP, Brasil. E-mails: ¹carlomagenta@gmail.com; ²lrsimone@usp.br

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo é composto por um conjunto de Ilhas de domínio brasileiro e isolado no meio do Oceano Atlântico, pouco ao Norte da linha do Equador (0°55'N). Dentre os moluscos coletados durante duas expedições realizadas no arquipélago (2007 e 2009), um gastrópode opistobrânquio foi identificado como pertencente ao gênero *Ascobulla* (Sacoglossa). O mesmo foi coletado na raiz da alga *Caulerpa racemosa*. Este grupo é peculiar por possuir concha translúcida, com borda flexível que pode ocluir a abertura, e afunilamento anterior da concha. Após análise da rádula com imagens de microscopia de varredura, a mesma se apresentou como sendo característica do gênero *Cylindrobulla*, que pertence a outra ordem (Cephalaspidea), por ser larga e com dentes laterais. Os dois gêneros possuem histórico controverso de identificação, tendo trocado algumas vezes ao longo do tempo. No Brasil apenas *Ascobulla ulla* (Marcus & Marcus, 1970) é conhecida e foi originalmente descrita como sendo do gênero *Cylindrobulla*. O objetivo deste trabalho é estudar a anatomia da espécie encontrada no Arquipélago, uma vez que até o momento estudos da concha e rádula foram realizados e se mostraram insuficientes. Vale ressaltar que com este trabalho pretende-se posteriormente comparar com material proveniente de outras localidades, na intenção de elucidar a posição taxonômica do grupo.



Uma nova espécie de *Cerberilla* (Mollusca, Nudibranchia) do Brasil com o primeiro registro do gênero para o Atlântico Sul

MARLON DELGADO MELO¹; VINICIUS PADULA² & ROSÂNGELA GONDIN D'OLIVEIRA¹

¹Laboratório de Invertebrados Bentônicos, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mails: marlondelg@gmail.com; rosang_ufrn@yahoo.com.br; ²Departamento de Invertebrados, Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: viniciuspadula@yahoo.com

Dentre os nudibrânquios aeolidáceos, o gênero *Cerberilla* se caracteriza por apresentar rinóforos curtos, tentáculos orais alongados, pé largo com longas projeções anteriores e dente radular largo com séries de pequenas cúspides. As espécies vivem, geralmente, associadas a fundos arenosos próximos a recifes. Atualmente, o gênero compreende 14 espécies sendo apenas uma descrita para o Atlântico Oeste: *Cerberilla tanna* Marcus & Marcus, 1960. Esta espécie foi descrita a partir de um exemplar preservado coletado no Golfo do México e caracterizada por possuir manchas escuras nas ceratas, rinóforos muito curtos e tentáculos orais muito longos. A coloração de espécimes vivos permaneceu, no entanto, desconhecida. Coletas recentes realizadas no litoral do Rio Grande do Norte, visando maior conhecimento da fauna de opistobrânquios desta região, resultaram na coleta de um exemplar do gênero *Cerberilla*. O exemplar, coletado manualmente através de mergulho livre, foi fotografado vivo e posteriormente preservado em álcool 70%. Dissecções foram realizadas para a caracterização da rádula, mandíbula e do sistema reprodutor. O holótipo de *C. tanna*, depositado no Museu de Zoologia de Universidade de São Paulo, foi estudado para comparação morfológica. O estudo resultou na identificação de diferenças significativas relativas à morfologia externa e rádula dos dois exemplares, e em comparação com espécies de outras regiões do mundo, constatando-se assim que o exemplar do RN pertence a uma espécie não descrita. Trata-se do primeiro registro do gênero *Cerberilla* para o Atlântico Sul.

Apoio: CNPq e CENPES/Petrobrás - Projeto “Modernização, informatização e infraestrutura das coleções marinhas do Museu Nacional/UFRJ (setores de Carcinologia, Celenterologia, Malacologia e Peixes) e desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



Nova espécie do gênero *Onchidoris* para o Atlântico Sul (Gastropoda, Nudibranchia, Onchidorididae)

JULIANA BATISTA ALVIM; VINICIUS PADULA & ALEXANDRE DIAS PIMENTA

Setor de Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mails: juju_alvim@yahoo.com.br; viniciuspadula@yahoo.com; adpimenta@yahoo.com.br

O gênero *Onchidoris* Blainville, 1816 compreende 24 espécies válidas, sendo a maioria com distribuição geográfica conhecida restrita ao hemisfério norte, principalmente Europa e costa atlântica dos EUA, com poucos registros para o oceano Pacífico norte. Para o hemisfério sul, há apenas o registro de *Onchidoris maugeansis* (Burn, 1958), da costa da Austrália. As espécies desse gênero apresentam tamanho diminuto (atingindo poucos milímetros de comprimento), e geralmente vivem associadas a briozoários incrustantes dos quais se alimentam e onde depositam sua massa de ovos. Através de coletas manuais recentes em Arraial do Cabo e Cabo Frio (litoral norte do Estado do Rio de Janeiro), e em Ilhabela (São Paulo), foram obtidos 15 exemplares de um táxon ainda não descrito do gênero *Onchidoris*, sendo este o primeiro registro da família Onchidorididae para o Atlântico Sul. *Onchidoris* sp. é bastante similar, em morfologia e coloração externas, a *Onchidoris depressa* (Alder & Hancock, 1842), espécie do Norte da Europa, porém apresenta círculo branquial completamente fechado e tubérculos dentro da zona branquial, além de pequenas diferenças no dente lateral interno da rádula. A armadura labial e o sistema reprodutor são típicos do gênero. Exemplares de *Onchidoris* sp. foram observados em associação com o briozoário incrustante *Parasmittina protecta* (Thornely, 1905), sobre o qual foram encontradas suas desovas, as quais tem formato espiral, com apenas uma fileira de ovos róseos, que são relativamente grandes (163 μ m), enquanto *O. depressa* apresenta ovos pequenos, brancos, com mais de uma fileira de ovos. O tamanho dos ovos e a morfologia das larvas de *Onchidoris* sp. são característicos de desenvolvimento do tipo lecitrotófico.

Apoio: CNPq; CAPES; CENPES-Petrobras, através do Projeto “Modernização, Informatização e Infra-estrutura das Coleções marinhas do Museu Nacional / UFRJ (Setores de Carcinologia, Celenterologia, Malacologia e Peixes) e Desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



**Redescrição e avaliação do status taxonômico de *Hypselodoris lajensis*
(Mollusca, Nudibranchia, Chromodorididae)**

VINICIUS PADULA & ALEXANDRE DIAS PIMENTA

Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mails: viniciuspadula@yahoo.com; adpimenta@yahoo.com.br

Hypselodoris picta (Schultz, 1836) é uma espécie de nudibrânquio do Mediterrâneo para a qual se considera a existência de cinco subespécies, devido a diferentes padrões de coloração, sendo todas elas originalmente descritas para o Atlântico leste. Uma sexta subespécie, *Hypselodoris picta lajensis* Troncoso, García & Ugorri, 1998, foi descrita com base em um único exemplar proveniente da Laje de Santos, São Paulo, sudeste do Brasil. Posteriormente, esse táxon foi elevado ao nível de espécie com base em comentários sobre um espécime adicional. Através do estudo do holótipo e de uma grande quantidade de exemplares adicionais de *Hypselodoris picta lajensis* obtidos em coletas recentes no litoral do RJ, além do estudo de exemplares de *H. picta* provenientes do Mediterrâneo e de dados obtidos sobre a desova e desenvolvimento de ambos os táxons, foi possível realizar a redescrição de *H. picta lajensis* e avaliar seu status taxonômico em comparação com *H. picta*. Foram reconhecidas diferenças que claramente distinguem *H. lajensis* de *H. picta* corroborando a separação em nível de espécie. Exemplares adultos de *H. lajensis* são menores que adultos de *H. picta* e mantêm a coloração azul escura e o padrão de linhas amarelas longitudinais que ocorre em exemplares jovens, enquanto que exemplares adultos de *H. picta* mudam a tonalidade do corpo para azul claro, perdendo o padrão de linhas longitudinais amarelas. O primeiro dente lateral da rádula de *H. lajensis* é tricúspide enquanto que em *H. picta* ele é bicúspide. Há diferenças de tamanho na vagina, mais larga em *H. lajensis*; na próstata, mais longa em *H. picta* e no formato do receptáculo seminal, alongado em *H. picta*; além da posição da ampola hermafrodita. Além disso, as duas espécies apresentam diferenças na forma da desova e tamanho dos ovos, tendo sido observado no presente estudo que *H. lajensis* apresenta desenvolvimento direto, corroborando a distribuição geográfica conhecida para a espécie, restrita para o sudeste/sul do Brasil.

Apoio: CNPq e CENPES/Petrobrás - Projeto “Modernização, informatização e infraestrutura das coleções marinhas do Museu Nacional/UFRJ (setores de Carcinologia, Celenterologia, Malacologia e Peixes) e desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



Uma abordagem molecular no estudo da sistemática do gênero *Omalonyx* (Gastropoda, Succineidae)

DANIEL COSCARELLI & TEOFÂNIA HELOISA DUTRA AMORIM VIDIGAL

Laboratório de Malacologia e Sistemática Molecular. Departamento de Zoologia.
Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio
Carlos, 6627. Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: danielcoscarelli@gmail.com

O gênero *Omalonyx* d'Orbigny 1837 representa um interessante grupo de gastrópodes que se diferencia dos outros succineídeos neotropicais por ter uma concha reduzida e um estilo de vida semi-aquático. Apesar de ser um táxon frequentemente citado em listas de espécies sua sistemática foi pouco estudada. Vários fatores complicam a sistemática do grupo, entre eles, a dificuldade de se evidenciar os caracteres taxonômicos, que depende de um procedimento de dissecação complexo e de amostras bem preservadas. Uma alternativa para o estudo da sistemática de organismos com complicações semelhantes é a utilização de marcadores moleculares. Entre eles, o gene do Citocromo Oxidase *c* subunidade I (COI) do DNA mitocondrial (DNAmt), já foi utilizado com sucesso tanto para a identificação e discriminação de espécies quanto para inferências filogenéticas. O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial deste marcador no estudo da taxonomia e filogenia de espécies do gênero *Omalonyx*, e sua aplicabilidade como ferramenta complementar a sistemática morfológica do grupo. Animais foram coletados e levados vivos ao laboratório, onde foram submetidos a um procedimento de anestesia e fixação para viabilizar estudos morfológicos e moleculares. Os animais foram identificados por análise da anatomia interna e o DNA foi extraído de uma amostra de tecido retirada da região posterior do pé e amplificado por PCR. Vinte e quatro populações foram amostradas, identificadas e agrupadas em seis morfotipos distintos. O produto amplificado de exemplares de cada morfotipo foi purificado e sequenciado no sequenciador automático Megabace. As sequências consenso de 580 nucleotídeos foram obtidas e analisadas no programa PAUP para gerar uma árvore *Neighbor Joining*. A análise da árvore sugere uma posição basal de *Omalonyx convexa* e uma parafilia de *Omalonyx matheroni*. Dois morfotipos que apresentaram novas características taxonômicas morfológicas e se posicionaram independentemente e com valores de *bootstrap* significativos são propostos como novas espécies. Nossos resultados preliminares demonstram a potencialidade da análise da região do COI na resolução de problemas taxonômicos dentro do gênero, entretanto, para conclusões filogenéticas mais elaboradas um maior número de amostras representativas de outras espécies deve ser analisado e outros métodos de análises filogenéticas devem ser testados.



Ocorrência da família Urocoptidae no Brasil

MEIRE SILVA PENA¹; NORMA CAMPOS SALGADO²
& ARNALDO CAMPOS DOS SANTOS COELHO²

¹Departamento de Ciências Biológicas, PUC Minas. E-mail: meirepena@yahoo.com.br;

²Laboratório de Malacologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: nsalgado@openlink.com.br

A família Urocoptidae foi criada por Pilsbry & Vanatta (1898) para designar um complexo de gêneros caribenhos que incluía *Cerion* e o brasileiro *Megaspira* por compartilharem os caracteres conquiliológicos: concha bastante espiralizada com voltas estreitas; esculturas columelares; abertura circular ou angulada; perístoma expandido ou refletido; as primeiras voltas perdidas. Posteriormente (1901-1902; 1904) os referidos gêneros foram movidos para suas próprias famílias por Pilsbry e o conceito de Urocoptidae ficou restrito às espécies do sudoeste norte americano e região *circum* caribenha. Em 1999, Schileyko em sua revisão da família, considerou oito subfamílias sendo cinco antilhanas, duas para o sudoeste americano e uma australiana. Em 2008, De Weerd baseado em dados sequenciais do 28S rRNA propõe uma delimitação do conceito da família para o clado formado apenas por gêneros norte americanos e caribenhos. No Brasil, Ferreira & Coelho registraram exemplar fóssil da família para o gênero *Brachypodella* Beck, 1837 na bacia calcária de São José de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro para o Cretáceo Superior. Tal registro constituía-se até o momento na única referência da família para a América do Sul. A partir de exemplares coletados em folheto próximo ao maciço calcário denominado “Gruta do Rezar” no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, município de Itacarambí, Minas Gerais, foi possível situá-los taxonomicamente na família por suas características conquiliológicas: 9 a 11 voltas sinistróginas; protoconcha com 3 e ¼ voltas e que sob microscopia apresenta-se com estrias anastomosadas em retículo e núcleo fechado; teleoconcha ornamentada por costelas axiais finas e proeminentes; sutura escavada; abertura arredondada e angulada na região parietal com lábio expandido e não rebatido. Columela aberta em largo umbílico na base da volta corporal. O exame da rádula mostrou o dente central monocúspide, triangular e parcialmente simétrico; dentes laterais com duas cúspides assimétricas e acuminadas e dentes marginais com três cúspides acuminadas e de tamanhos diferenciados. O estudo das partes moles em andamento deverá propiciar a confirmação do status genérico para os exemplares.



Como o número de dentes na charneira de Nuculoidea e Nuculanoidea (Pelecypoda) pode criar erros na taxonomia

CLÉO DILNEI DE CASTRO OLIVEIRA & TATIANA HUGUENIN MORALES

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Centro de Ciências da Saúde,
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão, 21941-590 Rio de Janeiro, RJ,
Brasil. E-mail: cleo.oliveira@gmail.com

Na taxonomia dos pelecípodos, principalmente quando se examina exemplares desprovidos de parte mole, a análise das características da charneira figura como importante instrumento taxonômico. Embora outras características conchiliológicas também sejam analisadas, o número e a disposição dos dentes na charneira recebem especial atenção, marcadamente em estudos com protobrânquios. Todavia, apesar de sua importância taxonômica, o número de dentes na charneira não é informativo se nenhuma medida do tamanho total da concha for fornecida, uma vez que o número total de dentes usualmente varia durante a ontogenia e, adicionalmente, variações intraespecíficas podem ser observadas para a mesma classe de tamanho. Embora esta afirmação seja empiricamente observada, ela carece de maiores estudos estatísticos que a corroborem. Talvez por isso ela tenha sido negligenciada em alguns importantes trabalhos taxonômicos. Neste sentido, 310 valvas de cinco espécies de protobrânquios [i.e. Família Nuculidae Gray, 1824: *Pronucula benguelana* Clarke, 1961 (N=23); *Nucula semiornata* d'Orbigny, 1846 (N=82); *Nucula puelcha* (d'Orbigny, 1842) (N=95). Família Nuculanidae Adams & Adams, 1858: *Adrana electa* (A. Adams, 1846) (N=55); *Adrana patagonica* (Orbigny, 1846) (N=55)] foram medidas (eixo antero-posterior e eixo dorso-ventral) e os dentes (anteriores e posteriores) quantificados. Posteriormente, através de análise de Regressão Linear (Sokal & Rohlf, 1981) contrastando o comprimento de cada eixo da concha com o número de dentes de cada margem da charneira, chegou-se a valores estatisticamente muito significativos (valor-P < 0.0001) para todas as relações de comprimento do eixo e número de dentes. Ratifica-se, assim, a observação empírica deste relacionamento.



Diversidade de protobrânquios encontrados no talude continental do nordeste do Brasil

JONATA DE ARRUDA FRANCISCO¹; JULIANA GABRIELLE ARCELINO DA SILVA²; JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS³; GUTEMBERGUE FRANCISCO DA SILVA³; ENILSON CABRAL⁴ & MARIA DO CARMO FERRÃO SANTOS⁴

¹Laboratório de Bentos, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n - Cidade Universitária 50740-550 Recife, PE, Bolsista CNPq. E-mail: jonata1981@yahoo.com.br; ²Bióloga, Universidade Federal Rural de Pernambuco; ³Laboratório de Malacologia, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco; ⁴Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA

Os Protobranchia Woodward, 1892 são caracterizados por apresentar conchas de formato alongado, elíptico a circular e charneira com dentição taxodonte apresentando numerosos dentes em forma de “V”. Constituem o grupo mais basal entres todos os bivalves conhecidos, habitando grandes profundezas. O objetivo deste trabalho é registrar a ocorrência destes bivalves no Talude Continental do Nordeste do Brasil. O material estudado foi coletado pelo barco "Natureza" pertencente ao CEPENE/IBAMA, em outubro e novembro de 2000 e novembro e dezembro de 2001 [Programa REVIZEE]. As dragagens foram realizadas em profundidades que variaram entre 130 a 720 metros. Foram analisadas 173 valvas desarticuladas. Após a identificação taxonômica confirmou-se a ocorrência de quatro famílias e onze espécies para o Talude Continental do Nordeste do Brasil. *Nuculana concentrica* (Say, 1824), *Nuculana acuta* (Conrad, 1831), *Nuculana fortina* Esteves, 1984, *Nuculana vitrea* (Dall, 1881), *Nuculana* sp. 1, *Nuculana* sp. 2; *Nuculana* sp. 3, *Nuculana* sp. 4, *Yoldia riograndensis* Esteves, 1984, *Tindaria* sp. e *Sarepta* sp. n. *concentrica* tem sua ocorrência registrada para o Estado de Bahia, ampliando o seu limite sul de distribuição. *N. acuta* é confirmada para o Estado Bahia. *N. fortiana* é registrada pela primeira vez para o Nordeste do Brasil. *N. vitrea* é registrada pela primeira vez para o Atlântico Sul; *Nuculana* sp. 1-4 continuam sem identificação específica conhecida, não apresentando grandes afinidades com outras espécies brasileiras. A presença de *Yoldia riograndensis* confirma o primeiro registro da família Yoldiidae para o nordeste do Brasil. A família Tindariidae com representantes em águas brasileiras apenas para região Sul (Campos, RJ; Rio Grande do Sul até a região Megalanica) é registrada pela primeira vez para a região estudada. *Tindaria* sp. não apresenta afinidades com outras espécies conhecida, podendo ser um táxon inédito. A família Sareptiidae (*Sarepta* sp.) é registrada pela primeira vez para o Atlântico Sul.

Apoio: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA



***Yoldiella* (Pelecypoda, Protobranchia, Yoldiidae) de águas profundas da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil: dados preliminares**

NATALIA PEREIRA BENAİM¹ & RICARDO SILVA ABSALÃO²

Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail:

¹nataliabenaím@gmail.com; ²absalao@hotmail.com

Ambientes de águas profundas são, ainda, muito pouco estudados no Brasil e não raro, seus componentes biológicos são conhecidos apenas por suas descrições originais datadas do século XIX. Assim, as amostras disponibilizadas pelo “Projeto de caracterização ambiental de águas profundas da Bacia de Campos/Petrobras” representam uma oportunidade de expandir nosso conhecimento nessa área. Foram realizadas cerca de 100 amostras com *box-corer* entre as isóbatas de 700 e 2000m a bordo da embarcação Astro Garoupa. Os Pelecypoda estiveram presentes na quase totalidade dessas amostras e dentre eles, os Protobranchia foram o grupo dominante numericamente. Até o momento identificaram-se 27 táxons, a saber: *Yoldiella* Verrill & Bush, 1897 (nove táxons), *Ledella* Verrill & Bush, 1897 (6), Nuculidae (4), *Pristigloma* Dall, 1900, *Nuculana* Link, 1807, *Tindariopsis* Verrill & Bush, 1897, *Malletia* DesMoulins, 1832, *Tindaria* Bellardi, 1875, *Neilonella* Dall, 1831 e outros dois membros de Nuculanoida ainda não identificados. Além de ser o táxon de Protobranchia com maior riqueza, *Yoldiella* teve ampla distribuição espacial, ocorrendo em 94 das 100 estações coletadas e pode ser conchiliologicamente caracterizado por apresentar conchas ovais, lustrosas e iridescentes, com uma leve sinuosidade postero-ventral e um rostro, pouco definido, truncado ou agudo e sem carena. As conchas apresentam uma abertura sifonal permanente na região rostral (posterior). Existem aproximadamente 40 espécies descritas, sendo 20 delas registradas para o Atlântico. Dentre essas, apenas três (*Yoldiella biguttata* Allen *et al.* 1995, *Y. curta* Allen *et al.* 1995 e *Y. ella* Allen *et al.* 1995) estão registradas para águas brasileiras (Allen, 2008). Nosso material revelou a presença de *Yoldiella biguttata*; *Yoldiella* aff. *perplexa* Allen, Sanders & Hanna, 1995; *Yoldiella* aff. *striolata sensu* La Perna, 2008 *non* Brugnone, 1876; *Yoldiella philippiana* Nyst, 1845; *Yoldiella* aff. *americana* Allen, Sanders & Hanna, 1995, *Yoldiella* sp. 1, *Yoldiella* sp. 2; *Yoldiella* sp. 3, *Yoldiella* sp. 4. Análises morfométricas preliminares evidenciaram a importância do comprimento e altura totais, comprimento da margem anterior e do comprimento da charneira como elementos diagnósticos.



A Família Glycymerididae (Mollusca, Bivalvia) no Norte e Nordeste do Brasil

VALESCA PAULA ROCHA¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON²

¹Aluna do curso de mestrado do LABOMAR, Universidade Federal do Ceará. E-mail: walewiska@yahoo.com.br; ²Professora Associada II da Universidade Federal do Ceará. E-mail: hmc@ufc.br.

Os moluscos constituem um dos maiores filos de invertebrados em número de espécies, dentre os quais as classes Gastropoda e Bivalvia são bem representadas nos bentos marinho. Dentre os bivalves encontramos a família Glycymerididae, que são encontrados na maioria dos oceanos estando ausentes nas regiões polares. Possui concha subtrigonal a orbicular, umbo raramente se apresenta para a região posterior, charneira é arqueada e larga, do tipo taxodonte. O presente trabalho teve como objetivo fazer uma caracterização das espécies da família Glycymerididae no Norte e Nordeste do Brasil. O material examinado foi obtido em coletas na região Norte-Nordeste da costa brasileira através de dragagens realizadas pelas Comissões Oceanográficas GEOMAR II, GEOMAR III, AKAROA, MAR.XV, PETROBRAS, por coletas manuais na região Nordeste e material proveniente da pesca do polvo no Ceará, e atualmente encontra-se depositado na Coleção Malacológica “Prof. Henry Ramos Matthews” do LABOMAR/UFC. Levando-se em consideração somente os aspectos conquiológicos, foram identificadas 3.854 conchas referentes a um único gênero e cinco espécies. As espécies são: *Glycymeris decussata* (Linnaeus, 1758), *Glycymeris pectinata* (Gmelin, 1791), *Glycymeris longior* (Sowerby, 1832), *Glycymeris undata* (Linnaeus, 1875), *Glycymeris tellinaeformis* (Reeve, 1843). Embora tendo registro para a costa brasileira, as espécies *G. tellinaeformis* e *G. undata* aparecem como um novo registro na região Norte, e *G. longior* aparece como novo registro para região Norte e Nordeste da costa brasileira. Assim, essas informações são importantes nos estudos das espécies dessa família no Brasil, bem como mais uma contribuição para futuros trabalhos com o grupo.

Apoio: FUNCAP, LABOMAR.



La historia de la familia Mytilidae en el Cenozoico del sur de Sudamérica

SANTIAGO FEDERICO GENTA ITURRERÍA¹ & MIGUEL GRIFFIN²

División Paleozoología Invertebrados, Museo de La Plata., Paseo del Bosque s/n. 1900
La Plata, Argentina. E-mails: ¹gentaiturreria@yahoo.com; ²miguelgriffin@aol.com

La Familia Mytilidae está representada actualmente en Argentina por 10 géneros y 26 especies, que se distribuyen a lo largo de la costa atlántica, adaptadas a diversos ambientes. Se incluyen además, 25 especies nominales fósiles distribuidas en varias unidades estratigráficas expuestas en localidades del sur de Sudamérica. Sin embargo solamente unos pocos especímenes están preservados para establecer su afinidad taxonómica. De estas unidades estratigráficas, las más importantes son: Formación San Julián (Oligoceno tardío) y Monte León (Mioceno temprano), en la provincia de Santa Cruz; Formación Puerto Madryn (Mioceno tardío), en la provincia de Chubut y Formación Río Negro (Plioceno?) en las provincias de Río Negro y Chubut, todas expuestas a lo largo de la costa de estas tres provincias. La mayoría de las especies de mytilidae descritas para estas unidades, se basan en pocos ejemplares; a veces únicamente moldes. La colección de nuevo material y el análisis de estas faunas fósiles, confirma que el origen de la mayoría de los mytilidos vivientes en la costa Atlántica debe buscarse en faunas de otras regiones. Un ejemplo es el caso de *Mytilus edulis* y *Brachidontes rodriguezii* de amplia distribución a lo largo de la costa sudamericana. Por otro lado, algunos géneros como *Aulacomya* se conocen con registros de muy baja frecuencia desde el Mioceno inferior. Aunque Patagonia haya sido probablemente el lugar de origen de los ancestros de *Aulacomya*, este género se distribuyó en regiones subantárticas (Sudáfrica, Kerguelen, Nueva Zelanda) durante el Holoceno.

**Primeiro registro de Kelliellidae (Bivalvia, Heterodonta) para Costa Brasileira**

DEUSINETE OLIVEIRA TENÓRIO¹, JONATA DE ARRUDA FRANCISCO¹
& JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS²

¹Laboratório de Bentos, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n - Cidade Universitária 50740-550 Recife, PE; Brasil. E-mail: dotmar@globo.com ²Laboratório de Malacologia, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Recife, PE, CEP 91501-970

A família Kelliellidae Fischer, 1887 é composta por três espécies no Atlântico pertencentes ao gênero *Kelliella* Sars, 1870. No Pacífico, é representada por uma espécie referida ao gênero *Kelliella* e duas atribuídas ao gênero *Alveinus* (Yokoyama, 1927). Atualmente a família distribui-se no Nordeste do Atlântico, Nova Inglaterra, Sudeste da Irlanda, Serra Leoa e Guiana. Também é citada para o Pacífico no Mar do Japão. A maioria das espécies conhecidas desta família são relatadas para regiões abissal e hadal. As conchas fornecem bons caracteres sistemáticos, dentre eles a forma, os diferentes graus de convexidade, a proeminência do umbo e os ângulos entre as margens ântero-dorsal e póstero-dorsal, utilizados na determinação específica. O mesmo se aplica a escultura concêntrica, definida por finas estrias mais ou menos proeminentes, costelas pouco proeminentes e lúnulas (que podem ser bem visíveis em algumas espécies e inconspícuas em outras). A charneira também oferece importantes diferenças entre as espécies, sendo objeto de estudo na maioria dos trabalhos. Allen estudou a família Kelliellidae destacando seu alto grau de parentesco com Vesicomidae Dall & Simpson, 1901, além de descrever cinco espécies novas para o grupo. Posteriormente, Cosel & Salas (2001) revisaram cinco espécies da família Vesicomidae no Atlântico e Mediterrâneo, determinando o posicionamento sistemático destas e descreveram outras cinco novas espécies para este taxa, transportando vários gêneros de Kelliellidae para Vesicomidae. Evseev *et. al.* (2004) examinaram a ontogenia de *Alveinus ojanus* (Yokoyama, 1927) coletados no mar do Japão, comparando espécimes em estágios pediveliger, juvenil até adulto, fornecendo assim os primeiros dados sobre o desenvolvimento da família Kelliellidae. Anteriormente nenhuma espécie desta família havia sido registrada para o Brasil. O material estudado foi coletado em 2001 pelo barco "Natureza" pertencente ao Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA, durante prospecções realizadas pelo programa de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE-Nordeste). Foram analisadas 7 valvas desarticuladas pertencentes a *Kelliella*, coletadas no Talude Continental da Região Nordeste do Brasil ao largo do estado de Pernambuco, em 240m de profundidade. A família Kelliellidae está representada, até o momento, por três espécies. Os espécimes estudados parecem estar mais relacionados com *Vesicomya atlantica* (Smith, 1885) a qual tem sofrido alterações em sua posição sistemática, deixando de fazer parte da família Kelliellidae sendo incorporada a família *Vesicomidae*. *Kelliella* sp. assemelha-se a essa espécie no contorno amplo da concha e no formato e disposição do umbo, diferindo da mesma pela charneira estreita e na curvatura dos dentes cardinais 3a e 3b, que são pouco pronunciados. *Vesicomya atlantica* tem charneira ampla e os cardinais 3a e 3b são parcialmente separados.

Apoio: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA



Desenvolvimento de metodologia para estudos taxonômicos moleculares em *Corbula* (Bivalvia, Corbulidae)

MÔNICA PAIVA QUAST¹; VERA NISAKA SOLFERINI²
& ANTÔNIA CECILIA ZACAGNINI AMARAL³

¹Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UNICAMP, Caixa Postal 6109, CEP 13083-862, Campinas, SP. E-mail: mpquast@yahoo.com.br; ²Departamento de Genética, Evolução e Bioagentes, IB/UNICAMP; ³Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UNICAMP

As espécies de *Corbula* são bastante frequentes e ecologicamente importantes em comunidades bentônicas, mas são pouco estudadas, possivelmente devido a sua taxonomia confusa. Caracteres conchiológicos, tradicionalmente usados na identificação de *Corbula*, parecem pouco robustos para distinguir espécies. Neste contexto, foi proposto um estudo molecular desse gênero, a partir de material proveniente de diversos levantamentos faunísticos do país. A maior parte dessas coleções é formada por exemplares fixados em formol e preservados em álcool. Como o DNA extraído desse tipo de material é degradado, análises dessas amostras são tecnicamente exigentes e um estudo desse tipo demanda o desenvolvimento de protocolos adequados e específicos. Primeiramente buscou-se otimizar os protocolos de extração e amplificação para outras espécies de bivalves, preservadas por congelamento. Protocolos de precipitação de proteínas em alta concentração de sais e de adsorção a membrana de sílica apresentaram melhores resultados, e amplificações do marcador COI foram bem sucedidas. Iniciou-se, então, uma série de testes com o material fixado. Foram utilizados oito protocolos modificados de extração de DNA total, totalizando 61 extrações. As principais modificações envolveram a lavagem do material antes da extração e um tempo prolongado de lise. As reações de amplificação foram feitas para o marcador COI, além da utilização de dois pares de iniciadores especificamente desenhados, flanqueando um segmento menor desse mesmo marcador. Diferentes parâmetros e concentrações de reagentes, bem como combinações destes, foram testados seguindo o método de Taguchi. Poucas reações de amplificação foram bem sucedidas, das quais dez tiveram seus produtos sequenciados para confirmação da identidade das sequências. Todas as sequências obtidas eram de baixa qualidade para leitura, ou resultantes de contaminações. O sucesso na extração e amplificação do material congelado demonstra a eficiência dos reagentes e do termociclador usados. A utilização de material fixado em análises moleculares ampliou o valor das coleções, bem como as possibilidades desses estudos. Apesar das dificuldades, o investimento no desenvolvimento de metodologias adequadas se faz necessário para que se aproveite todo o potencial dos inúmeros exemplares depositados em museus ao redor do mundo.

Apoio: FAPESP (Proc. n° 2007/04712-4)



Levantamento taxonômico de Verticordiidae, Lyonsiellidae e Cuspidariidae (exceto *Cuspidaria*) (Mollusca, Pelecypoda, Septibranchia) do talude continental da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil

CLÉO DILNEI DE CASTRO OLIVEIRA & RICARDO SILVA ABSALÃO

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão, 21941-590 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: cleo.oliveira@gmail.com

Os septibrânquios das famílias Cuspidariidae Dall, 1886 (exceto *Cuspidaria* Nardo, 1840), Verticordiidae Stoliczka, 1871 e Lyonsiellidae Dall, 1895, provenientes do talude continental da Bacia de Campos situada no litoral do Estado do Rio de Janeiro, são taxonomicamente examinados. O material foi coligido entre 2001 e 2003, abordo do *Supply Boat* Astro-Garoupa e com o auxílio de um amostrador do tipo “Box-Corer” (0,25m²), chegando-se em um total de 73 estações de coleta com profundidades variando entre 700 e 1950m. Dos gêneros encontrados (*i.e.* *Myonera* Dall, 1886, *Octoporia* Scarlato & Starobogatov, 1983, *Protocuspidaria* Allen & Morgan, 1981, *Cardiomya* Adams, 1864, *Verticordia* Sowerby, 1844, *Spinosipella* Iredale, 1930, *Lyonsiella* G.O. Sars, 1872 e *Policordia* Dall, Bartsch & Rehder, 1938), um total de 61 espécies tinha ocorrência assinalada para o Oceano Atlântico e, destes, apenas 12 estavam previamente reportadas para a costa brasileira. Aqui, amplia-se o total de espécies conhecidas, com sete novos registros para a costa brasileira (*i.e.* *Myonera limatula* (Dall, 1881), *Octoporia octaporosa* (Allen & Morgan, 1981), *Protocuspidaria atlantica* Allen & Morgan, 1981, *Cardiomya perrostrata* (Dall, 1881), *Verticordia quadrata* Smith, 1885, *Lyonsiella subquadrata* (Jeffreys, 1881) e *Lyonsiella frielei* Allen & Turner, 1974) e a ampliação da distribuição conhecida para quatro espécies [*i.e.* *Verticordia woodii* Smith, 1885, *Policordia verityi* Allen & Morgan, 1981, *Lyonsiella abyssicola* (G. O. Sars, 1872) e *Policordia gemma* (Verrill, 1880)]. Além disso, seis táxons são novos à Ciência (*Myonera kaina* e *Policordia jarauara*, ambas Oliveira & Absalão, 2009, *Verticordia* sp., *Lyonsiella* sp., *Myonera* sp. e *Policordia* sp.). Duas estruturas conchiliológicas com potencial utilização taxonômica são reportadas pela primeira vez para os Septibranchia: (1) a presença de micro-orifícios na superfície externa da concha, encontrada apenas nos gêneros *Myonera*, *Octoporia* e *Cardiomya*; (2) a presença de espinhos usualmente hexagonais com uma expansão distal em forma de estrela, encontrada apenas nos gêneros *Verticordia*, *Spinosipella* e *Lyonsiella*.



Cuspidariidae (Bivalvia, Anomalodesmata) no talude continental do nordeste do Brasil

JONATA DE ARRUDA FRANCISCO¹; JULIANA GABRIELLE ARCELINO DA SILVA²; JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS³; GUTEMBERGUE FRANCISCO DA SILVA³; ENILSON CABRAL⁴
& MARIA DO CARMO FERRÃO SANTOS⁴

¹Laboratório de Bentos, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n - Cidade Universitária 50740-550 Recife, PE E-mail: jonata1981@yahoo.com.br Bolsista CNPq-Brasil; ²Bióloga, Universidade Federal Rural de Pernambuco; ³Laboratório de Malacologia, Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco; ⁴Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA

Os Cuspidariidae Dall, 1886 são habitantes de águas profundas ocorrendo desde o litoral até regiões de grandes profundidades, sendo animais carnívoros ou consumidores de detritos. As valvas são frágeis e inequivalves. Atualmente são registradas para o Atlântico em torno de 60 espécies referidas a nove gêneros, dentre os quais apenas quatro foram relatados para águas brasileiras. O objetivo deste estudo é relatar a ocorrência da família Cuspidariidae no Talude Continental do Nordeste do Brasil. As amostragens foram realizadas pelo barco "Natureza" pertencente ao Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA, durante prospeções realizadas no ano de 2001 pelo programa de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE-Nordeste). Foram reconhecidos 12 taxons, sendo oito destes referidos ao gênero *Cuspidaria* Nardo, 1840 e dois ao gênero *Cardiomya* Adams, 1864: *Cuspidaria* sp. 1 (Pernambuco, 690m); *Cuspidaria* sp. 2 (Pernambuco, 690 m); *Cuspidaria* sp. 3 (Rio Grande do Norte, 223 m); *Cuspidaria* sp. 4 (Rio Grande do Norte, 340 m); *Cuspidaria* sp. 5 (Rio Grande do Norte, 375 m); *Cuspidaria* sp. 6 (Rio Grande do Norte, 375 m); *Cuspidaria* sp. 7 (Pernambuco, 690 m). *Cuspidaria* sp. 8 (Rio Grande do Norte, 223 m); *Cardiomya* sp.1 aff. *perrostrata* (Dall, 1881) (Pernambuco, 690 m); *Cardiomya* sp. 2 aff. *striata* (Jeffreys, 1876) (Pernambuco, 690 m). Dos táxons relacionados ao gênero *Cuspidaria* todos são potencialmente novos para a Ciência, porém ainda é necessário um estudo mais aprofundado para comparar com todas aquelas espécies encontradas em províncias malacológicas relacionadas. Das espécies incluídas no gênero *Cardiomya* A. Adams, 1864, *C.* sp 1 apresenta afinidades com *C. perrostrata* pelo formato das valvas e por apresentar de 18 a 22 costelas radiais cruzadas por finas linhas concêntricas. *C.* sp 2 apresenta afinidades com *C. striata* no contorno das valvas e pela presença de curto rostro posterior.

Apoio: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA



Redescoberta de *Gadila elongata* comb. nov. (Mollusca, Scaphopoda, Gadilidae) e morfometria da concha para as espécies do gênero *Gadila* ocorrentes no Brasil

CARLOS HENRIQUE SOARES CAETANO¹; VICTOR SCARABINO²
& RICARDO SILVA ABSALÃO³

¹Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo (MZUSP), Av. Nazaré, nº 481, Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil, CEP 04263-000. E-mail: chcaetano@zipmail.com.br; ²Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique & Evolution, UMS Taxonomie-Collections CP 51, 55 rue de Buffon, 75005 Paris, França; ³Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Depto. Zoologia, Pav. Haroldo Lisboa da Cunha, Av. São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 20550-900

Cadulus elongatus Henderson, 1920 foi descrita com base em um único exemplar coletado ao largo da foz do Rio Mississipi (29°N). Esta espécie era conhecida somente para sua localidade-tipo até a descoberta de uma concha vazia coletada no nordeste do Brasil, estado do Ceará (04°S), em profundidade de 177 m. Após minuciosa investigação das características conchiliológicas do referido exemplar, é proposta a transferência de *C. elongatus* para o gênero *Gadila*. Desta forma, este trabalho apresenta o primeiro registro de *Gadila elongata* comb. nov. para o Brasil e a comparação morfométrica da concha das espécies do gênero *Gadila* ocorrentes no Brasil. A análise morfométrica se baseou num total de 14 variáveis obtidas da concha de quatro espécies e a utilização da técnica estatística multivariada de análise discriminante gerou um modelo que conseguiu separar de maneira robusta as referidas espécies. O modelo foi constituído por nove variáveis morfométricas da concha, sendo elas: comprimento, diâmetro máximo, razão entre comprimento e diâmetro máximo, distância do ponto de diâmetro máximo a abertura anterior, curvatura máxima, razão entre a altura e a largura da abertura anterior, altura do ápice, largura do ápice e razão entre a altura e largura do ápice. De modo geral, as comparações morfométricas da concha nos indicam que o comprimento e a razão entre comprimento e diâmetro máximo da concha são as variáveis mais importantes na distinção e no correto reconhecimento das espécies de *Gadila* do Brasil.

Apoio: FAPESP.



BIODIVERSIDADE



Primeiro registro de Prochaetodermatidae (Mollusca, Caudofoveata) na Costa Brasileira

INÊS XAVIER MARTINS¹ & LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE²

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos da Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil.
E-mail: imartins@ufc.br; ²Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP, Brasil.
E-mail: lrsimone@usp.br

Os representantes de Prochaetodermatidae Salvini-Plawen, 1975 são caudofoveados com mais de 5mm de comprimento, possuem rádula dística de muitas linhas, escudo oral dividido e, usualmente, a região posterior estreita com formato de cauda. A família possui 25 espécies distribuídas em sete gêneros: *Chevroderma*, *Claviderma*, *Dacryomica*, *Lonchoderma*, *Niteomica*, *Prochaetoderma* e *Spatoderma*. Nenhum representante desta família havia sido registrado para a fauna brasileira. O levantamento de espécies de aplacóforos realizado através de lotes depositados do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo evidenciou a presença de uma espécie de *Prochaetoderma*. Os exemplares foram dissecados e as estruturas internas desenhadas, com o auxílio de câmara clara; as espículas e rádula foram fotografadas ao ME. Esses animais foram coletados na costa dos estados do Espírito Santo e São Paulo a 100 e 1000 m de profundidade. Quanto à morfologia, apresentam o diâmetro pouco maior na porção ântero-mediana, com região anterior bem diferenciada, projetada como um lóbulo; as espículas são grandes em formato de espátula com finas estrias longitudinais em alguns tipos. O aparato radular é grande com 9-10 fileiras transversais, os quais se cruzam na extremidade distal; cada dente tem comprimento de 210µm, e possui uma membrana serrilhada com cerca de 20 cúspides. Esta família tem uma distribuição relativamente abundante, com representantes nos Oceanos Atlântico Ocidental e Oriental, Pacífico Ocidental e Índico, além do Mar Mediterrâneo. Com esse estudo pode-se, portanto, ampliar o registro deste táxon para o Atlântico Sul.



***Leptochiton medinae* (Polyplacophora, Leptochitonidae): redescrición y presencia en la plataforma continental de Uruguay**

DIEGO URTEAGA¹; FABRIZIO SCARABINO²; LEONARDO ORTEGA³
& GUIDO PASTORINO¹

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales. Av. Angel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. E-mail: diegourteaga@macn.gov.ar; ²Museo Nacional de Historia Natural y Antropología, Uruguay; ³Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Uruguay

En este trabajo se redescrive la morfología externa y rádula de *Leptochiton medinae* (Plate, 1899) basándose en microscopía electrónica de barrido (MEB). También se amplía su distribución hasta la plataforma continental de Uruguay (35°S), en ~70 m, en un área donde predominan Aguas Subantárticas, que son transportadas por la Corriente de Malvinas. *L. medinae* es un poliplacóforo de tamaño pequeño a mediano, color blanquecino, con valvas ornamentadas con pequeños gránulos dispuestos longitudinalmente en el área central de las valvas intermedias y en el área anteromucral de la valva anal pero radialmente en la valva cefálica, áreas laterales de las valvas intermedias y área postmucral de la valva anal. Las escamas del cinturón son imbricadas y se disponen hacia el margen en la región ventral y hacia las valvas en la región dorsal. Poseen un extremo redondeado y se angostan hacia el otro extremo el cual es aguzado. Las escamas dorsales (78x18 µm) están fuertemente ornamentadas por unas 5 costillas longitudinales que convergen en el extremo agudo, las laterales (155x18 µm) son poco visibles y solo se encuentran en el extremo agudo, mientras que las ventrales (49x21 µm) no poseen ornamentación. La rádula tiene un diente central delgado y rectangular, plegado en su porción superior y de borde redondeado. El primer lateral apenas más largo y ancho que el central, doblado y torsionado hacia el diente central tiene la base ensanchada. El segundo lateral es bicúspide con la cúspide externa de mayor tamaño que la interna. Esta última relación es inversa a lo que se creía hasta el momento, lo cual fue corroborado con el estudio de un sintipo. *L. medinae* se distribuye desde el Cabo de Hornos hasta 42°S por el Pacífico, mientras que del lado Atlántico se extiende su distribución hasta los 35°S.

Apoio: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica



**Ajustes en la distribución de dos especies del género *Chaetopleura*
(Polyplacophora, Chaetopleuridae) del Atlántico Sudoeste**

DIEGO URTEAGA¹ & JAIME JARDIM²

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales. Av. Angel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. E-mail: diegourteaga@macn.gov.ar; ²Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP. Brasil

En el presente trabajo se estudia la distribución de *Chaetopleura angulata* (Spengler, 1797) y *Chaetopleura sowerbyana* (Reeve, 1847). *C. angulata*, cuya localidad tipo es “en America” ha sido encontrada en la costa Oeste de la Península Ibérica y en Sudamérica desde Cabo Frio, Brasil, hasta el Cabo de Hornos, Argentina. Se analizó la morfología y anatomía de ejemplares provenientes de Portugal, Brasil y Argentina bajo la hipótesis de que podría no tratarse de una sola especie con distribución anfiatlántica. Los ejemplares provenientes de estos tres países resultaron ser coespecíficos según las comparaciones realizadas por lo que se concluye que *C. angulata* es una especie anfiatlántica, posiblemente originaria de la costa Este de Sudamérica y luego introducida en la Península Ibérica transportada en el casco de los barcos de los colonos, como supusieron Kaas y Van Belle en 1985. *C. sowerbyana* era conocida sólo en la localidad tipo (Rio de Janeiro, Brasil) hasta que supuestamente fue encontrada en Playa Larralde, Golfo Nuevo, Argentina. Se identificaron los ejemplares que originaron el anterior registro e incluso se compararon con ejemplares colectados por los autores en la misma localidad. Todos los caracteres de importancia taxonómica analizados nos lleva a concluir que los ejemplares coleccionados en Playa Larralde pertenecen a la especie *Chaetopleura isabellei* (d’Orbigny, 1841). Se concluye que el registro de *C. sowerbyana* en Argentina es incorrecto, por lo tanto la distribución de esta especie vuelve a limitarse sólo a Rio de Janeiro, la localidad tipo.



Los moluscos poliplacóforos capturados durante las campañas BENTART 2003 y BENTART 2006 en el Mar de Bellingshausen y Península Antártica

FRANCISCO JOSÉ GARCÍA GARCÍA¹; CRISTIAN ALDEA²; PILAR CARMONA¹
& JESÚS SOUZA TRONCOSO³

¹Depto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Univ. Pablo de Olavide, Sevilla. Espanha, CEP 41013. E-mail: fgargar@upo.es; ²Fundación Centro Estudios del Cuaternario de Fuego-Patagonia, Chile; ³Depto. Ecología y Biología Animal, Univ. Vigo. E-mail: troncoso@uvigo.es

A partir de las expediciones BENTART 2003 Y BENTART 2006, realizadas a bordo del BIO Hesperides, se ha estudiado el bentos del Mar de Bellingshausen y Península Antártica. En esta comunicación se presentan los resultados obtenidos sobre la fauna de Poliplacóforos capturados. Fueron capturadas cinco especies: *Leptochiton kerguelenensis* Haddon, 1886, *Tonicina zschau* (Pfeffer, 1886), *Callochiton bouveti* Thiele, 1906, *Nuttalochiton mirandus* (Thiele, 1906) y *Hemiarthrum setulosum* Carpenter in Dall, 1876, constituyendo un total de 55 ejemplares. De las especies capturadas, la especie más abundante fue *L. kerguelenensis*, que representó el 80% de los ejemplares capturados. De las especies identificadas, dos constituyen la primera cita para el Mar de Bellingshausen (*L. kerguelenensis* and *N. mirandus*) y se amplía la distribución batimétrica de *L. kerguelenensis*.



Distribuição dos moluscos vermetídeos no Atol das Rocas, Nordeste do Brasil

MARCELO DE OLIVEIRA SOARES^{1, 2}, CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA MEIRELLES³,
VALESCA BRASIL LEMOS¹ & RUY KENJI PAPA DE KIKUCHI⁴

¹Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: paleomarcelo@gmail.com; ²Departamento de Arqueologia e Ciências Naturais, Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Piauí (UFPI). Teresina, PI, Brasil; ³Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, CE, Brasil; ⁴Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (UFBA). Salvador, BA, Brasil.

O Atol das Rocas está localizado no topo de uma cadeia de montanhas submarinas cuja base encontra-se a 4000 m de profundidade. Os vermetídeos são uma família de gastrópodes, pobremente estudados no único Atol do Atlântico Sul, caracterizados por um crescimento extremamente irregular de sua concha. O objetivo deste trabalho consiste em analisar a distribuição dos vermetídeos neste recife carbonático situado no Nordeste do Brasil. As coletas foram realizadas em diferentes setores recifais distribuídos à barlavento e sotavento submetidos a um gradiente de energia hidrodinâmica e fluxo sedimentar unidirecional (E-W). Para estudar as bioacumulações de vermetídeos utilizaram-se “quadrats” de 100cm² para verificação da densidade. Tal procedimento visa revelar em qual das zonas ocorre uma maior quantidade destes moluscos e se os fatores abióticos citados influenciam na distribuição espacial. O teste estatístico paramétrico utilizado foi o *t* de student para comparação das densidades médias. Os resultados indicam a presença das espécies *Dendropoma irregulare* (Orbigny, 1842) e *Petalconchus varians* (Orbigny, 1841) no sistema recifal carbonático, principalmente nos setores à barlavento. A densidade média no setor à barlavento foi de 0.216 + 0.04 indivíduos por cm² (ind/cm²). Na área de sotavento, o valor médio obtido foi de 0.11 + 0.02 ind/cm². A diferença foi significativa (P=0.0009, $\alpha=5\%$) o que corrobora a hipótese de uma maior densidade no setor à barlavento do Atol das Rocas. Nos sistemas deposicionais com forte impacto energético das ondas, como a frente recifal à sotavento, ocorreram baixas taxas de densidade. Os vermetídeos analisados são suspensívoros e necessitam do acesso à água do mar vivendo na superfície do recife. Em contraste, alta sedimentação pode cessar ou reduzir a habilidade de coletar alimento. Isso explica porque os vermetídeos são mais comuns noanel recifal e no platô recifal a barlavento. A principal fonte de alimentação destes gastrópodes são partículas trapeadas na rede mucosa secretada pela grande glândula pedal, e o impacto direto das ondas na frente recifal pode provavelmente destruir essa rede mucosa. A energia hidrodinâmica e a sedimentação são importantes fatores que influenciam a distribuição dos vermetídeos no único Atol do Atlântico Sul Equatorial.

Apoio: PETROBRAS, Fundação SOS Mata Atlântica, CNPq.



Recifes de Vermetidae como habitat para bivalves invasores na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil

ANDRÉ BREVES-RAMOS¹; ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA¹
& ALEXANDRE DIAS PIMENTA²

¹Laboratório de Benthos, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Sala A-089, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail abr@biologia.ufrj.br ² Setor de Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

O gastrópode vermetídeo *Petalconchus* cf. *varians* (d'Orbigny, 1841) é o organismo dominante em diversos costões rochosos na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (44°-44°40'W, 23°-23°40'S), formando uma complexa e bem desenvolvida estrutura recifal, onde ocorrem diferentes grupos de organismos, inclusive os bivalves invasores *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845) e *Myoforceps aristatus* (Dillwyn, 1817). Em julho de 2008, três pontos (Ilhas do Cavaco, Saracura e Peregrino) foram amostrados com o objetivo de avaliar a densidade do vermetídeo e dos bivalves invasores. Em cada ponto foi estabelecido um transecto horizontal na zona entre-marés e cinco quadrados de 100cm² foram aleatoriamente posicionados. Cada quadrado foi fotografado e a densidade dos vermetídeos avaliada através da contagem da abertura das conchas. As amostras foram triadas para separar a fauna presente no recife e os indivíduos vivos e mortos dos bivalves invasores foram contados. A densidade média de *Petalconchus* cf. *varians* variou de 931±35 em Saracura a 2.144±366 em Peregrino. A média do número de indivíduos vivos e mortos de *I. bicolor* foi 25±3 e 140±39, 73±9 e 72±20, 15±5 e 68±20, em Saracura, Cavaco e Peregrino, respectivamente. Apenas indivíduos vivos de *M. aristatus* foram encontrados (8±3, 10±2 e 6±2, para Saracura, Cavaco e Peregrino, respectivamente). A alta densidade e o grande desenvolvimento dos vermetídeos estão provavelmente relacionados à temperatura da água superficial (média de 24°C, durante o período de amostragem), não impedindo o estabelecimento dos bivalves invasores.

Apoio: Eletronuclear; IBAMA; FAPERJ; CENPES-PETROBRAS, através do projeto “Modernização, Informatização e Infra-estrutura das Coleções Marinhas do Museu Nacional/UFRJ e Desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



Malacofauna presente nos recifes de Vermetidae (Mollusca, Gastropoda) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil

ANDRÉ BREVES-RAMOS¹; ALEXANDRE DIAS PIMENTA²
& ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA¹

¹Laboratório de Benthos, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Sala A-089, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail abr@biologia.ufrj.br ² Setor de Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Na Baía da Ilha Grande (Rio de Janeiro-Brasil) o gastrópode vermetídeo *Petalconchus* cf. *varians* (d'Orbigny, 1841) é o organismo dominante em diversos costões rochosos, sendo encontrado formando uma complexa estrutura onde diversos organismos vivem. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da malacofauna presente nos recifes de vermetídeos em diferentes pontos na Baía da Ilha Grande. Entre abril e dezembro de 2008, as amostras foram coletadas em seis pontos: Ponta do Arame, Ponta Escalvada, São Gonçálinho, Ilha Saracura, Ilha do Cavaco e Ilha Peregrino. Em cada ponto foi posicionado um transecto horizontal na faixa dos vermetídeos e posicionados aleatoriamente cinco quadrados de 100 cm². Com o auxílio de um martelo e um formão, todos os organismos dos quadrados foram coletados. Posteriormente, as amostras foram triadas e todos os moluscos separados. Numa análise preliminar foram encontrados 13 táxons de bivalves e 33 táxons de gastrópodes nos pontos estudados. Em São Gonçálinho foi observado o maior número de gastrópodes com 22 táxons, além de 9 táxons de bivalves. Em todos os pontos foram observadas os bivalves introduzidos *Isognomon bicolor* e *Myoforceps aristatus*, além dos bivalves *Brachidontes* sp. e *Pinctada imbricata* e dos gastrópodes *Bittiolum varium*, *Rissoina catesbyana* e *Trachypollia nodulosa*. Foram encontrados nos diferentes pontos de coleta os seguintes bivalves: *Perna perna*, *Modiolus carvalhoi*, *Arcopsis adamsi*, *Arca imbricata* e *Hiatella arctica*, *Petricola típica* e *Gastrochaena hians* e ainda dois outros táxons identificados até o momento em nível de família (Ostreidae e Arcidae). Também foram encontrados os seguintes gastrópodes: *Littorina ziczac*, *Fossarus orbigny*, *Fissurela clenchi*, *Collisella subrugosa*, *Triphora decorata*, *Triphora nigrocincta*, *Turbonilla* aff. *abrupta*, *Heleobia australis*, *Finella dubia*, *Boonea seminuda*, *Iselica anomala*, *Tricolia affinis*, *Epitonium albidum*, *Anachis lyrata*, *Stramonita haemastoma*, *Ascopsis adamsi*, *Cerithiopsis flava*, *Tegula viridula*, *Mitrella pusilla*, *Diadora* sp., *Anachis* sp., *Rissoina* sp., *Caecum* sp. e *Onchidella* sp.. Outros três táxons de Gastropoda, identificados até o momento em nível de família (Turridae, Naticidae e Pyramidellidae), foram observados somente em um ponto de coleta. O recife de Vermetidae fornece um adequado substrato para os moluscos visto a riqueza encontrada nos pontos estudados. As diferenças encontradas entre os pontos estudados podem estar relacionadas às suas condições ambientais.

Apoio: Eletronuclear; IBAMA; FAPERJ; CENPES-PETROBRAS, através do projeto “Modernização, Informatização e Infra-estrutura das Coleções Marinhas do Museu Nacional/UFRJ e Desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



**Registro de *Pomacea lineata* (Mollusca, Gastropoda, Ampullariidae)
na Serra de Baturité, Ceará, Brasil**

ANAMARIA FAVERO ROSENTHAL-BETANHO¹; HELENA MATTHEWS-CASCON²
& LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE³

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. E-mail: anamariafrb@gmail.com; ²Laboratório de Invertebrados Marinhos, Depto. Biologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, E-mail: hmc@ufc.br; ³Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. E-mail: lrsimone@usp.br

Pomacea lineata é um gastrópoda ampulariídeo de distribuição geográfica ampla, sendo encontrado praticamente em todo o território nacional e também em alguns países da porção norte da América do Sul. É um molusco prosobrânquio de água doce que pode ser utilizado como bioindicador por ser sensível à poluição, e como controlador biológico dos moluscos do gênero *Biomphalaria* (vetores da esquistossomose), por alimentarem-se de seus ovos. Durante levantamento malacológico realizado na serra de Baturité (“ilha de umidade” em meio à caatinga e ao domínio semi-árido brasileiro) foram observados e coletados na beira de um lago artificial, município de Guaramiranga (altitude de 800m), espécimes de *Pomacea*, com postura, identificadas em laboratório como *P. lineata*. Trata-se do primeiro registro da espécie para essa região; pois apesar de terem sido realizados levantamentos de vegetação e de alguns grupos animais, nunca ocorreu levantamento malacológico.



***Melanoides tuberculatus* (Gastropoda, Thiaridae) no Brasil: uma espécie exótica pouco impactante à fauna de macroinvertebrados**

HELOISA BRANDÃO DA SILVA¹ & ALEXANDRE GIOVANELLI²

¹Laboratório de Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, RJ, Av. Brasil 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, Brasil. CEP 21045-900. E-mail: hbrandao@ioc.fiocruz.br; ²Departamento de Biologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Orientador do Curso de Especialização em Malacologia de Vetores

A espécie exótica *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) foi relatada pela primeira vez no Brasil na década de 1960, em Santos, no Estado de São Paulo. Atualmente há registros desta espécie em inúmeros biótopos, sejam coleções hídricas lóticicas ou lênticas, em outros 16 estados brasileiros e no Distrito Federal. Há relatos desta espécie atuando como competidora dos moluscos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* Sambom 1907, sendo indicada para o controle biológico de *Biomphalaria* spp., ou capazes de interferir sobre espécies nativas causando uma redução populacional e, com isso, interferindo na biodiversidade. Em outros países, *M. tuberculatus* pode atuar na transmissão de três zoonoses (clonorquíase, centrocestíase e paragonimíase); e no Brasil, as pesquisas relatam o encontro de estádios evolutivos de helmintos em moluscos coletados em vários Estados. Um trabalho desenvolvido no município de Guapimirim, no Estado do Rio de Janeiro, procurou verificar a atuação de *M. tuberculatus* sobre a distribuição dos macroinvertebrados bentônicos e concluiu que, aparentemente, este molusco exótico não apresenta nenhuma interação negativa com a malacofauna local. Desta forma, o presente trabalho se propõe a discutir a atuação de *M. tuberculatus* enquanto espécie exótica e competidora dos planorbídeos transmissores da esquistossomose, com base na literatura disponível. Os resultados apontam que a distribuição e a abundância desta espécie estão associadas a diversos fatores abióticos e, da mesma forma que os demais moluscos límnicos, as populações de *M. tuberculatus* sofrem reduções populacionais ou aumentam sua capacidade reprodutora ao interagirem com o meio. Entre os exemplos, há relatos de que as concentrações elevadas de cloretos e coliformes fecais são fatores importantes para explicar a abundância de *M. tuberculatus* nos ambientes lóticos. Deste modo, para se caracterizar o potencial exótico/competidor de *M. tuberculatus* são necessários mais estudos em diferentes biótopos, verificando inclusive a distribuição e a atuação dos diversos morfotipos atualmente observados.



A família Cancellariidae (Gastropoda, Neogastropoda, Cancellarioidea) no Brasil

SILVIO FELIPE BARBOSA DE LIMA & RICARDO SILVA ABSALÃO

Laboratório de Malacologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Brigadeiro Trompovsky s/n, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, Brasil. CEP 21941-570. E-mail: sfblima@yahoo.com.br

Uma grande riqueza de gastrópodes marinhos bentônicos pertencentes à família Cancellariidae tem sido documentada ao redor do mundo, particularmente em áreas tropicais e subtropicais do Indo-Pacífico. Apesar da sobreposição das definições genéricas, sua alfa-taxonomia vem aumentando. Quando comparado ao Pacífico, poucos cancelariídeos são conhecidos para o Oceano Atlântico, sendo o Atlântico Sul o mais carente em registros. *Cancellaria reticulata* (Linnaeus, 1767) foi o primeiro táxon reportado para o Brasil. Rios também assinalou este táxon em 1975 e 1985, porém não tornou a registrá-lo em 1994. Em 2005, Rosenberg assinalou *C. reticulata* do norte a sudeste do Brasil. Exemplares em coleções brasileiras foram examinados constatando esta espécie para o País. Em 1991 foram descritos *Axelella brasiliensis* Verhecken, 1991 e *Brocchinia pustulosa* Verhecken, 1991, primeiros cancelariídeos nativos oriundos do mar profundo. No ano seguinte, foram nomeadas as espécies *Tritonobarpa leali* Harasewych, Petit & Verhecken, 1992 e *Cancellaria petuchi* Harasewych, Petit & Verhecken, 1992 provenientes de águas rasas do sudeste brasileiro. Em 1994, Rios relatou *Tritonobarpa lanceolata* (Menke, 1828) pela primeira vez para o Brasil (Pará). Em 2002, Verhecken identificou erroneamente o espécime dragado pela Expedição “Challenger” no Talude Continental de Pernambuco como sendo *Brocchinia clenchi* Petit, 1986, táxon previamente descrito para as proximidades de Portugal entre 612 a 774 m. O gênero *Iphinopsis* Dall, 1924 é mencionado pela primeira vez para o Atlântico Sul através da publicação de *Iphinopsis splendens* Simone & Birman, 2006. Finalmente, as campanhas oceanográficas realizadas durante o desenvolvimento do Programa Revizee/NE (2000-2001) obtiveram a maior coleção de espécies e exemplares de Cancellariidae já reportada para o país. Deste material foram identificados *Axelella brasiliensis* e seis outros táxons desconhecidos para a ciência, os quais posteriormente foram descritos em 2007 como *Brocchinia verheckeni* Barros & Lima, *B. harasenyichi* Barros & Lima; *Gergovia petiti* Barros & Lima; *Gerdiella alvesi* Lima, Barros & Petit e *Microcancilla jonasi* Barros & Petit. Recentemente, identificou-se um espécime juvenil de *Gerdiella alvesi* coletado durante o Revizee/Score Central (1996-2001) ampliando a área de ocorrência do gênero, anteriormente restrita a região nordeste (08°46.5'S, 34°44.5'W) para a região sudeste do país (22°06.5'S, 40°33.2'W).



A Família Conidae (Gastropoda, Conoidea) no Norte do Brasil

RENATA DOS SANTOS GOMES¹ & FRANKLIN NOEL DOS SANTOS²

¹Setor de Malacologia, DI, Museu Nacional, Rio de Janeiro – MNRJ. Quinta da Boa Vista, São Critóvão. CEP 20940-040. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: renata_s_gomes@yahoo.com.br; ²Faculdade de Oceanografia, Instituto de geociências, Universidade Federal do Pará, UFPA. Avenida Augusto Correa 01, Guama. CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil. E-mail: columel@yahoo.com.br

O projeto PIATAM Oceano (Potenciais Impactos Ambientais da Exploração, Produção e Transporte do Petróleo e Derivados na Região Oceânica Equatorial Brasileira), criado por iniciativa da Petrobrás, tem por objetivo caracterizar ambientalmente as bacias equatoriais da Foz do Amazonas, Pará-Maranhão e Barreirinhas. Dentro dessa proposta são avaliadas a distribuição e a diversidade de espécies bentônicas através de coletas periódicas para o conhecimento do ecossistema oceânico nas áreas de exploração, produção e transporte de petróleo e derivados. Durante a campanha de novembro de 2008 foram coletados moluscos marinhos da família Conidae Fleming, 1822, através de dragagem entre as profundidades de 25 a 75 m. Esses exemplares foram identificados e fotografados: *Conus jaspideus* Gmelin, 1791, *Conus selenae* Van Mol, Tursch & Kempf, 1967, *Conus worki* Petuch, 1998 e *Conus* sp. São ilustradas as variações morfológicas na concha em *C. jaspideus* e *C. selenae*, conchas de *C. worki* e *C. sp.* A rádula de *C. jaspideus* foi fotografada em MEV e comparada com a rádula de exemplares coletados nas Bahamas. As demais espécies também foram avaliadas quanto à morfologia da rádula. O material encontra-se depositado no Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Apoio: UFRJ; Petróleo Brasileiro S. A. – Petrobrás.



Nuevos datos sobre los Opisthobranchios (Gastropoda) del litoral de Brasil

FRANCISCO JOSÉ GARCÍA GARCÍA¹; JESÚS SOUZA TRONCOSO²;
MARTA DOMÍNGUEZ² & PILAR CARMONA¹

¹Depto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Univ. Pablo de Olavide, Sevilla. E-mail: ffgargar@upo.es; ²Depto. Ecología y Biología Animal, Univ. Vigo, E-mail: troncoso@uvigo.es

Se aportan datos sobre especies de Opisthobranchios no citados previamente en el litoral de Brasil. Los ejemplares estudiados fueron capturados en el litoral de los estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Bahía y en el archipiélago Fernando de Noronha. De las especies que se describen una pertenece al orden Cephalaspidea cinco especies pertenecen al suborden Doridina, una especie al suborden Dendronotina y una al suborden Aeolidina. De cada especie se presenta su diagnosis y su distribución, tanto general como en el litoral brasileño. El trabajo presentado forma parte del proyecto “Estudio comparado de la biodiversidad y estructura de las comunidades faunísticas en playas de sustratos blandos de ambientes templados (Andalucía occidental, España) y subtropicales (Rio de Janeiro, Brasil), con referencia PHB2008-0132-PC, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.



**Primeiro registro do grupo Notaspidea (Gastropoda, Opisthobranchia)
no litoral do Rio Grande do Norte**

MARLON DELGADO MELO; NATALIA ANDRÉA CRACIUN BOCCARDI; RAFAELY NAYANNA
MELO DA SILVA; MEIRE KARLA MIGUEL CRUZ; MARIA AUXILIADORA DOS SANTOS ARAÚJO;
ROSÂNGELA GONDIM D'OLIVEIRA & RAPHAELLA SILVA DA COSTA MADRUGA

¹Laboratório de Invertebrados Bentônicos, Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia. E-mail: marlondelg@gmail.com

Opistobrânquios são moluscos gastrópodes que apresentam concha vestigial ou ausente, influenciando as suas formas de adaptação aos diferentes tipos habitats e desenvolvimento de tipos de defesas. Os primeiros estudos no Brasil relacionados a este grupo datam das décadas de 50 a 80, promovidos por Ernst Marcus e Eveline Marcus no sudeste brasileiro. Desde então poucos pesquisadores vêm realizando trabalhos de levantamento do grupo, existindo uma deficiência dos registros de ocorrência no litoral nordestino. Com o objetivo de promover o levantamento da diversidade dos opistobrânquios no litoral do Rio Grande do Norte, foram realizadas coletas aleatórias manuais e mergulhos autônomos nas praias de Santa Rita, Búzios e Pirangi, as quais apresentam costões de arenito ferruginoso inseridos no infralitoral e mesolitoral. Nestes costões os espécimes foram coletados vivos, fotografados, feita a biometria, fixados em álcool 70% e identificados de acordo com a literatura específica. Encontrou-se as espécies *Berthella agassizii* (MacFarland, 1909) e *Berthella stellata* (Risso, 1826), pertencentes ao grupo Notaspidea até então sem registro para o Rio Grande do Norte, portanto, o presente trabalho apresenta as duas primeiras ocorrências para o litoral potiguar, preenchendo a lacuna da distribuição geográfica do Atlântico Oeste entre o Caribe e o Brasil.



Primeiro registro de *Onchidella indolens* (Mollusca, Pulmonata) para o Estado do Ceará, Brasil

ÍTALA FARIAS DIAS¹; FERNANDO HENRIQUE TEÓFILO DE ABREU¹; HILTON DE CASTRO GALVÃO-FILHO¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹LIMCE – Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará. Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60.455-760. E-mails: italafarias@gmail.com, ffernandoenrique@hotmail.com, hilton_cgf@hotmail.com; ²LABOMAR – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: hmc@ufc.br

Onchidella indolens (Gould, 1852) é um pequeno molusco gastrópode pulmonado pertencente à família Onchidiidae, atingindo de 12 a 30 mm de comprimento. Apresenta coloração cinza escuro, com manchas amareladas no dorso e a borda do manto variando de creme a amarelada, não apresentando concha. É uma espécie endêmica para o Brasil, habitando, preferencialmente, a região entremarés, constando registros para os estados de Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. Foram coletados, manualmente, na maré baixa de sizígia, três espécimes de *O. indolens* no dia 12 de março de 2009, na Praia do Pacheco, localizada a 15 km de Fortaleza. Em seguida os animais foram acondicionados em potes com água do mar e levados ao Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE), onde foi realizada a medição do comprimento dos indivíduos usando um paquímetro de precisão de 0,05 mm. Posteriormente, os exemplares foram anestesiados e fixados em álcool a 70%. A identificação foi realizada de acordo com a bibliografia especializada. Os três exemplares mediam, respectivamente, 20, 20 e 17 mm de comprimento. De acordo com o levantamento bibliográfico, esse trabalho corresponde à primeira ocorrência deste pulmonado para a Praia do Pacheco e também para o estado do Ceará, sendo, assim, importante para ampliar o conhecimento da distribuição dessa espécie no litoral brasileiro. Os espécimes coletados se encontram depositados na coleção malacológica “Prof. Henry Ramos Matthews” da Universidade Federal do Ceará.



Diversidade, sistemática e distribuição geográfica dos ancilídeos (Mollusca, Gastropoda, Ancyliidae) da Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil

LUIZ EDUARDO MACEDO DE LACERDA¹; IGOR CHRISTO MIYAHIRA²
& SONIA BARBOSA DOS SANTOS³

Laboratório de Malacologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, PHLC sala 525-2, CEP 20550-900, Rio de Janeiro, RJ. E-mails: ¹lacerdauerjbio@yahoo.com.br; ²icmiyahira@yahoo.com.br; ³sbsantos@uerj.br

Os ancilídeos são moluscos pulmonados pateliformes de pequenas dimensões, entre três e 10 mm de comprimento, ocorrendo principalmente em ambientes lênticos, passando despercebidos em muitos levantamentos devido às suas pequenas dimensões. Os objetivos deste trabalho foram identificar e mapear a distribuição dos ancilídeos nos ambientes favoráveis da Ilha Grande, contribuindo para ampliar o conhecimento sistemático, morfológico e biogeográfico. Situada na Mesorregião Sul do estado do Rio de Janeiro, a Ilha Grande contém 32 microbacias hidrográficas, as quais oferecem ambientes diversificados, porém a maioria de seus riachos não possui condições para a colonização por moluscos, devido à baixa condutividade e alta declividade do relevo. O levantamento incluiu rios e riachos de baixada, alagados e lagoas costeiras. As coletas foram realizadas de 2005 a 2007, em 28 diferentes localidades da Ilha Grande amostrando ambientes preservados e impactados. Cada localidade foi visitada pelo menos duas vezes. Fizemos coletas diretas de 15 minutos/ponto em cada localidade, com três réplicas no mínimo em cada ponto, com auxílio de concha de captura específica para moluscos. Os exemplares coletados foram acondicionados em frascos com água do local e levados ao laboratório. A identificação foi realizada pelo exame da morfologia da concha, da microescultura apical e das impressões musculares, segundo os caracteres diagnósticos disponíveis na literatura. Foram encontrados ancilídeos em nove das 28 localidades pesquisadas: Vila do Abraão, Vila Dois Rios, Parnaioca, Lopes Mendes, Cachoeira da Feiticeira, Praia do Perequê, Provetá, Praia do Sul e Bananal. Identificamos as seguintes espécies: *Gundlachia ticaga* (Marcus & Marcus, 1962), que representou 81,2% dos ancilídeos amostrados, com a maior distribuição geográfica em relação às outras espécies encontradas; *Ferrissia* sp. que representou 13% da abundância dos ancilídeos amostrados, distribuída em duas localidades, Vila do Abraão e Parnaioca, sendo a segunda localidade um novo registro de ocorrência. *Burnupia* sp., restrita à localidade de Lopes Mendes e, única espécie encontrada neste local (5%). Dois espécimens de *Uncancylus concentricus* (d'Orbigny, 1835) foram encontrados somente na Praia do Sul, sendo este o primeiro registro de ocorrência da espécie para o estado. Com este trabalho, ampliamos o conhecimento sobre a ocorrência e distribuição geográfica dos ancilídeos para Ilha Grande e para o estado do Rio de Janeiro.

Apoio: Ceads/UERJ; CNPq.

¹Bolsista CAPES, PPGEE-UERJ.; ²Bolsista FAPERJ, PPGEE-UERJ.



Distribuição de caramujos planorbídeos *Biomphalaria glabrata* em dois bairros do município de Belém, Pará

GUILHERME DA CRUZ SANTOS NETO¹; CARLOS SÍLVIO DA SILVA FARIA¹; EDNAMAR GALVÃO MACHADO¹; INAYANNE LOIOLA LIMA² & IZABEL RAIMUNDA DE CARVALHO RODRIGUES¹

¹Laboratório de Parasitoses Intestinais e Malacologia – Instituto Evandro Chagas, Ministério da Saúde, Sistema de Vigilância. E-mail: guilhy_bio@yahoo.com.br;

²Universidade Federal do Pará

Caramujos planorbídeos da espécie *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) estão distribuídos em pelo menos 18 bairros do município de Belém. Neste trabalho verificou-se a presença de cercárias de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 e foi feita a identificação clássica e molecular para a verificação de espécies. Os caramujos foram coletados nos meses de setembro e outubro/2008, período não chuvoso nessa região. As coletas foram feitas nos bairros do Telégrafo e Montese. Foram feitos estímulos semanais, sob luz artificial, entre o quadragésimo e quinquagésimo dias após as coletas. A identificação clássica foi feita de acordo com Paraense *et al.* (1975) e a molecular segundo Caldeira *et al.* (1998). O número de caramujos coletados no Telégrafo foi de 112 caramujos e no bairro do Montese 196 caramujos. O exame sob luz artificial mostrou que 5,36% dos exemplares coletados no Telégrafo estavam emitindo cercárias de *S. mansoni* e nenhum caramujo do Montese apresentou-se positivo para emissão destas. Os resultados mostraram uma redução de 12,64% (Telégrafo) em relação a emissão de cercárias. Os dados atuais foram comparados com trabalhos realizados em 2000, mostrando que é essencial o serviço de saneamento básico e educação em saúde.



Levantamento da presença de *Biomphalaria straminea* (Gastropoda, Planorbidae) em regiões irrigadas no semi-árido Cearense

FERNANDO SCHEMELZER DE MORAES BEZERRA²; RICRISTHI GONÇALVES DE AGUIAR GOMES¹; LÚCIA MARIA DA SILVA ALENCAR¹; VIVIAN GOMES¹
& FRANCISCO BARBOSA DOS SANTOS¹

¹Núcleo de Controle de Vetores, SESA-CE ; ²Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Universidade Federal do Ceará. E-mail: bezerra@ufc.br

Os projetos de irrigações no semi-árido nordestino são implantados como ferramenta de desenvolvimento local e alimentam a esperança de melhoria na qualidade de vida dessas populações. Entretanto, o estabelecimento de perímetros irrigados pode contribuir para a expansão de doenças de veiculação hídrica como é o caso da esquistossomose mansônica. No Ceará, diversos programas públicos de irrigação foram implantados nas últimas décadas, fato que tem requerido atenção e intensa vigilância ao molusco da espécie *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848), planorbídeo hospedeiro intermediário da esquistossomose no Estado. O presente estudo objetiva verificar a presença desta espécie em dois perímetros irrigados administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) no Estado do Ceará. O Perímetro Irrigado Curu-Paraipaba está localizado no município de Paraipaba, à margem esquerda do rio Curu, a 90 Km da capital, Fortaleza, com uma altitude de 25 m acima do nível do mar, enquanto que o Perímetro Irrigado Várzea do Boi está localizado no município de Tauá, nas duas margens do rio Carrapateiras, à jusante do açude Várzea do Boi, em pleno sertão dos Inhamuns, distante 320 Km da capital. Foram pesquisadas todas as coleções hídricas favoráveis à ocorrência de moluscos límnicos das localidades pertencentes aos municípios que abrangem os perímetros irrigados. Todos os moluscos observados foram coletados com auxílio de pinça e concha de captura, acondicionados em pequenos frascos plásticos devidamente identificados e transportados ao Laboratório do Núcleo de Controle de Vetores da Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA-CE), onde foram contados e examinados quanto a presença de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 após triagem manual. Nos dois municípios pesquisados foi verificada a presença de *B. straminea*, sendo capturados 104 exemplares no Perímetro Irrigado Curu-Paraipaba e 98 no Perímetro Irrigado Várzea do Boi. Entretanto em nenhum deles foi observada a presença do parasito causador da esquistossomose mansônica. Uma permanente vigilância epidemiológica deve ser realizada nas áreas de irrigação em todo o Ceará, considerando que sejam áreas vulneráveis ou de risco à expansão da esquistossomose.



Inventario taxonómico preliminar de gasterópodos acuáticos en el Parque Nacional el Rey, Salta, Argentina

OVANDO XIMENA MARIA CONSTANZA

FONCyT. Facultad de Ciencias Naturales e IML. Miguel Lillo 205, 4000 Tucumán, Argentina. E-mail: xco1303@hotmail.com.

El Parque Nacional El Rey está ubicado en el Departamento de Anta (Salta, Argentina), fue creado con el propósito de preservar las Ecorregiones de las Yungas y Chaco Serrano. La composición taxonómica de la fauna acuática de moluscos del Parque es desconocida, en especial los gasterópodos. El objetivo de este trabajo es dar a conocer un listado taxonómico preliminar de la malacofauna de gasterópodos dulceacuícolas dentro de esta área protegida. Para ello, se llevó a cabo un muestreo en 9 cuerpos de agua dentro del Parque. El mismo consistió en la búsqueda de ejemplares en distintos microambientes durante 1 hora (persona) o 1/2 hora (dos personas) utilizando redes de vegetación, coladores y revisando manualmente rocas y macrófitas. Se registraron datos de coordenadas geográficas, altura, temperatura (°C), pH y datos cualitativos en cada sitio de muestreo. Las muestras obtenidas se fijaron en el campo con alcohol 96%, previa relajación en agua a 70 °C durante unos minutos. El material fue trasladado al Laboratorio de Malacología (Tucumán) para efectuar la identificación taxonómica, en base a las descripciones originales, claves disponibles y material depositado en la colección del laboratorio. En todos los casos se disecaron los sistemas reproductores de 10 especímenes, a fin de asegurar una correcta identificación de las especies. Se logró constatar la presencia de 8 especies de pulmonados dulceacuícolas: *Drepanotrema kermatoides* (d'Orbigny, 1835), *Drepanotrema lucidum* (Pfeiffer, 1839), *Drepanotrema beloicum* (d'Orbigny, 1835), *Drepanotrema cimex* (Moricand, 1839), *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835), *Uncancylus concentricus* (d'Orbigny, 1835), *Stenophysa* sp. y *Omalonix* sp. En base a estos resultados, se informan nuevas localidades de ocurrencia en el Noroeste argentino para las especies del género *Drepanotrema*, hasta ahora solo conocidas para la región Paranoplatense. Por primera vez se ha efectuado un estudio preliminar de estas características en un área protegida del NOA con el fin de completar y actualizar el inventario taxonómico de la fauna acuática de gasterópodos. Esta información es basal para tener una visión real de la biodiversidad de esta región, así como la aplicación de planes de manejo y conservación.



Fauna malacológica do Córrego Pai João, Município de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil

CINARA SILVA RODRIGUES¹; JANNYNE MÁRCIA AMORIM SILVA²;
MAGNO AUGUSTO ZAZÁ BORGES³ & ALAN LANE DE MELO

Universidade Estadual de Montes Claros, Minas Gerais. E-mails:
¹c.srodrigues@hotmail.com; ²jannynemarcia@yahoo.com.br; ³díptera@gmail.com

O córrego Pai João (16°42'44,77"S e 43°52'45,60"W) é afluente do rio Verde Grande, que banha os estados da Bahia e Minas Gerais. Com uma extensão de 731,5m, situa-se no município de Montes Claros, MG, é densamente sombreado pela vegetação, o que pode ser um fator limitante ao desenvolvimento de moluscos. Com a finalidade de se levantar a fauna malacológica deste curso d'água, foram realizadas coletas em cinco pontos do córrego, e o material recolhido foi levado ao laboratório onde foi triado. Após a identificação devida dos moluscos, foi encontrado um total de 65 indivíduos, representados por quatro espécies: 32 *Melanooides tuberculatus* (Müller, 1774), 5 *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848), 27 *Pomacea* sp. e 1 *Physa* sp. Verificou-se a presença de *M. tuberculatus* em simpatria com *Pomacea* sp. em alguns pontos de coleta, o que demonstra serem estes gastrópodes tolerantes à competição entre si. Não encontrou-se planorbídeos infectados por larvas de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 mas houve a liberação de outras cercárias de trematódeos nos moluscos coletados, o que evidencia a necessidade de mais estudos para se conhecer os hospedeiros vertebrados destes parasitos.



Composição e similaridade da malacofauna associada a recifes costeiros do litoral da Paraíba

THELMA LÚCIA PEREIRA DIAS¹; ANNE ISABELLEY GONDIM²
& CARMEN ALONSO²

¹Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Biologia, Campus I, Campina Grande, Paraíba. E-mail: thelmadias@hotmail.com; ²Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Moluscos são componentes conspícuos dos ecossistemas marinhos e constituem-se em um dos grupos mais abundantes em comunidades recifais. Os recifes costeiros da Paraíba ainda são pouco estudados quanto à composição de sua malacofauna associada. Nesse sentido, o presente estudo fornece o primeiro levantamento dos moluscos presente em seis recifes costeiros da Paraíba e analisa a similaridade existente entre a malacofauna das áreas estudadas. As coletas foram realizadas nos recifes de Barra de Camaratuba, Baía da Traição, Areia Vermelha, Seixas, Coqueirinho e Tambaba, entre setembro de 2007 e maio de 2008. Os moluscos foram coletados manualmente através de buscas intensivas, sendo posteriormente, anestesiados, fixados e conservados de acordo com os procedimentos específicos para o grupo. Os espécimes foram identificados utilizando-se a literatura específica e depositados na Coleção de Invertebrados do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba. A similaridade entre as áreas foi analisada através de análise de agrupamento qualitativa (modo R). Foram registradas 88 espécies, em 76 gêneros e pertencentes a 50 famílias. A área com menor número de espécies foi Coqueirinho (15 spp.) e a área mais especiosa foi Baía da Traição (43 spp.). Em todas as áreas amostradas, os gastrópodes foram mais numerosos, seguindo o padrão já registrado em outros trabalhos realizados em recifes do nordeste. As espécies *Arca imbricata* (Arcidae), *Leucozonia nassa* (Fascioliidae) e *Pisania pusio* (Buccinidae) ocorreram em todas as localidades. O bivalve invasor *Isognomon bicolor* foi registrado em três das seis áreas estudadas enquanto os gastrópodes endêmicos do Brasil, *Voluta ebraea* e *Turbinella laevigata* ocorreram em duas das seis áreas. *Favartia cellulosa* (Muricidae), *Pyramidella dolabrata* (Pyramidellidae), *Phidiana lynceus* (Glaucidae), *Stylocheilus striatus* (Aplysiidae), *Chromodoris binza* (Chromodoridiidae) e *Spurilla neapolitana* (Aeolidiidae) são novos registros para o litoral paraibano. Os recifes de Areia Vermelha e Seixas apresentaram maior similaridade quanto à fauna de moluscos. Ambas são áreas que apresentam a mesma distância da costa (~600m) e se assemelham quanto à topografia, sendo de origem coralíneo-algal, permanecendo submersas durante a preamar e parcialmente expostas durante a baixamar. Possivelmente, estas semelhanças estruturais podem explicar a alta similaridade da malacofauna observada entre estas áreas.

Apoio: CNPq – Projeto Biota PB (Processo: 484601/2007-5)



O Jardim Botânico do Rio de Janeiro e a sua malacofauna límnic

IGOR CHRISTO MIYAHIRA¹; LUIZ EDUARDO MACEDO DE LACERDA²; RENATA FREITAS XIMENES³; ISABELA CRISTINA BRITO GONÇALVES⁴; FRANCIELLE CARDOSO FONSECA⁵ & SONIA BARBOSA DOS SANTOS⁶

Laboratório de Malacologia Límnic e Terrestre, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier 524, PHLC sala 525/2, CEP: 20550-900, Maracanã, Rio de Janeiro. E-mails: ¹icmiyahira@yahoo.com.br; ²lacerdauerjbio@yahoo.com.br; ³renatafximenes@yahoo.com.br; ⁴isabelabiouerj@yahoo.com.br; ⁵biofranci@yahoo.com.br; ⁶gundlachia@yahoo.com.br

Áreas urbanas com parques e jardins, além da óbvia importância para o lazer e contemplação necessários à saúde humana, são consideradas importantes reservatórios de fauna, incluindo tanto espécies nativas como introduzidas. Em 2008 o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) completou 200 anos de história. Ao longo deste tempo sua malacofauna nunca foi estudada de maneira aprofundada, contando apenas com o registro de duas espécies, *Pomacea* sp. e *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774), citadas por Andreata & Marca (1993). O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das espécies de moluscos límnicos que ocorrem no JBRJ. A procura pelos animais foi feita com o auxílio da concha de captura de moluscos, sendo a busca realizada por cinco coletores por um tempo de 15 minutos, perfazendo um total 75 minutos de amostragem por ponto. Foram investigados diversos corpos hídricos do Jardim Botânico incluindo lagos, riachos, chafarizes e canaletas, totalizando 14 pontos de coleta. Após a investigação chegamos a uma lista preliminar de nove espécies, sendo oito gastrópodes e um bivalvo: *M. tuberculatus*, *Pomacea* sp., *Physa acuta* Draparnaud, 1805, *Physa marmorata* Guilding, 1828, *Lymnaea columella* (Say, 1817), *Ferrissia* sp., *Gundlachia ticaga* (Marcus & Marcus, 1962), *Biomphalaria* sp. e *Pisidium* sp. Os estudos morfológicos ainda precisam ser aprofundados para chegarmos a identificação específica dos animais restantes. *Biomphalaria* sp. foi representada por apenas dois exemplares muito jovens. Dos pontos investigados apenas um, o do Lago Frei Leandro, não apresentou moluscos, talvez devido à grande diversidade de peixes encontrados no local, porém existe um lote de *Ferrissia* sp. depositado na Coleção de Moluscos da UERJ e Andreata & Marca (1993) citaram *Pomacea* sp. para este mesmo lago. Com este trabalho aumentamos o conhecimento sobre a malacofauna do JBRJ, de duas para nove espécies, as quais correspondem a 13,43% dos moluscos conhecidos para o Estado do Rio de Janeiro. É importante destacar a presença de *M. tuberculatus*, espécie exótica de ampla distribuição, que apresentou a maior abundância relativa (70,75%) e ocorreu em 12 pontos. Nosso trabalho ressalta a importância das áreas verdes do Rio de Janeiro na preservação da biodiversidade.

Apoio: Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Departamento de Fauna).

¹Bolsista FAPERJ, PPGEE-UERJ; ²Bolsista CAPES, PPGEE-UERJ; ^{3,4}Bolsistas do Proiniciar-Bolsa Permanência/UERJ; ⁵Bolsista Iniciação Científica-CNPq.



Inventário da malacofauna límnic do submédio e baixo Rio São Francisco, nordeste do Brasil

JEAN CARLO LEITÃO BATISTA¹; VIVIANE FERREIRA DE MELO²; WILLIAM SEVERI³
& JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS⁴

¹Biólogo do Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Avenida Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife - PE, Brasil. E-mail: jcleitaobatista@hotmail.com; ²Bióloga do Laboratório de Limnologia (DEPAq / UFRPE); ³Professor Associado, Laboratório de Limnologia (DEPAq / UFRPE); ⁴Professor Adjunto, Laboratório de Malacologia, (DEPAq/UFRPE). E-mail: mundovan4@yahoo.com.br

A malacofauna do rio São Francisco é pobremente conhecida com poucos inventários recentes. Um dos primeiros levantamentos sobre a malacofauna de água doce feito nesta região foi apresentado por Haas (1939), que descreveu *Diplodon beckeanus nordestinus* e *Hydracme rudolphi*. Bonetto (1964) registrou na mesma localidade os bivalves Unionacea *Diplodon granosus* (Bruguière), *Diplodon rhuacoicus* (d'Orbigny), *Diplodon delodontus* (Lamarck), *Diplodon rotundos* (d'Orbigny) e *Diplodon charruanus* (d'Orbigny). O presente trabalho visa atualizar o conhecimento sobre a malacofauna da bacia, com base em material coletado durante levantamentos do zoobentos, executados pelo Departamento de Pesca e Aqüicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no trecho da bacia entre os reservatórios de Sobradinho, Itaparica, Complexo de Paulo Afonso e Xingó, além do trecho de rio entre Piranhas (Alagoas) e Neópolis (Sergipe). As coletas foram realizadas entre 2006 e 2008, através de coletas manuais e com dragas do tipo "Petersen" modificada para amostragens bênticas. O material coletado com draga foi acondicionado em sacos plásticos, fixado em formalina a 4% e etiquetado. Os indivíduos coletados manualmente foram colocados em potes plásticos de 80 mL, fixados em álcool a 70% e etiquetados. Em laboratório, todo sedimento foi lavado com água corrente em uma série de peneiras (malhas de 2, 1 e 0,2 mm). Os animais retidos nas malhas superiores foram imediatamente fixados e preservados em álcool a 70%, e todo o sedimento retido na última peneira foi submetido à técnica de flotação e posteriormente fixado em álcool a 70%. O mesmo foi incorporado ao acervo dos Laboratórios de Limnologia e Malacologia do DEPAq/UFRPE. Até o momento, foram identificadas as seguintes espécies: Gastropoda - *Biomphalaria* sp.; *Asolene spixi*; *Marisa cornuarietis* (Linnaeus, 1758); *Physa* sp.; *Pomacea lineata* (Spix, 1827); *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1819); *Pomacea* aff. *paludosa* (Say, 1829); *Melanooides tuberculatus* (Müller, 1774); *Aylacostoma* sp.; *Gundlachia dutrae* (Santos, 1994); *Hebetancylus moricandi* (d'Orbigny, 1846); *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848); *Omalonyx convexa* (Martens, 1893); e Bivalvia - *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819); *Anodontites trapezeus* (Spix, 1827); *Diplodon rhuacoicus* (d'Orbigny, 1835); *Diplodon* sp., *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) *Eupera* sp.; *Sphaerium* sp. e *Pisidium* sp.

Apoio: Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional (FADURPE) e Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF).

**Levantamento da malacofauna dos Parrachos do Pirangi, Rio Grande do Norte, Brasil**

MIRGON CONDE OUTEIRAL¹; LIA CARVALHO. ARAÚJO¹; SORAYA GUIMARÃES RABAY¹;
CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA MEIRELLES¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici - Bloco 909 - 60455-760, Fortaleza, Ceará, Brasil; E-mails: ¹mirgonconde@hotmail.com, ²Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

Os ecossistemas marinhos têm sido alvo constante da influência antrópica de toda natureza e intensidade. O grande apelo ao turismo ecológico tem desencadeado problema de toda ordem. A ausência de um plano gestor de ocupação e exploração sustentável dos ecossistemas marinhos e costeiros tem provocado danos a estes frágeis ambientes. Para o uso adequado desses ambientes, o estudo de sua biodiversidade e interações é de fundamental importância, pois garante sua sustentabilidade. Este trabalho apresenta um levantamento da malacofauna dos Parrachos do Pirangi onde nenhuma informação até então existia. Trata-se de um recife de arenito situado a 800 m da costa, no Estado do Rio Grande do Norte. As amostragens foram feitas durante os meses de Abril, Maio e Setembro de 2007. O estudo e metodologia foram baseados em observações em campo, utilizando transectos para estimar a quantidade de espécies durante esse período. A área foi dividida em três ambientes distintos, uma submersa e duas emersas, denominadas emersa de relevo plano e emersa de relevo acidentado, que possuem características diferentes. A distribuição das espécies foi verificada nos períodos de chuva (abril e maio) e de estiagem (setembro). Totalizaram 37 espécies incluídas em 29 famílias, as espécies de moluscos encontradas pertencem às classes: Gastropoda (29), Bivalvia (5), Polyplacophora (2) e Cephalopoda (1) As espécies mais representativas foram aquelas que predominaram sobre as outras, de acordo com a metodologia de transectos. Foi constatada maior abundância de espécies na época chuvosa, do que na época seca. No ambiente emerso plano a espécie *Cerithium eburneum* foi mais dominante nos meses de Maio e Setembro, a segunda em representatividade foi *Ischinobiton* sp. Esse padrão se repetiu no ambiente submerso. No ambiente emerso acidentado a espécie representada foi *Fissurella rosea* durante Maio e Setembro, e em segundo a espécie *Collisella subrugosa*. As espécies dos gastrópodes *Ascobulla ulla*, *Oxynoe antillarum*, *Elysia* sp., *Onchidella indolens* e *Siphonaria* sp. caracterizam novos registros para o Estado do Rio Grande do Norte, ampliando desta maneira a distribuição geográfica para estas espécies.



Estudo quali-quantitativo da malacofauna terrestre do Campus da Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

MARCELO NOCELLE DE ALMEIDA^{1,2} & GUILHERME GARCIA MOTA³

¹Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, MG. E-mail: mnocelle@bol.com.br; ²Colégio Técnico Universitário, UFJF; ³Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Presidente Antônio Carlos

Os trabalhos de levantamento referentes aos moluscos terrestres são importantes sob diversos aspectos, já que vários atuam como recursos alimentares e pragas agrícolas ou são hospedeiros intermediários de parasitos humanos e de animais domésticos. O objetivo desse trabalho foi o levantamento das espécies de moluscos terrestres do Campus da Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Juiz de Fora/MG. As coletas foram realizadas mensalmente entre Setembro/2008 e Março/2009. Foi estabelecido um transecto de 200 m ao longo do qual foram demarcados dez pontos de coleta distantes entre si 20 m. Em cada ponto de coleta foi demarcado um quadrante de 50 X 50 cm, onde foram coletados a serrapilheira e uma amostra de solo de 500 g. Ambos foram levados ao Laboratório de Zoologia, onde foram triados manualmente sobre bandejas brancas. As espécies foram identificadas segundo a literatura pertinente, comparando a morfologia da concha e das partes moles. Foram coletados 3.415 moluscos e identificadas nove espécies, pertencentes a seis famílias: *Bradybaena similaris* Férussac (Xanthonychidae) (86 mol., 2,5%), *Gastrocopta servilis* Gould (Chondrinidae) (519 mol., 15,2%), *Zonitoides arboreus* Say (Zonitidae) (7 mol., 0,2%), *Guppya gundlachi* Pfeiffer (Euconulidae) (26 mol., 0,8%), *Caecilioides consobrinus* d'Orbigny (Ferussaciidae) (10 mol., 0,3%), *Beckianum beckianum* Pfeiffer (516 mol., 15,1%), *Lamellaxis* sp. (170 mol., 5,0%), *Lamellaxis micra* d'Orbigny (379 mol., 11,1%), *Leptinaria unilamellata* d'Orbigny (490 mol., 14,4%) e *Subulina octona* Bruguière (1211 mol., 35,5%) (Subulinidae). Após a contagem dos moluscos foram calculadas a abundância e a constância das espécies. Verificou-se que as espécies menos e mais abundantes foram, respectivamente, *Z. arboreus* (1,17 molusco/0,25 m²) e *S. octona* (201,83 molusco/0,25 m²). O cálculo da constância demonstrou que todas as espécies da família Subulinidae e *G. servilis* são constantes, *B. similaris* e *G. gundlachi* são acessórias, e *C. consobrinus* e *Z. arboreus* são acidentais. Os resultados indicam que o ambiente é dominado pelas espécies incluídas na família Subulinidae, sobretudo por *S. octona*, e também por *G. servilis*. Todas as espécies encontradas na área são introduzidas no Brasil, confirmando sua adaptação a ambientes modificados e urbanizados.



Levantamento da malacofauna urbana da cidade de São Paulo: Parques Severo Gomes e Burle Marx: dados preliminares

CLAUDIO MANTOVANI MARTINS

Laboratório de Pesquisa Aplicada em Sistemas de Gestão Ambiental – LAPASGA, da
Universidade do Grande ABC – UniABC. Avenida Industrial, 3330, sala 3A-07B. Bairro
Campestre, Santo André, SP. E-mail: claummar@uol.com.br

Atualmente, os trabalhos sobre levantamentos de fauna são mais comumente direcionados para locais onde há reservas ambientais e regiões protegidas. A importância está que nessas áreas é comum a descoberta de espécies novas. Em áreas urbanas são poucos os trabalhos efetivamente realizados, talvez pelo fato dessas regiões se constituírem, em sua maioria, de matas secundárias ou mesmo estarem bastante alteradas em relação à vegetação original. Isso desestimula a investigação, e até mesmo cria especulações pessimistas sobre a ocorrência ou não das espécies nativas, e também a sua substituição pelas exóticas introduzidas. O fato é que pouco ou nada é conhecido acerca da fauna de moluscos dos parques e áreas verdes do município de São Paulo. Portanto, visando preencher essa lacuna de informações, o presente trabalho apresenta os dados preliminares obtidos nos parques Severo Gomes e Burle Marx, em São Paulo. O levantamento da malacofauna teve início em 2009. Foram observados no ambiente terrestre, os troncos e as folhas, os folhiços e troncos caídos, as rochas e o solo e ao revolver vegetação, cascalho e rochas, bem como no ambiente aquático. Estão sendo detectados, coletados e identificados muitos indivíduos, incluindo algumas espécies exóticas, várias espécies nativas, inclusive algumas delas conhecidas apenas, até então, pela sua descrição original. Este trabalho contribui para o conhecimento sobre a malacofauna urbana, e ainda poderá ser útil para uma avaliação do impacto ambiental causado pela ocupação humana, quando da comparação entre os diversos parques, e especialmente quando levantamentos ulteriores forem realizados e comparados com este. Os resultados, apesar de preliminares, são promissores para a continuidade da investigação nas outras áreas verdes do município, ou mesmo para novos projetos em outras regiões. A cooperação científica, agregando novos pesquisadores que queiram contribuir para o levantamento da malacofauna, vem a engrandecer estes resultados à medida que a pesquisa avance.



**Malacofauna urbana da Vila Dois Rios e da Vila do Abraão, Ilha Grande,
Angra dos Reis, Rio de Janeiro**

FRANCIELLE CARDOSO FONSECA¹; GLEISSE KELLY MENESES NUNES²
& SONIA BARBOSA DOS SANTOS³

Laboratório de Malacologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524, PHLC sala
525-2 CEP20550-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mails:¹biofranci@yahoo.com.br;
²gkmmunes@yahoo.com.br;³sbsantos@uerj.br, malacosonia@yahoo.com.br

Jardins e gramados representam uma importante porção do “espaço verde” em áreas urbanas, pois possibilitam a permanência de diversos animais, entre eles, os moluscos que representam uma importante parcela da fauna urbana. Por serem áreas fortemente afetadas pelo homem e serem compostos, principalmente, por plantas exóticas, jardins urbanos são áreas favoráveis à introdução e estabelecimento de moluscos exóticos, os quais, dependendo da situação, podem causar diversos problemas nos locais onde são introduzidos, como problemas de conservação, econômicos e de saúde pública. A Ilha Grande possui diversos povoados onde há muitos jardins e gramados, o que a torna bastante suscetível à introdução e ao estabelecimento de espécies exóticas. A Vila Dois Rios e a Vila do Abraão são duas localidades que sofreram forte impacto antrópico no passado com a implantação das lavouras de café e cana-de-açúcar e, posteriormente, com o presídio. Atualmente, sofrem impactos devido ao intenso movimento turístico. O objetivo deste trabalho foi identificar os moluscos presentes nesses povoados, discriminando as espécies exóticas. Foram realizadas coletas quantitativas com *quadrat* em 30 pontos para cada localidade, totalizando 60 amostras, obtidas entre 2004 e 2008. Foram utilizados também dados de coletas qualitativas realizadas pelo Laboratório de Malacologia. Foram registradas 18 espécies distribuídas em 13 famílias. Até o momento identificamos que *Achatina fulica* Bowdich, 1822, *Subulina octona* (Bruguière, 1792), *Beckianum beckianum* (Pfeiffer, 1846), *Gastrocopta servilis* (Gould, 1843), *Deroceras laevis* (Müller, 1774), *Limax* sp. e *Bradybaena similis* (Férussac, 1821) são espécies exóticas, provavelmente introduzidas acidentalmente com plantas de jardim. Nas duas localidades foi observada a dominância da família Subulinidae, representando mais de 80% do total de exemplares. A riqueza foi igual para as duas áreas, mas a abundância da Vila Dois Rios é o triplo da Vila do Abraão. Os índices de diversidade mostram que, nas duas localidades a abundância se concentra em apenas uma espécie, *B. beckianum*, enquanto que várias espécies apresentaram pequeno número de exemplares. Das espécies exóticas, *A. fulica* é a única que pode ser considerada invasora. A composição e a estrutura da comunidade malacológica correspondeu ao que se espera para ambientes antrópicos, isto é, muitas espécies introduzidas com dominância de alguns táxons.

¹Bolsista IC-CNPq

²Bolsista Capes – PPGEE-IBRAG-UERJ



Estado do conhecimento sobre a malacofauna límnic e terrestre da Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro

SONIA BARBOSA DOS SANTOS¹; GLEISSE KELLY MENESES NUNES²; LUIZ EDUARDO MACEDO DE LACERDA³; IGOR CHRISTO MIYAHIRA⁴; AMILCAR BRUM BARBOSA⁵; TIAGO ABREU VIANA⁶; FRANCIELLE CARDOSO FONSECA⁷; CLAUDIA LEAL RODRIGUES⁸; PATRÍCIA DO SOCORRO DE CAMPOS DA SILVA⁹ & JAQUELINE LOPES DE OLIVEIRA¹⁰

Laboratório de Malacologia Límnic e Terrestre, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier 524, PHLC sala 525/2, CEP: 20550-900, Maracanã, Rio de Janeiro. E-mails: ¹gundlachia@yahoo.com.br; ²gkmmunes@yahoo.com.br; ³lacerdauerjbio@yahoo.com.br; ⁴icmiyahira@yahoo.com.br; ⁵milkabrum@yahoo.com.br; ⁶tiagovianabio@yahoo.com.br; ⁷biofranci@yahoo.com.br; ⁸cllrodrigues@yahoo.com.br; ⁹patt.help@gmail.com; ¹⁰jaquelopes28@yahoo.com.br

Este trabalho teve como objetivo compilar dados sobre a malacofauna límnic e terrestre para subsidiar o Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG), realizado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (UERJ/Ceads). Foram examinados os lotes da Coleção de Moluscos da UERJ e dados de projetos de pesquisa desenvolvidos na Ilha Grande. O levantamento bibliográfico incluiu artigos em periódicos, resumos de congressos na área zoológica e afins, relatórios de pesquisa e bancos de monografias de bacharelado, dissertações de mestrado e teses de doutorado até dezembro de 2008. Foram contabilizadas 27 famílias (cinco de água doce), 54 gêneros (nove de água doce) e 105 espécies (12 de água doce), das quais apenas 47 (44,76%) foram identificadas até a categoria específica. Dos moluscos terrestres, Bulimulidae apresentou o maior número de espécies nominais (17), seguida de Charopidae (15), Systrophiiidae (12), Subulinidae (10) e Streptaxidae (8), enquanto que, para os moluscos límnicos, Ancyliidae foi a mais diversa, com quatro espécies. O *status* taxonômico da maioria das espécies levantadas necessita de revisão. A curva de dominância das espécies seguiu o padrão clássico de ocupação de nicho ecológico, com poucos grupos dominantes. Nas áreas preservadas, aproximadamente 75% da abundância de moluscos foram encontrados na serapilheira e pertencem à Systrophiiidae e Charopidae, todos nativos. A alteração da mata afetou não só a composição específica, com empobrecimento da diversidade nativa, mas também a dominância relativa das famílias, com ocupação dos habitats alterados por espécies exóticas, a maioria Subulinidae, especialmente nas cotas altitudinais mais baixas. Do total de espécies encontradas, 14 (13,33%) são exóticas. A espécie invasora *Achatina fulica* Bowdich, 1822, que aparentemente se instalou na ilha em 2001, vem se espalhando de forma rápida e hoje já é encontrada em 16 vilarejos, enquanto que *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) foi encontrada até agora em um único rio na Vila do Abraão. A maior parte do conhecimento sobre a malacofauna da Ilha Grande se refere à região da Vila Dois Rios. Os moluscos, como o segundo grupo biodiverso, devem ser considerados em levantamentos faunísticos que visem subsidiar trabalhos de conservação e manejo da vida selvagem.

Apoio: IEF (Instituto Estadual de Florestas, atual INEA), UERJ e Ceads (Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável).

^{2,3,6}Bolsistas CAPES, PPGEE-UERJ; ⁴Bolsista FAPERJ, PPGEE-UERJ; ⁵PPGB-UERJ; ⁷Bolsista Iniciação Científica-CNPq; ⁹Bolsista de Estágio Interno Complementar-UERJ; ¹⁰Bolsista de Iniciação à Docência-UERJ.



Influência da paisagem e do uso da terra na composição e na distribuição de moluscos no curso inferior da Bacia do rio Toropi, extremo sul do Brasil: resultados preliminares

CARLA BENDER KOTZIAN¹; ALCEMAR R. MARTELLO¹; RÓGER L. SÁ¹
& SARAH L. FREITAS²

¹Curso de Pós-graduação em Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil E-mail: modrizralok@hotmail.com; ²Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Diversos estudos têm demonstrado que a distribuição de moluscos límnicos é afetada por um somatório de fatores (e.g. bióticos, abióticos, fisiográficos e antrópicos), que podem ser coletivamente agrupados em “paisagem”, “uso da terra”, etc. A determinação do grau com que esses fatores determinam a distribuição de moluscos em escala espacial ampla é uma ferramenta importante para programas conservacionistas. O presente estudo tem como objetivo analisar a distribuição dos moluscos em uma área de transição de relevo (encosta x planície) e, portanto, de uso da terra (hortifrutigranjeiro x pastagem/agricultura), em rios (microbacias e bacia) de diferentes ordens, de modo a contribuir para a Biologia da Conservação da malacofauna límnic. As coletas foram realizadas nas margens do rio Toropi (6^a ordem) e em quatro tributários (3^a a 4^a ordens), em Abril e Maio de 2009. Foram selecionadas quatro estações de coleta no rio Toropi e seis nos quatro tributários, totalizando 22 locais. Em cada uma, a área amostral correspondeu a três *quadrats* de 1 x 5 m, sendo os moluscos capturados manualmente e com peneiras de 1 mm. Até o momento foram encontrados 12 gêneros. A maior riqueza foi detectada no canal principal do rio Toropi e a menor, no tributário localizado em área de encosta, onde o fundo é pedregoso. Riqueza intermediária foi registrada nos contribuintes em área de planície, com fundo arenoso e maior presença de remansos e áreas alagáveis. Entretanto a composição destes dois últimos foi variável, provavelmente agregada a uma combinação de fatores como sombreamento por mata ciliar e uso da terra (agricultura ou pastagem).



Levantamento malacológico na Represa Interlagos, Município de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil

CINARA SILVA RODRIGUES¹; JANNYNE MÁRCIA AMORIM SILVA²;
MAGNO AUGUSTO ZAZÁ BORGES³ & ALAN LANE DE MELO

Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. E-mails: ¹c.srodrigues@hotmail.com; ²jannynemarcia@yahoo.com.br

Represas ou lagoas, principalmente quando ricas em matéria orgânica, prestam-se à colonização por moluscos, que aproveitam toda forma de material em decomposição para sua alimentação. Como o conhecimento da distribuição destes moluscos é um importante subsídio para o controle de parasitoses, objetivou-se verificar a riqueza e abundância das espécies na represa Interlagos, que apresenta uma extensão de 2.502,65 m em Montes Claros, região Norte do Estado de Minas Gerais. Foram realizadas coletas em oito pontos da represa, levando-se em consideração características como vegetação marginal ou flutuante, áreas de lançamento de esgoto e pontos de contato com a população humana. Foram coletados 1.242 gastrópodes pertencentes à três famílias, representadas por três gêneros, sendo: 224 *Melanooides tuberculatus* (Müller, 1774), 141 *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) e 877 *Pomacea* sp. Entre os bivalves foi obtido um total de quatro moluscos pertencentes ao gênero *Pisidium* sp. Apesar de não terem sido encontradas cercárias de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 em *B. straminea*, obteve-se outros tipos cercarianos, pertencentes a trematódeos das famílias Schistosomatidae e Strigeidae, emergentes desta e de outras espécies de moluscos, sendo em três exemplares de *M. tuberculatus*, um de *B. straminea* e um *Pisidium* sp., classificadas respectivamente por Equinostomocercária, Furcocercária ocelífera e cercária de cauda simples (em processo de identificação). A presença de moluscos infectados demonstra o risco de infecção de animais e seres humanos por estes parasitos devendo-se, portanto, implantar estratégias de controle dos moluscos e educação em saúde à população.



Nova ocorrência dos gastrópodes *Anostoma* (Bulimulidae), *Megalobulimus* (Megalobulimidae) e provavelmente *Happia* (Systrophiidae) na serra de Baturité, Ceará, Brasil

ANAMARIA FAVERO ROSENTHAL-BETANHO¹; HELENA MATTHEWS-CASCON²
& LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE³

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. E-mail: anamariafrb@gmail.com;
²Laboratório de Invertebrados Marinhos, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. E-mail: hmc@ufc.br; ³Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. E-mail: lrsimone@usp.br

A serra de Baturité é a maior das chamadas serras úmidas do Ceará. Situada a 90km a sudoeste de Fortaleza, é um fragmento de floresta considerado uma “ilha de umidade” em meio à caatinga e ao domínio semi-árido brasileiro. Abriga em seus pontos mais elevados uma complexa cobertura vegetal que serve de refúgio para a fauna. Devido ao isolamento de seus semelhantes por centenas de quilômetros, sua biota é considerada extremante vulnerável à extinção, apresentando alto potencial de endemismo. Diversos levantamentos foram feitos abrangendo sua vegetação e alguns grupos animais, no entanto, embora haja alguns registros malacológicos para outras serras úmidas do Ceará, não existe levantamento malacológico para essa região. O objetivo deste trabalho foi levantar a malacofauna da serra, contribuindo para o conhecimento sobre a biodiversidade malacológica e sua distribuição espacial e sazonal. A área de estudo é o Parque das Trilhas (altitude de 800 m), município de Guaramiranga, em uma porção florestada que apresenta diferentes níveis de antropização e sucessão (área para esportes de aventura, jardins residenciais, trilhas ecológicas, área de antiga plantação de café e área preservada). Os moluscos foram coletados manualmente por procura ativa em seus possíveis habitats (beiras e fundos de corpos d’água, folhagem, cascas de árvores, troncos caídos, serrapilheira, bromélias e rochas). Nas amostras coletadas foram encontrados exemplares de *Anostoma*, *Megalobulimus* e Systrophiidae (provavelmente do gênero *Happia*) cuja análise preliminar mostra pertencerem a espécies novas. Isso corrobora com a hipótese de que a serra de Baturité é rica em espécies endêmicas.



Diversidade de Gastropoda (Mollusca) na Praia de Morros de Camaragibe, litoral norte do Estado de Alagoas

ADÉLIA CARLA VERTANO DA SILVA¹ & LIRIANE MONTE FREITAS²

Museu de Historia Natural /Universidade Federal de Alagoas, Av. Aristeu de Andrade, 452, Farol Maceió, Alagoas, CEP 57021-090; ¹Estagiária voluntária do Museu de Historia Natural/UFAL – MHN. E-mail: silva_acv@yahoo.com.br; ²Professora Adjunta no Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde/ICBS-UFAL. E-mail: liriane_m@hotmail.com

Foi realizado estudo sobre os Mollusca Gastropoda da Praia de Morros de Camaragibe, geograficamente localizada no litoral Norte do Estado de Alagoas cujo conjunto costeiro (recifes, areais, falésias, nascentes, remanescentes de mata atlântica e coqueiral) forma bela paisagem litorânea, desconhecida da maioria dos banhistas alagoanos e, também, do turismo de larga escala, pela dificuldade para seu acesso. O trabalho constou de organização e identificação dos espécimes em depósito, no período de 1996 a 2006, no Setor de Malacologia do Museu de História Natural (MHN/UFAL). O material malacológico constante no MHN/UFAL é proveniente de doações e coletas realizadas de forma aleatória ao longo dos recifes da zona intertidal, por meio de buscas diretas sobre rochas, poças e frestas. Em laboratório os espécimes coletados são lavados e fixados em álcool a 70% ou conservados a seco (conchas vazias) em frascos etiquetados. A identificação taxonômica foi feita baseada em comparação de desenhos, fotos e descrições contidas em bibliografia especializada. Foram contabilizados 765 espécimes distribuídos em 44 espécies, 30 gêneros de 21 famílias das subclasses Prosobranchia (Ordens: Archaeogastropoda; Mesogastropoda; Neogastropoda) e Pulmonata (Ordem Archaeopulmonata). A constatação e o número razoável de espécimes vivos de *Voluta ebraea* e *Turbinella laevigata*, endêmicas do nordeste brasileiro, é possível indicação positiva de qualidade ambiental para a localidade da praia investigada. Os trabalhos para identificação do gênero *Fissurella* demonstraram que o mesmo necessita de outros métodos para sua plena identificação, além dos métodos atualmente utilizados. *Antilophos candei* (Buccinidae - Mesogastropoda), *Trachypolia nodulosa* (Muricidae – Neogastropoda) e *Dermomurex pauperculus* (Muricidae – Neogastropoda) constaram como novos registros para a Coleção Malacológica do MUFAL.



Situação da população do caracol africano *Achatina fulica* na Vila Dois Rios, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil

JAQUELINE LOPES DE OLIVEIRA¹; PATRÍCIA DO SOCORRO DE CAMPOS DA SILVA²
& SONIA BARBOSA DOS SANTOS³

Laboratório de Malacologia Límnic e Terrestre, Departamento de Zoologia, IBRAG, UERJ. Rua São Francisco Xavier 524, PHLC, sala 525/2, CEP: 20550-900, Maracanã, Rio de Janeiro. E-mail: ¹jaquelopes28@yahoo.com.br, ²patt.help@gmail.com, ³sbsantos@uerj.br

O caracol africano *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) é uma espécie exótica invasora introduzida no Brasil na década de 80. Atualmente se encontra presente em quase todo o território nacional causando prejuízos econômicos à agricultura e problemas para a saúde pública. Em setembro de 2006 foi registrada a ocorrência de um exemplar de *A. fulica* na Vila Dois Rios, comunidade onde existem 63 residências e 93 habitantes, distando cerca de 13 km da Vila do Abraão. A partir de relatos de moradores da vila sobre infestação de caracóis, em setembro de 2007 iniciamos um estudo sobre a densidade populacional de *A. fulica* na área, visando criar condições para o controle da população dos caracóis por meio, inclusive, da educação ambiental dos moradores. As coletas na Vila Dois Rios foram realizadas por duas pessoas durante 30 minutos totalizando uma hora e duas amostras por ponto. Foram realizadas quatro coletas em toda a vila. A primeira coleta foi realizada em Setembro/07, em 10 pontos (10 horas de coleta) resultando em 49 animais; a segunda coleta, em Novembro/07 em 5 pontos (5 horas de coleta) resultou em apenas um animal coletado; a terceira coleta em Janeiro/08, em 3 pontos (3 horas de coleta) resultando em 38 animais; a quarta coleta, em Fevereiro/2008 em 3 pontos (3 horas de coleta) resultando em 88 animais. Foram coletados 176 animais (vivos e conchas) com tamanho variando de 5 a 130 mm de altura e os exemplares encontrados concentraram-se na região próxima à borda de mata (63,6%). Da 1ª coleta (média 4,9 animais) até a 4ª coleta (média 29,3 animais) a população aumentou aproximadamente seis vezes. Em dezembro/08 os cinco primeiros pontos foram novamente vistoriados resultando em 376 animais (vivos e conchas) coletados em cinco horas de coleta (média 75,2 animais), ou seja, um aumento de 15 vezes em relação à coleta de setembro/07, apesar de a população residente efetuar coletas constantes. Esses dados demonstram a eficiência de *A. fulica* na rápida colonização de novos habitats recém-alcançados. No momento, estamos estudando junto ao Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG) um projeto-piloto que vise, através do engajamento dos moradores, um trabalho efetivo de controle em pequenas localidades, como a Vila Dois Rios.

¹Bolsista de Iniciação à Docência, CETREINA-UERJ

²Bolsista de Estágio Interno Complementar, CETREINA-UERJ



***Achatina fulica* na Vila do Abraão, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil**

PATRÍCIA DO SOCORRO DE CAMPOS DA SILVA¹; JAQUELINE LOPES DE OLIVEIRA²
& SONIA BARBOSA DOS SANTOS³

Laboratório de Malacologia Limnica e Terrestre, Departamento de Zoologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, PHLC, sala 525/2, CEP: 20550-900, Maracanã, Rio de Janeiro. E-mails: ¹patt.help@gmail.com; ²jaquelopes28@yahoo.com.br; ³sbsantos@uerj.br

Atualmente, o caracol africano *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) está presente em quase todo o território brasileiro incluindo áreas de preservação ambiental e ilhas. A primeira ocorrência do caracol africano na Vila do Abraão foi relatada em 2001, próximo às ruas do entorno do Posto de Saúde. A partir daí, apesar de algumas campanhas de catação realizadas pelo Laboratório de Malacologia, a população de caracóis aumentou. De Maio de 2007 a Setembro de 2008, visando estimar a densidade populacional desses caracóis, assim como identificar os locais de ocorrência do mesmo, foram efetuadas coletas em 58 pontos na área urbana da Vila do Abraão. As coletas foram realizadas por dois coletores, com 30 minutos por coletor em cada ponto, totalizando 58 horas de coleta. Os pontos de coleta foram agrupados em três grupos: BM- áreas próximas à borda de mata; R- áreas com predominância de residências, e PHC- áreas com predominância de hotéis, pousadas e campings. Numa análise global, foram coletados 3.392 animais, variando de 5 mm à 130 mm de altura dos quais 442 (13,0%) em regiões próximas à borda de mata (BM), 2.302 (67,8%) em regiões onde predominam as residências (R) e 648 (19,1%) em regiões em que predominam as pousadas, hotéis e camping (PHC). Nas regiões BM e PHC com 13h de coleta em cada região, encontramos, respectivamente, uma média de 34 e 49,8 animais coletados por hora. Nas regiões R somaram-se 32h de coleta, resultando em uma média de 71,9 animais coletados por hora. Com isso percebemos que os animais estão em maior concentração nas regiões residenciais, confirmando o que muitos autores já relataram. Nos pontos de coleta de pouco fluxo de pessoas e sem residências o número de animais coletados foi nulo. Por outro lado levantamos a problemática da possível entrada deste caracol na mata, já que sua presença na borda de mata é evidente.

¹Bolsista de Estágio Interno Complementar, CETREINA-UERJ

²Bolsista de Iniciação à Docência, CETREINA-UERJ



Sthophocheiloidea na Zona da Mata de Minas Gerais

FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA^{1,2}; NORMA CAMPOS SALGADO¹
& ARNALDO CAMPOS DOS SANTOS COELHO¹

¹Setor de Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional/ UFRJ; ²Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira/ UFJF e Curso de Ciências Biológicas - UnilesteMG, Ipatinga, MG. E-mail: flaviaojunqueira@yahoo.com.br

Em Minas Gerais, a malacofauna terrestre ainda é pouco conhecida. Muitas espécies foram descritas apenas pela concha e os dados bibliográficos obtidos apresentam-se esparsos, gerando dificuldades para uma correta identificação. Na Zona da Mata mineira, região formada por fragmentos remanescentes da Floresta Atlântica, o material malacológico preservado é constituído por conchas. O objetivo do presente trabalho foi ampliar o conhecimento dos Sthophocheiloidea existentes na região, pelo estudo da distribuição e pela recaracterização das espécies coletadas durante o período de II/2006 a II/2009 e das análises efetuadas com o material preservado nas Coleções de Moluscos do Museu de Malacologia/UFJF, Museu Nacional/UFRJ e Museu de Zoologia/USP. Conchas e espécimes obtidos foram estudados quanto à morfologia da concha, do complexo palial e dos sistemas reprodutor e digestivo. Os espécimes dissecados foram desenhados sob câmara clara e caracterizados. As espécies de Sthophocheillidae encontradas foram *Anthinus miersi* (Sowerby, 1838), *Anthinus turnix* (Gould, 1846) e *Mirinaba cuspidens* (Lange-de-Morretes, 1952) e as de Megalobulimulidae, *Megalobulimus auritus* (Sowerby, 1838), *Megalobulimus bertae* Lange-de-Morretes, 1952 e *Megalobulimus oblongus* (Müller, 1774). As espécies *M. auritus* e *M. bertae* foram encontradas distribuídas por toda a região, *M. oblongus* e *A. miersi* apenas em Juiz de Fora. *A. turnix* em Lima Duarte e no Parque Estadual do Ibitipoca e *M. cuspidens* no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Foram observadas e caracterizadas diferenças morfológicas na volta corporal e abertura da concha, no espermoviducto, no complexo peniano e na bursa copulatrix do sistema reprodutor das espécies. Novos registros foram obtidos com este estudo, assim como a revisão taxonômica do material depositado nas coleções e a complementação da caracterização de espécies de Sthophocheiloidea.

Apoio: FAPEMIG e CNPq.



**Confirmação de ocorrência da semi-lesma exótica europeia *Milax valentianus*
(Pulmonata, Stylommatophora, Milacidae) na região Sul do Brasil**

A. IGNACIO AGUDO-PADRÓN & PAULO LENHARD

Projeto Avulsos Malacológicos, Caixa Postal 010, CEP 88010-970 Centro, Florianópolis,
Santa Catarina - SC, Brasil. E-mails: ignacioagudo@gmail.com; paulolenhard@gmail.com

Apresenta-se em destaque a “confirmação” de ocorrência no Sul brasileiro da semi-lesma exótica de origem europeia *Milax valentianus* Férussac, 1821, representante da família Milacidae Ellis, 1926 cujo reporte inicial foi para o Planalto Catarinense (“Fazenda Pedras Brancas”, Município de Lages), entre os anos de 2004 - 2006 sob o status taxonômico *Lebmannia valentiana* (Férussac, 1823). A ocorrência baseou-se em material vivo coletado e devidamente documentado fotograficamente na Primavera (Novembro) de 2008 (total de 13 espécimes, com tamanhos diversos: nove exemplares do Município de Cachoeirinha e quatro do Município vizinho de Gravataí), no transcurso de pesquisas em andamento acerca da malacofauna continental sinantrópica urbana ocorrente na cidade e Município de Cachoeirinha, RS. O oportuno exame de mais quatro espécimes “testemunhos”, preservados em álcool, procedentes de outros setores, pertencentes à Mesorregião da Grande Porto Alegre, RS, disponíveis na Coleção Malacológica lotada no Museu de Ciências Naturais da Universidade Luterana do Brasil - MCNU, ULBRA/Canoas, deu suporte à sua ocorrência no Brasil, especificamente para os Estados do Rio Grande do Sul (Municípios de Cachoeirinha, Gravataí e Porto Alegre) e Santa Catarina (Municípios de Lages, Fraiburgo e Urussanga), localidades integrantes da denominada Vertente Atlântica do Cone Meridional da América do Sul. A confirmação de novas ocorrências de lesmas exóticas no Brasil subtropical, principalmente daquelas formas mediterrâneas que preferem ambientes mornos, capazes de ajustar sua alimentação a fontes de comida diferentes, não surpreende diante de sua adaptação e sobrevivência fora da sua distribuição original nativa. Constituem importantes pragas em plantações e vem sendo gradual e alarmantemente condicionada pela crescente/intensa comercialização globalizada, que envolve o transporte de produtos vegetais, tais como frutas frescas, legumes, mudas, plantas ornamentais, etc.



Nova ocorrência do microcaracol *Prohappia besckei* (Pulmonata, Stylommatophora, Systrophidae) para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

A IGNACIO AGUDO-PADRÓN & PAULO LENHARD

Projeto Avulsos Malacológicos, Caixa Postal 010, CEP 88010-970 Centro, Florianópolis, Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. E-mails: ignacioagudo@gmail.com; paulolenhard@gmail.com

Registra-se pela primeira vez para o Estado do Rio Grande do Sul, a ocorrência do microcaracol terrestre nativo *Prohappia besckei* (Dunker, 1847), representante da família Systrophidae, de hábitos carnívoros. Objetivando o aprofundamento do conhecimento regional acerca da malacofauna continental sinantrópica urbana ocorrente na Mesorregião Metropolitana da Grande Porto Alegre, oportunamente foram coletados vivos na Primavera (Novembro) de 2008 no “Bairro Sans Souci”, Município Eldorado do Sul, seis espécimes do microcaracol terrestre nativo *P. besckei*, obtidos sob caixa de mudas hortícolas apresentando alto teor de umidade. Os micromoluscos, apresentando diâmetros conchiliométricos em torno dos 3,5 mm, foram devidamente documentados fotograficamente com auxílio de estereomicroscópio, preservados em meio úmido (álcool) e depositados na condição de “material testemunho” na Coleção Malacológica do Museu de Ciências Naturais da Universidade Luterana do Brasil - MCNU, ULBRA/Canoas, RS. Amplia-se assim o escasso conhecimento disponível acerca da sua distribuição geográfica no território brasileiro, anteriormente restrita aos Estados sulinos de Santa Catarina (Município de Blumenau) e Paraná (Municípios de Guaíra e Villarrica), localidades integrantes da denominada Vertente Atlântica do Cone Meridional da América do Sul, assim como ao Estado do Rio de Janeiro (Municípios de Nova Friburgo e Rio de Janeiro), na região Sudeste. Com escassos registros conhecidos em coleções, dados bioecológicos insuficientes e reduzidas informações sobre sua extensão de ocorrência, abundância e variação populacional, o gênero *Prohappia* Thiele, 1927, conforme especialistas, é um dos táxons malacológicos “endêmicos” do Brasil que sobressaem-se na região Sul, o que corrobora a importância do presente registro.



Moluscos da costa norte do Brasil, Projeto PIATAM OCEANO

LUCIANA SOARES DA SILVA¹; FRANKLIN NOEL DOS SANTOS²; MARLON C. FRANÇA³;
RENATA LIMA SABÁ¹ & IGOR PAULO RIBEIRO TOMAZ³

¹Laboratório de Oceanografia Biológica, Instituto de Geociência, UFPA; ²Laboratório de Malacologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; ³Coordenação de Recursos Pesqueiros e Agronegócios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Av. Almirante Barroso 1155, São Brás, CEP 66093-020, Belém, Pará, Brasil. E-mails: ¹luciana_geva@hotmail.com; ²columel@yahoo.com.br

O PIATAM Oceano (Potenciais Impactos Ambientais da Exploração, Produção e Transporte do Petróleo e Derivados na Região Oceânica Equatorial Brasileira), é um projeto de pesquisa para caracterizar ambientalmente a área de atuação da PETROBRAS nas bacias equatoriais da Foz do Amazonas, Pará-Maranhão e Barreirinhas, numa área que se estende da foz do Oiapoque até a foz do Parnaíba. Em relação à profundidade, o projeto vai do limite do Piatam Mar, que seriam as águas rasas com 20 m, até 3.500 m. O conhecimento adquirido será fundamental para auxiliar processos de licenciamento para exploração e produção da PETROBRAS; para a área de engenharia em operações de instalação de unidades de produção; e para identificar em tempo real os procedimentos de emergência necessários em eventuais acidentes com derramamento de óleo. As coletas foram realizadas em 62 estações de substrato inconsolidado com draga de arrasto de 90 litros, onde foram totalizados 1.086 espécimes que resultaram na identificação de 319 espécies, com representantes Gastropoda (202), Bivalvia (101), Scaphopoda (13), e um representante dos Polyplacophora e Cephalopoda. Este levantamento faunístico adicionou 17 novos registros a malacofauna da plataforma norte do Brasil, dentre estes, três novos registros para o Atlântico Oeste, três novos registros para o Brasil, um para a América do Sul e oito novos registros para a Província Tropical. Ademais, anotou-se o registro de cinco possíveis novas espécies de gastrópodes pertencentes aos seguintes gêneros *Arene*, *Buchema*, *Kurtziella*, *Leptadrillia*, e uma pertencente à família Eulimidae. Nenhuma espécie endêmica foi anotada para esta região. A fauna da região é predominantemente composta (78%) por espécies que apresentam afinidade com águas termófilas, sendo 27% restrita a província Tropical e 36 % se estendendo até a província Paulista. A maioria das espécies apresentou desenvolvimento larvar do tipo planctotrófico (71%), sendo que em 9% observou-se a adoção do desenvolvimento direto, e em 28 % do modo de desenvolvimento larvar do tipo lecitotrófico.

Apoio: Petrobras S.A.



Malacofauna de substrato consolidado da zona entremarés da Praia do Pacheco, Ceará, Brasil

DÉBORA ROCHA AGUIAR VERAS¹; INÊS XAVIER MARTINS²
& HELENA MATTHEWS-CASCON³

¹Mestranda em Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. E-mail:dveras_bio@yahoo.com.br; ²Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará; ³Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará

A praia do Pacheco, litoral oeste do Estado do Ceará, caracteriza-se pela presença de recifes areníticos. Essas formações, se comparadas a substratos arenosos, permitem a ocorrência de fauna e flora mais ricas, oferecendo condições favoráveis para a fixação e/ou o abrigo de animais. Dentre os diversos grupos de invertebrados que ocorrem no local, encontra-se o filo Mollusca, segundo maior em número de espécies viventes. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da malacofauna habitante do substrato consolidado da zona entremarés da praia do Pacheco. Foram feitas coletas mensais, de Agosto de 2006 a Setembro de 2007, ao longo de dois transectos de 150 m, perpendiculares à linha de costa. Em cada transecto, foram analisadas seis amostras equidistantes 30 m, delimitadas por um quadrado de 0,25 m². Algumas espécies foram reconhecidas em campo, enquanto outras foram identificadas em laboratório, com auxílio de microscópio estereoscópio. Foram encontradas 67 espécies pertencentes às classes Bivalvia, Gastropoda e Polyplacophora, distribuídas em 39 famílias. Os gastrópodes foram dominantes, representando 73,1% das espécies. Os bivalves corresponderam a 22,4% e poliplacóforos a 4,5%. Apenas 18 espécies foram “muito freqüentes”, com registro em mais de 70% dos meses amostrados. Aquelas “freqüentes” e “pouco freqüentes” corresponderam igualmente a 16,4%, enquanto a maior parcela foi de espécies “esporádicas”, com registro em apenas um mês, totalizando 40,3%. A maior representatividade de Gastropoda deve-se, possivelmente, à sua forte diversificação comportamental e morfofisiológica, assim como à sua capacidade de habitar diversos tipos de ambientes. Podem se fixar em superfícies rochosas, enterrar-se no sedimento, ou aderir a filamentos de algas, habitats amplamente encontrados na área de estudo. Já os bivalves são mais abundantes em substrato inconsolidado, permanecendo geralmente enterrados no sedimento. As freqüências observadas corroboram com as idéias de que, em estudos de comunidades, o que se percebe é que poucas espécies são abundantes e muitas são mais raras. Diante da riqueza constatada, é interessante que se conheça mais aspectos desse ecossistema costeiro, contribuindo com sua defesa e preservação.



Levantamento inicial da malacofauna das APAs marinhas do Estado de São Paulo

VANESSA SIMÃO DO AMARAL; ANA PAULA DORNELLAS
& PATRÍCIA ORISTÂNIO VAZ DE LIMA

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Av. Nazaré 481, São Paulo, SP, Brasil.
CEP 04263-000. E-mails: vanessasimao@usp.br; dornellas.anapaula@usp.br;
patylima84@gmail.com.

As APAs Marinhas do Estado de São Paulo foram decretadas com o objetivo de garantir a sustentabilidade dos recursos naturais marinhos e a qualidade de vida das comunidades tradicionais, envolvendo todos os setores interessados na preservação dos recursos naturais. Embora as resoluções estejam sendo implementadas (Resolução SMA nº43, de 08 de Outubro de 2007), muitos estudos, bem como reuniões científicas estão sendo realizadas ao longo da criação das APAs para uma efetiva corroboração dos métodos e dos projetos que serão aplicados em futuras linhas de pesquisas. A malacofauna entra como um importante fator na contribuição dos objetivos das APAs, pois sendo os moluscos o segundo maior grupo de seres vivos, sua diversidade e distribuição é informativa para um estudo de degradação, preservação e recuperação da biodiversidade. Para este projeto os principais objetivos colocados em pauta são: levantamento das espécies características para o Estado de São Paulo; aplicações taxonômicas a todas as espécies, bem como para a ocorrência de espécies raras e/ou invasoras; aumento do conhecimento da biodiversidade da malacofauna, resultando em descrição de novas espécies e novas ocorrências para o Estado de São Paulo; estudos biogeográficos para o padrão de distribuição das espécies ocorrentes. As áreas estabelecidas para o levantamento da malacofauna incluem os litorais: Norte, Centro e Sul. Porém, algumas localidades não foram incluídas no projeto por já terem sido coletadas recentemente, evitando o desgaste ambiental e a repetição de amostragem. Neste trabalho, apresentaremos as espécies que foram coletadas nas expedições vinculadas ao projeto. A expedição ESEC Tupiniquins (Estação Ecológica, a qual comporta sete ilhas) realizou, em 2007, saídas de campo em alguns pontos da Estação. Tais localidades abrangem a Ilha da Queimada Pequena, Itanháem, SP; Ilha do Castilho e Ilha do Cambriú, ambos em Cananéia, SP. Este primeiro levantamento abriga parte da APA – Cananéia – Iguape – Peruíbe, composta pelo litoral Sul e Centro. Com base nestes levantamentos, foi possível obter a distribuição das espécies e seu nível de ocorrência nas ilhas, bem como verificar as relações entre as áreas amostradas.

Apoio: FAPESP; CNPq; Estação Ecológica dos Tupiniquins – IBAMA; IBAMA e Instituto Internacional Chico Mendes.



Gastrópodes obtidos na plataforma continental da Bacia do Ceará

INÊS XAVIER MARTINS¹; EMANUELLE FONTENELE RABELO^{1,2}; SORAYA GUIMARÃES RABAY¹
& HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos (LIMCE), Universidade Federal do Ceará. E-mail: imartins@ufc.br; ²Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará. E-mail: helenamc@gmail.com

Este estudo é parte integrante de um projeto do Centro de Pesquisas da Petrobrás (CENPES), coordenado pela Universidade Federal do Ceará, na qual foi realizada a caracterização ambiental abrangente da área na Bacia do Ceará onde a empresa possui plataformas de produção. Esses locais de extração distam cerca de 40 km da costa, sobre a plataforma continental. A área de estudo está incluída na Bacia do Ceará, Sub-bacia do Mundaú, compreendendo a zona nerítica ao largo de cinco municípios na região oeste do estado. As amostras foram coletadas em dezembro de 2003 em 32 estações sobre a plataforma interna e externa, na área delimitada pelas isóbatas de 10 e 100 m. Foram realizadas coletas em cada estação, em triplicata, com o auxílio de *VanVeen*. As amostras foram colocadas em uma bandeja e então passaram por um conjunto de 3 peneiras com malhas de abertura decrescente de 2mm, 1mm e 0,5mm, sendo lavadas com água do mar. Após a lavagem da macrofauna o material retido foi acondicionado em sacos plásticos, sendo então fixados com a adição de formol salino a 4%. Nas estações pares também foram feitas amostragens utilizando rede de arrasto tipo-porta, com uma boca de 6m e malha de 20 mm, por 30 minutos. As amostras revelaram uma grande diversidade de indivíduos com um total de 736 animais identificados em 42 espécies, distribuídas em 30 famílias. As principais espécies observadas nas amostragens foram: *Acteocina lepta* (41 indivíduos) e *Alvania auferiana* (7 indivíduos). Nas coletas com rede de arrasto as mais representativas foram: *Aliger costatus* (18 inds.) e *Anachis lyrata*, *Erosaria acicularis*, *Eustrombus goliath* e *Xenophora conchyliphora* (4 indivíduos de cada). A malacofauna variou de acordo com o tipo de sedimento e a profundidade de cada estação, com predominância de algumas espécies nos diferentes locais amostrados. Tal caracterização auxiliará como testemunho do estado atual da área, permitindo a identificação de possíveis alterações nessa região posteriormente.



Diversidade conquiológica associada à *Clibanarius* sp. (Crustacea, Decapoda, Anomura) no estuário do Rio Coreaú Camocim, Ceará

ISABEL ALINE PEREIRA DE OLIVEIRA¹; FELIPE BEZERRA RIBEIRO¹; INÊS XAVIER MARTINS¹
& HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE). Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60.455-760. E-mails: beloliveira.bio@gmail.com; fbribeiro.ufc@gmail.com; imartins@ufc.br; ²Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, Brasil. E-mail: helenamc@gmail.com

As conchas de moluscos gastrópodes são os principais fatores limitantes do crescimento e desenvolvimento de caranguejos-eremitas, pertencentes à infra-ordem Anomura. Esses animais utilizam conchas de gastrópodes como proteção para o seu abdome não-calcificado. Os caranguejos-eremitas costumam ter preferências específicas por conchas de gastrópodes e estão associados, principalmente, ao tamanho e a arquitetura da mesma. O objetivo do trabalho realizado foi fazer um levantamento das conchas de moluscos gastrópodes habitadas por caranguejos-eremitas no Estuário do rio Coreaú Camocim, Ceará. Foi realizada uma coleta manual no estuário do Rio Coreaú no mês de Outubro de 2008. Foram coletadas 22 conchas habitadas por anomuros. Os animais foram anestesiados com refrigeração, fixados em álcool a 70% e levados, posteriormente, com suas respectivas conchas, ao laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE) para a medição e identificação. Foram feitos os testes estatísticos de correlação de Pearson para as variáveis CC (comprimento da concha), CAC (comprimento da abertura) e LAC (maior distância entre o lábio interno e externo) em relação ao CEC (comprimento do cefalotórax do anomuro). Foram identificadas duas espécies de Anomura do gênero *Clibanarius*: *Clibanarius antillensis* e *Clibanarius vittatus*. Foram encontradas nove espécies de conchas habitadas: *Chicoreus brevifrons*, *Natica morochiensis*, *Nerita tessellata*, *Phalium granulatum*, *Pleuroploca aurantiaca*, *Pugilinia morio*, *Thais haemastoma*, *Thais rustica* e *Turbinella laevigata*. A espécie mais abundante foi *Clibanarius vittatus* que estava ocupando 92,3% das conchas de gastrópodes. *Clibanarius antillensis* foi encontrado apenas em três espécies de conchas: *Natica morochiensis*, *Thais rustica* e *Thais haemastoma*. A espécie de concha mais habitada foi a do gastrópode *Chicoreus brevifrons*, encontrado em 37,5% das amostras. As espécies de *Clibanarius* não evidenciaram diferença no padrão de ocupação em relação ao tamanho do cefalotórax. Quanto ao teste de Pearson a correlação evidente ocorreu apenas nas medidas CC ($r=0,8424$) em relação ao CEC. Pode-se inferir que a ocupação de conchas por essas espécies seguiram o padrão de disponibilidade de recursos da área.



Caracterização conquiológica histórica do Balneário Pontal do Sul, Paraná, Brasil

AUGUSTO LUIZ FERREIRA JUNIOR^{1,3}; JOSEANE APARECIDA MARQUES¹
& THERESINHA MONTEIRO ABSHER²

¹Graduandos em Oceanografia da Universidade Federal do Paraná. E-mail:

³alfjr@ufpr.br; ² Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.

A praia do balneário Pontal do Sul (25°35'S, 48°21'W) localiza-se na desembocadura sul do Complexo Estuarino da Baía Paranaguá. Essa praia possui características refletivas, inclinação suave e é constituída predominantemente por areia fina bem selecionada. O transporte de material biogênico para a praia é decorrente, principalmente, da ação das ondas e da corrente de maré, sendo influenciado também pelos sistemas frontais recorrentes na região. O objetivo deste trabalho é comparar a diversidade de conchas de bivalves encontradas em 2009, com os trabalhos de Gofferjé, 1950 e Absher & Gonçalves, 1987. Na coleta de 2009, realizada no estofo da maré baixa de sizígia, foram coletados na linha de deposição indivíduos em bom estado de conservação e que possuíam todas as características necessárias para identificação. O trabalho de 1950 identificou 20 espécies (12 famílias), sendo necessário fazer uma revisão na nomenclatura. Em 1987 foram identificadas 35 espécies (12 famílias), similar ao de 2009, no qual foram encontradas 35 espécies (16 famílias). Foram identificadas 13 espécies em comum, mas entre as coletas de 1987 e 2009 houve maior semelhança (28 espécies, 11 famílias). Essas diferenças entre o trabalho de 1950 e os outros pode estar relacionado ao fato deste ser um dos primeiros trabalhos de identificação malacológica para o Estado do Paraná, o que pode ter acarretado enganos na identificação devido a ausência de bibliografia sobre a malacofauna local. De forma geral, não se pode concluir que a diversidade de conchas encontradas nesta área alterou-se ou não, uma vez que não foi possível conferir se houve uma padronização dos métodos. Para explicar a variação na diversidade, informações como a estação do ano, agitação marítima, ocorrência de ressacas e frequência de frentes frias responderiam à questão da presença de algumas espécies, assim como o seu estado de conservação.



Primeira ocorrência do gênero *Exogyra* (Bivalvia, Ostreidae) na Bacia Potiguar (Formação Jandaíra, Cretáceo Superior), Município de Governador Dix-Sept Rosado, Rio Grande do Norte, Brasil

CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA DE MEIRELLES¹; FELIPE AUGUSTO CORREIA MONTEIRO^{1,2};
HELENA MATTHEWS-CASCON¹; LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE³
& MARCO ANDRÉ FONTENELE SALES²

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE), Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Bloco 909, Campus do Pici, CEP 60455-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: carlosmeirelles@ufc.br; ²Laboratório de Paleontologia, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Bloco 912, Campus do Pici, CEP 60455-780, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: felipebioufc@gmail.com; ³Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Caixa Postal 42494, CEP 04218-970, São Paulo, SP, Brasil.

Exogyra é um gênero fóssil da família Ostreidae com distribuição cosmopolita e limitando-se a estratos do Jurássico ao Cretáceo, extinguindo-se ao final desse período. No Brasil é encontrado na região Nordeste nas bacias sedimentares dos Estados de Paraíba, Pernambuco e Sergipe. Entretanto esse táxon ainda não havia sido descrito para a Bacia Potiguar, apesar de possuir uma malacofauna fóssil bem estudada. O objetivo desse trabalho foi descrever o primeiro registro de *Exogyra* para essa bacia sedimentar. O fóssil foi obtido no município de Governador Dix-Sept Rosado (05°27'32"S, 37°31'15"W) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Essa região está inserida na Formação Jandaíra da Bacia Potiguar, datando do Turoniano inferior do período Cretáceo (aproximadamente 90 m.a.). O material coletado corresponde a um indivíduo articulado identificado como *Exogyra* sp. As conchas desse gênero possuem o umbo de ambas as valvas curvos e enrolados em espiral. A valva inferior é convexa e a superior é chata. A distribuição estratigráfica desse gênero se dá do Toarciano do Jurássico Inferior ao Maestrichiano do Cretáceo Superior, extinguindo-se logo ao final do Maestrichiano. Bivalves do gênero *Exogyra* são muito importantes para a compreensão de relações biogeográficas dessas camadas no Brasil e no mundo. A sua presença em regiões diversas do mundo mostra uma similaridade grande entre os organismos marinhos do Domínio Tetiano bem como evidenciar a separação dos continentes através do surgimento dos oceanos, como o Atlântico Sul. Entretanto necessita-se de uma revisão taxonômica do gênero, pois devido à sua ampla distribuição geográfica para cada local de sua ocorrência podem ser comuns indivíduos da mesma espécie com nomes distintos, mesmo porque grande parte da bibliografia sobre esse táxon é muito antiga.



Distribución de las especies del género *Corbicula* (Bivalvia, Corbiculidae) en Uruguay

CRISTHIAN CLAVIJO¹; FABRIZIO SCARABINO^{1,2}; ALVAR CARRANZA²
& ALVARO SOUTULLO³

¹Museo Nacional de Historia Natural y Antropología, Montevideo, Uruguay. E-mail: mycetopoda@yahoo.com.ar; ²Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Montevideo, Uruguay; ³Estación Biológica Terra Natura (CIBIO – Fundación Terra Natura), Alicante, España

El género *Corbicula* fue detectado por primera vez en Uruguay en 1979 en la costa del Río de la Plata. A pesar de la rápida colonización y los posibles efectos negativos que este bivalvo pudiera ocasionar en los ambientes acuáticos, no existen análisis detallados sobre la distribución de este género en Uruguay. Con el fin de determinar su distribución, entre 2003 y 2009 se relevaron 83 localidades en busca de *Corbicula* spp. El número de localidades con registros del género fue ampliado a partir de información proveniente de colecciones (MUNHINA y José Olazarri) y registros bibliográficos, identificándose a nivel específico los primeros registros para el país. Un total de 105 localidades correspondientes a todas las cuencas del país presentan poblaciones de *Corbicula* spp, registrándose en el país las especies *Corbicula fluminea* y *Corbicula largillierti*, siendo la primera la más ampliamente distribuida y abundante. Se confirmó la presencia de especies del género en el 80% de las localidades visitadas. La mayor parte de las localidades libres de *Corbicula* spp. se encuentran en el NE y en cuencas independientes del E del Uruguay, así como en los cursos superiores de todo el país. Dada la interconexión de las cuencas del Río de la Plata, Río Uruguay y Río Negro, la dispersión natural de *Corbicula* spp. no tiene barreras aparentes. Es probable que el canal San Lorenzo que conecta la Laguna de los Patos (Río Grande del Sur) con la Laguna Merín haya sido la vía de dispersión hacia esta última. La existencia de una especie que actúe como vector explica el pasaje de barreras infranqueables naturalmente como embalses (*e.g.*: Palmar, Río Negro) así como la colonización de los cursos y lagunas independientes de la costa Este uruguaya. La rápida colonización de *C. largillierti* seguida por su desplazamiento por parte de *C. fluminea* indican una importante diferencia en la capacidad de dispersión y competencia de estas especies.



Bivalves introduzidos em substratos consolidados da Baía de Sepetiba e adjacências, Rio de Janeiro

CÍNTIA CARLA DA SILVA CORDEIRO^{1,2}; ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA²
& JULIETA SALLES VIANA DA SILVA³

¹Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, RJ. E-mail: xintia@gmail.com;

²Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ;

³Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Rio de Janeiro

A ação antrópica é um dos principais fatores que tem contribuído para a dispersão de organismos marinhos, transportando certas espécies para locais em que não ocorriam anteriormente. A Baía de Sepetiba por ser uma região portuária com intenso tráfego de navios, recebe constantemente organismos não nativos na água de lastro ou incrustados nos cascos das embarcações. O presente estudo visou avaliar a distribuição espacial dos bivalves introduzidos presentes nesta baía através de uma análise quantitativa. Foram realizadas amostragens em dezembro de 2005, em substratos naturais e artificiais, em 8 pontos da Baía de Sepetiba, sendo quatro na área interna, dois na saída e dois na área externa adjacente à baía. Foram raspados aleatoriamente três quadrados de 0,1 m² nas profundidades 0,5m, 3m e 7m de cada ponto. O material coletado foi fixado em formaldeído a 4% e levado para laboratório onde houve uma triagem primária visando separar os organismos em grandes grupos. Posteriormente, os bivalves foram identificados ao menor nível taxonômico possível e quantificados. Dos 28 táxons registrados, onze são novas citações para Baía de Sepetiba e três são consideradas espécies introduzidas: *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1945), *Myoforceps aristatus* (Dilwinn, 1817) e *Perna perna* (Linnaeus, 1758). Analisando a distribuição destas espécies foi possível notar que: quanto à profundidade, não houve uma diferença significativa que possibilitasse caracterizar um padrão; quanto ao local e tipo de substrato, o registro de maior abundância se deu na área externa e na saída da baía, predominantemente em substrato artificial. A partir desses dados, a hipótese de que tal substrato disponível facilita a introdução de espécies é fortalecida.



Bivalves da plataforma continental do Ceará, Brasil

FELIPE BEZERRA RIBEIRO¹; EMANUELLE FONTENELE RABELO^{1,2}, INÊS XAVIER MARTINS¹;
SORAYA GUIMARÃES RABAY¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE). Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, Ceará, CEP 60.455-760. E-mail: fbribeiro.ufc@gmail.com; ² Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil

O táxon Bivalvia é constituído por organismos adaptados para a exploração do habitat bentônico infaunal, seja marinho ou dulcícola. São moluscos que não possuem rádula, dependendo quase todos das brânquias para obter a sua alimentação. A concha desses animais consiste de duas valvas calcáreas, articuladas uma com a outra ao longo de uma charneira dorsal. As amostras foram coletadas em Dezembro de 2003 em 32 estações ao longo da costa cearense. Em cada estação foi realizada uma coleta com o auxílio de *VanVeen* e nas estações pares, outra amostragem foi feita com rede de arrasto tipo-porta. As amostras foram realizadas sobre a plataforma interna e externa, na área delimitada pelas isóbatas de 10 e 100 m. O substrato não consolidado foi imediatamente lavado com água do mar em malhas de 0, mm a 2 mm. Posteriormente o material foi armazenado em recipientes plásticos e fixado com formol a 10% para posterior triagem e identificação dos organismos. Os organismos coletados por meio de arrasto foram também fixados em formol a 10% para posterior identificação. Os bivalves foram identificados ao menor nível taxonômico possível. As amostras revelaram uma grande diversidade desses moluscos, com um total de 708 indivíduos identificados em 57 espécies. As espécies com o maior número de exemplares foram *Pitar fulminatus* (140) e *Lucina blanda* (80). A malacofauna variou de acordo com o tipo de sedimento e a profundidade de cada estação, com predominância de algumas espécies em diferentes profundidades e tipos de substrato.



BIOGEOGRAFIA



Conexiones neógenas entre el Caribe y el Atlántico Sur sugeridas por las asociaciones de bivalvos de aguas salobres de la Formación Paraná, Mioceno marino (?) de Entre Ríos, Argentina

LEANDRO MARTÍN PÉREZ & MIGUEL GRIFFIN

División Paleozoología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales de La Plata. UNLP, Paseo del Bosque s/n. Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). E-mail: pilosaperez@fcnym.unlp.edu.ar; miguelgriffin@aol.com

El Mioceno de la Formación Paraná, en la provincia de Entre Ríos, se encuentra representado por rocas depositadas durante la ingesión marina “Entrerriense”. Este aumento del nivel del mar cubrió gran parte de la franja central del territorio argentino, inundando lo que actualmente es parte del sur de Bolivia, Paraguay y Brasil. Algunos autores aseguran una franca conexión de esta lengua marina con el Mar Caribe, algo que sugiere la asociación faunística encontrada en los depósitos exhumados de las barrancas entrerrianas. En la localidad “La Juanita”, situada a 4 km al Oeste de Aldea Brasileira sobre la margen izquierda del Río Paraná, fue hallada una acumulación de moluscos en un nivel tabular de 70 cm de espesor, al tope de una sección arcillo-arenosa de 8 m. Esta asociación incluye especímenes de bivalvos muy bien preservados de géneros típicamente marinos como *Portlandia*, *Placunanomia*, *Amusium*, *Aequipecten*, *Anadara* y *Chionopsis*, como asimismo géneros cuyos representantes actuales habitan en aguas salobres tales como *Mytilopsis*, *Mactra*, *Erodona* y *Polymesoda*. Estos cuatro géneros habitan zonas de estuarios y desembocaduras de ríos. Esta acumulación claramente está promediando los diferentes ambientes de la costa miocena del margen entrerriano. Sumado a la fauna acuática de vertebrados, que también indica un ambiente de mezcla, la misma indicaría la presencia de un mar con condiciones diferentes al imaginado hasta el momento. Es posible entender esta asociación de moluscos de aguas salobres si reconsideramos la posibilidad de una conexión epicontinental de la ingesión del Atlántico sur con el Mar Caribe, ya que tanto *Polymesoda* como *Mytilopsis* habitan actualmente zonas con condiciones de salinidad restringida del norte de Sudamérica. Esto apoyaría la idea original propuesta por Ihering de comienzos de siglo pasado, al presuponer que estas formas fueron bajando por cuerpos de aguas de concentración salina variable, hasta quedar finalmente desvinculadas por completo las cuencas a cada lado del alto estructural que divide las cuencas Chacoparanense y Amazónica.

Agradecimientos: a la Malacological Society of London, por adjudicar (LMP) el Travel Award para poder asistir al encuentro; a la International Association of Sedimentologists (IAS), a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo - UNLP y al CONICET, por subvencionar estas investigaciones.



Padrões biogeográficos associados ao gradiente de profundidade nos moluscos marinhos americanos

RAFAEL DA ROCHA FORTES¹ & RICARDO SILVA ABSALÃO^{2,3}

¹Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Unidade Descentralizada de Nova Iguaçu. Estrada de Adrianópolis 1317, Santa Rita, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil. CEP 26041-271. E-mail: rafaelfortes@hotmail.com; ²Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, CCS, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, CEP 21941-570; ³Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier 524 Maracanã, Rio de Janeiro, RJ. CEP 20550-900. E-mail: absalao@hotmail.com

O presente trabalho tem como objetivo verificar a associação do gradiente de profundidade com as seguintes variáveis: riqueza de espécies, amplitude de distribuição geográfica, amplitude de distribuição batimétrica, tamanho do corpo, nicho trófico (especialista, intermediário e generalista), modo de desenvolvimento larvar (direto, lecitotrófico e planctotrófico), idade do gênero. Através da coleta de dados secundários em uma diversa e extensa base bibliográfica, formou-se uma base de dados contendo 9.015 espécies de moluscos (exceto Monoplacophora, Aplacophora e Cephalopoda) americanos dos oceanos Atlântico e Pacífico, sendo que destas, 5.502 espécies possuíam as informações necessárias as análises biogeográficas realizadas. Os resultados mostraram uma associação positiva entre o gradiente de profundidade em relação à amplitude de distribuição batimétrica, o nicho trófico generalista, o modo larvar lecitotrófico e a idade do gênero; e uma associação negativa com a riqueza de espécies, a amplitude de distribuição geográfica, o tamanho do corpo, o nicho trófico especialista e o modo de desenvolvimento larvar planctotrófico. O nicho trófico intermediário e o modo de desenvolvimento larvar direto não apresentaram nenhuma tendência de associação com este gradiente. A grande extensão das regiões profundas dos oceanos, associadas a sua uniformidade climática seriam os fatores responsáveis pela relação positiva que o gradiente de profundidade apresentou com a amplitude de distribuição batimétrica. A escassez de recursos e a distribuição dos animais “em manchas” nas regiões mais profundas poderiam contribuir na associação negativa apresentada nas relações com a riqueza de espécies, o tamanho corporal, o nicho trófico especialista e o modo de desenvolvimento larvar planctotrófico. A maior preservação dos ambientes mais profundos em relação aos eventos geológicos e climáticos que modificaram o ambiente marinho ao longo da história do planeta justificaria o maior percentual de espécies mais antigas neste ambientes. Apesar das regiões profundas dos oceanos apresentarem uma grande extensão geográfica com uma pronunciada uniformidade climática, as distribuições dos recursos em manchas associadas ao relevo submarino poderiam influenciar o maior percentual de espécies com menor amplitude de distribuição geográfica nestes ambientes. Ademais, vale ressaltar que este resultado pode ser reflexo das poucas coletas nesse ambiente quando comparado ao esforço amostral já realizado na plataforma continental.



EVOLUÇÃO E FILOGENIA



Reavaliação do táxon *Diasoma* (Scaphopoda + Bivalvia) com base em morfologia

LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE

Museu de Zoologia da USP, Cx. Postal 42494; 04299-970 São Paulo, SP. E-mail: lrsimone@usp.br; lrlsimone@gmail.com.

Até a década de 1990 o táxon *Diasoma* tinha sido definido para agrupar Bivalvia e Scaphopoda por afinidades morfológicas. O táxon se contrapõe a *Cyrtosoma*, que reúne Gastropoda e Cephalopoda. *Diasoma* e *Cyrtosoma* perfazem a grande maioria de Conchifera, deixando de fora somente os Monoplacofora. Com o advento de metodologias moleculares, o táxon *Diasoma* foi sendo desfeito, com a passagem de Scaphopoda para os *Cyrtosoma*, numa posição mais próxima a Gastropoda. Apesar de todo esse histórico, um detalhado estudo morfológico comparativo entre Scaphopoda e Bivalvia nunca fora realizado. Visando preencher essa lacuna, e testar qual o resultado de um estudo comparativo entre representante de ambas as classes, uma amostragem de 4 escafópodes (2 Dentaliida e 2 Gadilida) e 7 bivalves (sendo 5 Protobranchia) foi selecionada para representar seus respectivos táxons maiores (níveis entre classe e ordem). O banco de dados morfológicos foi processado por uma metodologia filogenética formal, revelando que, ao menos sob o ponto de vista morfológico, *Diasoma* (Scaphopoda + Bivalvia) é monofilético, suportado por 14 synapomorfias. Representantes de *Cyrtosoma* foram também incluídos na análise, revelando-se o grupo-irmão de *Diasoma*.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processo n° 2004/02333-8.



**Planos básicos versus táxons reais:
estudo de caso envolvendo Caenogastropoda**

LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Cx. Postal 42494; 04299-970 São Paulo, SP. E-mails: lrsimone@usp.br; lrlsimone@gmail.com.

Plano básico pode ser definido como o conjunto de sinapomorfias e plesiomorfias de um ramo não terminal de um cladograma. Teoricamente, ele é um dos principais resultados de um estudo filogenético e poderia ser usado posteriormente como um ramo único contendo aquele conjunto de características. No entanto, isso é aceito por muito poucos pesquisadores e estudos baseados em planos básicos são raramente aceitos para publicação. É comum a exigência de que o dado ramo baseado em plano básico deve ser substituído por uma espécie (real) qualquer que ele represente. Visando confrontar resultados baseados em planos básicos com um baseado em táxons reais um estudo comparativo é apresentado envolvendo Caenogastropoda. Um estudo realizado com planos básicos das superfamílias do táxon é comparado com outro que leva em conta todas as 305 espécies. A segunda análise é a maior já feita com Mollusca e pode ser considerada uma “mega-tree”, que é raramente realizada com morfologia. A intenção é suscitar uma discussão sobre o assunto e demonstrar que planos básicos podem ser usados com vantagem, desde que precedidos de uma análise filogenética.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processos n° 2000/11357-7; 2004/00131-1.



Correlação entre a diversidade genética de *Biomphalaria tenagophila* e a transmissão da esquistossomose no Estado de São Paulo

ROSELI TUAN¹; RICARDO DALLA ZANNA¹; RAQUEL GARDINI SANCHES PALASIO¹
& TOSHIE KAWANO²

¹Superintendência de Controle de Endemias, Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular, ²Instituto Butantan, Laboratório de Parasitologia Rua Paula Souza 166, Luz, São Paulo, SP, CEP 01027-000¹. E-mails: rtuan@sucen.sp.gov.br, roselituan@yahoo.com.br.

A evolução, dispersão e distribuição da esquistossomose no espaço geográfico resultam de uma combinação de fatores associados aos caramujos hospedeiros intermediários, ecologia, e da capacidade humana de alterar o ambiente e criar condições favoráveis ao desenvolvimento de caramujos e do parasito. Marcadores moleculares desenvolvidos para elucidar o padrão de distribuição genética de espécies do gênero *Biomphalaria* mostram que a diversidade genética dos caramujos pode estar fragmentada em clusters diferenciados em áreas geograficamente adjacentes. A análise da distribuição de espécies mostra que a fragmentação dos ecossistemas de água doce, manejados para atender as necessidades humanas, pode estar diretamente relacionada com a distribuição de espécies de *Biomphalaria*. Se racionalmente considerarmos como heterogêneas as populações de caramujos de uma mesma espécie de *Biomphalaria*, além de geneticamente distintas, seria importante analisar o impacto dessas diferenças em relação à distribuição da esquistossomose. Neste trabalho analisamos o padrão de diferenciação genética de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835), através da análise de seqüências de oligonucleotídeos de uma fração do gene mitocondrial relacionado à citocromo oxidase I (COI), com a distribuição da esquistossomose em cinco regiões geográficas distintas no estado de São Paulo. A amplificação através da PCR resultou em segmentos de 700 pares de bases, que foram usados para criar um bloco de alinhamento (feito em ClustalX, editado em BioEdit) de 651 nucleotídeos. A reconstrução filogenética foi feita através de três métodos específicos: neighbor-joining, parcimônia máxima e análise Bayesiana. Os arranjos topológicos resultantes são congruentes e revelam um padrão genético de *B. tenagophila* organizado em dois clusters diferenciados, relacionados com sítios com e sem transmissão da esquistossomose no estado de São Paulo.

Apoio: FAPESP, Auxílio à Pesquisa, processo 07/03458-7, para RT.



Marcadores moleculares e reprodutivos na caracterização da heterogeneidade populacional de *Biomphalaria tenagophila*

ROSELI TUAN¹; MARISA CRISTINA ALMEIDA GUIMARÃES²; RICARDO DALLA ZANNA¹
& RAQUEL GARDINI SANCHES PALASIO¹

¹Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular, ²Laboratório de Malacologia, Superintendência de Controle de Endemias, Rua Paula Souza 166, São Paulo, SP, CEP 01027-000. E-mails: rtuan@sucen.sp.gov.br, roselitan@yahoo.com.br

Analisamos as diferenças genéticas e reprodutivas entre duas populações de caramujos da espécie *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835), cujos exemplares foram coletados em sistemas hídricos pertencentes às bacias hidrográficas Paraíba do Sul e Ribeira do Iguape, em localidades do Estado de São Paulo. As coleções hídricas localizadas na Bacia Paraíba do Sul, são caracteristicamente formadas por valas de drenagem sujeitas às drásticas flutuações de água. As inferências genéticas foram feitas através de resultados obtidos com um marcador molecular nuclear (DS-PCR) e um marcador citoplasmático (DNA mitocondrial). As diferenças reprodutivas foram estimadas através dos parâmetros, ovos, desovas e número de caramujos eclodidos, em animais mantidos isolados e acasalados em condições de laboratório. Os dados genéticos provenientes da análise do padrão de diferenças produzidas por DS-PCR indicam diferenças significativas entre populações do Paraíba do Sul e Ribeira do Iguape; a diversidade genética da primeira, calculada em 0,28 é quase duas vezes menor do que a diversidade genética calculada para o Ribeira do Iguape de 0,52. A análise de uma fração de 651 pares de bases do locus mitocondrial que codifica a citocromo oxidase I corroboram a maior diversidade genética dos caramujos coletados no sistema Ribeira do Iguape. Para esta população foram obtidos os seguintes valores de polimorfismo de nucleotídeos: Número de sítios polimórficos (S)=2, número de haplótipos (h)= 2, diversidade de nucleotídeos (π) = 0,00302, número de diferenças entre nucleotídeos (k)= 1,800. A população Paraíba do Sul apresentou valores negativos (0,000) para os mesmos índices. Os parâmetros ovos, desovas, n° de ovos/desova mostram valores significativamente maiores na população Ribeira do Iguape. O menor vigor reprodutivo da população Paraíba do Sul somado à maior homogeneidade genética dos caramujos desta população, sugere forte influencia dos ciclos de extinção local e recolonização no padrão populacional de *Biomphalaria*. Essas seriam características populacionais favoráveis à adaptação local do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 aos caramujos. Considerando a longa história de transmissão da esquistossomose no sistema Paraíba do Sul, com ambientes com presença de coleções hídricas temporárias, seriam estes hot-spots para a transmissão da esquistossomose?

Apoio: FAPESP, Processos 07/03458-7, 99/0091-7



Revisão taxonômica e análise cladística de *Omalonyx* (Gastropoda, Succineidae): resultados preliminares

JANINE OLIVEIRA ARRUDA¹; JOSÉ WILLIBALDO THOMÉ²
& LUIZ ROBERTO MALABARBA³

¹Laboratório de Malacologia, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. E-mail: arrudajo@gmail.com;

²Escritório de Malacologia e Biofilosofia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul;

³Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

As lesmas do gênero *Omalonyx* d'Orbigny, 1837 são andróginas, possuem duas linhas longitudinais escuras paralelas ao longo do dorso e uma concha frágil, achatada e unguiforme, na região dorsal mediana do corpo, que pode apresentar-se recoberta pelo manto em diferentes níveis. A distribuição é neotropical e possuem habitat relacionado a ambientes lênticos. Das 11 espécies listadas na literatura, seis são consideradas válidas: *Omalonyx brasiliensis*, *Omalonyx convexus*, *Omalonyx geayi*, *Omalonyx matheroni*, *Omalonyx pattersonae* e *Omalonyx unguis*. *Omalonyx gallardoi* e *Omalonyx weirauchi* são sinônimos juniores de *O. convexus*, *Omalonyx felinus* de *O. matheroni*, e *Omalonyx patera* de *O. unguis*. *Omalonyx gayana* é atualmente referida no gênero *Succinea*. O levantamento dos caracteres para o estudo cladístico foi feito através da dissecação e análise comparativa dos espécimes. Foram considerados 17 táxons, 16 de *Omalonyx* e um de *Succinea*, e 57 caracteres, relacionados ao sistema reprodutório (41), cavidade palial (6), glândula pediosa (2), sistema digestório (5), músculos retratores livres (1) e concha (2). A matriz foi montada no programa WinClada versão 1.00.08. O método de reconstrução filogenética foi de Parsimônia, utilizando os programas TNT versão 1.1 e WinClada. No TNT, utilizou-se os comandos 'busca tradicional' e 'nova tecnologia', enquanto que no WinClada usou-se 'busca heurística' e 'ratchet', sendo o grupo-externo o táxon do gênero *Succinea*. Em todos os métodos de busca, obteve-se apenas uma árvore com 164 passos, índice de consistência igual a 40 e índice de retenção igual a 45. As relações obtidas foram: *O. convexus* (Venezuela ((*O. unguis* + Suriname-1) (Suriname-2 (Loreto-1 (Loreto-2 (Tarapoto-1 (Tarapoto-2 (*O. geayi* (Loreto-3 (Guadalupe-4 ((Guadalupe-3 (*O. matheroni* + Guadalupe-1)) + (Loreto-4 (*O. pattersonae* + Guadalupe-2)))))))))))).

Apoio: CAPES



Estudo molecular do complexo *Sarasinula* (Veronicellidae, Gastropoda) com base no marcador molecular mitocondrial 16S

SUZETE RODRIGUES GOMES; ANA RITA DE TOLEDO-PIZA
& TOSHIE KAWANO

Laboratório de Parasitologia/Malacologia, Instituto Butantan, Avenida Vital Brasil 1500,
São Paulo, SP, CEP 05503-900. E-mail: suzetebio@yahoo.com.br

Espécies do complexo *Sarasinula* tem sido motivo de muitas citações na literatura por sua importância médica e agrícola. O complexo inclui o próprio gênero *Sarasinula*, além de *Angustipes* e *Belocaulus*. A variabilidade dos graus de afilamento na extremidade e/ou contração do pênis, principal caráter diagnóstico específico em Veronicellidae, tem sido o principal motivo para que diversas dúvidas existam sobre o grupo. Apesar da importância do complexo, os nomes específicos válidos, e mesmo os genéricos, precisam de revisão. Para clarificar tais questões, analisou-se molecularmente uma forma de *Belocaulus* (das duas reconhecidas morfológicamente) e quatro formas de *Sarasinula* (das cinco reconhecidas): forma 1 (*Sarasinula plebeia*), 2 (identificada como *Sarasinula marginata* no Brasil), 3 (forma negra de *Sarasinula*, ocorrente no sul do Brasil) e 4 (espécie nova encontrada na Bolívia, inicialmente classificada no gênero *Sarasinula*). Análises moleculares foram feitas com base na amplificação e seqüenciamento do marcador mitocondrial 16S de um total de 59 espécimes procedentes de diferentes regiões do Brasil (RS, SC, SP, GO, MT, AM e CE), Venezuela (Caracas), Colômbia (Laranjal) e Bolívia (Savedro e El Torno), além de seis diferentes gêneros utilizados como grupos-externos. Foram feitas análises de variabilidade genética, Máxima Parcimônia, *Neighbour-Joining* e Máxima Verossimilhança. Ao redor de 252 pares de bases foram seqüenciados para cada amostra. Todas as formas previamente identificadas pela morfologia mostraram-se monofiléticas, exceto a forma 3. Neste caso, a posição da população procedente de Jataí, não ficou definida, gerando uma incongruência na árvore, evidenciada pelos baixos valores dos índices de suporte, e não suportada pelos dados morfológicos. As demais populações da forma 3 formaram um clado irmão daquele que reuniu as populações da forma 2, ambos, por sua vez, formando um grupo irmão da forma 1, dentro de *Sarasinula*. *Sarasinula* e *Belocaulus* mostram-se monofiléticos e grupos-irmãos. A população procedente da Bolívia (forma 4) ficou externa ao clado que incluiu ambos os gêneros. A inclusão de populações consideradas chaves (procedentes da América Central e Argentina) e outras formas e populações do complexo ainda não analisadas, além de outros marcadores moleculares (COI e ITSII), ainda trarão mais luz ao esclarecimento deste importante complexo de lesmas terrestres.

Apoio: FAPESP

**Filogenia molecular do gênero sul-americano *Phyllocaulis* (Soleolifera, Veronicellidae)**

SUZETE RODRIGUES GOMES¹, FERNANDA BRITTO DA SILVA²,
INGA LUDMILA VEITENHEIMER MENDES³, JOSÉ WILLIBALDO THOMÉ⁴
& SANDRO LUIS BONNATO²

¹Laboratório de Parasitologia/Malacologia, Instituto Butantan, Avenida Vital Brasil, 1500, São Paulo, SP, CEP 05503-900, E-mail: suzetebio@yahoo.com.br; ²Laboratório de Biologia Genômica e Molecular, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, CEP 90.619-900, RS, Brasil; ³Laboratório de Malacologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, CEP 91501-970, RS, Brasil; ⁴José Willibaldo Thomé, Escritório de Malacologia e de Biofilosofia, Praça Dom Feliciano, 39, sala 1303, Ed. Guanabara, Porto Alegre, CEP 90020-160, RS, Brasil.

Phyllocaulis Colosi, 1922 é o gênero da faS do Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina, bem como centro e sul do Chile. De acordo com Thomé (1976) e Mansur & Thomé (2008) o gênero inclui seis espécies: *Phyllocaulis boraceiensis* (Thomé, 1972), *Phyllocaulis variegatus* (Semper, 1885), *Phyllocaulis tuberculosus* (Martens, 1868), *Phyllocaulis gayi* (Fischer, 1871), *Phyllocaulis soleiformis* (d'Orbigny, 1835) e *Phyllocaulis renschi* (Thomé, 1965). As espécies de *Phyllocaulis* são discriminadas pelas características do pênis, exceto por *P. renschi* que é discriminada por características da rádula. Nosso principal objetivo foi investigar a monofilia e as relações filogenéticas entre as espécies de *Phyllocaulis*, com base nos genes mitocondriais 16S e Citocromo Oxidase I, e no espaçador interno transcrito nuclear (ITS) II, utilizando múltiplos indivíduos de cada espécie. Análises filogenéticas foram realizadas utilizando-se diferentes métodos, tais como, Inferência Bayesiana, Máxima Verossimilhança, Máxima Parcimônia e *Neighbour-Joining*. Nossos resultados suportam altamente a monofilia das seis espécies de *Phyllocaulis*, sendo que as seis espécies foram mutuamente exclusivas, apresentando clados bem suportados, e ficando separadas entre si por distâncias genéticas muito similares. O pênis e a rádula mostram-se suficientes e eficientes na delimitação das espécies. As relações entre os clados foram as mesmas em todas as árvores, exceto pela posição de *P. tuberculosus* que variou entre os diferentes métodos. Cinco das seis espécies do gênero formaram um clado monofilético, altamente suportado: (*P. gayi* + (*P. soleiformis* + *P. renschi*)), (*P. variegatus* + *P. boraceiensis*). *P. tuberculosus* mostrou-se tão distante das espécies de *Phyllocaulis* quanto *V. taunaisii* (grupo-externo) em relação às mesmas. A posição desta espécie variou de acordo com a análise, aparecendo ou como grupo-irmão do grupo que reuniu as demais espécies do gênero, ou mostrou-se grupo irmão de *V. taunaisii*.

Apoio: CNPq e FAPERGS.



Filogenia molecular de representantes amazônicos da família Hyriidae (Bivalvia) a partir de seqüências do gene mitocondrial COI

GUILHERME DA CRUZ SANTOS NETO¹; MAURO ANDRÉ DAMASCENO DE MELO¹;
COLIN ROBERT BEASLEY² & CLAUDIA HELENA TAGLIARO¹

¹Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará, Instituto de Estudos Costeiros, Campus de Bragança, E-mail: guilhy_bio@yahoo.com.br;

²Laboratório de Moluscos, Universidade Federal do Pará, Instituto de Estudos Costeiros, Campus de Bragança.

A atual proposta filogenética da família Hyriidae da América do Sul é baseada em dados morfológicos, entretanto, a morfologia de bivalves apresenta muitas variações que podem ser causadas por diferenças ambientais, por polimorfismo genético ou por paralelismo evolutivo. Até o presente momento não há artigos publicados com estudos moleculares com bivalves amazônicos, e pouco se conhece, molecularmente, sobre essas espécies na América do Sul. As análises filogenéticas foram realizadas a partir dos dados de seqüências parciais do gene mitocondrial citocromo oxidase subunidade c – subunidade I (COI). As amostras sequenciadas foram obtidas a partir da extração de DNA do músculo adutor e/ou gônadas das seguintes espécies: *Paxyodon syrmatophorus*, *Prisodon obliquus*, *Triplodon corrugatus*, *Castalia ambigua* e *Diplodon suavidicus*. Essas amostras foram coletadas nos rios Pará, Xingú, Tapajós e Tocantins. Seqüências de outras espécies da família Hyriidae foram retiradas do GenBank. As análise filogenéticas foram feitas pelos métodos de agrupamento de vizinhos (AV), máxima parcimônia (MP) e máxima verossimilhança (MV). Os resultados do presente trabalho corroboram as propostas filogenéticas tradicionais da família Hyriidae que a dividem nas tribos Prisodontini, Castaliini e Diplodontini. Todos os Hyriidae amazônicos foram monofiléticos com altos valores de *bootstrap* apoiando o clado (AV= 97%, MP= 91%, MV= 97%). O gênero *Castalia* mostrou a presença de dois grupos e estudos adicionais envolvendo outras regiões genômicas devem ser conduzidos para confirmar este relacionamento filogenético.

Apoio: CAPES, CNPq - Universal



Filogeografia comparada dos bivalvos *Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus* no Atlântico Sul

FERNANDA BRITTO DA SILVA^{1,3}; TAIZ LEONOR LOPES SIMÃO¹; MAXIMILIANO CLEDÓN²;
THALES RENATO OCHOTORENA DE FREITAS³ & SANDRO LUIS BONATTO¹

¹Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil.
E-mail: febritto@gmail.com; ²CONICET- Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes
3350, Mar del Plata, Argentina; ³Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia
Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A história evolutiva de organismos costeiros marinhos pode ser influenciada por inúmeros fatores intrínsecos a este ambiente, principalmente aqueles que agem como barreiras biogeográficas, tais como clima, correntes marinhas, salinidade, entre outros. Entretanto, as barreiras ao fluxo gênico no ambiente marinho, são difíceis de caracterizar e raramente são absolutas. Além disso, o fato de que as larvas de muitos grupos marinhos têm uma fase larval livre natante prediz altas taxas de dispersão. Contudo, a dispersão larval pode ser afetada por qualquer fenômeno que impeça seu transporte e sobrevivência. Neste contexto, as praias do Atlântico Sul, ricas em invertebrados, têm sido pouco exploradas em estudos ecológicos e evolutivos. Neste estudo, buscamos descrever a estrutura genética das populações e inferir seus componentes evolutivos históricos, comparando os padrões de variabilidade molecular de bivalvos coletados ao longo da costa brasileira, uruguaia e argentina, de Itaúnas (ES) à Mar del Plata (Argentina). Sequenciamos parte do gene mitocondrial Citocromo Oxidase I do moçambique *Donax hanleyanus* (n= 247) e do marisco branco *Mesodesma mactroides* (n= 66). Nossos dados revelaram um padrão de variabilidade genética muito baixa para as espécies, apesar de apresentarem ampla distribuição geográfica e grande tamanho populacional censitário, demonstrando a grande influência das flutuações populacionais históricas na formação da variabilidade genética atual. As histórias demográficas destas espécies, apesar de apresentarem algumas diferenças, parecem estar intimamente ligadas às flutuações de temperatura durante o último grande ciclo glacial, pois apresentaram ancestral comum mais recente dentro dos 100 mil últimos anos. A espécie *D. hanleyanus* apresentou baixa estruturação filogeográfica, o que sugere não haver barreiras biogeográficas efetivas para ela, e corrobora a hipótese de que larvas livres natantes são fator importante para o fluxo gênico elevado. Por outro lado os dados sugerem estruturação populacional para *M. mactroides* (com uma possível barreira biogeográfica no sul de SP). De maneira geral estes dados reforçam a idéia de que só a capacidade dispersiva larval não é suficiente para prever fluxo gênico e estruturação populacional em populações marinhas costeiras, mas sim uma combinação de fatores ecológicos intrínsecos de cada espécie, assim como os fatores geológicos históricos, como os ocorridos no Pleistoceno.

Apoio: CNPq, FAPERGS.



FISIOLOGIA E GENÉTICA



Variação no conteúdo energético de *Bulimulus tenuissimus* (Mollusca, Bulimulidae) de acordo com a idade

LIDIANE CRISTINA SILVA^{1,4}; LILIANE MARA DE OLIVEIRA MEIRELES^{2,4}; FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA^{3,4}; JAIRO PINHEIRO-DA-SILVA¹ & ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA^{2,4}

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, E-mail: lhybio@yahoo.com.br; ²Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora; ³Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro; ⁴Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, Universidade Federal e Juiz de Fora.

Os recursos utilizados pelos moluscos para a realização dos processos metabólicos são acumulados sob forma de glicogênio e galactogênio, os quais são estocados principalmente no período anterior à maturidade sexual. Em algumas espécies observou-se a mobilização desses polissacarídeos para o trato reprodutivo de modo a suprir as necessidades energéticas geradas pela maturação sexual e liberação de ovos. Objetivou-se com esse estudo avaliar a influência da idade sobre as reservas de glicogênio da glândula digestiva e massa cefalopediosa e de galactogênio da glândula de albúmen de *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny, 1835). Para tanto, foram dissecados moluscos jovens (35 dias de vida), adultos (365 dias de vida) e senescentes (990 dias de vida) para obtenção dos tecidos da glândula digestiva, glândula de albúmen e massa cefalopediosa, que foram processados para qualificação e quantificação dos polissacarídeos. Diferentemente ao verificado em outros moluscos terrestres, observou-se o acúmulo de glicogênio na glândula digestiva durante as fases jovem e adulta, o que sugere que a não mobilização dessa reserva durante o processo reprodutivo. Sugere-se que a energia utilizada para realização de tal processo seja proveniente do consumo de alimento. Os indivíduos senescentes apresentaram baixas concentrações de glicogênio na glândula digestiva e massa cefalopediosa, possivelmente devido à redução da atividade, e conseqüentemente da ingestão de alimento, ocasionando redução da energia acumulada. Observou-se que as reservas de glicogênio dos músculos são disponibilizadas e degradadas tanto na fase adulta quanto na fase senescente. O galactogênio foi reduzido na fase adulta demonstrando sua mobilização para a produção de ovos. Desse modo, evidenciou-se com esse estudo, a variação das reservas energéticas de acordo com a idade. Sugere-se que o estado reprodutivo dos moluscos tenha sido a principal causa dessa variação.

Apoio: CAPES e CNPq.



**Variação sazonal das reservas energéticas em *Bulimulus tenuissimus*
(Mollusca, Bulimulidae)**

LIDIANE CRISTINA SILVA^{1,4}; LILIANE MARA DE OLIVEIRA MEIRELES^{2,4}; FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA^{3,4}; JAIRO PINHEIRO-DA-SILVA¹ & ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA^{2,4}

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, E-mail: lhybio@yahoo.com.br; ²Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora.; ³Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro; ⁴Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Condições ambientais atuam como fatores limitantes da biologia de moluscos terrestres, podendo ser evidenciadas variações metabólicas de acordo com a sazonalidade climática. Dentre tais variações, encontram-se os processos de síntese e conversão de glicogênio e galactogênio. A proposta do presente trabalho foi avaliar a concentração desses substratos energéticos nas diferentes estações do ano. Para essa avaliação foram coletados tecidos da glândula digestiva, massa cefalopediosa e glândula de albúmen de *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny, 1835), os quais foram processados para a obtenção das concentrações de glicose e galactose. Houve variação sazonal nas reservas energéticas tanto na glândula digestiva quanto na massa cefalopediosa, havendo uma tendência ao acúmulo destas da Primavera para o Inverno. Observou-se maior consumo de reservas na Primavera e Verão, sendo o glicogênio estocado na glândula digestiva a primeira fonte consumida. No Verão foi observado que além das reservas da glândula digestiva ocorreu mobilização de glicogênio das reservas musculares. A redução de glicogênio é coincidente com o ciclo reprodutivo da espécie, o que indica que o aumento da atividade metabólica gerada com os processos de acasalamento e gametogênese seja a causa da redução dessa reserva. A concentração de galactogênio também variou segundo o período reprodutivo de *B. tenuissimus*, sendo alta nas estações nas quais ocorre atividade reprodutiva e baixa nos demais períodos. Sugere-se que as variações de temperatura e fotoperíodo que ocorrem no decorrer do ano possam atuar como mecanismos reguladores do metabolismo energético de *B. tenuissimus*.

Apoio: CAPES e CNPq.



Variação no fotoperíodo induz alterações nos conteúdos de proteínas totais e produtos nitrogenados de excreção em *Achatina fulica*

VICTOR HUGO TEIXEIRA CLEMENTE & JAIRO PINHEIRO-DA-SILVA

Área de Biofísica, Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR465, km 7, Seropédica, Rio de Janeiro. CEP 23.890-000. E-mail: jps@ufrj.br

Moluscos *Achatina fulica* Bowdich, 1822 foram coletados no Município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro, e mantidos sob condições de laboratório por 30 dias antes do início dos experimentos, sendo acondicionados em terrários, com terra vegetal umedecida em dias alternados com água da torneira. Os animais foram alimentados com folhas de alface frescas oferecidas *ad libitum* em dias alternados. Foram formados cinco grupos de cinco moluscos cada, em duplicata, os quais foram expostos a diferentes fotoperíodos (0, 6, 12[controle], 18 e 24 horas de fotofase). Após duas e quatro semanas, a hemolinfa de dois animais foi coletada por punção da cavidade pericárdica e armazenada a -10°C até sua utilização. Foram quantificadas as proteínas totais, uréia e ácido úrico na hemolinfa dos animais. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey ($\alpha=5\%$) e análise de regressão polinomial. A concentração de proteínas não variou de forma significativa entre os diferentes fotoperíodos nas semanas analisadas, mas houve uma significativa relação negativa entre esta e o tempo de fotofase. Os conteúdos de uréia também não variaram de forma significativa na segunda semana de análise, mas houve variações na quarta semana de observação, com uma relação positiva no primeiro período e negativa no segundo. O conteúdo de ácido úrico variou de significativamente em ambos os períodos analisados, seguindo o mesmo padrão de relação com o fotoperíodo que a uréia. Os dados obtidos reforçam o padrão ureotélico de *A. fulica* e demonstram haver uma adaptação aos fotoperíodos extremos na quarta semana de análise, o que não ocorre nos animais expostos a apenas duas semanas às diferentes fotofases. O padrão excretor predominante variou em diferentes fotoperíodos, havendo fotofases onde o molusco passou a excretar mais uréia e outras onde predominou a excreção de ácido úrico.

Apoio: Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)



Alteração no metabolismo glicídico de *Achatina fulica*, quando expostos a diferentes períodos de jejum

VICTOR HUGO TEXEIRA CLEMENTE; VINÍCIUS MENEZES TUNHOLI-ALVES;
VICTOR MENEZES TUNHOLI & JAIRO PINHEIRO-DA-SILVA

Área de Biofísica, Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR465, km 7, Seropédica, RJ. CEP 23.890-000. E-mail: jps@ufrj.br

O propósito deste estudo foi determinar as alterações sobre o conteúdo de glicose na hemolinfa, bem como as concentrações de glicogênio nos tecidos (massa cefalopodiosa e glândula digestiva) como importantes indicadores fisiológicos e adaptativos de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 exposta ao jejum. Moluscos foram coletados e mantidos em laboratório por 3 semanas. Dois grupos foram formados: Controle (C1, C2, C3 e C4), que receberam dieta a base de folhas alface *ad libitum* por todo o período, e jejum (J1, J2, J3 e J4), sendo que cada subgrupo continha 10 moluscos por terrário. Após uma, duas, três e quatro semanas, os moluscos dos terrários do grupo controle e jejum foram dissecados e a hemolinfa e tecidos coletados para análise dos níveis glicose e glicogênio, expressos em mg/dl e mg de glicose/g de tecido, respectivamente. Os resultados foram expressos como média \pm desvio-padrão e submetidos ao teste Tukey para comparação das médias ($\alpha=5\%$). No grupo controle, não houve variação entre os conteúdos de glicose na hemolinfa e de glicogênio nos tecidos, tanto na glândula digestiva, quanto na massa cefalopodal apresentando variações em relação ao grupo jejum. Sobre os conteúdos de glicose, o grupo que obteve maior média foi J4 (0,369430 \pm 0,01797), apresentando um aumento de 62,37% em comparação à média do grupo controle. Quanto às concentrações de glicogênio na massa cefalopodiosa e glândula digestiva o grupo J4 apresentou uma ordem de variação inversa a anterior, já que dentre os diferentes grupos foi o que apresentou um menor conteúdo em média (0,05800 \pm 0,00145 e 0,07589 \pm 0,02580), respectivamente. O grupo J1 diferente do grupo J4, apresentou um menor conteúdo de glicose (0,22750 \pm 0,02080) seguido de um aumento de glicogênio na massa cefalopodiosa e glândula digestiva (0,07890 \pm 0,001580) e (0,41640 \pm 0,05890), onde uma relação significativa foi observada ($r^2=0,80$) e ($r^2=0,88$), respectivamente. A partir dos resultados, a manutenção da normoglicemia torna-se possível graças à mobilização de reservas presentes na glândula digestiva, como na massa cefalopodiosa ratificando ideias postuladas por alguns autores, sugerindo ainda um possível rearranjo bioquímico no qual mobilize substratos que atuam como precursores para a síntese de glicose.

Apoio: CNPq e FAPERJ.



A mobilização do íon cálcio em *Biomphalaria glabrata*, submetida a diferentes concentrações de carbonato de cálcio

CLÉLIA CHRISTINA CORRÊA DE MELLO-SILVA¹, ALINE CRISTINA DA SILVA MAGALHÃES¹
& JAIRO PINHEIRO-DA-SILVA²

¹Laboratório de Esquistossomose Experimental- IOC/FIOCRUZ, E-mail: clelia@ioc.fiocruz.br; ²Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

O íon cálcio é essencial na vida dos moluscos, estando relacionado com sua proteção e com os processos metabólicos. Este se dissocia do CaCO_3 formando o íon bicarbonato, que atuará essencialmente como sistema tampão extracelular. A mobilização do bicarbonato de cálcio faz com que se restabeleça a homeostase destes moluscos. O excesso de cálcio é depositado na concha e em determinadas células do corpo. A concentração de cálcio na hemolinfa permanece elevada, mesmo se a disposição no ambiente for baixa. O objetivo deste trabalho foi correlacionar os resultados da dosagem de cálcio na hemolinfa e na concha dos moluscos *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), uma colônia de Belo Horizonte mantida em laboratório (BH), quando expostos as diferentes concentrações de carbonato de cálcio. Para tanto, foram utilizados 200 caramujos divididos em cinco grupos de 40 cada, quatro grupos expostos a concentrações de 20, 40, 60 e 80mg/L de CaCO_3 e uma para o controle, analisados por 45 dias. A hemolinfa dos moluscos foi extraída através de punção na cavidade pericárdica e acondicionada em microtubos do tipo Eppendorf. Todos os materiais biológicos foram mantidos em banho de gelo durante a coleta e armazenados a -18°C . A concha de todos os exemplares foi lavada e separada para análise de cálcio. A concentração de cálcio na hemolinfa foi determinada através de kit de diagnóstico da Doles reagentes[®]. A determinação do conteúdo de cálcio nas conchas foi realizada segundo método de volumetria de complexação modificada. Os resultados deste trabalho demonstraram, através da análise de regressão polinomial de 1^a ordem, uma relação negativa entre a quantidade de cálcio na concha e o tempo de exposição nos grupos controle e exposto a 20 mg/L de CaCO_3 e positiva entre os outros grupos expostos. Conclui-se que quanto maior a concentração, maior a mobilização de cálcio para a hemolinfa. Este excesso de cálcio, provavelmente ficou armazenado, em células dispostas nos espaços intercelulares no epitélio, em células de produção de muco no manto e em células musculares descritas como sítio de deposição em *B. glabrata*.



Infecção por *Echinostoma paraensei* (Trematoda, Echinostomatidae) induz alterações no metabolismo excretor de *Biomphalaria glabrata* (Pulmonata: Planorbidae)

VICTOR HUGO TEIXEIRA CLEMENTE, VICTOR MENEZES TUNHOLI, VINÍCIUS MENEZES TUNHOLI-ALVES, DANILO Lustrino & JAIRO PINHEIRO

Área de Biofísica, Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23.890-000. E-mail: jps@ufrj.br

Os objetivos deste estudo foram avaliar os conteúdos de proteínas totais, bem como dos produtos nitrogenados na hemolinfa de *Biomphalaria glabrata* Say, 1818 submetidas a diferentes períodos de parasitismo por *Echinostoma paraensei* Lie e Bash, 1967. Os moluscos foram coletados e mantidos em laboratório por 3 semanas. Foram formados 3 grupos: Controle (C1, C2, C3 e C4) com animais não infectados; infectados com 5 miracídios (I1, I2, I3 e I4) cada e grupos infectados com 50 miracídios (S1, S2, S3, e S4) cada. Os grupos eram compostos por 10 moluscos. Todo experimento foi feito em duplicata. A alimentação dos moluscos foi feita com folhas de alface frescas *ad libitum* e a manutenção dos aquários realizada em dias alternados. Após 1, 2, 3 e 4 semanas de infecção, 20 moluscos de cada grupo eram dissecados e a hemolinfa coletada para análise dos conteúdos de proteínas totais (g/dl), uréia e ácido úrico (mg/dl). Os resultados foram expressos como média \pm desvio-padrão e submetidos ao teste Tukey para comparação das médias ($\alpha=5\%$). A concentração de proteínas totais na hemolinfa de *B. glabrata* infectada por *E. paraensei* apresentou diferenças significativas em relação ao grupo controle. Uma forte relação foi observada entre o tempo de infecção e a concentração de proteínas totais na hemolinfa dos moluscos, que foram de 0,96 e de 0,90, para aqueles infectados com 5 e 50 miracídios respectivamente. Diminuições foram observadas nos moluscos infectados com 5 ($4,73 \pm 0,51$ g/dl) e 50 miracídios ($2,97 \pm 0,29$ g/dl) na última semana de infecção em relação aos grupos controles respectivos. Sobre os conteúdos dos produtos nitrogenados na hemolinfa observou-se um aumento tanto nas concentrações de ácido úrico quanto de uréia com o decorrer da infecção. Apesar de terem sido observados aumentos nas concentrações de ácido úrico e uréia com o passar das semanas, tanto na infecção por 5 como por 50 miracídios, baixas correlações foram obtidas ($r^2= 0,53$ e $0,84$ para concentração de uréia na hemolinfa de *B. glabrata* infectados por 5 e 50 miracídios, respectivamente; e, $r^2= 0,74$ e $0,66$ para concentração de ácido úrico na hemolinfa de *B. glabrata* infectados por 5 e 50 miracídios, respectivamente).

Apoio: CNPq e FAPERJ



Estudos populacionais com *Mytella guyanensis* do Ceará e outras populações da costa brasileira

THAINARA OLIVEIRA DE SOUZA; LAISE DE AZEVEDO GOMES; MAURO ANDRÉ DAMASCENO DE MELO; CLAUDIA HELENA TAGLIARO & NELANE DO SOCORRO MARQUES-SILVA

Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Instituto de Estudos Costeiros (IECOS), Bragança, UFPA. E-mail: thainarasouza14@yahoo.com.br

Mytella guyanensis (Lamarck, 1819), conhecida como sururu, pertence ao filo Mollusca, classe Bivalvia, subclasse Pteriomorpha, ordem Mytiloidea, família Mytelidae e gênero *Mytella*. A família Mytelidae compreende 23 gêneros dos quais apenas 12 ocorrem em águas brasileiras. Dentre estes, o gênero *Mytella* (Soot-Ryen, 1995) encontra-se com frequência no litoral da América do Sul e Central. O presente estudo tem como objetivo a caracterização genética de espécies de *Mytella guyanensis* de ocorrência nos estuários de Acaraú (Ceará) e comparação com dados previamente obtidos no Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva (LCBE/IECOS/Bragança). Trinta indivíduos de Acaraú- CE foram parcialmente seqüenciados para o gene COI, porém apenas 14 obtiveram sequenciamento com 475pb. Essas mesmas amostras foram adicionadas a um banco de dados das populações do Pará, Paraíba, Sergipe e Espírito Santo, somando um total de 134 indivíduos. No banco, incluindo as amostras de Acaraú, não foram encontrados códons de terminação. As frequências nucleotídicas observadas para as populações foram 0,402(T), 0,144(C), 0,243(A) e 0,211(G). A taxa de transição/transversão média para as cinco populações foi 0,68. Houve 57 sítios variáveis e destes 29 foram informativos para parcimônia. Para a população do Ceará foram encontrados 6 haplótipos, sendo que o haplótipo H2 foi verificado em todas as cinco populações. A diversidade haplotípica e nucleotídica para as seqüências de Acaraú foram: $H=0,6044$ e $\pi = 0,001504$. A análise da curva de distribuição par-a-par (*mismatch*) não rejeitou a hipótese de expansão demográfica ($SSD=0,01965$; $P=0,32160$). As análises mostraram que a população de Acaraú é homogênea em relação às demais, exceto a de Camurupim- PB ($F_{st}=0,14669$; $p=0,00119$), mostrando uma diferença significativa. Entretanto esta última mostrou-se estruturada em relação a todas as populações comparadas.

Apoio: SEAP-PR/MCT/FINEP, UFPA (PIBIC-Interior)



Comparações da população de *Crassostrea rhizophorae* de Santo Antônio de Lisboa, Santa Catarina, e outras populações desta espécie a partir de sequências do gene COI

LAISE DE AZEVEDO GOMES; AILTON NASCIMENTO CRUZ;
NATHÁLIA REGINA FREITAS DE PAULA & CLAUDIA HELENA TAGLIARO

Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Instituto de Estudos Costeiros (IECOS), Bragança, Universidade Federal do Pará. E-mail: isezevedo@yahoo.com.br

O presente trabalho tem por objetivo a caracterização genética da ostra nativa *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) com ocorrência em Santo Antônio de Lisboa (Lis) e estabelecer o relacionamento entre esta com populações de outras regiões (Florianópolis, Vitória, Maceió, Fortim e Camurupim) já estudadas por nosso grupo. O músculo adutor retirado foi utilizado para o isolamento do DNA total. O gene mitocondrial citocromo oxidase c subunidade I (COI) foi amplificado por PCR e posteriormente sequenciado com sucesso para 17 amostras de Lis no sequenciador automático MEGABACE. As sequências de Lis foram editadas e alinhadas através do programa Bioedit obtendo-se fragmentos com 376 pb, que foram adicionadas a um banco de dados, o qual totalizou 89 indivíduos. As análises foram realizadas com os programas MEGA 4, DNAsp 4.10, Arlequin 3.11 e Network 4.5. A população de Lis apresentou sete haplótipos, sendo que H1 e H2 foram compartilhados com as demais populações. As diversidades haplotípicas foram altas e as nucleotídicas baixas para todas as populações. Na população de Lis a diversidade haplotípica foi 0,7721 e a nucleotídica foi 0,003833. As distâncias intrapopulacionais (Jukes-Cantor) obtidas entre os indivíduos de Lis foram de 0 a 0,0134. Os valores de F_{st} e a AMOVA mostraram que todas as populações apresentaram homogeneidade. Os resultados dos testes de neutralidade seletiva de F_u e do teste de Tajima não foram significativos para Lis, entretanto, o teste de R_2 , usado para amostras populacionais pequenas, mostrou significância sugerindo desvio da neutralidade ($R_2 = 0,15618$; $P = 0,001413$). A curva "mismatch" para Lis mostrou um padrão unimodal, típica de uma população em crescimento e a análise da soma dos desvios dos quadrados (SSD) não rejeitou esta hipótese ($SSD = 0,00324387$; $P = 0,7328$).

Apoio: UFPA (PIBIC-CNPq) e FAPESPA



Regulação osmótica em *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca, Bivalvia) do Estuário do Rio Pacoti, Ceará

FERNANDO HENRIQUE TEÓFILO DE ABREU¹; FELIPE DE VASCONCELOS SILVA¹;
ANA KARLA ARAÚJO MOREIRA¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE), Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60.455-760. E-mail: ffernandoenrique@hotmail.com; ²LABOMAR – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, Brasil. E-mail: hmc@ufc.br

O molusco *Anomalocardia brasiliana* Gmelin, 1791 é um bivalve estuarino, lamelibrânquio da família Veneridae, ocorrendo desde as Índias Ocidentais até o Uruguai, sendo bastante comum em todo o litoral brasileiro. É encontrado enterrado em substratos lamosos, onde fica protegido contra as ondas. Bivalves estuarinos e outros organismos que vivem em estuários estão sempre susceptíveis às variações de salinidade. A osmolaridade da hemolinfa desses animais varia diretamente de acordo com a solução externa. Deste modo, as células podem murchar ou sofrer lise caso o organismo não possua adaptações para impedir tais processos. Este trabalho avaliou, em condições laboratoriais, a regulação osmótica em *A. brasiliana*, através da observação da concentração do fluido corporal desse animal. Foram coletados 50 bivalves dessa espécie no estuário do rio Pacoti, Ceará, Brasil, em uma maré de sizígia diurna no dia 27 de setembro de 2008. O experimento foi feito em duplicata para cada uma das seguintes concentrações de salinidade: 0, 15, 30, 45 e 60. Para cada um dos dez aquários foi colocado 300 mL da solução de água na concentração específica. Foram, então, distribuídos em cada aquário cinco animais e a cada 60 minutos um animal foi retirado de cada aquário e secado externamente com papel toalha. Em seguida, as conchas foram parcialmente abertas, utilizando um bisturi, e o fluido corporal foi diretamente colocado no refratômetro para a leitura da salinidade. A maioria dos animais mostrou-se hiperosmótico, mantendo a concentração interna sempre maior que a do ambiente. Entretanto alguns indivíduos, principalmente aqueles que foram mantidos em salinidade 60, mantiveram sua concentração menor que a do meio. Animais hiperosmóticos, tendem a sofrer com alguns problemas como a tendência da água fluir para dentro do animal e a tendência dos solutos serem perdidos. Tais problemas podem ser resolvidos pelo transporte ativo de alguns íons. Como esses animais se mantêm hiperosmóticos, conseguem resistir à diluição da água de modo bem-sucedido. Para esse experimento, o uso do teste estatístico T de “Student” foi essencial para a confirmação de que a espécie *A. brasiliana* é um osmorregulador, sendo a média da concentração da amostra significativamente diferente da média da população.



Diferenças na expressão de pP38/MAPK entre mexilhões *Perna perna* (Mollusca, Bivalvia) de diferentes sexos e tamanhos

DAYANE SERENO¹; GABRIELA MENEZES¹; GISELE LÔBO-HAJDU¹;
MARCIO R. CUSTÓDIO² & CARLA ZILBERBERG^{1,3}

¹Departamento de Genética; Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes; Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E-mail:dayanesereno@yahoo.com.br;

²Departamento de Fisiologia; Universidade de São Paulo, São Paulo; ³Departamento de Zoologia; Instituto de Biologia; Universidade Federal do Rio de Janeiro

A biota marinha está constantemente exposta a muitas substâncias tóxicas que podem se acumular no ambiente causando graves problemas aos ambientes marinhos. Os mexilhões (Mollusca, Bivalvia) por serem sésseis e filtradores são freqüentemente utilizados como modelos bioindicadores de poluição, principalmente por meio de estudos de estrutura de comunidades. Recentemente, tem aumentado o número de estudos utilizando mexilhões no biomonitoramento ambiental através de biomarcadores moleculares, mas geralmente sem diferenciá-los quanto a sexo e tamanho, o que pode levar a resultados errôneos em relação à expressão desses biomarcadores. Proteínas quinase sinalizadoras relacionada à resposta imune, como pP38/MAPK, podem ser utilizadas como biomarcadores moleculares para qualquer tipo de estresse (natural ou antropogênico). O objetivo deste estudo foi verificar se ocorriam diferenças na expressão de pP38/MAPK entre os gêneros e tamanhos dos mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) devido ao estresse de coleta e transporte. Os animais foram coletados na Praia Vermelha - RJ, transportados a seco até o laboratório, medidos com paquímetro fixados em RNAholder™ e estocados a -20°C até as análises subseqüentes. Estes foram divididos em duas classes de tamanho: 1) maior ou igual a 5 centímetros e 2) menor que 5 centímetros. Também foram separados entre machos e fêmeas por meio da dissecação de suas estruturas reprodutivas. Testes de ELISA foram conduzidos para avaliar a expressão da proteína pP38. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) na expressão de pP38 entre machos e fêmeas, onde machos apresentavam uma maior expressão dessa proteína em relação às fêmeas. Porém não houve diferença significativa entre classes de tamanhos. Estes resultados sugerem que estudos com biomarcadores devem levar em conta que machos e fêmeas de *P. perna* podem apresentar respostas diferentes em relação a estresses ambientais.

Apoio: CNPq, BMBF (Alemanha)



REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO



**Desenvolvimento embrionário e larval de *Neritina zebra*
(Mollusca, Gastropoda, Neritidae) sob condições de laboratório**

CRISTIANE XEREZ BARROSO¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici - Bloco 909, CEP 60455-760, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: cristianexb@gmail.com. ²Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará

O gastrópode *Neritina zebra* (Bruguière, 1792) está distribuído no Suriname e ao longo da costa do Brasil, desde o Pará até Cabo Frio (Rio de Janeiro), vivendo em bancos de lama, em águas salobras. O objetivo deste estudo foi acompanhar o desenvolvimento embrionário e larval de *N. zebra* sob condições de laboratório. Foram realizadas duas coletas na área de manguezal do estuário do rio Ceará (Março de 2007 e 2008) e em cada um desses períodos foram coletados manualmente 40 espécimes de *N. zebra*, que foram colocados em recipiente plástico e levados ao laboratório para posterior observação do desenvolvimento embrionário e larval. Em laboratório, os animais coletados foram colocados dois a dois em 20 caixas plásticas de 400 mL cada, e estas foram colocadas em um aquário de 60 L. Para o acompanhamento diário do desenvolvimento de *N. zebra*, foram escolhidas uma caixa em Março de 2007 e 12 caixas em Março de 2008. A cada dia, era retirada uma cápsula para a observação em microscópio estereoscópico e óptico de luz. Foi observado em laboratório o desenvolvimento intracapsular de *N. zebra*, desde a clivagem até a liberação da larva véliger na água, possuindo *N. zebra* desenvolvimento misto (passando uma parte do seu desenvolvimento dentro da cápsula e outra parte no plâncton). Não foi possível observar o assentamento e a metamorfose da larva desta espécie em laboratório, devido à morte das véligeres livre-natantes poucos dias após o nascimento. No experimento desenvolvido em 2007, as cápsulas se abriram, liberando as véligeres, após 21 dias. Em 2008, as cápsulas das 12 caixas selecionadas abriram após 26 ou 27 dias. Houve desenvolvimento sincronizado dentro e entre as cápsulas das doze caixas observadas no ano de 2008, com exceção do 1º dia, que apresentava embriões com uma, duas ou quatro células dentro de uma mesma cápsula. Não houve indicações de presença de ovos nutritivos ou morte de embriões dentro da cápsula. *N. zebra* pode ser uma espécie anfídroma, assim como outras do seu gênero, que habitam ambientes com forte influência de água doce e possuem larva planctotrófica.

Apoio: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP)



Estágios larvais de *Natica marochiensis* (Gastropoda, Naticidae)

SOCORRO JEYCE ROCHA VASCONCELOS^{1,2}; INÊS XAVIER MARTINS¹
& HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos, Depto. Biologia, Universidade Federal do Ceará. E-mail: jeycerocha@yahoo.com.br, imartins@ufc.br; ²Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará. E-mail: hmc@ufc.br

Natica marochiensis (Gmelin, 1791) é um organismo que habita praias com substratos arenosos e possui uma concha medindo cerca de 30 x 17 mm, de coloração castanho brilhante com as primeiras voltas de tonalidade preto azulada, apresentando marcas escuras em zigue-zague. Os membros dessa espécie são conhecidos como caramujo-lua por produzirem uma desova no formato de colarinho, composta por grãos de areia agregados e mantidos juntos por secreção, entre os grãos estão pequenas câmaras preenchidas por uma matriz gelatinosa que contém ovos. Esse trabalho teve como objetivo descrever os estágios larvais observados após a desova do animal mantido em aquário. Os animais foram coletados na praia de Melancias, município de Icapuí, Ceará, à 221 Km de Fortaleza, levados para o laboratório e divididos em dois grupos, em aquários de 5 L, com água proveniente da área de coleta e aeração constante, salinidade mantida em 35 e temperatura variando entre 29-31°C. Foram retirados pedaços de 3 a 5 mm das desovas a cada 2 horas e depois analisados no microscópio óptico para identificar o estágio larval em que se encontravam. Em 49% dos casos, as desovas tinham um formato de meia-lua, sendo uma circunferência completa em aproximadamente 24%, ou um arco quase aberto em mais de 27%. Quanto ao estágio larval, os ovos depositados nas desovas passaram pelo estágio de divisão celular, com duração entre 42 e 68 horas, em seguida pelo estágio de larva trocófora, onde o embrião apresentou forma ovalada, cílios ao redor, sendo mais perceptível na região apical do lado direito e esquerdo e duração de 06 horas; por fim, no estágio de larva véliger, o embrião apresentou uma concha rudimentar, sendo fina e transparente, véu bilobulado com cílios, estatocistos, pé, opérculo, e teve duração média de oito horas, em seguida, as desovas começaram a degenerar.



**Aspectos preliminares ultraestruturais do espermatozóide de *Aylacostoma* sp.
(Gastropoda, Thiaridae) coletados no Município de Cametá, Pará**

EDILSON RODRIGUES MATOS¹; DIEHGO TULOZA DA SILVA²; MARCELA NUNES VIDEIRA³;
HELENIANA MARIA MIRANDA DE CARVALHO²; PATRÍCIA FÁTIMA SACCO SANTOS⁴
& PATRÍCIA SANTOS MATOS⁵

¹Laboratório de Pesquisa Carlos Azevedo, Pesquisador/Professor Titular, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). E-mail:edilson.matos@ufra.edu.br; ²Laboratório de Pesquisa Carlos Azevedo, Estudante de graduação, UFPA; ³Médica Veterinária, Mestranda em PPGBAIP/UFPA; ⁴Laboratório de Pesquisa Carlos Azevedo, UFRA; ⁵Laboratório de Histologia de Animais Aquáticos, UFPA

Os gastrópodes constituem uma grande classe de moluscos definida pela primeira vez por Cuvier (1797), sendo a mais bem sucedida dentro do seu Filo. Conta com cerca de 70.000 espécies aproximadamente e que incluem os caracóis e lesmas terrestres, bem como um grande número de formas marinhas e de água doce. A grande maioria dos gastrópodes tem o corpo protegido por uma concha espiralada. Em viagem de estudo na orla marítima do município de Cametá (02°14'54"S, 49°30'12"W), foram encontrados vários gastrópodos do gênero *Aylacostoma* presentes nas praias e em bancos de areia no leito do rio Tocantins, durante o período de seca da região. Poucos trabalhos sobre gametogênese de moluscos são realizados em clima tropical, especialmente na região Amazônica, pelo desconhecimento das diferentes espécies que habitam esta área geográfica. Foram colhidos pequenos fragmentos das gônadas e observados em microscopia de luz (ML) e outros fragmentos foram também processados para microscopia eletrônica de transmissão (TEM). Para ML os fragmentos foram fixados em Davidson e processados para inclusão em parafina de acordo com a técnica padronizada no LPCA - UFRA. Para TEM foram fixados em glutaraldeído a 3-5% e tetróxido de ósmio e processados de acordo com as técnicas padronizadas, também no LPCA - UFRA. As lâminas coradas em Hematoxilina-Eosina (HE) e Gutierrez foram observadas e fotografadas. Na ML, visualizou-se que os espermatozoides apresentavam as três regiões anatômicas bem definidas (cabeça, peça intermediária e cauda), com características peculiares: a região da cabeça na formação da vesícula acrossômica. Esta é a primeira ocorrência deste thiarídeo no município de Cametá, Pará, Região Norte do Brasil.

Apoio: PROCAD/CAPES Vigilância Sanitária e Sanidade de Animais Aquáticos no Estado do Pará. Agradecimentos ao Prof. Dr. Luiz Simone (USP) pela identificação do gênero.



Caracterização da desova e estágios de desenvolvimento embrionário e larval de *Nassarius vibex* (Caenogastropoda, Nassariidae, Nassariinae)

FLÁVIA BEZERRA LIMA-VERDE^{1,2} & CRISTINA DE ALMEIDA ROCHA-BARREIRA¹

¹Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR/UFC), Laboratório de Zoobentos. Av. Abolição, 3207, Meireles, Fortaleza, Ceará, CEP 60165-081, Brasil. E-mail: flavialimaverde@globo.com; ²Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais (LABOMAR/UFC)

O desenvolvimento consiste em uma série de estágios coordenados desde o ovo até o adulto. A maioria dos Prosobranchia deixa os envelopes protetores em forma de trocófora, véliger ou no estado rastejante. *Nassarius vibex* (Say, 1822) encontra-se distribuído no Brasil, desde o Pará até Santa Catarina. Para analisar o desenvolvimento de *N. vibex* foram realizadas coletas no estuário do rio Ceará (Nordeste do Brasil), entre Março de 2007 e Setembro de 2008. Foram coletados manualmente aproximadamente 40 espécimes/mês. As cápsulas depositadas foram mantidas em água do local de coleta filtrada. O desenvolvimento foi observado com auxílio de microscópio óptico e de luz transmitida. Cápsulas intactas e embriões foram medidos utilizando o programa ScopePhoto©versão1.0. As cápsulas foram depositadas individualmente, às vezes em pequenos grupos. Apresentaram forma lenticular, parede estriada, sem coloração, estavam fixadas aos aquários através do curto pedúnculo de fixação e possuíam abertura de escape na porção apical. Foram depositadas 493 cápsulas durante o período analisado das quais foram medidas 334, representando 67,75%. As cápsulas apresentaram altura de 1,293mm e largura de 1,142mm. O número de embriões/cápsula foi 29,4. A altura dos embriões foi 131µm e a largura foi 116,2 µm. Os estágios mais iniciais do desenvolvimento embrionário observados foram o anterior à clivagem e a primeira clivagem, com a separação do macrômero no pólo vegetal e micrômero no pólo animal. Em seguida foi verificado o estágio de blástula, com a divisão dos micrômeros. O estágio de gástrula inicial caracteriza-se por um embrião de forma arredondada, com os micrômeros recobrimdo os macrômeros. O estágio de gástrula é caracterizado por embrião alongado que possui movimentos rotatórios. No estágio de véliger embrionária já podemos observar as características da larva como uma fina concha, véu com cílios, opérculo, olhos e estatocistos. Observações mostraram que as larvas eclodem no estágio de véliger, com véu bilobulado. O período de desova ocorreu de Julho a Dezembro de 2007 e Junho a Setembro de 2008. As cápsulas são depositadas com embriões em diferentes estágios (iniciais até véliger). A estimativa do tempo de eclosão das larvas depende do estágio de deposição, podendo variar entre 1-2 dias e até no máximo 10 dias. Quanto mais tempo a fêmea retiver as cápsulas, maior o sucesso reprodutivo.

Apoio: FUNCAP



Cambios en la talla de primera madurez sexual en *Zidona dufresnei* después de 10 años de pesca en el área de Mar del Plata, Argentina

MARIA EUGENIA TORROGLOSA¹; FLORENCIA ARRIGHETTI^{1,2}
& JULIANA GIMÉNEZ^{1,2}

¹Laboratorio de Invertebrados I. Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Argentina. E-mail: metorroglosa@bg.fcen.uba.ar; ²CONICET- Universidad Nacional de Mar del Plata

La talla corporal que alcanza una determinada especie, esta ligada a las características que hacen al “fitness” de los organismos, tales como reproducción, probabilidad de supervivencia y edad de madurez sexual. El conocimiento de la talla en la cual se alcanza la madurez sexual es esencial para proponer manejos controlados en poblaciones explotadas. *Zidona dufresnei* (Donovan, 1823) es una especie explotada que registro en el año 1999 talla de madurez sexual gonadal de 15,7 cm en hembras y 15 cm en machos, en la población de Mar del Plata. En este trabajo se analiza la madurez sexual a nivel histológico en todas las tallas en machos y hembras durante la temporada reproductiva del año 2009. Los resultados muestran la talla de primera madurez sexual a nivel gonadal, para las hembras es de 13.7 cm y para los machos es de 13.5 cm. Encontrándose cambios en la talla de primera madurez sexual para ambos sexos. Estos cambios sumados a una disminución de la captura histórica, supone un cambio drástico en la dinámica poblacional de esta especie para la zona de pesca de Mar del Plata.



Evidências comportamentais e histológicas da auto-fecundação em *Leptinaria unilamellata* (Gastropoda, Pulmonata, Subulinidae)

PATRÍCIA APARECIDA DANIEL^{1,2,4}; EMILY OLIVEIRA SANTOS^{1,2,5};
ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA^{2,3} & STHEFANE D'ÁVILA^{2,3}

¹Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: pattyctu@gmail.com; ²Núcleo de Malacologia e Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, Universidade Federal de Juiz de Fora; ³Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora

O presente trabalho teve por objetivos verificar se moluscos da espécie *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) realizam autofecundação e caracterizar aspectos da reprodução de moluscos mantidos isolados desde o nascimento. Para tanto, trinta indivíduos recém nascidos foram mantidos isolados em terrários individuais. Para caracterizar o desenvolvimento do ovotestis e identificar a presença de gametas no trato reprodutor, moluscos mantidos isolados desde o nascimento foram processados para o estudo histológico em intervalos correspondentes às idades de recém-nascido, 15, 45, 75, 90 e 105 dias de vida. O material destinado ao estudo histológico foi obtido seguindo-se as etapas da técnica histológica convencional. As lâminas foram coradas por Hematoxilina e Eosina, assim como por Tricômico de Gomori para evidenciar os gametas. O aparecimento de filhotes no terrário foi o parâmetro utilizado para a constatação da maturidade sexual. A partir da constatação da maturidade sexual pelos moluscos, foram realizadas observações diárias para a verificação do número de eventos reprodutivos realizados, do número de filhotes por evento reprodutivo e intervalo entre eventos reprodutivos. No 91º dia do experimento, foi observado o primeiro aparecimento de filhotes. Determinou-se que o tempo médio para o alcance da maturidade sexual foi de 99,9 dias. No decorrer de 270 dias de observação constatou-se que *L. unilamellata* é capaz de realizar auto-fecundação. Os indivíduos realizaram 8 eventos reprodutivos, obtiveram o máximo de 134 filhotes e mínimo de 2 por evento reprodutivo. Os moluscos apresentaram fecundidade média de 6,24 filhotes por indivíduo (2,75 - 8,62). Os resultados do estudo histológico revelaram que o ovotestis é constituído por ácinos foliculares, revestidos por células fusiformes alongadas. A linhagem germinativa masculina se dispõe de maneira central no ácino folicular e a linhagem germinativa feminina ocorre em posição periférica. As linhagens masculina e feminina estão presentes no ovotestis ao mesmo tempo, permitindo a ocorrência de auto-fecundação. A reprodução dos gastrópodes pulmonados terrestres é caracterizada por fertilização interna, comportamento de corte freqüentemente elaborado e desenvolvimento direto dos embriões. A fertilização cruzada, combinada com a oviparidade é prevalente, mas a auto-fertilização e a ovoviviparidade são variações disseminadas que evoluíram em várias linhagens filogenéticas independentes.

⁴Bolsista PIBIC-CNPq

⁵Bolsista PROBIC-FAPEMIG



Ciclo Reprodutivo de polvos *Octopus* spp. (Mollusca, Cephalopoda, Octopodidae) da Região de Itarema, Ceará, Brasil

BRUNO BRAULINO BATISTA¹; JENNETH PINHEIRO BARBOSA^{2,3}; CRISTINA DE ALMEIDA-ROCHA BARREIRA³; RAUL MALVINO MADRID⁴ & REYNALDO AMORIM MARINHO⁵

¹Mestrando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: brunob.batista@gmail.com; ²Graduada em Ciências Biológicas/UEMA; ³Laboratório de Zoobentos - Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR/UFC; ⁴Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR/UFC; ⁵Professor do Departamento de Engenharia de Pesca/UFC

Os polvos possuem um grande investimento em seu único evento reprodutivo, pois após a reprodução, os animais morrem. A maturação sexual da fêmea aparece associada com crescimento somático, seguida pela única postura de ovos que coincide com o momento em que as fêmeas atingem o seu tamanho máximo. Os machos amadurecem prematuramente, permanecendo neste estado por um longo período reprodutivo, tendo oportunidade de copular com várias fêmeas. O objetivo deste trabalho foi analisar a biologia reprodutiva do polvo, caracterizando histologicamente as gônadas, determinando as fases de amadurecimento e correlacionando o amadurecimento gonadal, com o tamanho e peso dos organismos. Os exemplares de *Octopus* spp. foram obtidos mensalmente da pesca artesanal realizada em Itarema, Ceará. Foi realizada a biometria mensal (comprimento dorsal do manto, peso total, e sexo) com média de 20 polvos (10 machos e 10 fêmeas) em diferentes tamanhos no período de Agosto de 2007 a Março de 2008. As gônadas coletadas foram fixadas em *Bouin*, depois de separadas e etiquetadas de acordo com a data da coleta, tendo sido feita a determinação das fases de amadurecimento gonadal através da análise histológica no Laboratório de Zoobentos (LABOMAR). Os polvos machos foram classificados quanto ao estágio maduro e não maduro, assim como as fêmeas foram classificadas em quatro estágios sendo eles: desenvolvimento inicial, pré-vitelogênico, vitelogênico e madura. Foi constatado então que todos os machos analisados já apresentavam algum grau de maturidade sexual, sendo que as fêmeas apresentaram-se na sua maioria no estágio pré-vitelogênico, apresentando apenas algumas células maduras soltas no lúmen. As fêmeas encontradas maduras apresentaram peso médio de 800g, e os machos maduros 400g. O comprimento dorsal do manto médio dos indivíduos machos analisados foi de 8,5cm e nas fêmeas a média foi de 7,0 cm. Para que se possa administrar um recurso como o polvo que ultimamente está sendo bastante explorado, é necessário que haja continuidade nas pesquisas que envolvam sua biologia reprodutiva, pois só assim poderemos afirmar com mais exatidão o tamanho mínimo de primeira maturação e conseqüentemente o tamanho mínimo de captura.

Apoio: CNPq



**Análise quantitativa da gametogênese feminina de *Diplodon expansus*
(Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) do rio Piraquara, Paraná, Brasil**

ANA APARECIDA NOGUEIRA MEYER¹; EDINALVA OLIVEIRA²
& JESSICA KELLY PEREIRA MARTIM³

Universidade Positivo, rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza 5300, Campo Comprido, Curitiba, Paraná. CEP 81280-330. E-mails: ¹anameyer@onda.com.br; ²edinaoli@yahoo.com.br; ³jessica.martim@gmail.com

Diferentes estudos demonstram que o ciclo reprodutivo de bivalves límnicos é influenciado por variáveis ambientais e distribuição geográfica. As análises quantitativas permitem comparar e analisar estatisticamente variações intraespecíficas contribuindo para o conhecimento do ciclo reprodutivo destes organismos. Foram realizadas quatro coletas no período de Março a Dezembro 2006 no rio Piraquara (S 25° 30.985', W 49° 00.480'), Paraná. Em cada coleta os 50 primeiros exemplares coletados foram acondicionados em caixas de transporte com água do rio e aeração constante. Em laboratório, após abertura mecânica das valvas foram fixados em formol 10% por 48 horas. Os arcos branquiais foram analisados através de microscópio estereoscópico para determinação de presença de marsúpios. Para a determinação do sexo e análise quantitativa da gametogênese feminina, seções transversais da porção central da massa visceral foram submetidas a processamento histológico e inclusão em parafina, microtomia e coloração por Hematoxilina e Eosina. A gametogênese feminina foi quantificada através da medida média de ovócitos e do número de ovócitos por folículo gonadal. Em cada secção foram medidos 30 ovócitos, cujo plano de corte permitia a visualização do núcleo celular. As medidas foram obtidas através microscópio óptico e software Image Pro-plus®. De cada ovócito foram obtidas duas medidas, uma ao longo do maior eixo e a segunda no eixo perpendicular incidindo no ponto médio do primeiro eixo. A média das duas medidas utilizada para determinação do diâmetro do ovócito. Em cada secção transversal foram contados os ovócitos presentes na luz de 30 folículos gonadais. Os dados temporais da gametogênese feminina foram analisados através ANOVA, com resultados sendo considerados significativos somente se $p < 0,05$. Na amostra total ($n = 186$) foram identificados 93 fêmeas e 92 machos (1:1). Entre as fêmeas amostradas verificou-se a presença de marsúpio na coleta Março/06 (80%, $n = 21$), Junho/06 (50%, $n = 12$), Outubro/06 (44%, $n = 12$) e Dezembro/06 (78%, $n = 18$). As análises quantitativas demonstram que não existem diferenças significativas no diâmetro e número de ovócitos nas 4 coletas amostrais. Os resultados demonstram que a espécie *Diplodon expansus* (Küster, 1856) no rio Piraquara, possui uma ovogênese contínua ao longo de todo o ano, com picos de desenvolvimento embrionário em Dezembro e Março.

Apoio: Universidade Positivo



Classes de comprimento e proporção sexual de *Diplodon paulista* (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) da Lagoa Dourada, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil

ANA APARECIDA NOGUEIRA MEYER^{1,2}; EDINALVA OLIVEIRA^{1,3}; LARISSA GNOATTO^{1,4}
& TÂNIA APARECIDA PIMENTEL JANUÁRIO¹

¹Universidade Positivo, rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza 5300, Campo Comprido, Curitiba, Paraná. CEP 81280-330. E-mails: ²anameyer@onda.com.br; ³edinaoli@yahoo.com.br; ⁴larignoatto@hotmail.com

Sob licença do Instituto Ambiental do Paraná, foram realizadas quatro coletas sazonais no período de Março de 2007 a Março de 2008 e uma coleta em Agosto de 2008, na Lagoa Dourada (S 25°14.461', W 50°02.935'), Parque Estadual de Vila Velha, Paraná. Nas quatro coletas sazonais em média 30 primeiros exemplares foram coletados e a amostra de agosto foi seletiva, sendo composta por 20 exemplares de tamanho inferior a 20 mm e 20 exemplares de tamanho superior a 35 mm. Após abertura mecânica das conchas os exemplares foram fixados em formol 10% por 48hs. A morfometria das valvas foi obtida para determinação das frequências de classes de comprimento. Os arcos branquiais foram analisados para registro da presença de marsúpios. Para a determinação do sexo, secções transversais da porção central da massa visceral foram submetidas a processamento histológico, inclusão em parafina e coloração por Hematoxilina e Eosina. Nas quatro coletas sazonais (n=130) foram determinados 13 intervalos de classes de comprimento com amplitude de 2,0 mm. O comprimento oscilou entre 22 mm e 49 mm, sendo a maior frequência observada nas classes intermediárias entre 32mm e 36mm. Entre estes indivíduos foram observados 26 machos (20%), 77 fêmeas (60%) e 26 hermafroditas (20%). As classes intermediárias apresentam uma maior frequência no número de fêmeas e hermafroditas e uma menor frequência de machos. Marsúpios foram observados em fêmeas e hermafroditas em classes de comprimento entre 26 mm e 42 mm. A análise da amostra seletiva (n=20) dos menores indivíduos coletados o comprimento oscilou entre 20mm e 25mm. Nestes indivíduos foram observados poucos folículos gonadais indicando o início de maturação sexual. Foram identificados sete machos (35%), sete fêmeas (30%), dois hermafroditas (10%) e cinco imaturos (25%), além disso, não foi registrada a presença de marsúpio nestes indivíduos. Na amostra seletiva (n=20) dos maiores indivíduos, o comprimento oscilou entre 42 mm e 51 mm com cinco machos (25%), quatro fêmeas (20%), sete hermafroditas (30%) e quatro (20%) exemplares apresentaram massa gonadal com formações não identificadas. Marsúpios foram observados em fêmeas e hermafroditas e ausentes em indivíduos que apresentavam gônadas de morfologia anormal. *Diplodon paulista* apresenta características ímpares em relação à proporção sexual comparado a outros bivalves Hyriidae, cuja literatura demonstra ser predominantemente dióica.



Análise da ocorrência sazonal e características histológicas de marsúpios de *Diplodon expansus* (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) do rio Piraquara, Paraná, Brasil

JESSICA KELLY PEREIRA MARTIM¹ & ANA APARECIDA NOGUEIRA MEYER²
& EDINALVA OLIVEIRA³

Universidade Positivo, rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza 5300, Campo Comprido, Curitiba, Paraná. CEP 81280-330. E-mails: ¹jessica.martim@gmail.com; ²anameyer@onda.com.br; ³edinaoli@yahoo.com.br

Em bivalves límnicos as brânquias, além de suas funções características, são responsáveis pela incubação larval em estruturas denominadas de marsúpio. O presente estudo analisou a ocorrência sazonal e a organização histológica de diferentes estágios de desenvolvimento de marsúpios. Foram realizadas seis coletas bimestrais entre Maio de 2007 e Maio de 2008 no rio Piraquara, Paraná, com captura de 30 indivíduos por coleta amostral, com tamanho de concha superior a 25 mm. Com base em observações macroscópicas, os marsúpios foram classificados em três estágios. “marsúpio em desenvolvimento”, quando são observados os limites do marsúpio, porém sem gloquídeos; “marsúpio maduro”, quando são observados gloquídeos; “marsúpio vazio”, quando apresenta dimensões de marsúpio maduro, porém sem gloquídeos. Quatro marsúpios de cada estágio foram destinados a processamento histológico de rotina e coloração com Hematoxilina e Eosina. Na amostra (n=180) foram registrados 94 indivíduos com marsúpios, 31% (n=29) apresentaram estágio em desenvolvimento, 37% (n=35) estágio maduro e 32% (n=30) estágio vazio. O maior número de indivíduos com marsúpios em desenvolvimento foi encontrado no Outono (n=14), o maior número de marsúpios maduros (n=13), na Primavera e o maior número de vazios (n=13), no Outono de 2007. A análise histológica de marsúpios em desenvolvimento e maduro difere na organização histológica dos septos interlamelares. Em marsúpios em desenvolvimento os septos apresentam inúmeras projeções para o interior da câmara de incubação sendo observado epitélio rico em células mucosas com reação positiva ao Alcian Blue. Estas projeções do epitélio sofrem distensão em marsúpios maduros como consequência do crescimento larval, promovendo um aumento do espaço da câmara de incubação. O estágio vazio apresenta câmaras de incubação vazias, septos distendidos e aparente reorganização dos tecidos de sustentação e revestimento. Em todos os estágios de desenvolvimento pré-determinados, as brânquias marsupiais apresentam formação de septos interlamelares nas porções mais periféricas a partir da proliferação do epitélio dos filamentos branquiais, que se projetam para o tubo de água primário, sofrendo fusão e originando novos septos interlamelares, com posterior formação de tecido de sustentação, proliferação do epitélio de revestimento e formação das câmaras de incubação de forma contínua, indicando que os marsúpios são estruturas permanentes em fêmeas após a maturidade sexual.

Apoio: Universidade Positivo



Invasión de *Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae): variación de la biología reproductiva durante su naturalización en el nuevo ambiente

PILAR CONSUELO GUIMAREY¹; MARIA CRISTINA DREHER MANSUR³; MARÍA CRISTINA DAMBORENEA¹; PABLO ENRIQUE PENCHASZADEH² & GUSTAVO DARRIGRAN¹

¹Museo de Ciencias Naturales La Plata., Grupo Investigación sobre Moluscos Invasores/Plagas (GIMIP), Div. Zool. Invertebrados, Paseo del Bosque s/n, La Plata 1900, UNLP, CONICET, Argentina. E-mails: pguimarey@fcnym.unlp.edu.ar invasion@fcnym.unlp.edu.ar; ²Museo Argentino de Ciencias Naturales, CONICET, Buenos Aires, Argentina; ³VÉLIGER Pesquisa e Consultoria Ambiental, Av. Arlindo Pasqualini 410, Ipanema, 91760-140, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

El mejillón dorado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) es un bivalvo dioico, epifaunal, bisado, invasor, de agua continental, que ingreso a América del Sur en 1991, desde Asia, a través del agua de lastre de embarcaciones transoceánicas. Su gran capacidad adaptativa-reproductiva hace que se disperse en la Cuenca del Plata y del Guaíba, desde un clima templado a uno subtropical, a una velocidad de aproximadamente 240 km/año. Ocasiona daños importantes al ambiente natural y humano. Uno de los ejes fundamentales para la prevención y el control de esta bioinvasión, es el estudio de su ciclo gonadal en los diferentes ambientes. Se inicio el estudio de este ciclo un año después de su asentamiento en el clima templado, donde las temperaturas del agua oscilan entre 11 y 31°C. Se observaron, en este lapso de invasión, varios eventos de evacuación gonadal a lo largo del año con diferentes intensidades y una continua proliferación oocitaria. Se plantea la hipótesis de que en los primeros meses de asentamiento de *L. fortunei* en el clima subtropical, donde la temperatura del agua oscila entre 14 y 28° C, existen varios eventos de evacuación gonadal de diferentes intensidades durante el año, semejante a lo que ocurre en el clima templado. Para contrastar esta hipótesis se utilizaron individuos de una población de clima subtropical de la localidad de Itapua (Praia das Pombas) (30°18' S, 51°02' W), Cuenca del Guaíba (Brasil) con dos años de invasión. El objetivo de este estudio es comparar la variación de la biología reproductiva en ambos climas del mejillón dorado, durante su naturalización en el ambiente invadido. Para llevar a cabo este estudio se realizaron cortes histológicos transversales teñidos con hematoxilina y eosina donde se observo el desarrollo de los folículos gonadales en el manto de machos y hembras, se considero el porcentaje de tallas de ovocitos, porcentaje de folículos masculinos con presencia de espermatozoides y el porcentaje de ocupación del manto en ambos sexos. Se determinaron los estadios de desarrollo gonadal para delimitar etapas de maduración de los folículos y los períodos de liberación de las gametas a lo largo del año.

Apoyo: PICT 25621 y de la FCNyM (UNLP)



Ciclo reprodutivo e microalgas presentes no trato digestivo da ostra *Crassostrea brasiliiana* do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil

SUSETE WAMBIER CHRISTO¹; CELENE DA SILVA IVACHUK²; FRANCIELE VERONESE²
& THERESINHA MONTEIRO ABSHER³

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Biologia Geral, Ponta Grossa, Paraná. E-mail: swchristo@onda.com.br; ²Universidade Estadual de Ponta Grossa, Graduação em Ciências Biológicas; ³Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, Paraná. E-mail: tmabsher@yahoo.com.br

As ostras possuem uma grande capacidade de filtração, fazendo com que tenham um rápido crescimento e maturação sexual devido à quantidade e qualidade do fitoplâncton ingerido. O suprimento de alimento armazenado na glândula digestiva pode atuar na transferência de reservas para as gônadas e utilizadas nos processos de gametogênese. A variação no rendimento da carne pode evidenciar variações no acúmulo de reservas nutritivas para a reprodução. Portanto, este trabalho teve como objetivo verificar o fitoplâncton ingerido pela espécie *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) correlacionando com as variações ambientais e as variações do rendimento da carne, com os estágios de maturação gonadal. As coletas foram realizadas de Março de 2007 a Março de 2008 no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. Foram amostrados mensalmente 30 indivíduos, obtendo-se a altura (A) e o comprimento (C). Após as mensurações, os exemplares foram abertos para o exame macroscópico do estágio gonadal e análise do conteúdo estomacal. Os resultados dos meses amostrados indicaram que as médias obtidas de altura (A) e comprimento (C) foram de 82,8 mm \pm 11,7 e 53,7 mm \pm 6,7. As análises dos diferentes estágios de maturação gonadal, indicaram um maior número de indivíduos com gônadas parcialmente cheias e cheias nos meses de julho, novembro e dezembro/07, corroborando o fato de que as ostras apresentam uma reprodução contínua ao longo do ano. Estes valores coincidem com as maiores médias percentuais do R observadas para os meses de julho (12,97%), novembro (12,45%) e dezembro/07 (12,21%). A análise do conteúdo estomacal evidenciou uma maior ocorrência de microalgas no período de verão. Os principais gêneros observados foram Diatomáceas (*Coscinodiscus* sp., *Rhizosolenia* sp., *Pleurosigma* sp., *Navicula* sp., *Nitzschia* sp., *Cyclotella* sp., *Opephora* sp., *Diploneis* sp., *Gyrosigma* sp., *Odontella* sp. e *Thalassionema* sp.) e Dinoflagelados (*Noctiluca* sp., *Ceratium* sp. e *Prorocentrum* sp.). O comprimento do fitoplâncton ingerido variou aproximadamente entre 8 e 180 μ m.



Distribuição larval de ostras do gênero *Crassostrea* na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil

SUSETE WAMBIER CHRISTO¹; THERESINHA MONTEIRO ABSHER²
& ANDRÉA CANCELA CRUZ-KALED³

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Biologia Geral, Ponta Grossa, Paraná. E-mail: swchristo@onda.com.br; ²Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, Paraná. E-mail: tmabsher@yahoo.com.br; ³Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo. E-mail: andccruz@yahoo.com.br

O desenvolvimento larval planctotrófico de ostras do gênero *Crassostrea* é caracterizado por três estágios larvais: larva D, Umbo e Pedivéliger. Nesta última fase as larvas encontram-se próximas ao assentamento, onde ocorre a fixação e metamorfose em substrato duro. Em regiões estuarinas, onde existe a implantação de sistema de cultivo, é importante verificar a distribuição das larvas no ambiente. Nos estuários, apesar do transporte de organismos para regiões oceânicas, principalmente devido à velocidade das correntes e volume de água da maré vazante, ainda observa-se uma alta densidade de larvas que permanecem dentro destes sistemas. Este processo sugere uma interação entre o comportamento das larvas e as características de circulação do ambiente. Neste trabalho, estudou-se a distribuição espaço-temporal das larvas, através de arrastos oblíquos consecutivos de 1 minuto de duração cada, com rede cônica de plâncton de 50cm de diâmetro e malha de 225 μ m no período de Junho/2003 a Junho/2004 em três pontos da Baía de Guaratuba, no Paraná: Ponto I (entrada da baía), Ponto IV (parque de cultivo) e Ponto V (setor mediano da baía). Os resultados referentes ao número de larvas foram transformados em larvas/m³. Concomitante à coleta das amostras de plâncton, foram mensuradas as seguintes variáveis ambientais: salinidade, transparência e temperatura da água do mar. Quanto à distribuição espacial das larvas, as análises mostraram uma densidade média de 33,3 (\pm 42,73) larvas/m³ no Ponto I; 17,84 (\pm 16,88) larvas/m³ no Ponto IV e 55,53 (\pm 78,31) larvas/m³ no Ponto V, durante o período estudado. Quando analisadas as densidades populacionais sazonalmente, sendo as estações do ano as variáveis independentes, não houve variação significativa nos locais amostrados. No entanto, observam-se nos Pontos I e IV densidades mais altas no verão com valores médios de 67,38 larvas/m³ (p=0,44) e 33,74 larvas/m³ (p=0,21), respectivamente. O Ponto V apresentou densidades mais altas na primavera/2003 com média de 111,67 larvas/m³ (p=0,57). Os resultados evidenciaram uma quantidade média mais expressiva de larvas na primavera e verão com uma maior concentração no ponto referente ao setor mediano da baía; em condições de temperatura elevada e águas menos salinas, enquanto que a transparência da água não interferiu na dispersão das mesmas.



Maturação e proporção sexual de *Pteria hirundo* (Bivalvia, Pteriidae)

RAFAEL ALVES¹; ANA CAROLINA VOLPATO ZANANDREA
& AIMÊ RACHEL MAGENTA MAGALHÃES

Núcleo de Estudos em Patologia Aquícola (NEPAQ), Departamento de Aquicultura (AQI), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina. CEP 88040-900. E-mail: ¹rafael@cca.ufsc.br

Os animais da família Pteriidae são descritos como sendo normalmente hermafroditas sequenciais, isto é, um mesmo indivíduo apresenta os dois sexos, porém de forma alternada. Vários autores afirmam que estes bivalves são protândricos, hermafroditas que iniciam a vida sexual como machos. O objetivo deste estudo foi verificar se esta condição é verdadeira para a espécie *Pteria hirundo* (Linnaeus, 1758) proveniente do cultivo experimental do Laboratório de Moluscos Marinhos, Departamento de Aquicultura (AQI), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizado na Praia da Ponta do Sambaqui, Florianópolis/SC (27°28'30"S, 48°33'40"W). Também teve por objetivo determinar quando ocorre a maturação sexual e verificar a proporção sexual dos indivíduos desta espécie. Foram utilizados 480 animais divididos em 12 coletas mensais (Dezembro/2006 a Novembro/2007), oriundos de larvicultura experimental realizada em Agosto/2006. Após as coletas, os animais foram levados ao laboratório, onde foram avaliados para obtenção de dados biométricos. Para o estudo reprodutivo foi utilizada a histologia clássica, após ser retirado da concha, sendo fixado em Davidson e passar pelos processos de desidratação, diafanização e inclusão em parafina. Foram seccionados transversalmente a 7 μm , montados em lâminas, corados com Hematoxilina-Eosina e visualizados em microscópio óptico para determinação do sexo e estado de maturação. Para análise da proporção sexual os animais, de 10-70 mm de altura, foram divididos em 6 classes, de 10 mm de intervalo, e submetidos ao teste de hipótese χ^2 ($\alpha=0,05$). Este estudo verificou que o animal possui um ciclo reprodutivo com padrão anual tendo a primeira maturação para machos com 14,20 mm e, para fêmeas, 16,10 mm. Foi constatada uma diferenciação na proporção sexual relativa à classe de tamanho. Nas duas primeiras classes (10-29 mm) predominaram os machos e, nas duas últimas (50-69mm), as fêmeas. Nas classes intermediárias a proporção foi estatisticamente 1:1. Durante as coletas foram encontrados 3 animais em transição (0,62%), onde os folículos gonádicos apresentavam em seu lúmen espermatozóides e, nas paredes, oogônias em estágio inicial de desenvolvimento. Com base nestes dados temos evidências para afirmar que o molusco *Pteria hirundo* é hermafrodita sequencial protândrico.



Estudo comparativo da ultra-estrutura dos espermatozóides de espécies de Tellinidae e Donacidae (Bivalvia, Tellinoidea)

GISELE ORLANDI INTROÍNI^{1,3}, FLÁVIO DIAS PASSOS²
& SHIRLEI MARIA RECCO-PIMENTEL¹

Departamento de Anatomia, Biologia Celular e Fisiologia¹; Departamento de Biologia Animal², Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: ³giseleorlandi@gmail.com

A Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET) tem revelado os detalhes internos mais sutis das partes moles dos moluscos, com contribuições fundamentais para o entendimento da ultra-estrutura das suas células gaméticas. Para os espermatozóides de Bivalvia, em particular, diferenças interespecíficas descobertas pela MET têm sido utilizadas para estudar aspectos relevantes não somente ligados à reprodução, como também outros relacionados à ecologia e à filogenia dos diversos grupos analisados. Espécies de bivalves do litoral de São Paulo, Brasil, vêm sendo investigadas comparativamente, com o objetivo de contribuir com caracteres que possam ser úteis taxonomicamente, buscando também entender alguns aspectos reprodutivos dessas espécies. Nesse trabalho são apresentados resultados referentes aos espermatozóides de *Tellina lineata*, *Macoma biota*, *Macoma constricta* (Tellinidae), *Donax hanleyanus* e *Donax gemmula* (Donacidae) que, com exceção da primeira espécie, podem ser categorizados como “primitivos”, ou seja, típicos de animais que liberam seus gametas na água que os circunda. Seus espermatozóides possuem uma cabeça relativamente pequena, peça intermediária constituída por elementos mitocondriais esféricos dispostos em anel ao redor de um par de centríolos curtos, ortogonalmente arranjados, e um flagelo simples, com arranjo microtubular 9+2. Embora compartilhem semelhanças, as diferenças morfológicas são relevantes, sobretudo no que se refere à forma e tamanho do núcleo, à estrutura do acrossomo e ao padrão de compactação cromatínica, confirmando a distinção entre essas espécies e fornecendo dados que poderão ser utilizados em futuras análises filogenéticas. Por outro lado, *T. lineata* produz espermatozóide considerado “modificado”, portador de acrossomo cônico e curto, núcleo longo que se dispõe em hélice, mitocôndrias alongadas que se estendem sobre a periferia da base nuclear, centríolos longos e um flagelo simples. Na literatura acerca dos Bivalvia, considera-se a cabeça alongada mais eficiente na penetração de óvulos que possuem ampla camada gelatinosa. Embora seja inquestionável a importância ecológica dos Tellinidae, uma família de distribuição quase cosmopolita, pouco se sabe sobre as células gaméticas produzidas por suas espécies. Ressalta-se, portanto, a necessidade de estudos ultra-estruturais do óvulo produzido por *T. lineata* para observar se há relação entre a morfologia “modificada” de seu espermatozóide e as características da célula gamética feminina.

Apoio FAPESP (processo n° 04/13887-4)



Ciclo reprodutivo do venerídeo *Anomalocardia brasiliiana* em um baixio não vegetado no Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil

AUGUSTO LUIZ FERREIRA JUNIOR^{1,3}; RENATO LUIZ BOT NETO¹
& THERESINHA MONTEIRO ABSHER²

¹Graduandos em Oceanografia da Universidade Federal do Paraná. E-mail:
³alfjr@ufpr.br; ²Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), localizado no litoral paranaense, possui organismos com potencial de exploração em bancos naturais e para utilização na maricultura, uma dessas espécies é o venerídeo *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) em função da sua abundância e das taxas de crescimento acelerado da espécie. O objetivo deste trabalho foi caracterizar as variações do ciclo reprodutivo desta espécie, como subsídio para estudos de exploração sustentável da área. O trabalho foi executado de Setembro de 2008 a Março de 2009 em um baixio entre-marés não vegetado localizado na entrada do CEP (25°32'S, 48°24'W), com declividade pouco acentuada (0,28 cm/m) e sedimento areno-lodoso. A amostragem foi realizada em três transectos de 400 m cada e em três níveis amostrais (superior, médio e inferior), desde a interface com a marisma até o limite inferior do baixio, em marés de sizígia. Em cada nível de cada transecto foram coletados 30 indivíduos/mês com tamanho superior a 20 mm para a identificação do sexo e dos índices de condição, rendimento da carne e gonodal. A proporção sexual da espécie foi de 1,6: 1 (954 machos e 598 fêmeas), os resultados do índice gonodal indicaram indivíduos com gônadas cheias (27,59%) e parcialmente cheias (41,30%). Os resultados da ANOVA indicaram não haver diferença significativa entre os níveis amostrais quanto ao rendimento da carne ($p=0,21$) e índice condição ($p=0,43$) com média de 3,61 ($s=1,14$; $\pm 0,28$) e 23,40 ($s=6,07$; $\pm 0,15$), respectivamente. Um fator que influenciaria os índices de condição, rendimento da carne e gonodal da espécie poderia ser o parasitismo, identificado nas gônadas dos indivíduos.



Parâmetros de crescimento de *Donax hanleyanus* (Mollusca, Bivalvia) da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul

LIANA RODRIGUES QUEIROZ¹, JANAÍNA DOS SANTOS PEDRON²,
PEDRO HENRIQUE VIANA DE ARAÚJO¹ & CARLOS EMÍLIO BEMVENUTI²

¹Laboratório de Zoobento/LABOMAR., Avenida da Abolição 3207, Meireles, Fortaleza, Ceará. E-mail: lianarq@yahoo.com.br; ²Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos. Av. Itália Km 8, Caixa Postal 474, Rio Grande, Rio Grande do Sul

Este trabalho objetivou analisar os parâmetros de crescimento do bivalve *Donax hanleyanus* Philippi, 1842 da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, mensalmente, entre Junho de 2006 a Maio de 2007, em nove pontos de coleta. Os pontos foram o Molhes (0-3km), EMA (9-15 km) e Navio (18-21 km). Amostras foram coletadas em três pontos de cada local, distantes 1,5 km entre si, com três réplicas, em três níveis paralelos à praia, 10 m acima do varrido, no limite do varrido e 10 m abaixo deste. Utilizou-se um tubo de PVC de 20cm de diâmetro, enterrado a 20 cm. As amostras foram peneiradas em malha de 0,5 mm, fixadas em formol a 4%, preservadas em álcool 70% e triadas. Cada indivíduo foi fotografado sobre papel milimetrado e medido através do software UTHSCSA *Image Tool*. Foi contabilizado um total de 19.605 indivíduos, representando diversas classes de tamanhos, de 1 a 25 mm. A maior frequência encontrada foi no Verão, com cerca de 4.063 indivíduos de comprimento igual a 1mm. A curva de crescimento para a população estudada foi obtida através da equação sazonal de Von Bertalanffy considerando os parâmetros populacionais obtidos $L_{\infty}=30\text{mm}$, $K=1\text{mm/ano}$, $C=1$; $WP=0,5$; $T_0=-0,798$; $T_{max}=2,197$. Os maiores valores de densidade foram verificados durante o Verão e o Outono, com um pico de 3012 ind/m² em Janeiro e de 2444 ind/m² em Abril. Durante o Verão e o Outono, a espécie *D. hanleyanus* apresentou as mais elevadas frequências de ocorrência para tamanhos de 1 a 3 mm, além de uma maior densidade, indicando um possível período de recrutamento, verificado anteriormente por outros autores. Em um estudo realizado na Restinga de Marambaia, no Estado do Rio de Janeiro, foram encontradas maiores densidades no Inverno e Outono. Já foi observado uma relação entre emissão de gametas com a elevação da temperatura. Ainda, o estágio de emissão/desova total alcançou maiores percentuais nos meses de Janeiro, Fevereiro e Abril para o ano de 2002. Coincidentemente, o presente estudo mostrou que nestas mesmas estações ocorreu o recrutamento de *D. hanleyanus*, com picos de densidade nos meses de Janeiro e Abril.



BIOLOGIA



Padrões de coloração de *Neritina virginea* encontrados na praia das Flexeiras, Ilha de Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brasil

LUDMILA BRANDÃO GALHARDO & RICARDO SILVA CARDOSO

Laboratório de Ecologia Marinha, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Av. Pasteur, 458, Urca, Rio de Janeiro, RJ. CEP. 22290-240. E-mail: ludmilagalhardo@yahoo.com.br

Neritina virginea (Linnaeus, 1758) é um gastrópode caracterizado por uma concha lisa e lustrosa, com padrão de coloração polimórfico. Esta espécie habita locais pouco expostos à ação das ondas, normalmente regiões estuarinas, podendo ser encontrada também em águas salgadas. Este trabalho descreve os padrões de coloração de *N. virginea* na praia das Flexeiras, Estado do Rio de Janeiro. As coletas mensais foram realizadas em 2008. A amostragem foi executada, demarcando-se seis transectos perpendiculares à linha d'água, sendo cada um dividido em 10 níveis. De cada nível foi retirada uma amostra (0,04m²) que foi lavada em campo. Todos os 945 indivíduos coletados tiveram seus padrões de coloração analisados em funções de dois fatores (cor e forma). Foi possível observar padrões de formas, com base na bibliografia. O padrão mais abundante (73%) em todos os meses foi definido por apresentar linhas muito numerosas, onde algumas tomam forma de 'V' ao redor de toda concha. O segundo padrão mais apresentado (18%) foi caracterizado por apresentar uma faixa na parte equatorial da concha podendo ter uma cor distinta da concha, ou ser delimitada por marcas mais escuras ao redor desta faixa. O terceiro padrão (6%) foi definido por apresentar pontos no espiral da concha, variando em número e sendo de uma cor mais clara que a cor da concha. Alguns indivíduos apresentaram a concha totalmente lisa (3%), caracterizando o último padrão. Em relação às cores foram identificados três grupos: marrom, esverdeado e aposemático (amarelo, laranja e vinho), sendo o primeiro significativamente mais abundante que os demais. Aparentemente a coloração não influencia no tamanho dos indivíduos, visto que o tamanho médio entre os padrões analisados não diferiram significativamente, tanto para forma quanto para cor. Dentro dos padrões analisados, pode-se notar que as tonalidades mais marcantes foram as de cor marrom e esverdeada com a forma de linhas; este fato pode estar associado à proteção do gastrópode em relação à predadores visuais, como aves e siris, já que na região onde *N. virginea* é mais abundante predomina um sedimento lamoso e bem escuro com presença de gramas marinhas em algumas partes.

Apoio: FAPERJ e CNPq.



Ocorrência de *Aylacostoma* sp. (Gastropoda, Thiaridae) como hospedeiro intermediário de Heterophyidae (Trematoda, Digenea) no leito do rio Tocantins no município de Cametá, Pará

EDILSON RODRIGUES MATOS¹; MARCELA NUNES VIDEIRA²; AUGUSTO SOLANO LOBO PERALTA³; JOSÉ LEDAMIR SINDEAUX NETO⁴; DIEHGO TULOZA DA SILVA⁴
& PATRÍCIA SANTOS MATOS⁵

¹Laboratório de Pesquisa Carlos Azevedo, Pesquisador/Professor Titular, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). E-mail: edilson.matos@ufra.edu.br;

²Médica Veterinária, Mestranda em PPGBAIP/UFPA; ³Médico Veterinário/ADEPARA;

⁴Laboratório de Pesquisa Carlos Azevedo, Estudante de graduação UFRA/UFPA;

⁵Laboratório de Histologia de Animais Aquáticos, UFPA

Em trabalho de campo realizado na orla marítima do município de Cametá (02^o14'54"S, 49^o30'12"W), foram encontrados vários exemplares gastrópodes do gênero *Aylacostoma* sp. Os moluscos foram colhidos e mantidos vivos para posterior análise, com água do habitat, aeração e fundo com areia da praia. Todos exemplares foram trazidos para Belém (Pará) para o Laboratório de Pesquisa Carlos Azevedo (LPCA), Universidade Federal Rural da Amazônia, onde foram analisados morfológicamente (colhidos dados biométricos), depois anestesiados e sacrificados. Durante o processo de dissecação sob estereomicroscopia óptica, foi encontrada em diversos segmentos corporais do gastrópoda, cercárias cuja morfologia e a quetotaxia cercariana são compatíveis com as da família Heterophyidae. Deve-se esta observação, principalmente, devido à presença de nadadeiras medianas dorsais e ventrais e à ausência de receptores sensoriais dorsais. Assim, esta é a primeira ocorrência de cercárias de Heterophyidae, utilizando o molusco gastrópoda *Aylacostoma* como hospedeiro intermediário na região norte do Brasil, com menção especial ao município de Cametá, Pará.

Apoio: PROCAD/CAPES Vigilância Sanitária e Sanidade de Animais Aquáticos no Estado do Pará. Agradecimentos: Ao Prof. Dr. Luiz Simone (USP) pela identificação do hospedeiro.



Ocorrência de *Melanoides tuberculatus* (Mollusca, Gastropoda, Thiaridae) na área de manguezal do estuário do rio Ceará, Ceará, Brasil

CRISTIANE XEREZ BARROSO¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici, Bloco 909, CEP 60455-760, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: cristianexb@gmail.com. ²Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará

Melanoides tuberculatus (Müller, 1774) é um tiarídeo afro-asiático, comum de ambientes dulciaquícolas, que atualmente está presente em grande parte das regiões tropicais e subtropicais do Novo Mundo. O presente estudo teve como objetivo documentar a ocorrência de *M. tuberculatus* na área de manguezal do estuário do rio Ceará, analisando a densidade e a salinidade a qual os espécimes estavam submetidos para verificar sua eurihalinidade. Os exemplares de *M. tuberculatus* foram coletados com o auxílio de um amostrador cilíndrico de PVC (core) na região entre-marés de duas áreas de manguezal estuário do rio Ceará (Área 1 - S 03°44'05.6", W 038°37'48.6" e Área 2 - S 03°44'11.1", W 038°37'23.6"), nos meses de Setembro, Outubro e Novembro de 2005 e Fevereiro, Março e Abril de 2006. Os exemplares coletados foram triados e em seguida conservados em álcool etílico a 70%. Nas áreas estudadas, a abundância de *M. tuberculatus* variou de 0,76 a 10,22 indivíduos/cm². A salinidade das áreas variou de 0 a 30 nos meses estudados. A presença de *M. tuberculatus* nestas áreas de manguezal, cuja salinidade da água atingiu o máximo de 30 comprova a adaptação à eurihalinidade deste gastrópode límnico.

**Alometria e crescimento de *Nassarius vibex* (Gastropoda, Nassariidae)**LEONARDO QUEROBIM YOKOYAMA^{1,2} & ANTONIA CECÍLIA ZACAGNINI AMARAL¹

¹ Pós-graduação em Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. E-mail: lqyokoyama@gmail.com; ²Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, CEP: 13083-970, CP: 6109, Campinas, SP. E-mail: ceamaral@unicamp.br

O crescimento de *Nassarius vibex* (Say, 1822), gastrópode comum da região entre-marés de praias areno-lamosas, foi estudado em dois locais no litoral norte do Estado de São Paulo. As coletas dos exemplares foram realizadas mensalmente na praia do Camaroeiro (23°37'39"S, 45°23'48"W) entre Setembro de 2006 e Fevereiro de 2007, e na praia da Cidade (23°37'23"S, 45°24'21"W) entre Março e Junho de 2007. No laboratório, cinco parâmetros morfométricos foram medidos para cada indivíduo: comprimento (C), largura (L) e altura da concha (A), e comprimento (Ca) e largura (La) da abertura da concha. Para avaliar o crescimento alométrico de *N. vibex*, três modelos (linear, quadrático e cúbico) foram aplicados para as relações C/L, C/A, C/Ca, C/La, L/A e Ca/La. Em todos os modelos, o primeiro parâmetro foi considerado como a variável independente. O modelo mais plausível foi selecionado baseado na teoria de Kullback-Leibler e na inferência de multi-modelos. Posteriormente, utilizando o comprimento da concha como medida confiável do tamanho do indivíduo, o crescimento das populações foi avaliado por meio da distribuição de frequências de tamanho e a equação sazonal de crescimento de von Bertalanffy. Os modelos cúbico e linear foram os mais frequentes e plausíveis, entretanto, para algumas relações não foi possível isolar apenas um deles. Estas análises alométricas demonstraram diferenças no crescimento morfométrico de *N. vibex* entre as duas praias. Exemplares do Camaroeiro são maiores que os da Cidade em diversos parâmetros, resultado das diferentes constantes de crescimento (Camaroeiro: $K = 1,02 \pm 0,32 \text{ ano}^{-1}$; Cidade: $K = 0,71 \pm 0,07 \text{ ano}^{-1}$) e oscilação (Camaroeiro: $C = 0$; Cidade: $C = 0,24 \pm 0,25$). Conseqüentemente, o rápido crescimento juvenil e sua estabilização nos adultos, possibilitaram à população do Camaroeiro atingir maiores comprimentos assintóticos quando comparada com a população da Cidade (Camaroeiro: $18,69 \pm 0,32 \text{ mm}$; Cidade: $17,39 \pm 0,31 \text{ mm}$). Entretanto, a longevidade para a praia da Cidade foi maior (5 anos) que a do Camaroeiro (4 anos). Desta forma, as populações de *N. vibex*, se caracterizaram por um crescimento irregular, mudando ao longo do desenvolvimento do indivíduo. Tais variações podem ser resultado das diferentes condições ambientais encontradas nas duas áreas analisadas.

Apoio: CAPES, CNPq, FAEPEX/UNICAMP, PROAP/USP e CEBIMar-USP.



Predação por jovens de *Cassia tuberosa* (Mollusca, Gastropoda) sobre *Lytechinus variegatus* (Echinodermata, Echinoidea), em condições de laboratório

HELENA MATTHEWS-CASCON & ANA PAULA LEITE PEQUENO

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Bl.906, Campus do Pici, CEP 60455-760, Fortaleza, Ceará. E-mail: hmc@ufc.br, helenamc@gmail.com

Frequentemente é encontrado na praia de Redonda, Município de Icapuí, Estado do Ceará, jovens de *Cassia tuberosa* (Linnaeus, 1758) alimentando-se de *Lytechinus variegatus* (Lamarck, 1816). Nesse trabalho foi analisado o comportamento predatório de indivíduos jovens de *C. tuberosa* sobre *L. variegatus*. Os predadores e as presas foram coletados na faixa entre marés e levados para o laboratório. Cada *C. tuberosa* jovem foi colocado com um *L. variegatus* em um aquário de 50 L. Durante o experimento o número de presas consumidas foi registrado e os indivíduos predados eram substituídos. Este experimento durou um mês e foi replicado dez vezes sob temperatura de 26-28°C e salinidade de 35. Foram registradas a posição e as dimensões dos orifícios causados pela predação de *C. tuberosa* sobre *L. variegatus*. Os orifícios mediam de 4 a 5 mm de diâmetro e tinham marcas da rádula em suas bordas. Foi encontrada, em cada presa, uma mancha escura ao redor do orifício, provavelmente devido à reação no carbonato de cálcio da carapaça da presa ao ácido sulfúrico do predador. Não foi observada estatisticamente preferência na predação entre o lado aboral e o oral da presa. O mecanismo de defesa da presa observado foi baseado em estratégias de fuga.



Determinação da razão sexual para *Leucozonia nassa* (Neogastropoda, Fascioliariidae)

FELIPE COTELETTI PEDRUZZI¹; LETICIA DE MORAIS¹; DANIELE ANGELI DA SILVA¹; MERCIA BARCELLOS DA COSTA¹ & MARCOS ANTONIO SANTOS FERNANDEZ²

¹Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Malacologia, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, CEP 29040-090, Vitória, ES, Brasil. E-mail: felipecorteletti@gmail.com; ²Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Programa de Ecotoxicologia Marinha, Departamento de Oceanografia, Rua São Francisco Xavier, 524, 4º andar, sala 4018E, Maracanã, CEP 20550-013, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Leucozonia nassa (Gmelin, 1791) é uma espécie característica da zona entre-marés, principalmente em regiões abrigadas. Distribui-se no Brasil desde o Ceará até Santa Catarina, incluindo ilhas oceânicas e demais regiões do Continente Americano, como Flórida, Texas, Colômbia e Venezuela. Sua concha normalmente apresenta uma linha central branca e um dente no lábio externo da abertura da concha. Possui um pé pequeno em relação ao animal, de coloração rosada e com manchas brancas. Alimenta-se de outros gastrópodes, poliquetos e cracas. Locomove-se mais à noite e se esconde em fendas e bancos de *Phragmatopoma* sp. durante a baixa-mar. *L. nassa* está sendo usada em estudos visando verificar a contaminação do litoral capixaba por compostos organoestênicos (OTs) e tem se mostrado um excelente bioindicador por apresentar uma boa sensibilidade à exposição crônica a esse poluente. A determinação da razão sexual de espécies biomonitoras constitui-se uma importante etapa para escolha e otimização dessas espécies. Assim, esse estudo teve como objetivo determinar a razão sexual em populações de *L. nassa*. Os exemplares foram coletados entre os anos de 2006 e 2007, na praia de Santa Cruz (Aracruz) e no final da Praia de Jacaraípe (Serra). Essas regiões estão afastadas de marinas e portos e são consideradas áreas de referência por não apresentarem contaminação por OTs. Foram coletados 441 animais saudáveis, levados para o laboratório onde foram mantidos em aquários aerados e temperatura controlada. Após um período de aclimação, os animais foram anestesiados com MgCl 4% e sexados. A sexagem foi feita puxando-se gentilmente o opérculo do animal até que seja possível a visualização da entrada da cavidade palial, podendo-se verificar a presença ou ausência do pênis e vaso deferente. Após a análise, os animais foram devolvidos aos aquários sob aeração constante até a completa recuperação da anestesia. Posteriormente todos os exemplares foram liberados nas mesmas áreas onde foram coletados. Nossos resultados indicaram a ocorrência de 275 fêmeas e 166 machos, sendo 1,66:1 o valor para F/M. O conhecimento da razão sexual da espécie permitirá o desenvolvimento de novos estudos sobre a população de *L. nassa* e a comparação com resultados já obtidos em outros estudos.

Apoio: FAPES (Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo), FACITEC (Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória) eCNPq/CT-Hidro (Comissão Nacional de Pesquisa)



Caracterização do imposex em *Pugilina morio* (Gastropoda, Melongenidae) por método não-sacrificial, no estuário do rio Ceará, Fortaleza, Ceará

DEYSE BEZERRA DE AZEVEDO¹ & CRISTINA DE ALMEIDA ROCHA-BARREIRA²

¹Mestranda em Ciências Marinhas Tropicais - LABOMAR/Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: deyseazevedo@hotmail.com. ²Professora Adjunta III da UFC. E-mail: cristina@labomar.ufc.br

O imposex, uma síndrome na qual há desenvolvimento de pênis e vaso deferente em fêmeas de gastrópodes, é ocasionada pela contaminação por compostos organoestânicos presentes em tintas antiincrustantes e tem sido amplamente utilizado como biomarcador da contaminação por estes compostos. Este trabalho teve como objetivos caracterizar morfológicamente as alterações produzidas pela exposição dos organismos a ambientes contaminados e avaliar o potencial da espécie *Pugilina morio* (Linnaeus, 1758) como bioindicadora da contaminação por compostos orgânicos de estanho em áreas estuarinas. Foram coletados 166 animais na região do estuário do rio Ceará e analisados através de métodos não-sacrificionais, com anestesia reversível. Os índices utilizados foram porcentagem de imposex (35,13%), RPLI (18,86) e RPSI (0,67). A síndrome apresentou-se em diferentes graus, com a presença de regiões espessadas, papilas ou pênis completamente formado, havendo, também a presença de fêmeas em rotas diferenciadas, com ausência de pênis e presença de vaso deferente. A espécie *P. morio* mostrou-se como um bom bioindicador da poluição por compostos organoestânicos, apresentando alterações facilmente identificáveis.

Apoio: FUNCAP, LABOMAR.



Identificação de metabólitos secundários dos nudibrânquios *Okenia zoobotryon* e *Tambja stegosauriformis* utilizando um sistema LC-PDA-MS

FABIO RENATO PEREIRA¹; ROBERTO GOMES DE SOUZA BERLINCK¹
& VINICIUS PADULA²

¹Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, CP 780, CEP 13560-970, São Carlos, São Paulo. E-mail: rgsberlinck@iqsc.usp.br; ²Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, s/n, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: viniciuspadula@yahoo.com

Moluscos nudibrânquios são tipicamente considerados predadores de esponjas, ascídias, briozoários, octocorais, algas e outros moluscos, a partir dos quais podem adquirir os mais diversos produtos naturais. Como estes invertebrados sésseis produzem ou acumulam substâncias que apresentam potentes atividades biológicas, moluscos nudibrânquios predadores destes invertebrados terminam por adquirir e acumular tais substâncias. Assim, a investigação dos extratos de duas espécies de nudibrânquios, *Tambja stegosauriformis* e *Okenia zoobotryon*, é objeto da presente investigação. Os nudibrânquios do gênero *Tambja* são conhecidos por conterem alcalóides bromopirrólicos, as tambjaminsas, as quais apresentam diversas atividades biológicas. As tambjaminsas A e C apresentaram atividade antibacteriana contra *E. coli*, *S. aureus*, *Bacillus subtilis* e *Vibrio anguillarum*, enquanto as tambjaminsas B e D contra *B. subtilis*, *S. aureus* e *V. anguillarum*. A tambjamina D também apresentou atividade citotóxica contra linhagens de células tumorais humanas. Já o nudibrânquio *O. zoobotryon* alimenta-se do briozoário *Zoobotryon verticillatum*, do qual já foram isolados alguns alcalóides bromados citotóxicos como o 2,5,6-tribromo-*N*-metilgramina e seu *N*-óxido relacionado. Espécimes de *T. stegosauriformis* foram coletados em Cabo Frio (RJ) e preservados em EtOH. Os animais foram posteriormente extraídos com MeOH, acetona/diclorometano 1:1 e diclorometano/MeOH 1:1 em ultrassom. Os extratos resultantes foram todos reunidos e realizada uma partição hexano/MeOH fornecendo dois extratos. Os espécimes do nudibrânquio *O. zoobotryon* foram coletados e também preservados em EtOH. A extração foi realizada com MeOH e diclorometano em ultrassom, fornecendo 3 extratos. O extrato metanólico de *T. stegosauriformis* e o extrato etanólico de *O. zoobotryon* foram separados por HPLC em fase reversa, utilizando coluna com fase estacionária C₁₈. As frações obtidas foram analisadas em um sistema LC-PDA-MS com o objetivo de se observar absorções no UV e os espectros de massas dos compostos presentes nas amostras. Após as análises por LC-PDA-MS, realizou-se uma pesquisa bibliográfica nos bancos de dados SciFinder e MarInLit, com o objetivo de se comparar os dados obtidos com os da literatura. Assim, pôde-se identificar nas frações obtidas do extrato metanólico do *T. stegosauriformis* a presença de três compostos conhecidos, as tambjaminsas B, C e J, enquanto que nas amostras do *O. zoobotryon*, identificou-se o 2,5,6-tribromo-*N*-metilgramina. Estes resultados são parciais, posto que várias outras substâncias, ainda não identificadas, foram detectadas nos extratos obtidos de ambos moluscos.

Apoio: CNPq e FAPESP.



**Observações sobre a reprodução e liberação de cutícula por *Onchidella indolens*
(Gastropoda, Systelommatophora) em laboratório,
com novos registros de sua distribuição**

LÍGIA MARIA SABACK MOREIRA; DANIEL COSCARELLI; LÂNGIA COLLI MONTRESOR;
SILVIA MARIA GANDOLFI & TEOFÂNIA HELOISA DUTRA AMORIM VIDIGAL

Laboratório de Malacologia e Sistemática Molecular, Departamento de Zoologia,
Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG),
Caixa Postal 486, 30123-970, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mails: lisaback@ufmg.br,
teo@icb.ufmg.br

A família Onchidiidae inclui lesmas marinhas pulmonadas que ocupam o infra e mesolitoral de praias rochosas e estuários. No Brasil, somente *Onchidella indolens* é considerada endêmica, tendo sido reportada para os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Pernambuco. Devido à escassez de estudos, a sistemática da família é confusa. Este trabalho teve como objetivo a manutenção de indivíduos de *O. indolens* em laboratório, visando a realização de estudos sobre sua biologia e sistemática. Para tal, exemplares de diferentes localidades foram coletados e estão sendo mantidos em aquários com água do mar sob aeração constante e condições de iluminação natural e temperatura ambiente. Os indivíduos foram coletados em Nova Almeida/Espírito Santo (Outubro/2007), Ilha Grande/Rio de Janeiro (Julho/2008), Guarujá/São Paulo (Julho/2008) e Itajaí/Santa Catarina (Abril/2008). Exceto pela última, todas as localidades são novos registros de ocorrência, sendo Nova Almeida o primeiro registro da espécie no Espírito Santo. Um exemplar coletado em Prado/Bahia e depositado na coleção do Laboratório de Malacologia e Sistemática Molecular (LMSM), também representa um novo dado de ocorrência da espécie. Os aquários foram vistoriados, no mínimo, duas vezes por semana para limpeza e verificação da presença de desovas. A taxa de mortalidade foi baixa durante todo o período (<3% ao mês). Em setembro/2008 foram encontradas cinco desovas no aquário com indivíduos provenientes de Itajaí e duas no de Ilha Grande. Estas apresentavam formato irregular com duas a três camadas de ovos e coloração transparente, tornando-se opaca com o passar do tempo. Nos primeiros dias após as posturas foi possível visualizar embriões em diferentes estágios de clivagem e, a seguir, larvas trocófora e véliger em desenvolvimento. Após 6-9 dias as larvas véliger eclodiram indicando que *O. indolens* apresenta um estágio larval planctônico. De 12-15 dias após a eclosão as véliger morreram, não sendo observada a metamorfose. Indivíduos liberando uma cutícula transparente foram observados durante todo o período, especialmente nos meses de agosto a dezembro. Este dado é inédito na literatura e estudos sobre a relação da liberação da cutícula e crescimento do indivíduo, bem como da sua composição química, estão em andamento. As observações deste trabalho demonstram que é possível manter *O. indolens* em laboratório por longos períodos.

Apoio: FAPEMIG



Avaliação do potencial moluscicida de *Ouratea microdonta* (Ochnaceae) sobre *Biomphalaria glabrata* (Planorbidae)

VANESSA BARRETO XAVIER¹; SOLANGE VIANA PASCHOAL BLANCO BRANDOLINI²; MÁRIO GERALDO DE CARVALHO³; LUIZ ROBERTO MARQUES ALBUQUERQUE⁴
& HÉLCIO RESENDE BORBA⁵

¹Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). E-mail: vanessaxavier09@yahoo.com.br;

²Departamento de Biologia Animal. IB/UFRRJ. E-mail: solangeb@ufrj.br;

³Departamento de Química. ICE/UFRRJ. E-mail: mgeraldo@ufrj.br;

⁴E-mail: luizroberto@ufrj.br;

⁵Departamento de Biologia Animal. IB/UFRRJ. E-mail: borba@ufrj.br

A esquistossomose é uma das helmintoses mais importantes em saúde pública de vínculo aquático. O molusco *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) é o principal hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 e, devido a sua ampla distribuição geográfica e alta susceptibilidade à infecção, constitui-se em excelente alvo para o controle desta parasitose. O presente estudo teve por objetivo verificar o potencial moluscicida de *Ouratea microdonta*, utilizando frações obtidas da partição do extrato metanólico de folhas da planta. O material vegetal foi coletado no município de Soure, ilha de Marajó, Pará; a exsicata (IAN 180452) está depositada no Herbário da Embrapa Amazônia Oriental. Folhas, após secas e maceradas, foram submetidas à extração com metanol e o resíduo deste extrato foi submetido à partição com solventes: OMFP-C (*O. microdonta*, folha, partição clorofórmio) e OMFPM-Ac (*O. microdonta*, folha, partição metanol, acetato). Os testes foram realizados com moluscos de duas classes de tamanho, cada uma com um total de 60 moluscos: classe I (4-8 mm) e classe II (9-13 mm) e em triplicata. Cinco moluscos de cada classe de tamanho foram transferidos para recipientes contendo o extrato da planta na concentração de 100mg/l adicionada de 2 ml de DMSO; onde permaneciam por 24 horas. Após esse período os moluscos foram transferidos para recipientes contendo água desclorada e alimentados com alface *in natura*, onde foram observados em intervalos de 24h até completar 72h. Os moluscos do grupo controle foram mantidos em recipientes com água e 2 ml de DMSO e igualmente alimentados com alface *in natura*. O número total de moluscos mortos foi expresso em % de mortalidade. Após 72h o extrato OMFP-C determinou 6,7% de mortalidade para os moluscos da classe II e 13,3% para os moluscos da classe I. Já com o extrato OMFPM-Ac não se observou mortalidade para os moluscos da classe II, entretanto na classe I verificou-se 6,7% de mortalidade. Visto que, a análise estatística não evidenciou diferença significativa entre esses resultados e os percentuais de mortalidade são inferiores ao padrão estabelecido pela OMS para que uma planta seja considerada moluscicida, torna-se necessário a realização de bioensaios com outros solventes e outras partes da planta.

¹Bolsista CAPES.



Atividade moluscicida de *Piptadenia gonoacantha* (Leguminosae, Mimosoideae) sobre *Biomphalaria glabrata* (Planorbidae, Planorbinae)

VANESSA BARRETO XAVIER¹; SOLANGE VIANA PASCHOAL BLANCO BRANDOLINI²; MÁRIO GERALDO DE CARVALHO³; MARITZA ADELINA ROJAS CARDOZO⁴
& HÉLCIO RESENDE BORBA⁵

¹Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). E-mail: vanessaxavier09@yahoo.com.br; ²Departamento de Biologia Animal. IB/UFRRJ. E-mail: solangeb@ufrj.br; ³Departamento de Química. ICE/UFRRJ. E-mail: mgeraldo@ufrj.br; ⁴ E-mail: maderoja@hotmail.com; ⁵Departamento de Biologia Animal. IB/UFRRJ E-mail: borba@ufrj.br

A esquistossomose no Brasil é considerada um grave problema para a saúde pública. O molusco *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) se constitui em excelente alvo para o controle desta parasitose, já que é o principal hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. O presente estudo teve por objetivo verificar o potencial moluscicida dos extratos metanólicos do galho e da folha de *Piptadenia gonoacantha*. Amostras da planta foram coletadas no Jardim Florestal do Instituto de Floresta da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ; a exsicata (RBR 6939) está depositada no herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biologia/UFRRJ. Galhos e folhas secos e triturados foram submetidos à extração a frio, o solvente foi retirado através de destilação sob vácuo; galhos com metanol e folhas com diclorometano, seguida da extração com metanol. Os extratos foram denominados PGGM (*P. gonoacantha*, galho, metanol) e PGFM (*P. gonoacantha*, folha, metanol). Foram utilizados moluscos de duas classes de tamanho, cada uma com um total de 60 moluscos: classe I (4-8 mm) e classe II (9-13 mm). Os bioensaios foram realizados em triplicata; cinco moluscos, de cada classe de tamanho, foram transferidos para recipientes contendo o extrato da planta na concentração de 100mg/l adicionada de 2 ml de DMSO; onde permaneciam por 24 horas. Após esse período os moluscos foram transferidos para recipientes contendo água desclorada e alimentados com alface *in natura*, sendo observados em intervalos de 24h até completar 72h. Os moluscos do grupo controle foram mantidos em recipientes com água e 2 ml de DMSO e igualmente alimentados com alface *in natura*. O número total de moluscos mortos foi expresso em % de mortalidade. Após 72h o extrato PGGM determinou 20% de mortalidade para os moluscos da classe II e 13,3% para os moluscos da classe I. Com o extrato PGFM, observou-se 13,3% de mortalidade para os moluscos da classe II; já para os moluscos da classe I não se verificou mortalidade. A análise estatística destes resultados não evidenciou significância. Os percentuais de mortalidade obtidos, não caracterizaram atividade moluscicida para as partes testadas da planta. Contudo, este é o primeiro registro da utilização de *P. gonoacantha* em bioensaios para avaliação da atividade moluscicida. Novos testes deverão ser realizados com outras partes da planta.

¹Bolsista CAPES.



Verificação da presença de híbridos entre *Biomphalaria cousini* e *Biomphalaria amazonica* e suscetibilidade de *B. cousini* ao *Schistosoma mansoni*

TATIANA MARIA TEODORO; ROBERTA LIMA CALDEIRA;
LIANA KONOVALOFF JANOTTI PASSOS & OMAR DOS SANTOS CARVALHO

Laboratório de Helmintologia e Malacologia Médica, Centro de Pesquisa René Rachou (CPqRR), Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail:

¹tatianateo@cpqrr.fiocruz.br

No Brasil existem dez espécies e uma subespécie de moluscos do gênero *Biomphalaria* sendo três hospedeiras intermediárias do *Schistosoma mansoni*: *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria straminea*. As espécies *Biomphalaria peregrina* e *Biomphalaria amazonica* são consideradas hospedeiras em potencial deste parasito. A identificação morfológica destes moluscos pode ser dificultada pela semelhança e extensa variação intraespecífica observada nos caracteres utilizados na identificação. Nestes casos, técnicas moleculares podem auxiliar a classificação. Estudos realizados utilizando a reação em cadeia da polimerase associada ao polimorfismo de tamanho de fragmentos de restrição (PCR-RFLP) detectaram três perfis distintos para *B. amazonica*. Além disso, foi observada variação intraespecífica em *B. amazonica* a partir da análise de sequências nucleotídicas. Estudos realizados em decorrência das variações observadas na morfologia, taxonomia molecular e filogenia das populações previamente identificadas como *B. amazonica* detectaram duas espécies, *B. amazonica* e *Biomphalaria cousini*, sugerindo-se que o “terceiro perfil” poderia ser o resultado de um híbrido entre essas espécies. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar experimentos de cruzamento entre essas duas espécies para confirmar a presença de híbridos, e submeter *B. cousini* a experimentos de suscetibilidade ao *S. mansoni*. Nestes estudos foram utilizadas populações de *B. cousini*, *B. amazonica* e, como controle, *B. glabrata*, provenientes da criação do Moluscário Lobato Paraense do CPqRR. Nos experimentos de cruzamentos foi utilizado o fator albinismo como marcador genético, isto é, uma das espécies era albina. Para os estudos de suscetibilidade utilizou-se a cepa LE de *S. mansoni*, 100 exemplares de *B. cousini*, e 5 miracídios/molusco. *B. cousini* mostrou ser suscetível ao *S. mansoni* com taxa de infecção de 31,6%. O cruzamento entre as duas espécies mostrou que elas produzem híbridos e que o perfil molecular destes híbridos são idênticos ao “terceiro perfil” encontrado anteriormente. Esses resultados confirmam a ocorrência de híbridos entre *B. cousini* e *B. amazonica* e apontam para o risco de introdução da esquistossomose mansônica em áreas habitadas por *B. cousini*.

Apoio: FIOCRUZ, FAPEMIG, PAPES V/FIOCRUZ



**Caracterização do ambiente aquático do *Biomphalaria glabrata* na
Bacia do Ribeirão do Melo, Minas Gerais, Brasil**

ÉRICA CRISTINA PIMENTA¹; MARIÂNGELA GARCIA PRAÇA LEITE¹; MARIA AUGUSTA
GONÇALVES FUJACO¹; ENEIDA MARIA ESKINAZI SANT'ANNA²; VERA LÚCIA DE MIRANDA
GUARDA³; ANA CAROLINE CAMBRAIA TRINDADE¹
& JULIANA SILMARA QUEIROZ DE OLIVEIRA¹

¹Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: ericadabio@yahoo.com.br; ²Departamento de Ciências Exatas e Biológicas,
Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. ³Departamento de Farmácia,
Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

Caracterizar o ambiente aquático de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hospedeiro intermediário da esquistossomose mansônica, é importante para subsidiar o controle da transmissão da doença que acomete, aproximadamente, 200 milhões de pessoas no mundo. Neste estudo foi usado o ICP (Espectroscopia de emissão atômica), método empregado para analisar as características abióticas presentes na água. Na Bacia do Ribeirão do Melo, Minas Gerais, *in situ*, foi determinado a temperatura, turbidez, condutividade, velocidade do fluxo, pH e totais de sólidos dissolvidos do ambiente aquático, tanto em locais onde foram encontrados *Biomphalaria* sp., como em outros onde não estavam presentes. Todos os moluscos coletados foram examinados para verificar infecção pelo *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. De um modo geral existiram relações entre as variáveis biológicas (abundância da espécie e tamanho da concha) e as variáveis abióticas, pH, velocidade do fluxo, condutividade, elementos traços e metais pesados, turbidez, oxigênio dissolvido, temperatura e precipitação, destacando-se esta última, pois na estação chuvosa apresentou-se menor quantidade dos moluscos. Embora a região seja considerada uma área endêmica, o resultado da taxa de infecção dos planorbídeos foi nula. O combate aos hospedeiros intermediários é considerado imprescindível, uma vez que interrompe o ciclo da doença; dessa forma, conhecer o ambiente desses moluscos e seu papel na situação epidemiológica é, portanto, de suma importância.

Apoio: Universidade Federal de Ouro Preto



PCR-RFLP para diferenciação de *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria straminea* infectadas com *Schistosoma mansoni*

ROBERTA LIMA CALDEIRA¹; CHRISTIANE OLIVEIRA GOVEIA; LIANA KONOVALOFF JANNOTTI PASSOS; POLLANAH MARTINS LIRA-MOREIRA & OMAR SANTOS CARVALHO

Laboratório de Helmintologia e Malacologia Médica, Centro de Pesquisas René Rachou (CPQRR), FIOCRUZ, Belo Horizonte, Minas Gerais. E-mail:caldeira@cpqrr.fiocruz.br

A esquistossomose permanece como uma das parasitoses mais prevalentes no mundo. O gênero *Biomphalaria* inclui diferentes espécies atuando como hospedeiras intermediárias do *Schistosoma mansoni*. A identificação específica clássica destes caramujos é baseada em caracteres morfológicos. Contudo, este procedimento pode se tornar difícil quando ocorre uma má fixação ou uma alta similaridade interespecífica. A reação em cadeia da polimerase e polimorfismo do comprimento do fragmento de restrição (PCR-RFLP) da região espaçadora interna do RNA ribossomal (ITS) tem sido utilizada com sucesso na diferenciação molecular de todas as espécies brasileiras do gênero *Biomphalaria*. Entretanto, o molusco coletado no campo pode estar infectado com *S. mansoni* e, neste caso, o DNA é simultaneamente amplificado com o do hospedeiro. Devido a este fato, o presente trabalho objetivou o uso da PCR-RFLP direcionada para a região ITS do RNA ribossomal de *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea* para a diferenciação entre caramujos infectados e não infectados com *S. mansoni*. Foram utilizados exemplares infectados e não infectados de *B. glabrata*, *B. tenagophila*, *B. straminea* e formas adultas de *S. mansoni*. Foi realizada a extração do DNA e posterior amplificação utilizando iniciadores homólogos às extremidades conservadas 18S e 28S do DNAr e o amplicon obtido foi clivado com a enzima *DdeI*. Os perfis obtidos foram comparados com os perfis já descritos como característicos das espécies. A amplificação pela PCR da região do ITS gerou um fragmento de 1200pb em caramujos não infectados, um fragmento de 1100pb na forma adulta de *S. mansoni* e dois fragmentos nos caramujos infectados (1100 e 1200pb). Após digestão do produto de PCR dos caramujos não infectados e *S. mansoni* com a enzima *DdeI*, perfis espécie específicos foram obtidos: três fragmentos em *B. glabrata*, dois fragmentos em *B. tenagophila*, quatro fragmentos em *B. straminea* e três fragmentos no *S. mansoni*. Caramujos infectados mostraram o seu próprio perfil adicionado ao perfil do *S. mansoni*. Com os resultados obtidos, é possível diferenciar e identificar ao nível molecular, moluscos do gênero *Biomphalaria* infectados e não infectados com *S. mansoni*.

Apoio: FIOCRUZ/CPqRR



Atividade moluscicida de amida de Piperaceae em *Biomphalaria glabrata*

LUDMILA NAKAMURA RAPADO^{1,3}; PRISCILLA ORECHIO DE MORAIS VICTOR LOPES¹; ELIANA NAKANO¹; FERNANDA PIRES OHLWEILER⁴; MASSUO JORGE KATO²; LIDYA FUMIKO YAMAGUCHI² & TOSHIE KAWANO¹

¹Laboratório de Parasitologia/Malacologia, Instituto Butantan, Brasil. E-mail: ludmilanr@usp.br; ²Laboratório de Química e Produtos Naturais, Universidade de São Paulo, Brasil; ³Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, Brasil; ⁴Laboratório de Malacologia, Superintendência de Controle de Endêmicas (SUCEN), São Paulo, Brasil

A esquistossomose mansônica é uma doença parasitária causada pelo trematódeo *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 ocorrendo na América do Sul, Antilhas e África. No Brasil, estima-se que 5 a 6 milhões de pessoas estejam infectadas e 30 mil expostas ao risco de infecção. A doença está associada à falta de saneamento básico e ao baixo nível sócio econômico da população, que utiliza água contaminada na agricultura, trabalhos domésticos e lazer. Um dos métodos de controle mais eficaz é o uso de moluscicida que elimina ou reduz a população do caramujo hospedeiro intermediário da doença. A preocupação com a preservação ambiental, o alto custo e a recorrente resistência do caramujo aos moluscicidas sintéticos tem incentivado o estudo de moluscicidas de origem vegetal. Os compostos provenientes da família Piperaceae possuem química bastante diversificada e são ricos em substâncias biologicamente ativas como óleos essenciais, amidas insaturadas, pironas, flavonóides, monoterpenos, sesquiterpenos, arylpropanoides e lignóides. Neste trabalho foram avaliadas as atividades moluscicida e ovicida de uma amida proveniente do gênero *Piper* (Piperaceae) em caramujos adultos *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) e desovas nos estádios embrionários de blástula, gástrula, trocófora e véliger. A amida apresentou 100% de atividade moluscicida em concentrações inferiores a 8 ppm e 100% de atividade ovicida em concentrações inferiores a 3 ppm em todos os estádios analisados.

Apoio: CAPES e FAPESP



Efeito de extratos de plantas em *Biomphalaria glabrata* (Mollusca, Planorbidae), vetor da esquistossomose mansônica

PRISCILLA ORECHIO DE MORAIS VICTOR LOPES¹; LUDMILA NAKAMURA RAPADO¹; FERNANDA PIRES OHLWEILER²; JORGE MASSUO KATO³; ELIANA NAKANO¹ & TOSHIE KAWANO¹

¹Laboratório de Parasitologia, Instituto Butantan. E-mail: pricalopes@uol.com.br;

²Laboratório de Malacologia, SUCEN, São Paulo. ³Instituto de Química, Departamento de Química Fundamental, Universidade de São Paulo.

A esquistossomose é uma doença endêmica causada por um trematódeo digenético parasita do gênero *Schistosoma*. Ocorre em cerca de 76 países na África, América do Sul, Antilhas e Oriente; cerca de 200 milhões de pessoas estão infectadas e aproximadamente 600 milhões estão expostos a risco de contrair a doença. Possui um ciclo de vida complexo, onde passa por dois períodos de vida parasitária (hospedeiro intermediário e hospedeiro definitivo). Caramujos aquáticos do gênero *Biomphalaria* são hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 e o hospedeiro definitivo é representado por mamíferos e aves. Os métodos químicos que empregam substâncias são denominados moluscidas, que, em baixas concentrações na água, exercem ação letal aos hospedeiros intermediários e sua utilização permite uma interrupção da transmissão da esquistossomose. Foram realizados estudos com extratos de espécies vegetais, com a finalidade de selecionar plantas com atividade moluscida e ovicida. Em virtude dos embriões de moluscos apresentarem baixa suscetibilidade a moluscidas sintéticos e de origem vegetal, realizou-se o estudo de efeitos dos extratos na morfogênese de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), onde além da mortalidade, foi analisado também o parâmetro biológico malformação. *Piper tuberculatum* (folha e inflorescência) e *Piper crassinervium* (folha) foram considerados os extratos brutos que apresentaram melhor atividade moluscida, com efeito agudo tóxico (100% de mortalidade durante as 24 horas de exposição) em concentrações abaixo de 40 ppm. Existem diversas plantas com princípios medicinais que possuem ação moluscida, possibilitando o tratamento e a cura da população local. O gênero *Piper*, por exemplo, reúne grande número de espécies utilizadas na medicina popular no tratamento de diversas doenças. A Organização Mundial da Saúde recomenda que, após a identificação de uma espécie com potencial moluscida, sejam realizados: (1) estudo do perfil químico do vegetal, seguido da identificação da estrutura química responsável pela ação moluscida; e (2) ensaios de estabilidade do composto moluscida e de toxicidade, em campo.

Apoio: FAPESP (Proc. 07/50659-8 e 06/56216-8)



Atividade moluscicida de plantas em *Biomphalaria glabrata* obtidas no Estado do Maranhão

HALLYNE DAVINCK MESQUITA MOREIRA¹; MARTA MARTINS ALMEIDA¹; LUCIANA PATRÍCIA LIMA ALVES¹; JOEDILZA SENA MAIA¹; MARJANE SOARES FERREIRA¹; SELMA PATRÍCIA DINIZ CANTANHEDE¹; ROSIANE FERREIRA DO NASCIMENTO¹; ADRIANA DE MENDONÇA MARQUES¹; LUANA MARIA DE BRITO PEREIRA¹; ANDIARA GARCEZ DE SOUZA SILVA¹; NÊUTON SILVA-SOUZA² & ALESSANDRA LEDA VALVERDE³

¹Alunas dos Laboratórios de Parasitologia Humana e Química, CECEN, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Brasil. E-mail: hallynedavinck@yahoo.com.br; ²Prof. Depto. de Química e Biologia, CECEN/UEMA. ³Profa.. Depto. de Química e Biologia, CECEN/UEMA

O combate à esquistossomose passa pelo controle do hospedeiro intermediário. Essa medida epidemiológica tem se concretizado através da utilização de moluscicidas sintéticos que, dentre outras desvantagens, trazem danos ao ecossistema. Visando a obtenção de novos compostos, os estudos sobre a potencialidade de produtos naturais moluscicidas têm crescido consideravelmente. Tendo em vista a abrangência, endemicidade e relevância, este trabalho objetivou avaliar o extrato hidroalcoólico das folhas de *Azadirachta indica*, *Euphorbia splendens*, *Mussaenda alicia*, *Eichhornia crassipes* e *Annona muricata* em *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907, bem como avaliar o efeito do extrato sobre o comportamento dos moluscos. Os extratos foram preparados por maceração em mistura de etanol/água e o solvente foi removido em evaporador rotatório. Exemplares de *B. glabrata* foram coletados nos municípios de São Luís e São Bento, Estado do Maranhão, e examinados a fim de verificar a positividade para *S. mansoni*. Os negativos foram separados para verificação da atividade moluscicida vegetal. Esta atividade foi avaliada de acordo com o procedimento preconizado pela OMS. O teste foi realizado em triplicata e a mortalidade foi constatada através da retração da massa cefalopodal para o interior da concha. As espécies *M. alicia* e *E. crassipes* não apresentaram efeito moluscicida, apesar da primeira possuir saponinas. Embora a espécie *A. muricata* seja recomendada pela OMS como potencialmente moluscicida (100% de mortalidade em 100ppm) esses dados não foram reproduzidos com os caramujos do Maranhão, onde não houve mortalidade. Já a espécie *A. indica* apresentou taxa de mortalidade de 5% e 1,16% para caramujos de São Luís e São Bento, respectivamente. A euforbiácea *E. splendens* apresentou 87% de mortalidade (100ppm) para moluscos também oriundos do município de São Bento. As plantas estudadas não podem ser consideradas moluscicidas, pois não se enquadram no protocolo estabelecido pela OMS. Uma justificativa para os resultados obtidos consiste na adaptação dos moluscos em águas poluídas com alto teor de matéria orgânica e salinidade, pois estudos recentes ratificam que os caramujos da Baixada Maranhense estão mais resistentes às condições ambientais adversas e possivelmente a extratos vegetais comprovadamente letais para moluscos criados em laboratório.

Apoio: CNPq, UEMA e FAPEMA.



Estudo da herança do DNA mitocondrial de *Biomphalaria tenagophila* (Mollusca, Gastropoda)

LIANA KONOVALOFF JANNOTTI PASSOS¹; SILVIA GONÇALVES MESQUITA¹;
ROBERTA LIMA CALDEIRA² & OMAR DOS SANTOS CARVALHO²

¹Moluscário “Lobato Paraense”, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, Minas Gerais. E-mail: passoslk@cpqrr.fiocruz.br; ²Laboratório de Helmintologia e Malacologia Médica, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, Minas Gerais

Em animais superiores, o DNA mitocondrial (DNAMt) é uma molécula circular dupla fechada, contendo 37 genes que codificam cerca de 13 RNAs mensageiros, 22 RNAs transportadores e 2 RNAs ribossomais, possuindo uma importante fonte de informações genéticas extra-nucleares. Quando se conhece a natureza da herança do DNAMt é possível traçar um ancestral comum de uma espécie, produzindo informações a respeito da dinâmica e migrações de populações. Muitos autores vêm estudando a herança do DNAMt, de vários organismos com resultados diferentes, sendo que em algumas espécies como os humanos esta herança é unicamente materna e em outros biparental, como em um molusco Bivalvia do gênero *Mytilus*. Entretanto, até o momento, não se conhece a natureza da herança do DNAMt dos moluscos do gênero *Biomphalaria*. Algumas espécies deste gênero possuem importância epidemiológica, uma vez que podem ser hospedeiras intermediárias do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. Sendo assim, neste projeto foram realizados três cruzamentos, sempre utilizando em cada cruzamento um molusco *Biomphalaria tenagophila* (d’Orbigny, 1835) de linhagem pigmentada e um de linhagem albina para a obtenção da F1. Foi extraído o DNA dos parentais albinos e pigmentados que deram origem aos cruzamentos e da geração F1 pigmentada da linhagem albina, utilizando o kit Wizard (Promega). O DNA extraído foi amplificado utilizando iniciadores específicos para o DNA mitocondrial, que amplificam regiões polimórficas entre os parentais. Os produtos amplificados foram cortados com enzimas de restrição, visualizados em géis de poliacrilamida corados pela prata. Foram comparados os perfis obtidos com o DNA extraído dos moluscos parentais com os perfis obtidos com o DNA dos moluscos pigmentados da geração F1 da linhagem albina. O resultado encontrado a partir dos experimentos realizados sugere que a herança do DNAMt de *B. tenagophila* é materna. Outros experimentos serão realizados e diferentes regiões do DNAMt serão utilizadas e cortadas com outras enzimas de restrição, para confirmação dos resultados obtidos.

Apoio: FAPEMIG



Influência na biologia de *Biomphalaria glabrata* infectada por *Schistosoma mansoni* ou não, após a exposição ao látex de *Euphorbia splendens* var. *hislopii*

MARIANA GOMES LIMA¹, RONALDO DE CARVALHO AUGUSTO², MAURÍCIO CARVALHO DE VASCONCELLOS³, CLÉLIA CHRISTINA CORRÊA DE MELLO-SILVA²
& JAIRO PINHEIRO-DA-SILVA¹

¹Pós-graduação em Ciências Veterinárias/IV/ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: maribiorural@gmail.com; ²Laboratório de Esquistossomose Experimental, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ; ³Laboratório de Avaliação e Promoção de Saúde Ambiental, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz

A OMS recomenda moluscidas naturais como uma das formas de controle da esquistossomose mansônica. A influência do látex de *Euphorbia splendens* var. *hislopii* na sobrevivência e biologia reprodutiva de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) durante 24 horas de exposição, foi demonstrada anteriormente na literatura. O objetivo deste trabalho foi verificar a ação do látex de *E. splendens* var. *hislopii* na biologia de *B. glabrata* não infectada e infectada por *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 durante trinta dias. Foram utilizados 200 caramujos da linhagem de Belo Horizonte (BH) divididos em quatro grupos, sendo eles: infectado sem látex, infectado com látex, não infectado sem látex e não infectado com látex. Os exemplares de cada grupo foram distribuídos em 5 beckeres de 500 ml com dez exemplares em cada e mantidos na DL₅₀ do látex, previamente determinada. Os moluscos foram alimentados em dias alternados e os resíduos filtrados diariamente. Para análise da biologia reprodutiva foram colocados placas de isopor para a oviposição. A observação das posturas foi realizada diariamente, separadas em placas de Petri e colocadas na mesma solução para observar a eclosão dos ovos. A mortalidade foi constatada pela parada cardíaca. Os resultados demonstraram que durante as primeiras 72 horas de exposição ao látex tanto os exemplares infectados como os não infectados apresentaram mais de 90% de mortalidade, produção excessiva de muco, alteração na sístole ventricular, retração da parte mole na concha e diminuição da ingestão de alimento. Quanto aos parâmetros biológicos observou-se que os expostos ao látex iniciaram as posturas apenas 96 horas após a exposição e o grupo dos infectados apresentou uma redução de 80% no número de ovos em relação ao grupo não infectado com látex no mesmo período. Ao longo do tempo, observa-se que os grupos submetidos ao látex apresentaram uma reduzida atividade reprodutiva, que no decorrer do tempo diminuiu até cessar no 8º dia. Os animais em solução apresentaram perfis biológicos diferentes em relação aos grupos controle positivos e negativos. Nos grupos expostos ao látex, os infectados apresentaram um nº total de ovos férteis 3 vezes menor que os não infectados. Concluímos que a permanência dos caramujos no látex altera suas condições de sobrevivência e seu perfil reprodutivo, principalmente nos indivíduos infectados.



Interação entre *Biomphalaria* spp. e *Schistosoma mansoni* de três localidades do Município de Goiana, Estado de Pernambuco

MANUEL ALEXANDER AMARISTA^{1,2}; MANOEL RAIMUNDO³; STEFFANY DE ALMEIDA FERREIRA²; LAYANE GABRIELY ALVES²; FÁBIO LOPES DE MELO²; CATARINA FREITAS²; DIOGO DE PAULA BRASILEIRO² & CONSTANÇA SIMÕES BARBOSA

¹Laboratório de Malacologia, Centro de Investigación de Enfermedades Endemicas, Instituto de Altos Estudio em Salud Pública “Dr. Arnaldo Gabaldon”. E-mail: amarista@cpqam.fiocruz.br; ²Departamento de Parasitologia. Laboratório de Esquistossomose. Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães. Fundação Oswaldo Cruz; ³Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Exatas e Naturais. Departamento de Estatística

Em Goiana a prevalência da esquistossomose mansônica é 8,5%, e a circulação do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 e sua constante interação com *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) e *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848), aliado ao esquema de medicações sistemáticas do Programa de Controle da Esquistossomose pode estar sendo responsável pela manutenção da variabilidade das cepas do parasita. Assim, este trabalho buscou analisar o modelo *Biomphalaria-Schistosoma mansoni*, a partir das infecções experimentais das cepas presentes em Goiana. Para tanto, foi padronizado um protocolo de infecção usando as cepas de referência: *S. mansoni* (BH); *B. glabrata* (Pontezinha/PE) e *B. straminea* (Forte Orange/PE). Esta metodologia foi utilizada nas combinações de *S. mansoni* - *Biomphalaria* das localidades de Ipuêra (Ipu), Carne de Vaca (CV), e Ponta de Pedra (PP). Avaliou-se o período pré-patente (P-P), taxa de infecção experimental (TIE) e mortalidade. Para analisar estes dados usou-se o modelo linear (univariado). O protocolo desenvolvido permitiu a definição do tamanho (*B. glabrata* = 3-5 mm e *B. straminea* = 2 mm) e da dose ideal 5 miracídeos (5M), a qual foi utilizada nas infecções experimentais. No caso *B. glabrata-S. mansoni* ambos de Carne de Vaca, a TIE foi 50% (1M) e 45% (5M), a mortalidade foi 35% - 10% e o P-P de 24 - 21 dias. Com a combinação *B. glabrata-S. mansoni* de Ipu, os resultados foram: TIE - 5% (1M) e 10% (5M), mortalidade - 0% - 10%, e o P-P de 22 dias. Quando as combinações foram alteradas, os resultados foram: (a) para *B. glabrata* de CV e *S. mansoni* de Ipu, TIE de 25% (1M) e 55% (5M), mortalidade de 15% - 30%, e P-P de 26 dias; (b) para *B. glabrata* de Ipu e *S. mansoni* de CV, a TIE foi 5% (1M) e 10% (5M), a mortalidade de 55% - 35%, e o P-P: 33 - 26 dias. Os exemplares de *B. straminea* se mostraram pouco susceptíveis para qualquer combinação. Nosso modelo linear mostrou que existem diferenças estatísticas significativas ($p < 0,046$) sobre a susceptibilidade entre as cepas de moluscos. Com relação ao poder de infectividade das cepas de *S. mansoni*, não se observou diferenças estatísticas. Estes resultados parecem estar relacionados com a prevalência observada nestas localidades. Além disso, tudo indica que a transmissão em Ponta de Pedra está relacionada com a migração e o contato das pessoas com os focos mantidos por *B. glabrata* dentro deste município.



Estudo da biologia reprodutiva de *Biomphalaria glabrata* infectada por *Schistosoma mansoni* e sua relação com a castração parasitária

MARTA JÚLIA FARO¹; ARNALDO MALDONADO JÚNIOR²
& LYGIA DOS REIS CORRÊA³

¹Departamento de Ciências Biológicas, Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). E-mail: mjfaro@ioc.fiocruz.br; ²Laboratório de Biologia Parasitologia de Mamíferos Silvestres Reservatórios Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ; ³Laboratório de Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ

Vários estudos vêm sendo conduzidos para mostrar que os helmintos, quando infectam os moluscos, alteram suas características influenciando os padrões de fecundidade. Este trabalho tem por objetivo estudar a influência de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 sobre a fecundidade de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) nos períodos pré-patente e patente da infecção. Para tanto, exemplares de *B. glabrata* de Ressaca, Belo Horizonte (MG) foram submetidos à infecção experimental com a cepa BH (Belo Horizonte) de *S. mansoni* e os moluscos foram observados durante um período de 7 a 62 dias para o acompanhamento dos parâmetros relativos a fecundidade, sendo eles: número de ovos/desovas, número de ovos/moluscos e número de desovas/moluscos. Foram observadas diferenças significativas, quanto aos parâmetros reprodutivos, somente entre os grupos controle e exposto, no período pré-patente. Ao todo foram 14 caramujos positivos (correspondendo a 46,6% a taxa de infecção) e destes, quatro eliminaram cercárias no período de 7 a 35 dias, enquanto que os demais, no período de 35 a 62 dias. Comparando o ritmo reprodutivo dos caramujos expostos e positivos em ambos períodos, observou-se que somente no período patente houve produção de desovas e ovos nos caramujos positivos, com a redução de 99,2% no número de desovas e 99,84% no número de ovos. Os resultados relativos a análise de regressão polinomial de 1ª ordem demonstraram uma relação positiva tanto nos caramujos controle quanto os expostos em todos os parâmetros reprodutivos. No entanto, os caramujos expostos apresentaram maior número de ovos e desovas por caramujos e redução do número de ovos por desova nos dois períodos. Conclui-se que houve um processo de compensação reprodutiva no período pré-patente, com redução do gasto energético, decorrente da infecção por *S. mansoni*. O processo de castração parasitária, neste experimento, foi observado principalmente no período patente da infecção.

***Biomphalaria intermedia* no Norte de Goiás, Brasil**MONICA AMMON FERNANDEZ¹, ROBERTA LIMA CALDEIRA²
& SILVANA CARVALHO THIENGO¹

¹Laboratório de Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, Pav. Adolpho Lutz, Av. Brasil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: ammon@ioc.fiocruz.br; ²Laboratório de Helminthoses e Malacologia Médica, Centro de Pesquisa René Rachou, Belo Horizonte, MG, Brasil

O levantamento da malacofauna límnic na área de influência da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, no Estado de Goiás, iniciado em 1996, registrou as famílias Ampullariidae, Ancyliidae, Corbiculidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Sphaeriidae e Thiariidae. Além das 28 espécies assinaladas, exemplares de *Biomphalaria intermedia* (Paraense & Deslandes, 1962) foram coletados num pequeno córrego na estrada entre os municípios de Minaçu e Palmeirópolis, e em tanques de piscicultura na fazenda Eldorado, situada às margens desta rodovia. O proprietário da fazenda comentou que trazia de Goiânia alevinos de bagre africano, carpa, curimatá e tilápia, o que pode ter favorecido a introdução desta espécie no local. Os primeiros exemplares foram obtidos no córrego, em maio de 1999, totalizando 63 espécimes (diâmetros entre 7 e 10 mm). Novas coletas foram realizadas na Fazenda Eldorado e em biótopos próximos, sendo obtidos além de *B. intermedia*, exemplares de *Melanooides tuberculatus* (Müller, 1774), *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) e *Physa marmorata* Guilding, 1828. Em janeiro de 2001 a área dos tanques de piscicultura foi desapropriada pela empresa Tractebel Energia, sendo posteriormente submersa pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de Cana Brava. A última coleta realizada foi em fevereiro de 2002, sendo obtido somente *M. tuberculatus*. Os caracteres morfológicos correspondem às descrições para esta espécie, como por exemplo, o complexo vaginal e a proporção entre a bainha do pênis e o prepúcio, bem como a análise do perfil molecular pela técnica de PCR-RFLP, utilizando as enzimas *Mnl* I, *Dde* I e *Hae* III. A espécie *B. intermedia* tem como localidade tipo Valparaíso, no Estado de São Paulo, e além deste Estado, no Brasil, há registros de sua ocorrência em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Pernambuco. Para avaliar se *B. intermedia* formará populações às margens do reservatório da UHE Cana Brava, coletas sistemáticas vêm sendo realizadas a cada trimestre na área alagada (S13°26', W48°12') mas, até o momento, a única espécie encontrada têm sido *B. straminea*.

Apoio: Furnas Centrais Elétricas e FIOCRUZ



***Brevibacillus laterosporus*: um método alternativo para o controle de
Biomphalaria spp.**

ALINE GONDAT SCHLITZ^{1,3}, EDMAR JUSTO DE OLIVEIRA², MONICA AMMON FERNANDEZ¹,
SILVANA CARVALHO THIENGO¹ & LEON RABINOVITCH²

¹Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Laboratório de Malacologia, Pav. Adolpho Lutz, Av. Brasil 4365, Manguinhos, CEP 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Laboratório de Fisiologia Bacteriana, Av. Brasil 4365, Manguinhos, CEP 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: aline.s@ioc.fiocruz.br

Desde a década de 50 vem sendo desenvolvidas pesquisas visando ao controle das espécies de *Biomphalaria* vetoras da esquistossomose, através de possíveis métodos químicos, biológicos ou físicos. Atualmente o Ministério da Saúde recomenda que o controle químico destes moluscos seja apenas em situações especiais e em caráter complementar, como, por exemplo, quando há um surto localizado de casos agudos de esquistossomose ou quando altas prevalências persistirem, mesmo após o tratamento periódico da população. Os controles biológicos, principalmente em caráter experimental, apontaram interações competitivas ou de predação entre *Biomphalaria* spp. e outras espécies de moluscos, insetos, sanguessugas, peixes ou trematódeos. Em 2004, estudos experimentais mostraram que a bactéria *Brevibacillus laterosporus* possui atividade moluscicida sobre a principal espécie vetora da esquistossomose, *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), acarretando uma alta mortalidade dos moluscos com idades de 3 e 12 dias pós-eclosão. Diante do exposto, este estudo buscou avaliar esta atividade bactericida sobre as espécies *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) e *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848). Desovas de colônias mantidas no laboratório de Malacologia (*B. tenagophila* de São José dos Campos, Estado de São Paulo, e Niteroi, Rio de Janeiro; e *B. straminea* de Niteroi/RJ) foram separadas em placas de Petri, sendo quantificados os embriões viáveis. Espécimes adultos de São José dos Campos/SP (*B. tenagophila*), Itapagipe/MG e Belo Horizonte (*B. straminea*) foram medidos com régua milimetrada e postos em aquários (12 exemplares por aquário) com 100 ml da suspensão de *B. laterosporus*, em diferentes concentrações. Para verificar a toxicidade sobre os indivíduos jovens, os moluscos (idades de 4, 25, 32 e 41 dias) foram postos em placas de Petri com 10 ml da suspensão bacteriana. Os aquários foram mantidos sob temperatura ambiente controlada ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) e os moluscos observados três vezes ao dia para verificar sua vitalidade. Após as primeiras 24 horas, uma alta taxa de mortalidade (100%) foi observada nos exemplares jovens de *B. straminea*, a qual foi também observada em 84% nos jovens com 4 e 25 dias e 50% com 32 dias, sendo de forma mais gradativa nos espécimes adultos, com 60% de mortalidade no terceiro dia de exposição à bactéria. Estes dados confirmam os resultados obtidos em *B. glabrata* quanto ao potencial moluscicida de *B. laterosporus*, ampliando-o para as duas outras espécies vetoras naturais da esquistossomose no Brasil.

Apoio: FIOCRUZ



Infecção natural dos hospedeiros intermediários da esquistossomose mansônica no litoral de Pernambuco

MANUEL ALEXANDER AMARISTA^{1,2}; MARIANA IZABEL BARRETO¹; FÁBIO LOPES DE MELO¹;
JOSÉ LUIZ PORTUGAL²; REINALDO SOUZA³; JOSÉ CONSTANTINO¹; JONAS ALBUQUERQUE⁴;
SILVANA BOCANEIRA⁴; ELAINE CHRISTINA GOMES¹
& CONSTANÇA SIMÕES BARBOSA

¹Laboratório de Esquistossomose, Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fiocruz. E-mail: amarista@cpqam.fiocruz.br; ²Departamento de Cartografia. Universidade Federal de Pernambuco; ³Escola Nacional de Saúde Pública. Fiocruz; ⁴Departamento de Estatística e Informática. Universidade Federal Rural de Pernambuco; ⁵Laboratório de Malacologia, Centro de Investigación de Enfermedades Endémicas, Instituto de Altos Estudio em Salud Pública “Dr. Arnoldo Gabaldon”. MS/Venezuela

A esquistossomose mansônica é uma doença causada pelo parasito *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. A área endêmica historicamente conhecida em Pernambuco é a Zona Rural, onde o principal hospedeiro intermediário é *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848), entretanto, vem-se observando recentemente uma expansão desta parasitose para o litoral deste Estado onde predomina a espécie *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). Esta nova situação motivou o objetivo do presente estudo, o qual buscou atualizar o conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies presentes e verificar a positividade para *S. mansoni*. O estudo foi realizado em 10 municípios selecionados conforme endemicidade e facilidade de acesso. Foram selecionados 98 pontos de coleta. As taxas de infecção natural (TIN) dos moluscos foram determinadas através das técnicas de exposição à luminosidade (diagnóstico convencional) e Biologia Molecular (PCR-Único tubo). Esta última possui alta sensibilidade e especificidade (85% a 93%) o que permite identificar se houve exposição dos moluscos ao DNA do parasito. Observou-se a presença de *B. straminea* nos municípios de Goiana, Itamaracá, Igarassu, Paulista, Olinda, Recife e Cabo de Santo Agostinho, evidenciando a introdução de *B. straminea* nestas áreas litorâneas, uma vez que em coletas anteriores esta espécie nunca havia sido detectada. Encontrou-se *B. glabrata* nos municípios de Goiana, Itamaracá, Paulista, Jaboatão dos Guararapes, Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca e Tamandaré. Através do método convencional identificou-se TIN para *B. straminea* apenas em Paulista (3/338=0,9%), enquanto que, nos municípios com presença de *B. glabrata* as TIN foram determinadas em Goiana (44/4312=1%), Paulista (28/641=4,4%), Olinda (1/62=0,6%), Jaboatão dos Guararapes (85/1307=6,5%) e Tamandaré (32/194=16,5%), através da mesma técnica diagnóstica. As técnicas de Biologia Molecular possibilitaram a detecção da positividade em *B. straminea* nos municípios de Cabo de Santo Agostinho (29/93=31,2%), Recife (1/18=5,6%), Igarassu (1/89=1,1%) e Paulista (41/258= 5,9%) e para *B. glabrata* em Ipojuca (1/66=1,5%) e Forte Orange (2/64=3,12%). Os resultados das TIN através da associação dos dois métodos possibilitaram desenhar o mapa da transmissão da esquistossomose pelas duas espécies de *Biomphalaria*, no litoral do Estado. Estes achados são de relevância epidemiológica, uma vez que a coexistência das duas espécies de hospedeiro intermediário da esquistossomose contribui para a definição de um novo perfil epidemiológico desta parasitose no litoral do Estado de Pernambuco.



Prevalência da esquistossomose mansônica em municípios do Estado do Maranhão

MARJANE SOARES FERREIRA¹; ANDIARA GARCEZ DE SOUZA SILVA¹; HALLYNE DAVINCK MESQUITA MOREIRA¹; MARTA MARTINS ALMEIDA¹; LUCIANA PATRÍCIA LIMA ALVES¹; SELMA PATRÍCIA DINIZ CANTANHEDE¹; ADRIANA DE MENDONÇA MARQUES¹; NÊUTON SILVA-SOUZA² & ALESSANDRA LEDA VALVERDE²

¹Alunas do Laboratório de Parasitologia Humana (LPH), CECEN, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mails: marjanesoares@hotmail.com/ alessandra_valverde@yahoo.com; ²Profs. Depto. de Química e Biologia, CECEN/UEMA

Planorbídeos do gênero *Biomphalaria* destacam-se como participantes ativos da cadeia epidemiológica do *Schistosoma mansoni*. Sambon, 1907. No Estado do Maranhão a esquistossomose é uma infecção parasitária com significativa prevalência em vários municípios, causando graves transtornos à saúde pública. Com base em dados fornecidos pela Subgerência de Vigilância Epidemiológica e Sanitária do Maranhão, por meio do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da evolução das prevalências de esquistossomose em vários municípios do interior do Estado em dez anos (1998-2008), incluindo a capital São Luís. Os municípios foram estudados em suas microrregiões, segundo modelo proposto pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O número de casos positivos no Estado para esquistossomose, a cada ano, foi estimado através da análise dos quadros-resumo das atividades de coproscopia e tratamento por município. Obteve-se o total geral de indivíduos infectados por meio da soma dos subtotais dos municípios, levando-se em consideração a quantidade de pessoas com ovos do parasito nas fezes, investigando-se ainda as microrregiões que apresentaram os maiores índices, além do município mais prevalente e o menos prevalente para cada ano estudado. Em dez anos (1998-2008) foram registrados 65.050 casos positivos no Estado do Maranhão. Das 21 microrregiões presentes no Estado, apenas seis não apresentaram registros de esquistossomose em seus municípios durante o período de estudo. As microrregiões Aglomeração Urbana de São Luís, Baixada Maranhense, Gurupi e Litoral Ocidental Maranhense destacaram-se pela presença do maior número de localidades afetadas, com 3, 12, 10 e 11 municípios, respectivamente. No total foram 53 municípios atingidos pela doença (24,4%), dos 217 existentes, incluindo a capital São Luís, remodelando assim a concepção da esquistossomose como uma doença de caráter apenas rural. O ano de 2006 apresentou o maior número de casos positivos para a doença, com destaque para o município de Bacuri com 2.746 casos. Esses números podem não expressar a realidade, pois há ausência de dados em algumas localidades. Entretanto, as estimativas apresentadas mostram o avanço desta helmintíase no Estado, justificando a necessidade de maiores esforços em busca de seu controle.

Apoio: UEMA, CNPq, FAPEMA, Subgerência de Vigilância Epidemiológica e Sanitária.



**Sistemática molecular de cinco espécies do gênero *Lymnaea*
(Basommatophora, Lymnaeidae)**

ROBERTA LIMA CALDEIRA¹; LARISSA LOPES SILVA¹; IVANA HELENA ROCHA OLIVEIRA¹;
PAULA CRISTINA MARQUES CARDOSO¹; JEAN-PIERRE POINTIER²; ALEJANDRA RUMI³; ANDREA
ROCHE³; ELISABETH BERNE⁴; GERTRUD MÜLLER⁴ & OMAR DOS SANTOS CARVALHO¹

¹Laboratório de Helminologia e Malacologia Médica, Centro de Pesquisas René Rachou, FIOCRUZ, Belo Horizonte, Minas Gerais. E-mail: caldeira@cpqrr.fiocruz.br;

²Laboratoire Ecosystèmes Aquatiques Tropicaux et Méditerranéens, France; ³División Zoología Invertebrados Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina; ⁴Laboratório de Esquistossomose, Centro de Pesquisas René Rachou-Fiocruz e Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Algumas espécies do gênero *Lymnaea* podem atuar como hospedeiras intermediárias da *Fasciola hepatica*. A identificação específica destes moluscos baseia-se nos caracteres morfológicos da concha, rádula, sistemas renal e genital. Entretanto, esta identificação é confusa e repleta de sinonímias devido à similaridade morfológica existente entre as espécies e tamanho reduzido dos exemplares. Ferramentas moleculares tem sido utilizadas para auxiliar na identificação e compreensão das relações filogenéticas deste grupo. As espécies *Lymnaea columella*, *Lymnaea diaphana*, *Lymnaea viatrix*, *Lymnaea truncatula* e *Lymnaea cubensis* foram diferenciadas molecularmente pela técnica de PCR-RFLP utilizando a região espaçadora transcrita interna dois do gene do RNA ribossomal, (ITS2 do rDNA). No intuito de analisar as relações entre essas cinco espécies estão sendo seqüenciadas parte das regiões 16S do rDNA do DNA mitocondrial e região ITS2 do rDNA nuclear de 10 populações das seguintes localidades: *L. viatrix* de Rio Acima (MG, Brasil), Belo Horizonte (MG, Brasil) e Santa Vitória do Palmar (RS, Brasil); *L. columella* de Belo Horizonte e Belle Plaine (Guadalupe); *L. diaphana* de Santa Cruz (Argentina); *L. cubensis* de Anse Rivière (Martinique) e Havana (Cuba); *L. truncatula* de Loubens (França) e Villeneuve de la Raho (França). Dessas populações resta ainda finalizar o sequenciamento de parte da região ITS2 de indivíduos pertencentes à população de *L. cubensis* oriundos de Havana (Cuba). As seqüências nucleotídicas serão analisadas utilizando-se três métodos: máxima parcimônia (MP), agrupamento de vizinhos e máxima verossimilhança.

Fonte: FIOCRUZ



Estratégia de história de vida de *Leptinaria unilamellata* (Mollusca, Pulmonata, Subulinidae)

CAMILLA DE MEDEIROS CARVALHO^{1,3}; ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA^{1,2,3};
JAIRO PINHEIRO-DA-SILVA⁴ & STHEFANE D'ÁVILA^{1,2,3}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus universitário, CEP 36036-330, Minas Gerais, Brasil. k_milla_medeiros@yahoo.com.br; ²Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora; ³Núcleo de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora; ⁴Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

A teoria da história de vida prediz que os padrões de alocação de energia para as funções biológicas dos animais estão associados a diferentes estratégias, selecionadas ao longo da evolução. No presente estudo, a estratégia de história de vida de *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) foi caracterizada. Foram determinados os padrões de crescimento, reprodução e longevidade da espécie e a estratégia relacionada ao desenvolvimento dos embriões foi elucidada por meio de observações biológicas e da morfologia do útero grávido. Além disso, foi verificada a proporção entre os conteúdos de glicogênio e galactogênio nas fases jovem, adulta e senescente do ciclo de vida, com o objetivo de caracterizar a alocação de energia ao longo do tempo de vida. *L. unilamellata* exibe uma história de vida caracterizada por um longo tempo de vida, curta fase jovem em função do rápido alcance da maturidade sexual, com numerosos eventos reprodutivos ao longo da vida, pequeno esforço reprodutivo em cada evento e baixa mortalidade logo após o primeiro evento reprodutivo. Os filhotes são mantidos no útero do organismo parental até o término do desenvolvimento, caracterizando a retenção de ovos. Não há ligação fisiológica entre os embriões e o organismo parental. Dentro do útero, os embriões apresentam-se envoltos por uma fina membrana, que é rompida antes da liberação dos filhotes no meio externo. Essas características indicam que *L. unilamellata* deve ser classificada como ovovivípara. Dentro do organismo parental, os embriões são protegidos contra injúrias mecânicas e contra a dessecação. A liberação de filhotes, ao invés de ovos, contribui para a sobrevivência da prole, uma vez que os filhotes apresentam capacidade de se locomover no ambiente, e encontrar sítios com características favoráveis. Neste sentido, a ovoviviparidade pode contribuir para o aumento do sucesso reprodutivo. A produção de ovos não calcificados provavelmente está associada a retenção dos ovos. Uma vez que os ovos não são liberados no ambiente, a produção de um envoltório calcificado é desnecessária, permitindo a economia de energia e cálcio pelo molusco parental. Na estratégia de vida de *L. unilamellata* a distribuição do esforço reprodutivo em muitos eventos, associada à retenção dos ovos, caracteriza um investimento em longo prazo no sucesso reprodutivo.

Apoio: CNPq e FAPEMIG



Biologia da reprodução e crescimento de *Beckianum beckianum*, *Lamellaxis micra*, *Leptinaria unilamellata* e *Subulina octona* (Gastropoda, Subulinidae) sob condições de campo, em Juiz de Fora, Minas Gerais

GUILHERME GARCIA MOTA¹ & MARCELO NOCELLE DE ALMEIDA^{2,3}

¹Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Presidente Antônio Carlos;

²Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, MG. E-mail: mnocelle@bol.com.br; ³Colégio Técnico Universitário, Universidade Federal de Juiz de Fora

Dentre as famílias de moluscos pulmonados terrestres de importância médico-veterinária destaca-se a família Subulinidae. Várias espécies dessa família podem atuar como hospedeiros intermediários de parasitos de animais domésticos e do homem. O conhecimento da biologia dessas espécies é importante para elaborar formas de controle e manejo da transmissão de parasitos. O objetivo desse trabalho foi verificar a reprodução e o crescimento de *Beckianum beckianum* (Pfeiffer, 1846), *Lamellaxis micra* (d'Orbigny, 1835), *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) e *Subulina octona* (Bruguière, 1792) em condições de campo. As coletas foram realizadas no Campus da Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Juiz de Fora/MG, entre Setembro/2008 e Março/2009 num transecto de 200 m com pontos de coleta distando 20 m entre si. Em cada ponto foi coletada a serrapilheira de um quadrante de 50 x 50 cm e uma amostra de solo de 500 g. Esse material foi triado em laboratório retirando-se os moluscos. Após a identificação, foi medida a altura da concha e os valores distribuídos em classes de frequências com intervalos de 0,5 mm para *L. micra*, 1,0 mm para *B. beckianum* e *L. unilamellata*, e 1,5 mm para *S. octona*, além de verificada a presença de ovos por transparência de concha nas espécies *B. beckianum* e *S. octona*. Os resultados demonstraram que o tamanho mínimo para atingir a maturidade sexual em *B. beckianum* foi de 4,2 mm, sendo Fevereiro/2009 e Março/2009 os meses com maior frequência de moluscos com ovos, (24,09 e 26,31%, respectivamente). Em *S. octona* o tamanho mínimo para a maturidade sexual foi de 8,3 mm e os meses com maior frequência de moluscos com ovos foram Novembro/2008 e Fevereiro/2009 (11,32 e 11,92%, respectivamente). Como em *L. unilamellata* não é possível observar ovos por transparência de concha, a reprodução foi determinada pelo encontro de moluscos jovens com menos de 5,0 mm de altura de concha, caracterizando indivíduos imaturos, conforme a literatura. Nesse aspecto o mês com maior frequência de jovens entre 2,1 e 3,0 mm foi Fevereiro/2009. Não foram encontrados dados na literatura sobre a reprodução de *L. micra*, portanto não pode-se inferir sobre sua reprodução. Entretanto, os meses em que se encontrou maior número de moluscos jovens foram Outubro/2008 e Fevereiro/2009.



História de vida de *Lamelaxis gracilis* (Mollusca, Pulmonata, Subulinidae)

EMILY OLIVEIRA SANTOS¹; PATRÍCIA APARECIDA DANIEL²;
ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA³ & STHEFANE D'ÁVILA³

Núcleo de Malacologia da Universidade Federal de Juiz de Fora. ¹Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, bolsista PROBIC-FAPEMIG. E-mail:emily_santos@hotmail.com. ²Graduanda do curso de Ciências Biológicas da UFJF, bolsista PIBIC-CNPq; ³Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

O presente trabalho teve por objetivos caracterizar a história de vida de moluscos da espécie *Lamelaxis gracilis* Hutton, 1834; verificar se estes moluscos realizam auto-fecundação e comparar aspectos do crescimento, reprodução e sobrevivência de moluscos mantidos isolados e pareados. Para tanto, foram constituídos dois grupos experimentais. Um grupo formado por 30 indivíduos recém-eclodidos, mantidos isolados em terrários individuais e outro formado por 30 indivíduos mantidos em pares. Em intervalos de quinze dias, foi medido o comprimento da concha e aferida a massa corporal dos moluscos. O primeiro aparecimento de ovos no útero, verificados por transparência da concha, foi o parâmetro utilizado para a constatação da maturidade sexual. Foram realizadas observações diárias para a verificação do número de eventos reprodutivos, número de filhotes por evento reprodutivo e intervalo entre eventos reprodutivos. O crescimento dos moluscos foi acompanhado até os 127 dias de vida. No 44º dia do experimento, foi observado o aparecimento de ovos no útero para os indivíduos isolados e para os pareados observou-se no 55º dia. No 65º dia, observou-se o aparecimento de filhotes no terrário dos indivíduos isolados, já nos pareados tal fato ocorreu no 68º dia. Com esses resultados confirmou-se que *L. gracilis* é capaz de realizar auto-fecundação. Os indivíduos isolados realizaram 7 eventos reprodutivos e os indivíduos pareados 8 eventos, em que os primeiros obtiveram o máximo de 127 filhotes e mínimo de 20 por evento reprodutivo e os últimos apresentaram máximo de 193 filhotes e mínimo de 13 por evento reprodutivo. Os moluscos mantidos isolados apresentaram fecundidade média de 17,7 filhotes por indivíduo (20 - 127), a qual foi menor em relação aos moluscos mantidos pareados que exibiram fecundidade média de 23,5 (13 - 193). Os resultados do presente estudo evidenciam diferenças nos aspectos da reprodução e crescimento de indivíduos que se reproduziram por auto-fecundação e por fecundação cruzada. Entre os pulmonados terrestres, a fertilização cruzada é prevalente, entretanto a auto-fecundação evoluiu em várias linhagens e é uma estratégia particularmente importante na colonização de novos ambientes e como alternativa para a reprodução na ausência de co-específicos.



Seleção alimentar de *Bulimulus tenuissimus* (Mollusca, Bulimulidae) em condições de laboratório

LILIANE MARA DE OLIVEIRA MEIRELES¹; LIDIANE CRISTINA SILVA²; TÉRCIA VARGAS DOS SANTOS; FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA³ & ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA⁴

Núcleo de Malacologia, Universidade Federal e Juiz de Fora.¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail:lilianemeirelesbio@yahoo.com.br; ²Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ³Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro; ⁴Professor Associado I do Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora

A seleção alimentar compreende características ligadas ao alimento, como o paladar e a atratividade e pode estar relacionada às condições fisiológicas do molusco. Foi objetivo deste estudo verificar a palatabilidade e a seleção alimentar de *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny, 1835) em condições de laboratório. Para testar a palatabilidade, 360 animais recém-eclodidos foram separados em seis grupos de 30 indivíduos (com duas repetições) e cada grupo recebeu uma das seguintes dietas: Grupo Batata, Grupo Pepino, Grupo Cenoura, Grupo Chuchu, Grupo Maçã e Grupo Ração para aves em crescimento enriquecida com carbonato de cálcio. Para verificar a seleção alimentar, 120 moluscos recém-eclodidos foram separados em dois grupos de 30 indivíduos (com duas repetições) e alimentados, cada grupo, com uma das seguintes dietas: Dieta Natural → batata, pepino, cenoura, chuchu e maçã; e Dieta Combinada → batata, pepino, cenoura, chuchu, maçã e ração para aves em crescimento enriquecida com carbonato de cálcio. Os grupos de animais foram distribuídos em terrários plásticos (12 cm de diâmetro x 9 cm de profundidade), vedados com tecido de algodão, contendo terra vegetal esterilizada e umedecida. Os moluscos foram alimentados em dias alternados, com um grama de cada item alimentar, durante 210 dias. Verificou-se a palatabilidade de todos os itens oferecidos não havendo diferença estatística entre o consumo dos mesmos. Constatou-se a seleção dos alimentos mais macios e com maior teor de cálcio (chuchu e ração) por essa espécie. Experimentos em laboratório vêm demonstrando que as características físico-químicas dos alimentos interferem na preferência por determinado alimento, assim como o verificado nesse estudo. Pode-se inferir que o teor de cálcio e água foram os principais fatores para a seleção alimentar nesse estudo.

Apoio: CAPES e CNPq.



Comportamento de escolha alimentar por *Bulimulus tenuissimus* (Mollusca, Bulimulidae) em condições de laboratório

LILIANE MARA DE OLIVEIRA MEIRELES¹; LIDIANE CRISTINA SILVA²; FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA³ & ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA⁴

Núcleo de Malacologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: lilianemeirelesbio@yahoo.com.br; ²Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias/ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ³Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio e Janeiro; ⁴Professor Associado I do Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora

A escolha de alimentos pelos moluscos terrestres é influenciada por características dos itens alimentares, como o paladar e a atratividade. O paladar dos moluscos é determinado pela comparação entre o consumo de diferentes itens alimentares, já a atratividade é experimentalmente verificada através de testes de escolhas. Além disso, a escolha é dependente da qualidade (composição do alimento) e quantidade, bem como a acessibilidade desses. Os gastrópodes terrestres possuem pouca capacidade visual, assim, a alimentação é precedida pela exploração direta dos recursos alimentares através dos tentáculos e lábios. Isso indica que esses animais dependem de pistas olfativas e gustativas para explorar o ambiente antes da ingestão de alimentos. Desse modo, a proposta desse estudo foi verificar a escolha alimentar de *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny, 1835) em condições de laboratório. Foram utilizados cinco tipos de alimentos (batata, cenoura, maçã, chuchu e pepino), combinados dois a dois, com cinco repetições para cada teste de escolha. Os animais utilizados foram alimentados durante sete dias com esses itens alimentares e submetidos ao jejum de 48 horas antes da realização dos testes. Os indivíduos foram colocados equidistantes aos alimentos e a preferência por um determinado item alimentar foi caracterizada pela orientação dos tentáculos e deslocamento dos animais em direção ao alimento escolhido. Os alimentos mais procurados pelos animais foram: chuchu, maçã, pepino, cenoura e batata, respectivamente. O chuchu foi escolhido em 75% dos testes realizados, e observou-se a preferência dos moluscos pelos alimentos com maiores teores de água e cálcio. Pouco se sabe sobre a seleção de recursos alimentares pelos moluscos, mas provavelmente as propriedades físicas e químicas do alimento, possivelmente a consistência e o gosto, sejam responsáveis pela aceitação ou rejeição do alimento por esses animais. Acredita-se, portanto, que a preferência chuchu observada no presente estudo, possa estar diretamente relacionada a tais características.

Apoio Financeiro: CAPES e CNPq.



Efeito moluscicida de extratos de *Piper tuberculatum* e *Piper crassinervium* (Piperaceae) em *Achatina fulica* (Stylommatophora, Achatinidae)

ANA RITA DE TOLEDO PIZA; ORLANDO LUIS AMADO GIARLETTI
& TOSHIE KAWANO

Instituto Butantan, Laboratório de Parasitologia, Av. Vital Brasil 1500, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: artpiza@usp.br

O caracol gigante africano, *Achatina fulica* Bowdich, 1822, é um gastrópode terrestre exótico presente em 23 Estados brasileiros e considerado praga por causar prejuízos à lavoura e risco à saúde humana e ambiental. Assim, seu controle vem sendo preconizado a fim de que seja erradicado da fauna brasileira. Diversas substâncias estão sendo testadas como agente moluscicida, dentre elas extratos vegetais da família Piperaceae. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito moluscicida dos extratos vegetais de *Piper tuberculatum* (folha e inflorescência) e *Piper crassinervium* (folha e fruto) para o controle de *A. fulica*. Cada experimento contou com cinco animais jovens (2-3 cm), expostos a uma mistura contendo 1 ml de extrato vegetal a 1000 ppm (dissolvido em água e dimetil sulfoxido 2%) e 1 g de ração para aves em crescimento durante 24h, seguindo-se de um período de observação de nove dias. Os experimentos foram realizados em duplicata e a via de absorção do moluscicida foi por ingestão. Para a tabulação dos dados, observou-se a porcentagem da mortalidade. Os animais tratados com *P. crassinervium* - folha apresentaram 30% de mortalidade enquanto os tratados com *P. crassinervium* - fruto, 10%. Já a mortalidade dos tratados com *P. tuberculatum* - folha e inflorescência foi de 10%. Experimentos realizados com os mesmos extratos a 100 e 500ppm não apresentaram mortalidade. A literatura consultada apresenta trabalhos realizados com extrato de *P. crassinervium* - folha que quando aplicado como moluscicida em *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), vetor da esquistossomose, demonstrou DL₉₀ de 38,14ppm. Os resultados obtidos neste estudo indicam a necessidade de se aumentar o espaço amostral dos experimentos, além da pesquisa de novas metodologias de extração dos compostos vegetais a fim de aumentar a eficiência da absorção desses compostos pelos animais.

Apoio: CNPq (PIBIC)



Reação de jovens e filhotes de *Achatina fulica* (Mollusca, Achatinidae) diante de voláteis de muco ou de indivíduos co-específicos

ADAM COELHO DE AGUIAR¹; CAROLINA MAGNO KOSTRZEPA²; VANICE FÁTIMA SCHNEIDER³;
MARTA LUCIANE FISCHER⁴; FRANCISCO DE ASSIS MARQUES⁵; JULIANA DANNA KULIC⁶;
MARCOS HASSELMANN BEDNARZUK⁷; CESAR ANTONIO LENZ⁸
& BEATRIZ HELENA LAMEIRO DE NORONHA SALES MAIA⁹

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). E-mails:
¹adam.toelho@yahoo.com.br; ²carolinamagno_k@yahoo.com.br; ³nicesch@gmail.com;
⁴marta.fischer@pucpr.br; ⁵tic@ufpr.br; ⁶juliana.kulik@hotmail.com;
⁷marcosasselmann@hotmail.com; ⁸lens@tecpa.br; ⁹noronha@ufpr.br

O caramujo *Achatina fulica* Bowdich, 1822 é uma espécie invasora de importância mundial por desencadear impactos ambientais, econômicos e de saúde pública. Ocorrem em elevadas densidades, orientam-se pelo ambiente através da comunicação química promovendo a agregação, protegendo-se contra dessecação e predação. Logo a utilização de semioquímicos voláteis pode ser um subsídio para a elaboração de armadilhas específicas. Objetivou-se avaliar o comportamento de *A. fulica* diante do muco do co-específico. Para tal, utilizou-se um olfatômetro de escolha binária em forma de Y, com tubo de 4 cm de diâmetro, comprimento de 15cm até a bifurcação em cada braço. Foi testada a reação de jovens diante do muco e de indivíduos jovens e adultos e a reação de recém-eclodidos diante de indivíduos jovens e adultos. Cada teste teve 30 réplicas. Em todos os testes a frequência de animais que escolheram o estímulo ou o branco foi a mesma, porém ao comparar a frequência entre os testes, o recém-eclodido se deslocou mais em direção ao adulto do que em direção ao jovem ($\chi^2_{(1)}=16,7; P<0,01$). O tempo médio para o reconhecimento foi significativamente maior no recém-eclodido diante do muco do jovem ($114,3\pm 103,5; N=30, i.v.=2-338$) quando comparado com o jovem diante do adulto ou muco de jovem ($29,5\pm 51,2; N=30, i.v.=2-272$ e $82,3\pm 128; N=30, i.v.=2-690$) ($F_{(180)}=3,6, P<0,01$). O período gasto até a chegada na bifurcação não diferiu entre os testes e o tempo para a escolha foi menor para o jovem diante do jovem ($598,1\pm 270,7; N=30, i.v.=230-1380$) do que para o jovem diante do muco do jovem ($960,1\pm 569,8; N=30, i.v.=197-1800$) ($F_{(180)}=4,7, P<0,01$). As diferenças de reação de jovens e filhotes refletem o papel ecológico de cada fase, sendo os jovens mais ativos e errantes e os filhotes mais sedentários e gregários. Assim, os jovens, provavelmente, usam informações químicas do co-específico para localização do sítio de repouso e potenciais cópulas. Sendo as trilhas de muco usadas como indicativos de rotas de alimentação, retorno ao sítio de repouso e localização de co-específicos para agregação. Já nos recém-eclodidos, a finalidade de agregação deve ser a mais importante devido ao risco de dessecação e predação. No entanto, essa recepção olfativa parece ocorrer à curta distância.

Apoio: Fundação Araucária 9226-23/2007



***Achatina fulica* (Gastropoda, Pulmonata) no bairro Cambota, Município de Valença,
Estado do Rio de Janeiro: prevenção e controle**

EVELYN DURÇO CHICARINO

Rua Antônio Stivanin, n° 80 (casa 1), Bairro Monte D'Ouro, Valença, Rio de Janeiro. E-mail: evelynbiobacharel@gmail.com

Uma pesquisa sobre a ocorrência do caramujo exótico *Achatina fulica* Bowdich 1822 foi realizada no bairro Cambota, no Município de Valença, Estado do Rio de Janeiro. Das 200 residências investigadas no período de 6 a 13 de março do corrente, em 105 foi observada a presença desse caramujo. Nestas, foi aplicado um questionário para levantar os principais métodos de controle utilizados, bem como as medidas profiláticas adotadas quanto ao manuseio dos animais. Os seguintes resultados foram obtidos: 54 (51,4%) apresentavam presença constante de ratos, 30 (28,5%) quebravam a concha do molusco após seu extermínio, 71 (67,6%) possuíam conhecimento sobre a angiostrongilíase, 23 (21,9%) obtiveram contato direto com *A. fulica*. No contexto de higienização de verduras, 39 (37%) utilizavam somente água corrente, 26 (25%) utilizavam solução clorídrica, 30 (28,5%) vinagre e 10 (9,5%) outros métodos. Quanto aos meios de extermínio, 14 (13%) incineravam, 25 (24%) usavam cal, 43 (41%) sal, 7 (7%) eram enterrados e 16 (15%) outros meios. Entre as residências positivas, 103 (98,09%) manuseavam o molusco e destas, 14 (13,5%) não utilizavam nenhum tipo de proteção e 89 (86,5%) utilizavam de algum tipo de proteção. Concomitantemente, 30 espécimes de diferentes pontos do bairro foram enviados ao Laboratório de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz para investigar a presença de larvas de *Angiostrongylus* spp., entretanto, todos estavam negativos. Considerando tanto o tamanho da amostragem analisada quanto à presença de parasitos como os índices obtidos quanto às formas de prevenção de doenças e de controle do caramujo, justifica-se a necessidade de novas pesquisas na região.



Análise comparativa de dados sobre crescimento, mortalidade e taxa de fertilidade entre diferentes populações do gênero *Omalonyx* (Gastropoda, Succineidae)

FABÍOLA LADEIRA; DANIELA GIANERINNI; MARIANA VAZ TRINDADE; SILVIA MARIA GANDOLFI, LÂNGIA COLLI MONTRESOR & TEOFÂNIA HELOISA DUTRA AMORIM VIDIGAL

Laboratório de Malacologia e Sistemática Molecular, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos, 6627. Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: fabiola_a9@yahoo.com.br

Apesar de sua ampla distribuição na América do Sul, sobretudo no Brasil, existem poucos estudos sobre o gênero *Omalonyx* d'Orbigny, 1837, inclusive sobre sua biologia básica. Com o objetivo de obter e comparar dados de fertilidade, crescimento e mortalidade em *Omalonyx* provenientes de diferentes localidades do Brasil (Arambaré-RS; Santarém-PA; Betim-MG; Belo Horizonte-MG) exemplares foram mantidos em laboratório em grupos (G) e isolados (I). Os animais foram mantidos na condição ambiente e alimentados diariamente com alface. Os indivíduos F1 de cada localidade, aos 15 dias de vida, foram separados em 50 recipientes individuais e 10 recipientes com grupos de 10, constituindo a geração matriz deste trabalho. Os recipientes eram limpos e inspecionados diariamente para verificação de desovas e da mortalidade. Ao desovar pela primeira vez, e nas posturas subsequentes, cada animal foi pesado (balança analítica) e medido (paquímetro). Cada desova foi transferida para placas de Petri com papel de filtro umedecido e a data de início e término do período de eclosão e o número de ovos e ovos viáveis foram observados. Obtivemos a geração F2 e, para cada localidade, 50 exemplares foram separados individualmente (isolado - I) e outros 100 exemplares foram criados em recipientes com 10 grupos de 10 (grupo - G). A longevidade de exemplares das diferentes localidades foi analisada. Esses dados foram registrados durante sete meses. A seguir serão apresentados os valores médios obtidos para animais mantidos isolados e em grupo seguindo esta ordem: Santarém-PA; Arambaré-RS; Betim-MG; Belo Horizonte-MG. Indivíduos isolados: comprimento (3,4cm, 1,9cm, 2,4cm, 2,3cm); peso (0,899g, 0,391g, 0,471g, 0,744g); ovos por desova (13,02, 10,86, 10,83, 13,51); ovos viáveis por desova (11,0; 9,33; 8,36; 13,51). Indivíduos em grupo: comprimento (2,72cm, 1,26cm; 2,4cm; 2,7cm); peso (0,872g, 0,286g, 0,374g, 0,698g); ovos por desova (23,24; 20,63; 23,95; 23,84); ovos viáveis por desova (11,8; 15,3; 20,2; 23,8). Diferenças nos valores médios obtidos demonstram que existem variações entre as populações estudadas e que o tratamento isolado ou grupo também leva a variações nos valores médios. Análises estatísticas estão sendo realizadas para definir se estas diferenças observadas para os valores médios são significativas ou não.

Apoio: FAPEMIG



Efeito esquistossomicida de extratos de Piperaceae

JOSUÉ DE MORAES^{1,2}; PRISCILLA ORECHIO DE MORAES VICTOR LOPES¹; CARLOS NASCIMENTO¹; MASSUO JORGE KATO³; LYDIA FUMIKO YAMAGUCHI³ & TOSHIE KAWANO^{1,2}

¹Laboratório de Parasitologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil; E-mail: josuem@usp.br; ² Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil; ³ Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

A esquistossomose continua sendo um dos principais problemas mundiais de saúde pública, especialmente na maioria dos países africanos, asiáticos e alguns países da América Central e América do Sul. Estima-se a existência, em todo mundo, de cerca de 200 milhões de indivíduos infectados e 600 milhões estão expostos ao risco de contrair infecção. No Brasil, onde ocorre somente a esquistossomose mansônica, *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 é prevalente, acredita-se haver entre 6 e 8 milhões de indivíduos infectados e 26 milhões correm o risco de infecção. Plantas da família Piperaceae são conhecidas por conterem em sua composição, substâncias com propriedades biocidas. Neste estudo verificou-se a susceptibilidade de machos e fêmeas de *S. mansoni* mantidos *in vitro*, em meio RPMI 1640, frente aos extratos etanólicos obtidos de folhas de Piperaceae (*Piper crassinervium*, *Piper diospyrifolium*, *Piper fuligineum*, *Pothomorphe umbellata*). O efeito destas substâncias nas doses de 1000 a 1 µg/mL foi avaliado durante cinco dias. Todos os extratos testados apresentaram ação esquistossomicida em machos e fêmeas do parasita e a atividade antiparasitária foi dependente da concentração e do extrato utilizado. A mortalidade dos helmintos nas primeiras 24 horas foi registrada com *P. crassinervium* 70 µg/mL, *P. fuligineum* 100 µg/mL, *P. umbellata* 120 µg/mL e *Piper diospyrifolium* 120 µg/mL. Além disso, no término do período de incubação (120 horas), observou-se a ação esquistossomicida com *P. umbellata* 40 µg/mL, *P. fuligineum* 40 µg/mL, *P. crassinervium* 45 µg/mL e *Piper diospyrifolium* 50 µg/mL. Em conjunto, os resultados mostram o potencial esquistossomicida de extratos de Piperaceae.



ECOLOGIA



Moluscos bioconstrutores: qual o papel dos vermetídeos na formação do único Atol do Atlântico Sul Equatorial?

MARCELO DE OLIVEIRA SOARES^{1,2}, CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA MEIRELLES³, MARCELA MARQUES VIEIRA⁴, MARIA MARLÚCIA FREITAS SANTIAGO⁵, CARLA MARIA SALGADO VIDAL⁵, VALESCA BRASIL LEMOS¹ & RUY KENJI PAPA DE KIKUCHI⁶

¹Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: paleomarclo@gmail.com ²Departamento de Arqueologia e Ciências Naturais, Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Piauí (UFPI). Teresina, Piauí, Brasil. ³Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, CE, Brasil. ⁴Departamento de Geologia, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. ⁵Departamento de Física, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. ⁶Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil.

Moluscos constituem densas assembléias fossilíferas, comuns nas seqüências sedimentares, nas quais podem-se distinguir bioacumulações de conchas não cimentadas de verdadeiras bioconstruções, onde os espécimes crescem juntos uns aos outros. Apesar da importância dos moluscos bioconstrutores, existem poucos estudos enfocando o papel dos gastrópodes vermetídeos na formação carbonática do único Atol do Atlântico Sul Equatorial (Atol das Rocas). Este trabalho visa elucidar aspectos referentes a bioconstrução malacológica neste recife oceânico localizado no Nordeste do Brasil. As coletas de amostras recifais ocorreram com uso de mergulhos autônomos (SCUBA) e livres, além de coletas em períodos de maré baixa de sizígia. Foram feitas descrições macroscópicas dos blocos carbonáticos para verificação de vermetídeos. Após a confecção das lâminas petrográficas na UFRN foram realizadas análises com microscopia óptica para análise dos processos de cimentação, do potencial bioconstrutivo e classificação das fácies. As amostras foram datadas com uso do método do ¹⁴C no Departamento de Física da UFC. Os resultados indicam que os vermetídeos bioconstrutores do Atol das Rocas são do período Neógeno (com menos de 5000 anos), sendo *Dendropoma irregulare* (Orbigny, 1842) a espécie de molusco predominante na tafocenose recifal. Nas fácies carbonáticas de Framestone e Bindstone as conchas de vermetídeos são um dos principais contribuintes da massa carbonática primária, ocorrendo em menor quantidade apenas em relação às algas vermelhas coralinas. Tais conchas apresentam-se sob dois aspectos referentes à porosidade: porosidade interna não preenchida ou preenchida por pelóides algálicos e bioclastos. A calcita magnésiana e aragonitas aciculares são importantes cimentos marinhos na bioconstrução por estes moluscos. Os vermetídeos são comumente encontrados crescendo sobre algas vermelhas (principalmente *Porolithon pachydermum* Foslíe, 1909 que é o principal bioconstrutor do Atol das Rocas) e corais escleractíneos evidenciando a sucessão ecológica e interações competitivas na formação do recife. Os gastrópodes bioconstrutores analisados são indicadores paleoambientais de zonas entremarés ou imediatamente subtídais, o que demonstra seu enorme potencial para avaliação das variações do nível do mar no Holoceno da região oceânica analisada. Os moluscos vermetídeos são um dos principais bioconstrutores da estrutura recifal do único Atol do Atlântico Sul Equatorial, diferentemente de atóis do Mar do Caribe e do Indo-Pacífico.

Apoio: PETROBRAS, Fundação SOS Mata Atlântica, CNPq.



Paleoecologia dos moluscos fósseis de ilhas oceânicas: Calcarenito do Atol das Rocas, Atlântico Sul

MARCELO DE OLIVEIRA SOARES^{1,2}, CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA MEIRELLES³,
VALESCA BRASIL LEMOS¹ & RUY KENJI PAPA DE KIKUCHI⁴

¹Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: paleomarclo@gmail.com; ²Departamento de Arqueologia e Ciências Naturais, Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Piauí (UFPI). Teresina, Piauí, Brasil; ³Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, Ceará, Brasil; ⁴Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (UFBA). Salvador, Bahia, Brasil

O Atol das Rocas é um dos menores recifes oceânicos do Mundo e tem características diferenciadas em relação aos atóis do Caribe e Indo-Pacífico. Durante seu desenvolvimento no Holoceno ocorreram oscilações eustáticas, mudanças climáticas e modificações na estrutura das comunidades marinhas e terrestres. Os fósseis de moluscos preservados nos sedimentos carbonáticos registraram parte dessas transformações geobiológicas. O objetivo deste trabalho consiste na reconstrução paleoecológica dos moluscos fósseis preservados no calcarenito do Atol das Rocas, Nordeste do Brasil. As coletas foram realizadas no afloramento exposto na ilha do Cemitério (3°51'S, 33°49'W). Os métodos de trabalho que precederam a amostragem fossilífera dos moluscos consistiram no levantamento geológico da área, na elaboração do perfil estratigráfico e na observação das medidas de posição e orientação das conchas. Foram considerados aspectos da disposição dos fósseis na matriz, grau de articulação, evidências de predação e reconhecimento dos elementos. O material foi tombado no Departamento de Paleontologia e Estratigrafia da UFRGS, onde foi submetido à preparação mecânica, com auxílio de martelos, agulhas e pincéis, e posterior classificação taxonômica. A datação radiométrica das conchas foi realizada através do método de ¹⁴C no Departamento de Física da UFC. Os gastrópodes (cinco espécies) e bivalves (duas espécies) são os mais representativos na tafocenose. Evidências de predação sugerem que crustáceos e moluscos naticídeos eram importantes predadores de bivalves na paleocomunidade bentônica. Espécimes do gastrópode *Astraea* sp. forneceram importantes dados de paleocorrente devido à orientação azimutal das conchas. A paleocomunidade de moluscos estudada residiu no Atol das Rocas durante o período de 3110 ± 350 a 1590 ± 450 anos atrás durante um nível de mar alto. Durante este evento transgressivo observa-se a formação de uma grande laguna composta por um fundo arenoso bioclástico inconsolidado e *patch-reefs* (recifes em mancha) onde esta malacofauna fóssil residiu em um paleoambiente subtidal de energia moderada. O estudo fornece importantes dados sobre a evolução do único atol do Atlântico Sul Equatorial e a paleoecologia de moluscos fósseis de ilhas oceânicas.

Apoio: PETROBRAS, Fundação SOS Mata Atlântica, CNPq.



Densidade populacional de *Caecum ryssotitum* e *Caecum pulchellum* (Caecidae, Caenogastropoda) na zona entremarés da Praia do Pacheco, Ceará, Brasil

DÉBORA ROCHA AGUIAR VERAS¹; INÊS XAVIER MARTINS²
& HELENA MATTHEWS-CASCON³

¹Mestranda em Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará E-mail:dveras_bio@yahoo.com.br; ²Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará; ³Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará

A família Caecidae é representada por micromoluscos marinhos encontrados em interstícios de areia, bancos de algas, gramíneas, sedimentos calcáreos ou areno-lamosos. Ocorrem geralmente na região do mesolitoral, ou em profundidades de 10 a 50m. Em virtude do seu tamanho reduzido e por sua difícil visualização, pouco ainda é conhecido sobre a biologia e ecologia desses moluscos. O presente trabalho buscou verificar a densidade populacional dos gastrópodes *Caecum ryssotitum* Folim, 1867 e *Caecum pulchellum* Stimpson, 1851 na zona entremarés da praia do Pacheco, Nordeste do Brasil. Coletas mensais foram realizadas de agosto de 2006 a setembro de 2007, ao longo de dois transectos de 150m, perpendiculares à linha de costa. Em cada transecto, foram analisadas seis amostras, equidistantes 30m, delimitadas por um quadrado 50cm x 50cm. Seixos com sedimentos e algas foram “lavados”, e o material coletado, peneirado em malha 0,5mm. No laboratório, as amostras foram triadas com auxílio de microscópio estereoscópio, os organismos identificados, contabilizados e fixados em álcool 70%. Foram coletados 55.073 indivíduos, sendo 3.805 pertencentes à espécie *C. pulchellum* e 51.268 à *C. ryssotitum*, os quais corresponderam a 93,1% do total de espécimes coletados. Ambas as espécies foram menos abundantes durante o período seco, com menor densidade em dezembro de 2006. Abundâncias mais elevadas foram observadas no período chuvoso, com densidade máxima em maio de 2007. A densidade de *C. pulchellum* variou entre 68 ind/m² e 1798 ind/m², enquanto a de *C. ryssotitum* entre 1.314 ind/m² e 42.170 ind/m². Durante o período chuvoso, o aumento da abundância pode ter sido influenciado pelo maior aporte de detritos e, conseqüentemente, maior disponibilidade de alimento, já que são animais de hábito herbívoro e detritívoro. Durante os meses de abril e maio foi observada a predominância de indivíduos jovens, caracterizados pela concha cilíndrica e estreita posteriormente, correspondendo à segunda fase de desenvolvimento. É perceptível que espécies do mesmo gênero, habitantes de uma mesma área, podem apresentar características populacionais distintas. A razão dessa considerável diferença pode estar relacionada a aspectos biológicos intrínsecos de cada espécie, gerando a necessidade de novos estudos.



Registro de ocorrência do gastrópode *Heleobia australis* em depósitos lamíticos ao longo da praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil

RAPHAEL MATHIAS PINOTTI^{1,2}; LEONIR ANDRÉ COLLING^{1,2};
PAULA SPOTORNO DE OLIVEIRA^{1,3} & CARLOS EMÍLIO BEMVENUTI²

¹Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica, FURG. E-mail: raphael.oceano@gmail.com ²Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Instituto Oceanográfico, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), CEP 96201-900, Rio Grande, RS, CP 474. ³Laboratório de Malacologia, Museu Oceanográfico “Prof. Eliézer de Carvalho Rios”, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), CEP 96200-970, Rio Grande, RS, CP 379.

O gastrópode epifaunal Hydrobiidae *Heleobia australis* d’Orbigny 1835 é uma espécie comedora de depósito superficial, que apresenta ampla distribuição batimétrica em fundos areno-lodosos e elevadas densidades na região estuarina da Lagoa dos Patos (Rio Grande do Sul, Brasil). A espécie não é citada como integrante da fauna de praias arenosas do extremo sul do Brasil, sem registros nas zonas de varrido, arrebentação e fundos arenosos (3–10m) da região costeira. Uma tempestade em 13 de fevereiro de 2008 provocou o lançamento de um grande volume de lama na zona entremarés da praia do Cassino, formando um pacote lamítico de 3km disposto no sentido NE–SW ao longo da praia, 8km ao sul do molhe oeste da Barra de Rio Grande. Em 15 de fevereiro foram efetuadas amostragens em três locais: a 500m do início do depósito (32°12’24”S, 052°10’03”W); 1500m (32°12’47”S, 052°10’29”W); e 2500m (32°13’09”S, 052°10’57”W). Em cada local foram coletadas quatro amostras biológicas e duas para granulometria e teor de matéria orgânica (MO), utilizando-se um extrator de 5 x 6,5cm (0,127dm³). Nos primeiros 500m o sedimento era composto predominantemente por areia (50,53% – 14% MO), com uma densidade média do gastrópode de 3.604 ± 6.404 ind.dm⁻³. Nos 1500m, sua densidade aumentou para 10.664 ± 9.626 ind.dm⁻³, sendo registrado um predomínio de silte (59,94% – 18% MO). Nos 2500m registrou-se lama fluida com predomínio da fração argila (48,56% – 20% MO) e expressivas densidades de *H. australis*, 480.872 ± 447.196 ind.dm⁻³. Devido à elevada abundância do gastrópode na região estuarina da Lagoa dos Patos, não se pode desconsiderar a laguna como possível fonte dos indivíduos depositados junto à lama. Entretanto, desde 2006 estão sendo efetuadas amostragens no canal do Porto do Rio Grande e os exemplares registrados diferem muito dos observados na praia, uma vez que estes últimos apresentam um tamanho de concha uniforme, protoconcha íntegra e periostraco liso. A tolerância da espécie a salinidades elevadas e a disponibilidade de alimento ofertada pelos fundos lamosos possibilitariam a manutenção de populações de *H. australis* no depósito de lama existente defronte à praia do Cassino, podendo ser esta a origem dos exemplares registrados no presente estudo.



Presença de *Heleobia australis* (Mollusca, Gastropoda) no conteúdo estomacal do siri-azul *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae) e do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Decapoda, Penaeidae) na Praia das Pedrinhas, município de São Gonçalo, Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil

ANA CAROLINA DA SILVA FERREIRA¹; ALEXANDRE TAKIO KITAGAWA¹; ANA CAROLINA CORREIA DE FARIA¹; LUCIA VERÇOSA CARVALHEIRA² & FERNANDO BATALHA³

¹UNIGRANRIO (Graduação Curso Ciências Biológicas) e Estagiários INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO. E-mail: cacaasilvas@gmail.com; ²UERJ-FAOC (Faculdade de Oceanografia), E-mail: luciavc@oi.com.br; ³INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO, E-mail: batalhaf@uol.com.br

A Baía de Guanabara se apresenta como um ecossistema estuarino e é enquadrada como a segunda maior baía do Brasil. Esta baía sofre uma degradação intensificada por ações antrópicas. Os moluscos constituem um dos principais itens da dieta alimentar onívora de algumas espécies de crustáceos decápodes de interesse comercial, como o siri-azul e o camarão-branco, muito comuns em São Gonçalo. Com o objetivo de avaliar os itens alimentares do siri-azul e do camarão-branco foi realizada amostragem em setembro de 2008, utilizando-se rede de arrasto de porta. O arrasto ocorreu ao largo da Praia das Pedrinhas em São Gonçalo (22°48'35,66"S, 43°04'30,71"W) em profundidade média de 0,80 m com duração de 20 minutos a uma velocidade 1 milha/hora. Os exemplares de siri-azul e camarão-branco foram separadas do lixo e dos peixes e acondicionados em caixas de isopor com gelo. No laboratório as amostras foram identificadas e retiradas o seu conteúdo estomacal, que foi fixado em álcool 70%, para posterior identificação sob microscópio estereoscópio de 50X e os exemplares, em formol a 4%. De acordo com os resultados obtidos, os itens alimentares encontrados nos estômagos foram: o gastrópode *Heleobia australis* d'Orbigny 1835 (80% do conteúdo estomacal), o crustáceo tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* Mañe-Garzon, 1949 e restos de peixes. O gastrópode *H. australis* é uma espécie oportunista comum em São Gonçalo, possui hábito alimentar bacteriófago, resiste à poluição orgânica e a baixos teores de oxigênio dissolvido na água e grandes variações de salinidade, são comuns nesta área, como também, possui grande capacidade de migrar sob a tensão superficial da água quando as condições do meio não são satisfatórias.



Aspectos da dinâmica populacional e ciclo reprodutivo anual de *Melampus coffeus* (Gastropoda, Ellobiidae)

RAFAELA CAMARGO MAIA¹; CRISTINA DE ALMEIDA ROCHA-BARREIRA²
& RICARDO COUTINHO^{1,3}

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Departamento de Biologia Marinha, Caixa Postal 100644, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, CEP: 24001-970, Brasil. E-mail:rafaelacmaia@yahoo.com.br; ²Laboratório de Zoobentos, Instituto de Ciências do Mar – Labomar/UFC. Av. Abolição, 3207, Meireles, Fortaleza, Ceará, CEP: 60165-081, Brasil; ³Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Bioincrustação e Ecologia Bêntica, Rua Kioto, 253, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, CEP: 28930-000, Brasil

Melampus coffeus encontra-se em um grupo primitivo de moluscos pulmonados, primordialmente marinhos, habitantes dos níveis superiores da zona entremarés, comum em manguezais do Oceano Atlântico. Pouco se sabe sobre a biologia da espécie, em especial, sobre a sua reprodução. O objetivo desse trabalho foi identificar as principais modificações ocorridas nos tecidos gonadais de *M. coffeus* e correlaciona-las à aspectos da dinâmica populacional. Foram realizadas coletas mensais de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008, no manguezal da Praia de Arpoeirás, município de Acaraú, Ceará. Os animais coletados tiveram a altura da concha medida. A caracterização das fases de desenvolvimento da gônada foi realizada utilizando-se técnicas histológicas de rotina. O tamanho da concha aumentou progressivamente de março a setembro, diminuindo nos meses seguintes, com uma correlação positiva com a salinidade e negativa com a pluviosidade. As menores densidades foram encontradas nos meses de julho a outubro e foram positivamente correlacionados com a pluviosidade e a temperatura e negativamente com a salinidade e a maré. Observações histológicas revelaram um aumento do tamanho da ovotestis de fevereiro a julho correspondendo a gametogênese. *M. coffeus* é um hermafrodita simultâneo. Em fevereiro e abril de 2007 e janeiro de 2008 foi notável o maior número de espermatozoides e sucessivos estágios da espermatogênese em relação ao número de células femininas, ainda indiferenciadas. Em março e maio, foram vistos ovogônias em diferentes graus de diferenciação dispostos na parede folicular e ovócitos pré-vitelogênicos. Em junho, observou-se um grande número de ovócitos maduros. Após esse período, a atividade reprodutiva foi diminuída, caracterizando um período de repouso, com a redução significativa do tamanho da gônada e da produção de gametas e o aumento de células fagocitárias. Os resultados desse estudo indicam que nos períodos de estiagem, as populações de *M. coffeus* apresentam uma baixa densidade e são compostas por indivíduos adultos de grande porte. Possivelmente, indivíduos menores não resistem aos altos valores de salinidade e não há atividade reprodutiva nessa temporada. Após essa estação, quando os valores de pluviosidade aumentam e a salinidade diminui, as populações são bastante densas e predominam indivíduos pequenos devido ao evento reprodutivo.

Apoio: CAPES



Distribución del molusco gasterópodo *Cyclope neritea* en una playa de la bahía de Cádiz (sur de España) en función del ciclo de marea y la actividad humana

JUAN EMILIO SÁNCHEZ-MOYANO¹; FRANCISCO JOSÉ GARCÍA GARCÍA²; ALEJANDRO PÉREZ-HURTADO³; FRANCISCO HORTAS³; NOELIA GERIBALDI¹; EVA LANAGRÁN¹
& CORAL GARCIA GAGO³

¹ Depto. Fisiología y Zoología Univ. Sevilla, E-mail: smoyano@us.es; ² Depto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Univ. Pablo de Olavide, Sevilla, E-mail: fgargar@upo.es; ³ Depto Biología, Univ. Cádiz, E-mail: alejandro.perez@uca.es

Los posibles efectos de la actividad humana en las playas no siempre conllevan consecuencias negativas para todos los componentes de la comunidad. Existen indicios de que determinadas actividades pueden favorecer el desarrollo de algunas poblaciones, que, a su vez, pueden influir en la estructura de la comunidad. En las playas es frecuente la existencia de especies de gasterópodos carroñeros que aprovechan los cadáveres o animales moribundos que son depositados en la arena durante la marea baja. El molusco gasterópodo *Cyclope neritea* es una especie de hábitos carroñeros habitual en muchas playas de Andalucía (sur de España), y su abundancia y actividad está muy relacionada con la disponibilidad de alimento. Este alimento puede proceder de la muerte natural de otros organismos del medio o bien mediante un proceso de “facilitación trófica” gracias a la actividad, en nuestra área de estudio, del ostrero (*Haematopus ostralegus*) o de la actividad mariscadora. El principal objetivo del presente estudio ha sido la caracterización de las poblaciones de *C. neritea* en una playa de la bahía de Cádiz y de sus presas potenciales (bivalvos especialmente) y su relación con la presencia de otros organismos mediante experimentos para determinar la actividad de *C. neritea* en un ciclo mareal. El área de estudio se localiza en la playa de levante (puerto de Santa María, Cádiz), en el parque natural Bahía de Cádiz. En esta zona se descubre una amplia superficie intermareal donde reside una población de ostreros, muy abundantes durante los meses invernales, y que durante los meses estivales sufre una fuerte presión por parte de mariscadores. Los resultados preliminares de los experimentos de actividad mediante delimitación de parcelas en dos niveles de marea y sometidas a dos tratamientos (sin perturbar y sometidos al paso de personas para simular la presencia de depredadores y posibles suministradores de alimento) han demostrado que el número y actividad de ejemplares de *Cyclope* fueron significativamente mayores en las parcelas con perturbación. El trabajo presentado forma parte del proyecto “Estudio comparado de la biodiversidad y estructura de las comunidades faunísticas en playas de sustratos blandos de ambientes templados (Andalucía occidental, España) y subtropicales (Río de Janeiro, Brasil)”, con referencia PHB2008-0132-PC, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España y englobado en el Programa hispano-brasileño de cooperación interuniversitaria.



Aspectos populacionais de *Littorina flava* e *Nodilittorina ziczac* (Mollusca, Gastropoda, Littorinidae) na Praia do Pacheco, Caucaia, Ceará

HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}; FELIPE BEZERRA RIBEIRO¹
& ANDRÉ FERREIRA PORFÍRIO¹

¹Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE), Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60455-760. E-mail: fbribeiro.ufc@gmail.com; ²Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: helenamc@gmail.com

Os moluscos gastrópodes *Littorina flava* e *Nodilittorina ziczac* pertencem à família Littorinidae e são animais comumente encontrados sobre rochas no supra litoral da região entre-marés. Litorínídeos são herbívoros, alimentando-se de algas com sua rádula tenioglossa. O trabalho foi realizado na Praia do Pacheco, pertencente ao município de Caucaia, localizado aproximadamente a 15 km de Fortaleza. Essa praia é caracterizada pela presença de recifes de arenito ferruginoso (*beach rocks*) e também apresenta muitos paredões rochosos e muros, que um dia fizeram parte de grandes casas existentes na região próxima ao mar e hoje servem de abrigo para vários animais que vivem principalmente em fendas que acumulam água e formam numerosos microhabitats. O estudo da densidade populacional de *L. flava* e *N. ziczac* foi feito durante o período de nove meses através da análise de 10 transectos feitos em três paredões rochosos de 40m, com a utilização de cinco quadrados de 50 cm² em cada transecto para a contagem dos indivíduos. Também foi analisada a distribuição vertical desses organismos. O primeiro paredão foi o que mostrou a menor variação do número de indivíduos ao longo dos nove meses de análise, apresentando uma abundância relativamente homogênea, enquanto o segundo e o terceiro paredão apresentaram uma queda no número de indivíduos nos meses de Agosto e Junho respectivamente. O padrão de zonação vertical das espécies foi diferente. A espécie *N. ziczac* apresentou uma maior abundância na porção superior dos paredões, provavelmente devido a possuir uma maior resistência à dessecação, enquanto *L. flava* distribuiu-se em maior quantidade nas porções mais inferiores dos paredões, localizadas próximo a córregos de água doce, mais evidentes em períodos chuvosos. Possivelmente essa espécie tem uma menor resistência à dessecação que *N. ziczac*. O estudo foi um pouco prejudicado devido à prática de alguns moradores cimentarem os paredões. Seria interessante fomentar o conhecimento dos moradores acerca dos organismos que habitam a região para que a mesma possa ser preservada e não sofrer mais tantos impactos.



Observações ecológicas de *Tricolia affinis* em um banco de *Halodule wrightii* do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil

KCRISHNA VILANOVA DE SOUZA BARROS
& CRISTINA DE ALMEIDA ROCHA-BARREIRA

Laboratório de Zoobentos, Divisão de Oceanografia Biótica do Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: kcrishna@gmail.com

O gastrópode *Tricolia affinis* ocorre com alta representatividade nos ecossistemas fitais. Entretanto, a literatura registra raras informações sobre a ecologia desta espécie e, sobretudo, a cerca de suas relações com angiospermas marinhas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi observar aspectos ecológicos de *T. affinis* num banco de *Halodule wrightii* Ascherson da praia das Goiabeiras, Fortaleza, Ceará. As amostragens foram realizadas mensalmente de abril de 2006 a junho de 2007, quando se coletaram cinco amostras estratificadas em partes aérea e subterrânea, com auxílio de um coletor de PVC, enterrado a 10 cm de profundidade. Foram obtidos também variáveis granulométricas, pH, salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura da água, período das ondas, ondulação, precipitação pluviométrica e velocidade dos ventos, para a região estudada. Dos 230 moluscos capturados, 141 foram encontrados no estrato subterrâneo do banco e 89 no estrato aéreo. Os gastrópodes representaram 73% da malacofauna; os bivalves, 23%; e os polioplacóforos, 4%. Das 26 espécies identificadas, *T. affinis* foi dominante em ambos os estratos e constituiu 47% do total de moluscos coletados. Este gastrópode destacou-se pela elevada frequência de ocorrência em ambos os estratos e pelas maiores densidades por metro quadrado e por grama de fanerógama, nos períodos seco e chuvoso. A abundância de *T. affinis* se correlacionou fracamente a variáveis atreladas ao período chuvoso, como precipitação pluviométrica ($r=0,424$; $p=0,000$), os aumentos de biomassa de *H. wrightii* ($r=0,253$; $p=0,014$), período das ondas ($r=0,380$; $p=0,000$) e percentuais de matéria orgânica ($r=0,411$; $p=0,000$) e finos ($r=0,521$; $p=0,000$). Na parte aérea, sua abundância também apresentou uma fraca correlação positiva com a biomassa da angiosperma ($r=0,267$; $p=0,017$); e negativa com a velocidade dos ventos ($r=-0,368$; $p=0,000$), maior durante o período seco na região estudada. A densidade por grama de angiosperma correlacionou-se fracamente à biomassa da epífita *Hypnea musciformis* Lamouroux ($r=0,278$; $p=0,034$). Desse modo, *T. affinis* mostrou-se um importante membro da malacofauna associada a *H. wrightii* na praia das Goiabeiras, sendo mais abundante no período chuvoso neste ecossistema; durante o período seco, ocorreu principalmente em associação à macroalga epífita *H. musciformis*, devido à diminuição significativa de biomassa de *H. wrightii* naquele período.

Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Predação de *Cassis tuberosa* (Mollusca, Gastropoda) sobre *Echinometra lucunter* (Echinodermata, Echinometridae) e padrões de perfuração do gastrópode nas carapaças dos ouriços

THELMA LÚCIA PEREIRA DIAS¹ & RENATO GHISELLI²

¹Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Biologia, Campus I, Campina Grande, PB. E-mail: thelmadias@hotmail.com ²Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, Campus I, João Pessoa, Paraíba

Moluscos gastrópodes marinhos de diversas famílias adotaram uma estratégia alimentar predatória, dentre os quais, destacam-se os representantes da família Cassidae, que se alimentam quase que exclusivamente de equinodermos, especialmente os equinóides. *Cassis tuberosa* é um gastrópode marinho cuja beleza e grande porte de sua concha esconde seu peculiar hábito predatório. Esta espécie se alimenta de ouriços e bolachas do mar, perfurando o esqueleto destes equinóides com sua saliva tóxica e sugando os tecidos moles da presa utilizando sua rádula raquiglossa. Embora o hábito alimentar desta espécie seja documentado na literatura, informações obtidas em habitat natural inexistem para o Brasil. O presente estudo registra o comportamento predatório de *C. tuberosa* através de observações subaquáticas em habitat natural e analisa os padrões de perfuração deixados pela espécie nas carapaças de sua presa. Foram realizadas buscas intensivas pela espécie nos recifes do Cabo Branco, João Pessoa, PB (07°08'50"S e 34°47'51"W), de janeiro de 2007 a março de 2009, durante 33 mergulhos livres em marés baixas. Durante o período de estudo, foram coletadas todas as carapaças de ouriço encontradas na área. As mesmas foram analisadas e os seguintes dados foram obtidos: diâmetro da carapaça (mm), presença ou não de evidência de predação (perfuração), número de furos, posição dos furos (oral, aboral ou lateral), localização do furo na carapaça (região ambulacral ou interambulacral) e diâmetro dos furos. Das 62 avistagens de *C. tuberosa*, 11 (17,7%) representaram eventos predatórios. Em 100% dos eventos registrados, *C. tuberosa* foi observada predando ouriços-do-mar, *Echinometra lucunter*, embora outras espécies de equinóides também ocorram na área estudada. Durante o ataque, *Cassis* projeta seu amplo pé muscular sobre a presa, imobilizando-a por poucos minutos (2-5 min) até que consiga quebrar os espinhos da região onde irá perfurar a carapaça. *Cassis* permaneceu em contato com a presa de 30 a 70 minutos, antes de abandonar o animal predado no substrato ou nas fendas do recife. Foram analisadas 181 carapaças com diâmetro médio de $51,6 \pm 3,77$ mm. 79% (n=143) estavam perfuradas, evidenciando predação por *C. tuberosa*. 93% (n=133) das carapaças perfuradas apresentaram um furo (variando de 1 a 4), em sua maioria, posicionados na porção lateral da carapaça (46,5%) e localizados na região interambulacral (51,74%). Neste estudo, *C. tuberosa* foi observada predando ouriços em período diurno, diferindo do padrão mencionado na literatura, que afirma que *C. tuberosa* alimenta-se predominantemente à noite. O comportamento predatório registrado neste estudo corrobora com o mecanismo descrito em trabalhos realizados no Caribe, porém, na área estudada, observou-se que *Cassis* também é capaz de atacar ouriços enquanto os mesmos ainda encontram-se em suas fendas no recife. Nestes casos, *Cassis* se posiciona de maneira quase vertical ($\sim 90^\circ$) para que possa alcançar sua presa a uma altura de até 25 cm de distância do fundo. *C. tuberosa* parece exercer importante papel no controle das populações de ouriços na área estudada, no entanto, estudos mais detalhados precisam ser realizados para verificar a maiores detalhes das interações presa-predador entre estas espécies.



Comportamento alimentar de *Nassarius vibex* (Gastropoda, Nassariidae)
na Praia das Flexeiras, Rio de Janeiro

TATIANA MEDEIROS BARBOSA CABRINI & RICARDO SILVA CARDOSO¹

¹Laboratório de Ecologia Marinha, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Av. Pauster 458 - 4º andar, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP 22290.240.
E-mail: taticabrini@hotmail.com

A família Nassariidae tem ampla distribuição mundial, sendo mais comum em praias abrigadas em áreas tropicais, subtropicais e temperadas. *Nassarius vibex* é detritívoro e constitui um elo importante no fluxo de energia entre os animais, independente dos níveis tróficos e do ambiente. Os objetivos deste estudo são: examinar a palatabilidade das iscas (frescas e podres), a preferência para diferentes tipos de iscas (alóctones e autóctones), além de comparar a seqüência temporal de chegada e de manutenção na isca; e avaliar o peso para os indivíduos que se alimentaram de cada tipo de isca. A preferência alimentar em relação às iscas foi realizado na praia das Flexeiras. Iscas frescas e podres de: peixes (*Muggil* sp.), bivalves triturados (*Anomalocardia brasiliiana*), gastrópodes triturados (*Cerithium atratum*) e poliquetas (*Terebellidae*) foram oferecidas. Iscas de aproximadamente sete gramas foram colocadas na extremidade de um quadrado de 1m², esta área amostral se localizou a dois metros acima da linha d'água, na maré baixa durante 60 minutos. O experimento foi repetido quatro vezes. Todas as iscas atraíram indivíduos antes dos cinco minutos, exceto iscas frescas de gastrópodes. O número de indivíduos atraídos para os quatro tipos de iscas foram significativamente diferentes para machos e fêmeas. A média de tempo gasto em uma única alimentação foi de 8,23 minutos para iscas frescas e 8,77 minutos para iscas podres. A comparação do peso seco de machos e fêmeas capturados depois da alimentação de ambos os tipos de iscas (frescas e podres) apresentaram diferenças significativas. O comprimento médio da concha de ambos os sexos e o tempo de chegada não diferiram significativamente entre os tipos de isca. Não houve correlação significativa entre o tamanho médio da concha de machos e fêmeas e o tempo gasto na alimentação em cada tipo de isca, indicando que adultos e juvenis alimentam-se por tempo semelhante independente do sexo ou tipo de isca. Os resultados mostraram que houve diferenças significativas e marginalmente significativas no tempo de alimentação de machos e fêmeas nos quatro tipos de iscas, respectivamente. Os resultados obtidos neste estudo indicam um comportamento alimentar semelhante desta espécie para as demais espécies do gênero *Nassarius*.

Apoio: CNPq E FAPERJ



Variação do imposex e efeitos na população de *Nassarius vibex* (Gastropoda, Nassariidae) na Praia das Flexeiras, Ilha de Itacuruçá

TATIANA MEDEIROS BARBOSA CABRINI & RICARDO SILVA CARDOSO¹

¹Laboratório de Ecologia Marinha, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Av. Pauster 458 - 4º andar, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP 2290.240. E-mail: taticabrini@hotmail.com

Tributilestanho e trifenilestanho são xenobióticos utilizados como biocidas em tintas para barcos que produzem malformações em animais aquáticos, tais como o imposex que promove o desenvolvimento de caracteres sexuais masculinos em fêmeas. Os moluscos gastrópodes prosobrânquios são comumente afetados. *Nassarius vibex* (Say, 1822) é um pequeno caramujo prosobrânquio que habita a região entremarés de praias areno-lamosas. Amostragens mensais foram realizadas de dezembro de 2006 a janeiro de 2009, na praia das Flexeiras, Ilha de Itacuruçá. Na região entre-marés foram demarcados seis transectos equidistantes e perpendiculares a linha d'água, com 10 níveis, de cada nível foi retirada uma amostra de 0,04 m², triada em laboratório. Os organismos foram removidos da concha com o auxílio de um torno e indivíduos com presença de vesícula seminal e pênis foram identificados como machos, enquanto outros com vesícula seminal ausente foram identificados como fêmeas. O comprimento do pênis de machos e fêmeas foi medido com o auxílio de um microscópio estereoscópico. O imposex foi avaliado pela porcentagem de fêmeas imposexadas na população e pelos índices *Relative Penis Length Index* (RPLI) e *Relative Penis Size Index* (RPSI). Para testar se a alta incidência de imposex resultou em uma população predominantemente masculina o teste χ^2 foi utilizado para comparar a razão sexual e também para comparar a porcentagem de imposex entre as estações do ano no período estudado. Os índices do imposex (incidência de imposex (%), RPLI, RPSI) e a proporção sexual foram correlacionados com a pluviosidade local. Todos os índices do imposex (RPSI, RPLI e porcentagem) tiveram picos na primavera e verão. A porcentagem de imposex variou ao longo das estações do ano, mostrando picos na primavera e verão e uma redução no outono e inverno independente do ano porém teste χ^2 não mostrou diferença significativa (χ^2 , $p > 0.05$). Verificou-se uma correlação positiva significativa entre a pluviosidade e a porcentagem de imposex ($p < 0,05$). Entretanto os índices RPSI e RPLI, baseados no comprimento do pênis, não apresentaram correlação significativa com a pluviosidade e tampouco com a proporção sexual. Uma correlação positiva significativa entre a proporção sexual e a porcentagem de imposex ($p < 0,05$) também foi verificada.

Apoio: CNPq e FAPERJ



Variação morfológica e densidade de *Littoraria angulifera* (Mollusca, Gastropoda) em manguezais no Ceará, Brasil

CARLOS GLAUBER BATISTA DE MELO¹; RAFAELA CAMARGO MAIA²
& CRISTINA DE ALMEIDA ROCHA-BARREIRA¹.

¹Instituto de Ciências do Mar-Labomar, Universidade Federal do Ceará, Laboratório de Zoobentos. Av. Abolição, 3207, Meireles, Fortaleza, Ceará. CEP: 60165-081 Brasil. E-mail: glaubermelo_9@hotmail.com; ²Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Departamento de Biologia Marinha, Caixa Postal 100644, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, CEP: 24001-970, Brasil

Littoraria angulifera habita as zonas de supralitoral do Atlântico e Caribe, vivendo em troncos e raízes de árvores típicas de mangue. Estudos indicam que a morfologia dos litorinídeos varia plasticamente entre os diferentes ambientes, sendo possível relacionar o formato ou tamanho da concha com diferentes reservas de água, sobrevivência e diferenças no crescimento em resposta à dessecação, hidrodinamismo e predação. O presente estudo teve como objetivo testar a hipótese de que o tamanho da concha e a densidade *L. angulifera* estão relacionados com os parâmetros estruturais do bosque dos manguezais analisados. Os indivíduos foram coletados em nove manguezais ao longo do Estado do Ceará, são eles: Guriú, Acaraú, Aracatimirim, Curú, Ceará, Cocó, Pacoti, Jaguaribe e Icapuí. Foram sorteados três pontos em cada manguezal estudado, e em cada ponto foi demarcado um transecto de cinco parcelas com 10m² cada, distanciadas em 5m. Todos os espécimes de *L. angulifera* encontrados foram coletados e tiveram a altura, largura e abertura da concha medidas. Também foram coletados os dados acerca da altura da árvore, diâmetro na altura do peito (DAP) e a área da basal do tronco. Os maiores valores médios de tamanho da concha de *L. angulifera* foram encontrados no manguezal do estuário do rio Ceará sendo 22,836mm; 14,696mm e 13,275mm para altura, largura e abertura respectivamente, já os menores valores médios foram obtidos no estuário do rio Aracatimirim com altura de 13,353mm; largura de 8,518mm e abertura de 7,417mm. O estuário que apresentou a maior densidade foi o do rio Ceará com 1549 animais coletados, já no rio Aracatimirim encontramos a menor quantidade de indivíduos com 231 caramujos e a densidade total nos nove estuários foi de 6156 espécimes analisados. Através da análise de correlação de Spearman, constatou-se que os valores médios de altura, largura e abertura da concha estão correlacionados, de forma positiva, com a altura (m) e área basal da árvore (m²), com o DAP (cm) e com a densidade de indivíduos. Conclui-se que a variação no tamanho da concha e na densidade está relacionada com os parâmetros estruturais do bosque de mangue, sendo então aceita a hipótese testada.

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica-PIBIC/CNPq



Comportamento da população de *Melanooides tuberculatus* em um trecho de riacho impactado da Vila do Abraão, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil

IGOR CHRISTO MIYAHIRA; LUIZ EDUARDO MACEDO DE LACERDA
& SONIA BARBOSA DOS SANTOS

Laboratório de Malacologia Limnica e Terrestre, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: icmihira@yahoo.com.br

Melanooides tuberculatus é um molusco de água doce de origem afro-asiática, atualmente distribuído por todo o Neotrópico. Esta espécie foi recentemente introduzida na Ilha Grande, sendo o primeiro registro em 2007. O efeito negativo das espécies exóticas é bem conhecido e seus efeitos são agravados nos ambientes insulares. Estudos de espécies exóticas em ambientes aquáticos são menos comuns que nos ambientes terrestres principalmente quando é avaliado o processo inicial de introdução. Nosso objetivo foi descrever o ciclo populacional deste tiarídeo em um riacho impactado na Vila do Abraão, observando se é mantido o padrão e curva sigmóide descrito na literatura. O período de estudo foi de agosto de 2005 até maio de 2008 com intervalos de dois meses entre as coletas. A área do riacho estudada foi aonde identificamos primariamente a população de *M. tuberculatus*, a qual foi dividida em dois pontos. A coleta foi realizada com concha de captura de moluscos, por três coletores por 15 minutos perfazendo um total de 45 minutos em cada ponto de coleta. No início do trabalho a população estava representada por poucos exemplares (variando em torno de 10 indivíduos de agosto de 2005 até março de 2006), sendo relativamente difícil encontrá-los. Este crescimento lento, ou ausência de crescimento da população caracterizam a fase *lag*. A partir de maio de 2006 a população passou a crescer rapidamente (crescimento exponencial) atingindo seu pico populacional em setembro de 2007 (em média 1250 exemplares). Em novembro de 2006 foram coletados 645 animais, e nos meses seguintes, até o final do experimento, foi coletado um número pouco menor de indivíduos variando entorno de 500 indivíduos. De acordo com o crescimento populacional em forma de curva sigmóide esperaríamos observar a estabilização após ao crescimento exponencial. Uma hipótese para esta queda observada pode ser que o crescimento acentuado extrapolou a capacidade de suporte da espécie no ambiente aonde ela foi introduzida. Continuamos a realizar o acompanhamento desta população e dados futuros podem vir a esclarecer maiores detalhes do comportamento desta população.

Apoio: FAPERJ, CNPq e UERJ.



Predação de esponjas por espécies da família Chromodorididae (Mollusca, Nudibranchia) em Cabo Frio e Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil

THALITA BELMONTE; VINICIUS PADULA & GUILHERME MURICY

Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mails: thalita_belmonte@hotmail.com; viniciuspadula@yahoo.com

A especialização alimentar teve importante papel para a origem da grande diversidade existente entre os moluscos nudibrânquios. Das cerca de 3.000 espécies conhecidas estima-se que pelo menos 1.000 se alimentem de esponjas. Com mais de 300 espécies, a família Chromodorididae apresenta relações específicas na predação de esponjas, principalmente das ordens Halisarcida, Dictyoceratida, Dendroceratida e Haplosclerida, as quais são caracterizadas pela ausência ou grande redução do esqueleto mineral espiculado, mas com metabólitos secundários que atuam como ferramentas de defesa contra predadores. No entanto, estes metabólitos não detêm a ação dos chromodoridídeos, que armazenam os metabólitos obtidos da esponja em glândulas para defesa própria. Estudos publicados recentemente abordaram a morfologia de chromodoridídeos do Brasil, porém dados sobre biologia e ecologia são praticamente inexistentes. Em um trabalho que visa identificar a relação entre nudibrânquios e esponjas em Cabo Frio e Arraial do Cabo, RJ, foram feitas observações relativas a espécies de nudibrânquios da família Chromodorididae. As observações foram realizadas através de mergulhos livre e autônomo em diferentes pontos da região. Os animais foram fotografados *in situ*, coletados, fixados e identificados em laboratório. Foram identificadas relações de predação entre: *Cadlina rumia* e *Haliclona* sp.; *Tyrinna evelinae* e *Dysidea etheria*; *Chromodoris binza* e *Chelonaphysilla erecta*; *Chromodoris paulomarcioi* e *Darwinella* sp.; *Hypselodoris lajensis* e *Dysidea etheria*. Não houve mimetismo entre os nudibrânquios e as esponjas da qual se alimentavam, e alguns nudibrânquios apresentaram cores aposemáticas. As relações encontradas corroboram resultados de estudos realizados em outras regiões do mundo, como o Indo-Pacífico. Adicionalmente, têm-se o primeiro registro de alimentação para o gênero *Tyrinna*.

Apoio: CNPq, FAPERJ e CENPES/Petrobrás - Projeto “Modernização, informatização e infra-estrutura das coleções marinhas do Museu Nacional/UFRJ (setores de Carcinologia, Celenterologia, Malacologia e Peixes) e desenvolvimento do Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura” (SAPE 460022548-3).



Nudibrânquios (Gastropoda, Opisthobranchia) associados à Hydrozoa no litoral do Estado do Ceará

HILTON DE CASTRO GALVÃO-FILHO¹; ANA KARLA ARAÚJO MOREIRA¹; FELIPE DE VASCONCELOS SILVA¹; CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA DE MEIRELLES¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹LIMCE, Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará. Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60455-760. E-mail: hiltondecastro@yahoo.com.br ²LABOMAR – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: hmc@ufc.br

Os nudibrânquios são moluscos opistobrânquios carnívoros que vivem em associação com uma grande variedade de invertebrados sésseis e incrustantes, mostrando uma dependência metabólica com as espécies as quais estão associados, seja para indução de metamorfose, pigmentação, alimentação, entre outras. Alguns nudibrânquios, como a maioria dos eolídios e dendronotídeos, pertencem a um dos poucos grupos animais que são capazes de se alimentar de cnidários graças a várias estratégias que possuem para evitar a ativação dos cnidócitos (células com toxinas que são ativadas durante a defesa e a alimentação dos cnidários). Diferentemente dos dendronotídeos, os eolídios, além de se alimentarem, retiram os cnidócitos de suas presas e os utilizam para sua própria defesa. Com o objetivo de analisar a fauna de opistobrânquios associados a hidrozoários, foram realizadas expedições a campo, durante a baixamar diurna de marés de sizígia, nas praias de Caponga, município de Cascavel, e da Pedra Rachada, município de Paracuru, localizadas no Estado do Ceará. Foram coletadas amostras de diferentes espécies de hidrozoário e, posteriormente, analisadas, sendo que os animais encontrados foram medidos, fotografados e fixados em álcool etílico 70%. Na praia da Caponga foram encontrados três exemplares de *Learchis evelinae* (Edmunds & Just, 1983) sobre o hidrozoário atecado *Eudendrium carneum* (Clarke, 1882) e 30 exemplares de *Doto* sp. sobre o hidrozoário tecado *Sertularia marginata* (Kirchenpauer, 1864). Na praia da Pedra Rachada foi encontrada a espécie *Aeolidiella indica* (Bergh, 1888) em associação com uma colônia do hidrozoário *Aglaophenia latecarinata* (Allman, 1877). Além da alimentação, observou-se que os hidrozoários também são úteis na reprodução dos nudibrânquios encontrados, pois serviram de substrato para a deposição das desovas desses moluscos. As associações entre nudibrânquios e suas presas são consideradas altamente específicas e o estudo de nudibrânquios como membros de uma associação facilita a compreensão de sua biologia e evolução.



Caracterização da fauna de Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) do litoral do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil

HILTON DE CASTRO GALVÃO-FILHO¹; ANA KARLA ARAÚJO MOREIRA¹; CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA DE MEIRELLES¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹LIMCE, Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará. Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60.455-760. E-mail: hiltondecastro@yahoo.com.br ²LABOMAR, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: hmc@ufc.br

A fauna de moluscos opistobrânquios no Brasil é pouco conhecida, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, uma vez que a maioria dos trabalhos foi realizada entre as décadas de 50 e 70 pelo casal Ernest e Eveline Marcus na região Sudeste. Em relação ao estado do Ceará, são registradas na bibliografia a ocorrência de apenas dez espécies: *Haminoea antillarum*; *Bulla striata*; *Aphysia brasiliiana*; *Aphysia dactylomela*; *Bursatella leachii*; *Stylocheilus longicauda*; *Umbraculum plicatulum*; *Pleurobranchaea incospicua*; *Rostanga byga* e *Doto divae*. Com o objetivo de levantar dados sobre a diversidade da fauna de opistobrânquios do Estado do Ceará, sete áreas entre praias e estuários foram estudadas durante o período entre 2006 e 2009. Foram coletadas amostras de sedimento e organismos que compõe a dieta do grupo, como macroalgas, hidrozoários, esponjas e ascídias. A área de ocorrência de dezoito espécies foi ampliada para o Estado do Ceará, sendo duas delas registradas pela primeira vez no Brasil. As espécies são pertencentes aos táxons Cephalaspidae, Anaspidae, Sacoglossa, Thecosomata, Notaspidea e Nudibranchia. A fauna do grupo no Ceará apresentou um maior número de espécies do táxon Nudibranchia, 35,7% do total. Os táxons Anaspidae e Sacoglossa possuíram a mesma riqueza de espécies, 17,8%. Cephalaspidae e Notaspidae possuíram, respectivamente, 14,3% e 10,7% de ocorrência no estado, já o táxon Thecosomata foi representado apenas por uma espécie (3,6%). A maior ocorrência de Nudibranchia pode estar relacionada com a sua maior diversidade em relação aos outros táxons, o qual possui cerca de metade das 6.000 espécies de Opisthobranchia. Uma menor ocorrência de Thecosomata pode ser atribuída ao modo de vida holoplanctônico das espécies do táxon, o qual torna a ocorrência desse grupo de animais na costa dependente da entrada de águas oceânicas vindas de mar aberto. Com os novos achados o número de opistobrânquios listados para o Ceará quase triplicou, evidenciando que o conhecimento sobre a fauna de opistobrânquios é defasado no País e, mais ainda, no Estado do Ceará.



Análise do crescimento populacional de *Biomphalaria glabrata* em diferentes estações do ano mantidas em ambiente controlado

RONALDO DE CARVALHO AUGUSTO¹; TATIANA CASTELO BRANCO DORNELLAS^{1,2}; ÉRICA ELANA DOS SANTOS CORRÊA^{1,2} & CLÉLIA CHRISTINA CORRÊA DE MELLO-SILVA¹

¹Laboratório de Esquistossomose Experimental, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: ronaldocarvalho03@hotmail.com;

²Provoc/EPJSV, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

O ritmo reprodutivo de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) é influenciado pela associação de diferentes estímulos ambientais como: temperatura, umidade, índice pluviométrico, luminosidade, efeito *crowding*, dentre outros. Diversos estudos foram realizados demonstrando como a biologia reprodutiva dos moluscos é alterada com a variação destes estímulos em ambiente natural e em condições experimentais. Estudos desta natureza são importantes pois, uma das medidas de controle ao *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 (trematódeo causador da esquistossomose), é o combate aos seus hospedeiros intermediários, neste sentido, se faz necessário o entendimento dos fatores que favorecem a proliferação dos moluscos susceptíveis à infecção. O objetivo deste trabalho foi analisar se há possíveis alterações sobre o ritmo reprodutivo de *B. glabrata* (exemplares da colônia BH – Belo Horizonte), mantidas sob fatores ambientais controlados em diferentes estações do ano. Exemplares de *B. glabrata* foram mantidos durante um período de 18 meses sob as seguintes condições experimentais: Temperatura ambiente e da água com o mínimo de variação, entre 23° e 26°C, luminosidade controlada (12h de luz / 12h de escuridão), tratamento e volume de água constantes, lavagem semanal dos criadouros aquários e contagem de posturas. Os resultados demonstraram que mesmo sob condições laboratoriais controladas houve variação na biologia reprodutiva da população de *B. glabrata* (BH) nas diferentes estações do ano. Pode-se concluir que as estações primavera e verão apresentaram intensa oviposição acarretando um maior número de moluscos jovens e adultos nas estações outono-inverno.



**Efeitos da densidade populacional sobre a biologia reprodutiva de
*Biomphalaria glabrata***

RONALDO DE CARVALHO AUGUSTO¹; TATIANA CASTELO BRANCO DORNELLAS^{1,2}
& CLÉLIA CHRISTINA CORRÊA DE MELLO-SILVA¹

¹Laboratório de Esquistossomose Experimental, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação
Oswaldo Cruz; Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: ronaldocarvalho03@hotmail.com;

²Provoc/EPJSV/ Fiocruz

A densidade populacional ou efeito *crowding* é descrito na literatura como um efeito negativo relacionado ao crescimento e a reprodução de algumas espécies de gastrópodes. O entendimento deste efeito é de fundamental importância como um dos instrumentos necessários para a padronização da criação de moluscos em condições laboratoriais e sua posterior utilização em estudos bioquímicos, fisiológicos e na relação parasito-hospedeiro. No presente estudo foram analisados alguns aspectos da biologia reprodutiva de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), principal hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 mantidos sob diferentes densidades populacionais. Para tanto, foram utilizados 2.080 exemplares de *B. glabrata*, separados em 8 aquários, contendo 6 litros de água desclorada em cada. Os caramujos foram submetidos a diferentes densidades dentro dos seguintes grupos: Grupo A (30 caramujos), Grupo B (40 caramujos), Grupo C (50 caramujos), Grupo D (60 caramujos), Grupo E (70 caramujos), Grupo F (80 caramujos), Grupo G (90 caramujos), Grupo H (100 caramujos) e para cada grupo foram realizadas quatro repetições. Os resultados demonstraram que o Grupo B apresentou média de ovos/caramujo 59% superior ao grupo A e 82% a mais que o grupo H. As médias de massa ovígera/caramujo foram 64 e 78%, superiores aos grupos A e H respectivamente. O grupo que apresentou um maior número de ovos/massa ovígera foi o grupo A, verificando médias até 30% maiores que o grupo H e 10% maiores que o grupo B. A mortalidade foi crescente acompanhando de modo proporcional o aumento da densidade populacional. Pode-se concluir que as menores densidades (Grupo A e B), apresentaram a melhor produtividade da criação. O aumento da densidade populacional afeta de modo negativo os índices reprodutivos. Portanto, a quantidade de 160 a 200 ml de água desclorada por caramujo é o recomendável para os experimentos de reprodução e para manutenção de uma taxa de reprodução líquida ideal.



**Moluscos continentais terrestres (Gastropoda, Gymnophila e Pulmonata)
componentes das preferências alimentares de “serpentes/cobras malacófagas”
ocorrentes na região Sul do Brasil: dados preliminares**

A. IGNACIO AGUDO-PADRÓN

Avulsos Malacológicos, Caixa Postal 010, 88010-970 Centro, Florianópolis, Santa Catarina - SC, Brasil. E-mail: ignacioagudo@gmail.com

Uma revisão acerca das espécies de moluscos gastrópodes continentais terrestres (lesmas e caracóis) atingidas pelas preferências alimentares de “cobras ou serpentes malacófagas” ocorrentes no Sul do Brasil, pesquisa em andamento a partir do mês de Maio de 2007, é apresentado, objetivando o aprofundamento inédito do conhecimento bioecológico deste particular aspecto da história natural regional. Baseou-se na ampla e exaustiva revisão bibliográfica, no exame de espécimes contidos em coleções herpetológicas de museus regionais, na consulta direta à especialistas lotados em instituições nacionais e na eventual coleta de espécimes em ambientes antrópicos e naturais preservados. Pertencentes à família Colubridae, comprovadamente hoje são conhecidas no Brasil em torno de 17 espécies de serpentes ou cobras, inofensivas ao homem, cujos hábitos alimentares especializados se baseiam exclusivamente no consumo de moluscos ocorrentes nas nossas matas, bosques, campos e jardins, incluindo os gêneros: (a) *Dipsas* (nove espécies), *Sibon* (uma espécie) e *Sibynomorphus* (cinco espécies), representantes da subfamília Dipsadinae (de hábitos noturnos, terrícolas ou arborícolas em florestas, apresentando dentição do tipo “Aglifodonte”, conhecidas como “Cobras dormideiras”); (b) e *Tomodon* (duas espécies), integrantes da subfamília Xenodontinae e Tribo Tachymenini (de hábitos basicamente diurnos, terrícolas em campos de altitude, com dentição do tipo “Opistoglifodonte”, denominadas “Cobras espada”). Ocupam principalmente os diversificados ambientes presentes na região Sul brasileira (12 espécies), nos Estados do Paraná (8), Santa Catarina (6) e Rio Grande do Sul (6). Estes répteis apresentam atividade estimulada durante períodos mais úmidos (sob ou após chuvas) para a busca de moluscos, que também são estimulados a se deslocar em momentos de maior umidade ambiental, sendo que em momentos de estiagem é possível que se mantenham em repouso, uma vez que o conteúdo calórico de seu alimento é baixo, não sendo vantajoso desempenhar atividades de forrageamento em períodos com pequena probabilidade de encontro das presas. Em geral, cobras dos gêneros *Sibynomorphus* e *Tomodon* (essencialmente terrícolas) seriam “especialistas” em consumo de lesmas-lixas nativas da família Veronicellidae, entanto que serpentes dos gêneros *Sibon* e *Dipsas* (arborícolas) seriam “generalistas”, consumindo indistintamente lesmas-lixas e/ou caracóis. Até o momento, os seguintes moluscos foram assinalados: (a) consumidos por *Sibynomorphus neuwiedi* (Ihering, 1911) - *Belocaulus angustipes* (Heynemann, 1885) e *Phyllocaulis soleiformis* (d’Orbigny, 1835); (b) consumidos por *Dipsas indica* Laurenti, 1768 - *Sarasinula linguaeformis* (Semper, 1885) e *Mesembrinus interpunctus* (Martens, 1887); (c) e consumido por *Dipsas albifrons* (Sauvage, 1884) - *Bradybaena similis* (Férussac, 1821). Os três primeiros moluscos (lesmas-lixas) pertencem à família Veronicellidae (Gymnophila, Soleolifera) e os dois caracóis (Pulmonata Stylommatophora, Sigmurethra) às famílias Bulimulidae e Bradybaenidae, sendo um arborícola nativo e um exótico invasor, respectivamente.



Influência da atividade antrópica sobre a dispersão de *Achatina fulica* no município de Mesquita, Rio de Janeiro, Brasil

DANIELE DE OLIVEIRA FRANCO-ACUÑA¹; JAIRO PINHEIRO-DA-SILVA²
& SOLANGE VIANA PASCHOAL BLANCO BRANDOLINI³

¹Doutoranda. Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, CEP 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: danielef@ufrj.br

²Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil ³Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, CEP 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

Achatina fulica Bowdich, 1822, o caramujo-gigante africano, nativo do leste-nordeste da África, foi introduzido no Brasil na década de 80 para fins comerciais, por criadores de 'escargot'. Hoje, principalmente pela atividade antrópica, encontra-se disseminado em 23 dos 26 estados brasileiros. A alta capacidade reprodutiva de *A. fulica*, a ausência de predadores naturais, o fato de alguns criadores inconseqüentemente libertarem espécimes na natureza ao desistirem da criação, estão entre as principais causas dessa rápida dispersão. O Rio de Janeiro aparece em quarto lugar dentre os estados com maior número de infestação, apresentando 57 dos seus municípios com registro do molusco. No município de Mesquita os registros ocorreram a partir de 2002. O estudo objetivou verificar a influência da atividade antrópica sobre a dispersão de *A. fulica* em Mesquita. Para tanto foram escolhidas duas áreas: uma área mais conservada, que compreendia o Parque Municipal de Mesquita, principalmente os locais que margeiam o rio Dona Eugênia e que apresenta menor influência antrópica sobre o ambiente; e a outra área menos conservada, no bairro de Santa Terezinha, na parte que margeia a extensão mais urbana do rio Dona Eugênia e que apresenta maior atividade antrópica sobre o ambiente. Durante as visitas às duas áreas, foram feitas observações e registros, inclusive por fotografias, assim como relatos dos moradores e a contagem dos espécimes de *A. fulica*. Dessa forma, pode-se verificar que a ocorrência do molusco na área menos conservada foi maior que na área mais conservada. Também, verificou-se uma diminuição no número de moluscos observados nas duas áreas durante o período do estudo, sugerindo que a divulgação de informações e implementação de ações de controle tenha surtido algum efeito. Porém, quando a prática é adotada diretamente pela população, o descarte nem sempre ocorre de forma adequada. Uma vez que ainda é comum observar a utilização de sal de cozinha sobre os animais ou simplesmente catando e descartando-os junto ao lixo comum, o que compromete o solo para cultivo e amplia sua dispersão, respectivamente. Devido à ampla distribuição por todo o Brasil, torna-se impossível erradicar o molusco, mas o controle local é possível, embora demande grandes custos financeiros e mão-de-obra.



Nota sobre a ocorrência de *Omalonyx convexus* (Mollusca, Pulmonata, Succineidae) no Rio Paraíba do Sul, município de Pinheiral, Estado do Rio de Janeiro

FERNANDO BATALHA¹; ALEXANDRE TAKIO KITAGAWA²;
ANA CAROLINA DA SILVA FERREIRA² & ANA CAROLINA CORREIA DE FARIA²

¹INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: batalhaf@uol.com.br; ²UNIGRANRIO (Graduação Curso Ciências Biológicas) e Estagiários INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO, Rio de Janeiro, Brasil.

O gênero *Omalonyx* d'Orbigny, 1837 inclui moluscos pulmonados (anfíbios) que vivem na vegetação emergente de ambientes aquáticos dulcícolas, apresentando distribuição neotropical. Devido ao seu tipo de habitat e ocorrência restrita, ainda pouco se sabe sobre esse grupo. Quanto as suas características, possuem uma concha interna reduzida e achatada, o corpo apresenta um padrão de coloração com duas linhas longitudinais negras, manchas mais ou menos negras sobre todo o corpo e manto cobrindo a massa visceral e a borda da concha. São hermafroditas, herbívoros e vivem em alagados, brejos, margens de lagos, solo úmido ou sobre vegetação emergente de sistemas dulcícolas. A morfologia externa não permite distinguir as espécies de *Omalonyx*, a qual pode ser feito pelo estudo da anatomia interna, principalmente do sistema reprodutor. Em setembro de 2008 foi coletado um exemplar de *Omalonyx convexus* na margem do rio Paraíba do Sul, no Município de Pinheiral (22°30'42,59"S, 44°00'09,16"W), em substrato artificial (PVC e seixos) sobre o capim *Brachiaria* sp., sendo caracterizados os seguintes parâmetros físicos e químicos da água: o oxigênio dissolvido - 5,8 mg/L; pH - 6,9; condutividade - 85 µS/cm) e a temperatura da água - 22,5 °C. Por se tratar de um potencial vetor de diversas doenças de veiculação hídrica esta informação se torna relevante para futuros estudos.



Registro fotográfico e descrição da sequência predatória de *Streptaxis contusus* sobre duas espécies de gastrópodes herbívoros

ANTÔNIO CARLOS DE FREITAS¹; MARCIA FRANCO²; AMILCAR BRUM BARBOSA³
& SONIA BARBOSA DOS SANTOS⁴

¹Laboratório de Radioecologia e Mudanças Globais, Departamento de Biofísica e Biometria, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, PHLC CEP 20550-900, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: acafuerj@gmail.com ²Laboratório de Bioquímica de Insetos, Instituto de Bioquímica Médica (IBqM) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Bloco H2, sala 31 ³Laboratório de Malacologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, PHLC 525-2 CEP 20550-900, Rio de Janeiro, RJ.

O hábito alimentar carnívoro apresenta-se em 10% dos gastrópodes terrestres, que procuram, perseguem, capturam e consomem suas presas em uma complexa sequência de comportamentos. *Streptaxis contusus* (Férussac, 1821), pertencente à Streptaxidae (família de gastrópodes carnívoros), teve seu comportamento predatório registrado através de uma série temporal fotográfica. Foram registradas as sequências predatórias executadas por dois indivíduos de *S. contusus*, que se alimentaram dos moluscos *Leptinaria* sp. e *Bradybaena similis* (Férussac, 1821), respectivamente. A sequência predatória iniciou-se com a detecção da presa por quimiorrecepção. A aproximação e ataque para captura da presa dão continuidade à sequência, que mostrou as etapas abaixo descritas. *Leptinaria* sp. foi predada em 26min:16s. Depois da aproximação e ataque, o primeiro evento da sequência predatória, correspondeu a 37% do total da minutagem; *S. contusus* permaneceu com a probóscida evertida no interior da concha, dilacerando aos poucos a presa; a parte posterior da massa cefalopediosa permaneceu segurando a concha; os tentáculos permanecem fora da concha, talvez devido ao pequeno porte de *Leptinaria* sp. Após, entrou profundamente na concha introduzindo os tentáculos (2,2%). Depois, voltou ao mesmo comportamento do primeiro evento (21,2%). A sequência predatória continuou com a retirada da cabeça de dentro da concha (1,3%); depois segurou a concha com a parte anterior da massa cefalopediosa (1,5%); logo após, soltou a concha, observando ao redor (13,3%), e alternou o comportamento de segurar a concha com a parte anterior da massa cefalopediosa (6,8%); finalizando, solta a concha, segue observando ao redor (3,6%), voltando ao comportamento anterior (2,7%). *Bradybaena similis* foi predada em 44min:25s, tempo comparativamente maior, provavelmente devido aos diferentes tamanhos das presas. O primeiro evento da sequência predatória foi o exame da presa, que correspondeu a 11,3% do tempo. Depois do ataque, permaneceu com a probóscida evertida no interior da concha dilacerando a presa e os tentáculos dentro da concha, o que é permitido devido ao porte de *B. similis* (82,2%). Por um breve período recolheu-se mas logo depois saiu de sua concha (0,7%), para terminar de consumir a presa. Este trabalho requer complementação com mais experimentos para verificar a plasticidade e estereotípia da sequência predatória da *S. contusus*.

Apoio: CEADS/UERJ.



Uso do espaço por *Hypselartemon contusulus* (Gastropoda, Streptaxidae) em um trecho na Trilha da Parnaioca, Vila Dois Rios, Ilha Grande, Rio de Janeiro

TIAGO ABREU VIANA^{1,2} & SONIA BARBOSA DOS SANTOS¹

¹Laboratório de Malacologia Terrestre e Límica, Departamento de Zoologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mails: sbsantos@uerj.br; ²tiagovianabio@yahoo.com.br

O comportamento espacial dos indivíduos é componente chave para entender a dinâmica de populações dos organismos. Este trabalho objetiva estudar os padrões de deslocamento de *Hypselartemon contusulus*, molusco terrestre, carnívoro, endêmico do estado do Rio de Janeiro e estimar sua densidade populacional na área de estudo, usando a técnica de marcação-recaptura. No Brasil, este é o primeiro estudo com deslocamento de espécie nativa em área natural. A espécie é muito abundante na serapilheira, em alguns pontos da Trilha da Parnaioca em trechos planos de mata secundária. A hipótese principal é que os fatores ambientais tais como temperatura, umidade, luminosidade e profundidade da serapilheira afetam seu deslocamento. A área, com 600 m², apresenta 87,05% de fechamento da canóvia e profundidade média do folhoso de 2,7cm. A coleta dos dados foi feita em quatro dias consecutivos em janeiro de 2009. A metodologia empregada neste trabalho já foi testada em campanhas piloto nos anos de 2006, 2007 e 2008. As médias das variáveis ambientais foram: temperatura do solo de 23,8 °C; temperatura ambiente de 26,2°C; umidade de 78,7%; e, luminosidade de 172,5 Lux. Foram demarcados 30 *quadrats* de 1 m de lado, totalizando 30 m² de área vasculhada, onde foram encontrados 23 animais. Destes, 18 animais foram marcados com caneta nanquim sobre fundo branco feito com líquido corretor à base de água, para registro dos deslocamentos. As recapturas foram feitas após 24, 48 e 72 horas, por busca visual, durante um tempo máximo de 1 h/*quadrat*. A taxa de recaptura foi de 75%, 83% e 63% para o primeiro, segundo e terceiro dia de recaptura, respectivamente. A densidade populacional foi de 0,77 animais/m², sendo a estimativa para a área total de 460 indivíduos. Os animais marcados apresentaram comprimento médio de 6,08 mm, com desvio padrão de 0,92 mm (amplitude de 3,40 mm a 7 mm). Foram registrados 41 eventos de deslocamento, variando de 0 a 56 cm (considerando a distância em linha reta do ponto de soltura até a próxima recaptura), média de 16,6 cm e desvio padrão de 15,8 cm. Os resultados são preliminares, necessitando de campanhas complementares.

Apoio: UERJ/CEADS

²PPGEE- Bolsista CAPES



Octopus insularis: evidências de um predador especialista e “minimizador-de-tempo”

TATIANA SILVA LEITE

Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Via Costeira sn, Mãe Luiza, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: leite_ts@yahoo.com.br.

Polvos de águas rasas têm sido reportados como os maiores predadores de espécies móveis da comunidade bentônica marinha, capturando suas presas com diferentes técnicas de forrageio. Contudo, pouco se sabe sobre as técnicas individuais de caça e as estratégias gerais de forrageio, devido à dificuldade de se observar estes animais no ambiente natural. Este estudo analisou a ecologia alimentar, comportamento de forrageio e estratégia de defesa durante forrageio, incluindo o uso dos padrões corporais, para construir a estratégia geral de forrageio e caça do *Octopus insularis* nas águas rasas de um sistema de recifal. Os polvos foram estudados *in situ* utilizando observação visual e filmagem. A dieta do *O. insularis* incluiu pelo menos 55 espécies de crustáceos (70%), bivalves (17,5%) e gastrópodes (12,5%), contudo, metade das ocorrências observadas correspondiam a apenas 4 espécies: dois pequenos caranguejos *Pilodius* sp. (26,8%) e *Mithrax forceps* (23,9%), o bivalve *Lima lima* (5,3%) e o gastrópodo *Pisania pusio* (4,9%). Os comportamentos de forrageio mais frequentemente observados nas filmagens foram “Explorar fendas” e “Tatear”. Os comportamentos de forrageio não foram fixos, mas associados às variáveis ambientais e ao tamanho corporal do polvo. Os padrões corporais variaram significativamente com o comportamento de forrageio, com variáveis ambientais e com o tamanho corporal do polvo. A análise das seqüências dos comportamentos de forrageio desta espécie de polvo mostrou que ele possui primariamente características de um “forrageador tátil saltatório”, mas que também pode atuar como um predador visual oportunístico. A grande proporção de apenas duas espécies de pequenos caranguejos na dieta deste polvo, a intensa procura por alimento durante curtas saídas para forrageio, e o intenso uso de padrões corporais crípticos, apontam o *Octopus insularis* como um forrageador que utiliza a tática de forrageio chamada “minimização-de-tempo” ao invés da tática de “maximização-da-razão alimentar”.

Apoio: CNPq, Fundação Boticário, Programa PNPD-CAPEs



Distribución y conservación de *Leila blainvilliana* (Bivalvia, Unionoidea) en Uruguay

CRISTHIAN CLAVIJO^{1,2}; FABRIZIO SCARABINO^{1,2}; ALVARO SOUTULLO³
& GASTÓN MARTÍNEZ¹

¹Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Montevideo, Uruguay. E-mail: cclavijo@dinara.gub.uy; ²Museo Nacional de Historia Natural y Antropología, Montevideo, Uruguay; ³Estación Biológica Terra Natura (CIBIO – Fundación Terra Natura), Alicante, España

El género *Leila* presenta particularidades que lo diferencian notoriamente del resto de las unionoides neotropicales siendo aún discutida su ubicación filogenética. La distribución geográfica de *Leila blainvilliana* abarca las cuencas de los ríos Paraná, Paraguay, Amazonas y Uruguay. Aun siendo escasos los registros de *L. blainvilliana* en Uruguay su distribución detallada no es conocida, parcialmente debido a la profundidad en la que habita, y la consecuente dificultad de colecta de ejemplares vivos y conservación de valvas transportadas a la orilla. Esta especie es considerada como Amenazada-En Peligro para Río Grande do Sul, según criterios de la UICN. Los ejemplares de *L. blainvilliana* presentes en las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural y Antropología (Montevideo) y la colección privada de José Olazarri fueron identificados, incorporando los registros a un sistema de información geográfica. Esta especie se encuentra en el Río de la Plata y desembocaduras de afluentes desde Carmelo (Colonia) hasta Arazatí (San José) y el tramo inferior del Río Negro. Hacia el Norte existen dos registros en cursos afluentes del Río Uruguay (Dpto. Artigas). El reciente hallazgo en las proximidades de Fray Bentos (Dpto. de Río Negro, costa del Río Uruguay) de un ejemplar con 21 ejemplares de *Limnoperna fortunei* dentro de su abertura anterior comprueban la interacción de este mejillón invasor con esta especie nativa. El rango de los ejemplares de *L. fortunei* fue 2.59 – 21.86 mm con una talla media (Media \pm Desvío Estándar) de 9.63 ± 5.92 mm. El peso húmedo total de los individuos de *L. fortunei* fue 3.4 g, representando 2 % del peso del ejemplar de *L. blainvilliana* (151.4 g). La presencia de estos mejillones interferiría con las funciones de alimentación, respiración y reproducción. Asimismo promueve la degradación de la conchilla y perióstraco, y la exposición a predadores y patógenos. La contaminación y los efectos de la pesca sobre hospedadores larvales son otros factores que estarían afectando la conservación de esta especie.

Apoyol: FAO UTF/URU/025/URU “Gestión Pesquera en el Uruguay”



Zonação da malacofauna no entremarés, fatores físicos e biológicos atuam?

GUSTAVO MATTOS & RICARDO SILVA CARDOSO

Laboratório de Ecologia Marinha, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
- UNIRIO. Av. Pasteur, 458, Urca, CEP 22290-240, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail:
gustavo.mattos@globo.com

Este trabalho tem como objetivo analisar a zonação dos principais moluscos da praia das Flexeiras, localizada na baía de Sepetiba, determinando os possíveis fatores atuantes. As coletas foram realizadas, mensalmente, de dezembro de 2006 a fevereiro de 2009. A praia foi dividida em duas áreas, com diferentes características físicas (área 1: presença de fragmentos de rocha; área 2: bancos de grama marinha). Em cada área, foram estabelecidos três transectos perpendiculares à linha d'água, sendo 10 amostras de 0,04m² retiradas de cada. Dos transectos centrais, amostras em três níveis (inferior/médio/superior) foram retiradas para análises granulométricas e a declividade foi determinada. As amostras foram processadas, e os indivíduos identificados e contabilizados. Quanto aos fatores físicos, a área 1 apresentou maior declividade, 1/22,78m(±4,80), comparada a área 2, 38,37m(±10,86). A granulometria na área 1 apresentou diferenças significativas entre os níveis (ANOVA p<0,05), onde se teve um gradiente de maior para menor tamanho médio do grão, dos estratos inferiores para os superiores (Inferior:0,73mm±0,18; Médio:0,70mm±0,21; Superior:0,46mm±0,19). Já na área 2, não houve diferença significativa, e o tamanho médio do grão entre os níveis foi menor (0,55mm±0,12) que da primeira área, apresentando maiores porcentagens de silte e argila, provavelmente pela presença de bancos de grama marinha. Em relação a macrofauna, os moluscos foram dominantes, representando 79% e 84% da densidade total nas áreas 1 e 2, respectivamente. Dentre estes, o gastópode *Cerithium atratum*, e os bivalves *Anomalocardia brasiliana* e *Diplodonta patagonica* tiveram uma maior dominância (66% e 70%, respectivamente), sendo considerados os estruturadores da comunidade. Nas duas áreas, os níveis intermediários foram habitados, significativamente, por *C. atratum* e *A. brasiliana*, diferentemente de *D. patagonica* que teve maiores densidades nos níveis inferiores. Esta zonação pode estar sendo determinada por fatores físicos, já que nos setores médios da praia há uma maior presença de fragmentos de rocha e gramas marinha, possibilitando a herbivoria de *C. atratum*. Entretanto, fatores biológicos também podem estar associados, uma vez que os bivalves com o mesmo hábito alimentar, ocupam zonas diferentes. Corroborando com isto, as três espécies apresentaram uma distribuição em agregados, estratégia que diminui a competição e predação.

Apoio: FAPERJ, CNPq



**Ocorrência de *Isognomon bicolor* (Bivalvia, Isognomonidae)
nas praias do litoral norte do Rio Grande do Norte, Brasil**

NEWTON DE SOUZA PEREIRA FILHO ¹; RAPHAELLA SILVA DA COSTA MADRUGA¹; ROSÂNGELA GONDIM D'OLIVEIRA¹; MEIRE KARLA MIGUEL CRUZ; MARIA AUXILIADORA DOS SANTOS ARAÚJO; NATALIA ANDREA CRACIUM BOCCARDI; LEONAM GOMES RODRIGUES & GRACINDA PATRÍCIA GUEDES NASCIMENTO

¹Laboratório de Invertebrados Bentônicos, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia. E-mail: newton_spf@yahoo.com.br

O termo Bioinvasão faz referência ao deslocamento de espécies de um local para outro, induzida ou não, podendo afetar não só a biodiversidade, mas a economia e a saúde pública local. O bivalve *Isognomon bicolor* (C.B.Adams, 1845), espécie advinda da Flórida, Caribe e Bermudas através da água de lastro a partir da década de 90, se adaptou muito bem ao litoral brasileiro, já tendo sido encontrado na costa Sul/Sudeste e também em estados do Nordeste, como Ceará e Bahia. Este trabalho diagnostica a presença de *I. bicolor* nas praias de arenito ferruginoso do litoral norte do Rio Grande do Norte. As praias rochosas do Estado, apresentam grande biodiversidade de invertebrados bentônicos em seus arrecifes. *I. bicolor* foi encontrado em frestas das rochas dos arrecifes da região de mesolitoral das praias da grande Natal e relatado até o município de Caiçara do Norte acerca de 150 km do porto de Natal. A praia de Santa Rita, no município de Extremoz, foi o primeiro local onde espécimes foram registrados. Sabendo que a espécie pode vir a causar impactos sobre outras comunidades, podendo apresentar ameaça para as espécies nativas, este registro, embora preliminar, se faz importante, pois a partir dele será possível a realização de estudos de monitoramento sobre os impactos causados por *I. bicolor* sobre as comunidades bentônicas locais.



Distribución espacio-temporal de los moluscos asociados al alga *halopectis scoparia* en una bahía con un marcado gradiente ambiental ¿son los moluscos buenos indicadores de los cambios acontecidos en el litoral?

JUAN EMILIO SÁNCHEZ-MOYANO; EVA LANAGRÁN; NOELIA GERIBALDI
& ISABEL GARCÍA-ASENCIO

Facultad de Biología, Depto. Fisiología y Zoología, Univ. Sevilla, E-mail: smoyano@us.es

La Bahía de Algeciras (sur de España), localizada en la zona más oriental del Estrecho de Gibraltar, presenta unas condiciones ambientales diversas pese a su relativa escasa amplitud. El intenso régimen hidrológico del Estrecho de Gibraltar, con circulación de aguas de origen atlántico y mediterráneo, permite una alta renovación aunque la presencia de un importante polo industrial junto a la intensa actividad portuaria han propiciado la construcción de diques, espigones y rellenos que han supuesto alteraciones en las corrientes naturales y aparición de fenómenos de embolsamiento. En los últimos 10 años se han producido muchas variaciones en la zona: gran ampliación del puerto de Algeciras, rellenos, declaración de áreas protegidas, aumento de la población, etc. Estas diferencias ambientales a lo largo de su costa se ven reflejada en la composición de las diversas comunidades bentónicas, como ha sido puesto de manifiesto para varios grupos zoológicos. El objetivo de este estudio fue el análisis de la variación espacial y temporal de la comunidad de moluscos asociados al alga *Halopteris scoparia* a lo largo del arco de la bahía basado en muestreos realizados en los años 1992 y 2003. Esta alga muestra una amplia distribución a lo largo de todo el arco y es abundante durante todo el año, por lo que reúne unas características físicas y una versatilidad ambiental propicias para el desarrollo de una abundante comunidad epífita. Durante el estudio se han localizado 89 especies de moluscos. Los resultados han mostrado la existencia de un marcado gradiente ambiental que se traduce en diferencias en la composición de la comunidad de las estaciones de las zonas externas e internas. Las variaciones temporales detectadas entre los muestreos de 1992 y 2003 podrían indicar un predominio de fenómenos de sustitución de especies. Si bien para grupos como crustáceos y poliquetos, las condiciones del interior fueron más limitantes para el desarrollo de los organismos impidiendo el establecimiento de especies concretas, los moluscos han presentado un buen desarrollo de sus poblaciones en esta zona, mostrando especies exclusivas tanto del exterior como del interior de la bahía.



Experimento *in loco* de incrustação de *Limnoperna fortunei* em substrato artificial e sua relação com a abundância das larvas planctônicas e fatores abióticos

ALICE MICHIOY TAKEDA¹; DANIELE SAYURI FUJITA²
& **SUE ELLEN (VERRRRR)** PRATA FERNANDES²

¹Universidade Estadual de Maringá, DBI, Nupélia, Av. Colombo 5790, Campus Universitário, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: alicemtakeda@yahoo.com.br; ²Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Bolsista CNPq

O objetivo deste estudo foi determinar os fatores que influenciam a abundância de larvas e colonização destas sobre substratos artificiais (suspensas na água) em três canais localizados na planície de inundação do alto rio Paraná.: rio Baía, canais Curutuba e Ipoitã. De outubro de 2006 a outubro de 2007 foram realizadas amostragens mensais de larvas (300 L) nos três canais, com rede de plâncton (30 μ m). Para avaliar o recrutamento de *Limnoperna fortunei* neste período, em setembro de 2006 foram instalados substratos artificiais de madeira (20 cm x 10 cm) em forma de X. Mensalmente, três substratos foram retirados para a quantificação das pós-larvas e três novos substratos foram instalados em cada canal para serem retidos no mês consecutivo. Concomitantemente às coletas de larvas e pós-larvas foram amostradas as seguintes variáveis: temperatura, pH, turbidez, oxigênio dissolvido e velocidade da água. A abundância de larvas de *L. fortunei* no canal Curutuba foi significativamente menor do que nos demais canais amostrados (Kruskal-Wallis: $H_{(2, 117)} = 37,36$; $p < 0,01$). Resultado semelhante foi observado para a colonização de pós-larvas nos substratos (Kruskal-Wallis: $H_{(2, 117)} = 13,81$; $p < 0,01$). Nos meses de outubro a janeiro e abril a maio foram registradas as maiores densidades de larvas, atingindo em maio, no rio Baía, o maior número de indivíduos (33 larvas/L). Por sua vez, nos meses de outubro e janeiro a março foi observada maior colonização de pós-larvas, com maiores valores registrados para o canal Ipoitã (outubro de 2007: 5778 ind./m²). As larvas de *L. fortunei* correlacionaram-se positivamente com a turbidez no rio Baía ($r = 0,37$) e nos canais Curutuba ($r = 0,53$) e Ipoitã ($r = 0,36$). Correlações positivas entre larvas e pós-larvas foram encontradas para os canais Curutuba ($r = 0,34$) e Ipoitã ($r = 0,27$). Verificou-se a presença de larvas durante todo o ano de coleta nos canais. As larvas foram influenciadas principalmente pela turbidez das águas. Não foi nítida a relação entre a abundância de larvas e de pós-larvas nos substratos artificiais

Apoio: CNPQ (PQ/CNPq 303850/2005-1), CT-Hidro (Proc. 507675/2004-5)/CNPq, Nupelia/UEM



Gastropoda e Bivalvia em conteúdo estomacal da tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta* (Testudines, Cheloniidae) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil

PAULA SPOTORNO DE OLIVEIRA¹ & JULIANA DE AZEVEDO BARROS²

¹Laboratório de Malacologia, Museu Oceanográfico “Prof. Eliézer de Carvalho Rios”, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (MOFURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil; E-mail: paula.spotorno@gmail.com. ²Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA). E-mail: barros_juliana@hotmail.com

A tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta* Linnaeus, 1758) é considerada em perigo de extinção. Esta espécie é a mais comum no litoral do Rio Grande do Sul, uma importante área de alimentação e desenvolvimento. Conhecer os recursos alimentares que estão sendo utilizados por esta espécie no sul do Brasil é importante para sua conservação. Estudos realizados com essa espécie ressaltam o predomínio de invertebrados bentônicos como presas, dentre eles moluscos, crustáceos e peixes. Desta forma, este estudo teve como objetivo destacar a ocorrência dos moluscos bivalves e gastrópodes na dieta de *C. caretta*. Para isso, foram realizados mensalmente monitoramentos de praia e das embarcações de pesca pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, durante o período de fevereiro de 2008 a abril de 2009, para coletar tratos gastrointestinais de espécimes mortos de tartaruga-cabeçuda provenientes de encalhes na região praial e da captura incidental em espinhel pelágico. Tratos gastrointestinais de 41 espécimes foram embalados em sacos plásticos e armazenados em freezer para posterior triagem e análise. No Laboratório de Malacologia do MOFURG foram identificados, ao menor nível taxonômico, os bivalves e gastrópodes bentônicos, e no Laboratório de Zooplâncton da FURG os gastrópodes planctônicos. Foram registradas 20 espécies de moluscos, entre bivalves e gastrópodes, sendo a frequência de ocorrência (FO, %) das espécies mais comuns: *Buccinanops cochlidium*, 31,71%; *Buccinanops monilifer*, 17,07%; *Anachis isabellei*, 9,76%; *Cavolinia uncinata*, 14,63%; *Diacria rampali*, 7,32% e *Atlanta* sp., 7,32%. Em 62,5% (10/16) da ocorrência de espécimes de *Buccinanops* só foram encontradas as conchas, sugerindo que poderiam estar ocupadas por ermitões (crustáceos mais comuns na dieta de tartarugas), enquanto que no restante foram observados opérculos e partes moles, indicando a predação do molusco inteiro.

Apoio: CNPq



Produção secundária do bivalve *Anomalocardia brasiliiana* em uma praia areno-lamosa

GUSTAVO MATTOS & RICARDO SILVA CARDOSO

¹Laboratório de Ecologia Marinha, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO. Av. Pasteur, 458, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 22290-240.
E-mail: gustavo.mattos@globo.com

Em um ecossistema, a produção é a maneira que a energia torna-se disponível para ser transmitida de um nível trófico para o outro, podendo ser entendida como a quantidade de tecido elaborado por unidade de área, em um determinado período. Com isso, torna-se importante seu conhecimento, provendo uma base quantitativa para entender a relevância de uma população em uma comunidade. Este estudo tem como objetivo determinar a relação entre peso e comprimento de *Anomalocardia brasiliiana*, e estimar sua produção secundária e a taxa de renovação (P/B). Coletas foram realizadas, mensalmente, durante os meses de dezembro de 2006 e fevereiro de 2009 na praia das Flexeiras. Os indivíduos coletados tiveram sua concha medida ântero-posteriormente com um paquímetro de precisão 0,01mm. As partes moles foram separadas, por estações do ano, em classes de comprimento de 1,0mm. As amostras foram levadas a estufa por 24 horas (60°C), pesadas em balança de precisão 0,0001g para serem aferidos o peso seco. Posteriormente, foram levadas a mufla por 4 horas (600°C), sendo determinado o peso de cinzas. O peso livre de cinzas foi calculado para cada classe de tamanho. A produção secundária foi estimada de acordo com os métodos da taxa de crescimento específica em peso e da frequência de comprimento. A correlação entre o peso e o comprimento foi significativa para todas as estações do ano ($p < 0,05$). No primeiro ano não houve diferenças entre as estações, contudo no segundo foi observado um peso significativamente maior no inverno do que no verão. Os valores de biomassa e produção do bivalve foram altos, sendo de 37,65 g PSLC m⁻² e 39,07 g PSLC m⁻² ano⁻¹, respectivamente. A taxa de renovação (P/B) foi de 1,04 ano⁻¹. Estes valores foram maiores do que um estudo no litoral norte de SP, onde a biomassa e produção anual foram 0,796 g PSLC m⁻² e 1,47 g PSLC m⁻² ano⁻¹, respectivamente. Estes baixos valores encontrados na praia paulista devem-se ao fato de *A. brasiliiana* ter uma baixa densidade, quando comparada às densidades encontradas na praia carioca. Estes resultados apontam a importância da espécie para o fluxo de energia da praia estudada.

Apoio: FAPERJ, CNPq



Estudo preliminar da riqueza e diversidade da malacofauna arribada na Praia do Grumari, Rio de Janeiro.

ANA CAROLINA DA SILVA FERREIRA¹; ANA CAROLINA CORREIA DE FARIA¹;
ALEXANDRE TAKIO KITAGAWA¹ & FERNANDO BATALHA²

¹UNIGRANRIO, Graduação Curso Ciências Biológicas, estagiários do INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: cacaasilvas@gmail.com; ²INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO. E-mail: batalhaf@uol.com.br

A morfologia das praias arenosas é resultante principalmente: da amplitude de maré, inclinação, período das ondas, granulometria, regime de ventos e o comprimento da praia. As praias podem ser consideradas como depósitos de sedimentos inconsolidados e restos de organismos. A praia de Grumari (23°02'51,15"S, 43°31'31,63"W) é uma praia da região da Barra da Tijuca, na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, com aproximadamente 2,5 km de extensão. O objetivo deste trabalho foi de realizar um levantamento das espécies de moluscos arribados na Praia de Grumari. As amostragens quantitativa e qualitativa foram realizadas em dezembro de 2008, durante a maré baixa de sizígia na zona de ressurgência, onde a água flui e reflui com a maré. Foram selecionadas quatro estações de amostragem onde os parâmetros biológicos quantitativos, coletados em triplicata em cada uma das estações utilizando-se um "quadract" de PVC de 1m² enterrado a 10 cm na areia. A amostragem qualitativa foi aleatória utilizando-se uma peneira de 50 cm de diâmetro e malha de 5 mm. O material amostrado foi acondicionado em sacos plásticos e encaminhados para o laboratório. Não obstante, no laboratório as amostras foram lavadas em peneiras de 5 mm e secas para a futura identificação. Foram identificados um total de 31 táxons e 617 espécimes/m² na análise quantitativa e 57 táxons na análise qualitativa nas 4 estações amostradas. O Índice de Diversidade de Shannon (H'₂) e o Índice de Equitabilidade ou Uniformidade de Pielou (J'), calculados demonstraram que os valores foram decrescendo em relação as estações #1 (3,79 bits/ind.), #2 (3,68 bits/ind.), #3 (2,06 bits/ind.) e a #4 (zero, apenas 1 espécie) e #1 (0,85), #2 (0,79), #3 (0,52) e a #4 (zero) respectivamente. Também foram tomadas a temperatura da água 20 C° e a salinidade 31. As espécies dominantes foram: Na Estação #1 *Perna perna* (Linnaeus, 1758), *Amiantis purpuratus* (Lamarck, 1818) e *Donax striatus* Linnaeus, 1767); #2 *Amiantis purpuratus*, *Donax striatus* e *Olivella minuta* (Link, 1807); #3 *Perna perna*, *Amiantis purpuratus* e *Anadara notabilis* (Röding, 1798); e #4 *Hastula cinerea* (Born, 1778).



Estudo da mortalidade de Teredinidae num estuário em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil

DUANE SANTOS BARRETO & ANA CLAUDIA DOS SANTOS BRASIL

Laboratório de Polychaeta, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: duane_barreto@hotmail.com

A família Teredinidae é composta por organismos consumidores de madeira cuja distribuição é condicionada por fatores abióticos e bióticos, que influenciam na sobrevivência desses animais. O presente trabalho objetiva analisar a mortalidade dos teredos ao longo do tempo, procurando verificar quais os fatores que influenciam a mesma. Dessa forma, foram mergulhados 12 coletores de laminado de pinho no estuário do Saquinho do Itapirapoã, Angra dos Reis e retirados a partir de três meses imersos, totalizando seis meses. No laboratório os animais foram identificados e separados em vivos ou mortos. A porcentagem de vivos após três e quatro meses de imersão foi superior a de mortos (100 e 70% de indivíduos vivos, respectivamente), contudo a partir do quinto mês esse resultado se inverteu. Após cinco meses tivemos 70% de mortos e em seis meses 90%. Tal fato diferencia-se do encontrado em trabalho anterior realizado em outro estuário na costa, onde a porcentagem de indivíduos mortos superou a de vivos somente após oito meses de imersão. Talvez essa diferença possa ser explicada pela infestação e pela incrustação biológica. No presente estudo a infestação é cinco vezes maior do que a encontrada no anterior, demonstrando que a disponibilidade de madeira é um fator limitante. A incrustação no trabalho anterior foi caracterizada pela presença de algas e ausência de ascídias e neste é marcada pela ausência de flora e a presença de ascídias, assim como outros filtradores. As ascídias coloniais formam coberturas contínuas sobre as superfícies, podendo recobrir os sifões dos perfurantes, comprometendo a oxigenação e a obtenção de plâncton. Outro ponto relevante deste trabalho foi a mortalidade específica, pois dentre as cinco espécies coletadas, *Lyrodus floridanus* e *Teredo furcifera*, espécies mais representativas (respectivamente 70 e 25% do total de espécimes), apresentaram os maiores índices de mortalidade. Isto talvez tenha relação com a salinidade local de 12,5 PSU, pois a salinidade crítica para a sobrevivência dessas espécies é de 11,9 e 12,9 PSU respectivamente. Dessa forma, é possível verificar que disponibilidade de madeira, incrustação biológica e salinidade foram fatores preponderantes na acentuada mortalidade dos teredos neste local.

Apoio: CNPq



Malacofauna associada à macroalga *Padina gymnospora* na Praia do Cupe, Ipojuca, Pernambuco

SÉRGIO MENDONÇA DE ALMEIDA; ADILMA COCENTINO¹; STEFANE DE LYRA PINTO²;
DEUSINETE OLIVEIRA TENÓRIO³ & MARCOS SOUTO ALVES⁴

¹Doutoranda do PPGO, Depto de Oceanografia da UFPE; ²Professora do Departamento de Biologia, Área de Zoologia, UFRPE; ³Professora, PPGO, Depto de Oceanografia da UFPE; ⁴Professor do Departamento de Biologia, Área de Zoologia, UFRPE. E-mail: smalmeidasj@gmail.com

A macrofauna associada a macrofitobentos constitui uma comunidade muito rica, altamente diversa, sendo composta de organismos com os mais diferentes hábitos alimentares. Há uma série de estudos sobre como essa comunidade se organiza e a influência do macrofitobentos sobre a fauna bentônica. O presente estudo objetivou a caracterização da malacofauna associada à macroalga *Padina gymnospora* (Kuetzing) Vickers, no pontal do Cupe, Ipojuca (08°27'31,9S, 34°09'00,1"W), no Estado de Pernambuco, e a sua relação com os parâmetros temperatura, precipitação, salinidade e sazonalidade. Foram realizadas coletas mensais nos períodos chuvoso e seco, nos anos de 2004 e 2005. Para a separação da fauna as amostras foram lavadas em água corrente sobre peneira granulométrica com abertura de malha de 0,5mm. Os gastrópodes foram numericamente dominantes no total de indivíduos amostrados. Com relação ao hábito alimentar foram mais abundantes os herbívoros e raspadores, em segundo lugar os carnívoros. Houve uma pequena participação de ectoparasitas na comunidade. *Eulithidium affine* foi a espécie que obteve os maiores valores de abundância relativa, seguida de *Bittium varium*, *Berthella* sp. e *Mitrella pusilla*. *E. affine*, *B. varium* e *M. pusilla* foram consideradas muito freqüentes e *Berthella* sp., *Alaba incerta*, *Columbella mercatoria* e as representantes da família Fissurellidae foram consideradas freqüentes. A malacofauna associada à macroalga *P. gymnospora* não apresentou um padrão de variação sazonal bem definido da densidade total. Contudo, entre os taxa mais freqüentes (freq.Rel. $\geq 40\%$) Fissurellidae e *B. varium* variaram seguindo salinidade e precipitação, projetaram-se, negativamente em relação à temperatura. Enquanto que *E. affine* e *Alaba incerta* (d'Orbigny, 1842) que se relacionam negativamente com a temperatura. Foi identificado um terceiro grupo composto pelas espécies *M. pusilla*, *C. mercatoria* e *Berthella* sp. que não apresentam relação forte com os fatores ambientais medidos, possivelmente variando segundo a disponibilidade presas ou outros fatores não medidos por nós. Maiores estudos são necessários para uma melhor compreensão sobre quais são os fatores que influenciam a organização da malacofauna associada à *P. gymnospora*.



Conchas de moluscos gastrópodes habitadas por *Clibanarius vittatus* (Crustacea, Decapoda, Anomura) no estuário do rio Timonha, Estado do Ceará

FELIPE DE VASCONCELOS SILVA¹; ISABEL ALINE PEREIRA DE OLIVEIRA¹; FERNANDO HENRIQUE TEÓFILO DE ABREU¹ & HELENA MATTHEWS-CASCON^{1,2}

¹LIMCE, Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará. Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza, CEP 60.455-760. E-mail: leafyn@yahoo.com.br; ²LABOMAR, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: hmc@ufc.br

As conchas de moluscos gastrópodes influenciam diretamente na regulação das populações de caranguejos-eremitas, os quais utilizam esta estrutura para proteger o corpo contra predadores, estresse físico e abrasões mecânicas. O padrão de utilização de conchas varia entre populações de ermitões e é influenciado principalmente pelo tamanho e forma das conchas disponíveis durante a inspeção para um novo refúgio. O objetivo do trabalho realizado foi fazer um levantamento das espécies de moluscos gastrópodes habitadas pelo caranguejo-eremita *Clibanarius vittatus* no estuário do rio Timonha, Ceará. Foi realizada uma coleta manual no estuário no mês de Fevereiro de 2009. Foram coletadas 53 conchas habitadas por anomuros. Os animais foram anestesiados com refrigeração, fixados em álcool a 70% e levados, posteriormente, com suas respectivas conchas, ao laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará (LIMCE) para a medição e identificação. Foram feitos os testes estatísticos de correlação de Pearson para as variáveis CC (comprimento da concha), CAC (comprimento da abertura da concha) e LAC (maior distância entre o lábio interno e externo da concha) em relação ao CEC (comprimento do cefalotórax do Anomura). *Clibanarius vittatus* habita dez espécies de conchas de moluscos gastrópodes: *Astraea tecta*, *Cerithium atratum*, *Chicoreus brevifrons*, *Natica cayennensis*, *Natica marochiensis*, *Pugilina morio*, *Thais haemastoma*, *Thais trinitatensis*, *Turbinella laevigata* e *Voluta abraea*. A concha predominante foi *Pugilina morio* (24,5% das conchas), seguida por *Chicoreus brevifrons* (18,8% das conchas). A ocupação de conchas talvez esteja relacionada com a disponibilidade de espécies de moluscos da área. Segundo o teste de Pearson as medidas CC ($r = 0.7671$) e CAC ($r = 0.7826$) influenciam na ocupação das conchas de gastrópodes pelos ermitões dessa espécie.



Variação espaço-temporal da malacofauna de substrato não consolidado de uma área com recife artificial

KARINA BORGES BIGHI; ELIZABETH DE SOUZA MARTINS
& FLÁVIO DA COSTA FERNANDES

IEAPM, Departamento de Oceanografia, Rua Kioto nº 253, Praia dos Anjos, CEP 28930-000 Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: karinabihi_cf@hotmail.com

Uma análise espaço-temporal dos moluscos de substratos não consolidados de uma área com recife artificial foi realizada, no sentido de verificar um aumento ou diminuição dos organismos em função da colocação das estruturas que serviram como recifes. Essas informações são importantes à medida que segundo a literatura poucos trabalhos são realizados com recifes artificiais na costa brasileira. Foram monitoradas três áreas: A, ao redor do recife e duas áreas controles (B e C). Este trabalho foi realizado durante seis campanhas oceanográficas na região de Rio das Ostras, Estado do Rio de Janeiro. Amostras do sedimento foram coletadas em cada estação para análise da granulometria, matéria orgânica e carbonato de cálcio. As coletas do sedimento foram realizadas com auxílio de um pegador do tipo van-Veen com capacidade de 0,1 m² de área e a embarcação utilizada foi o Aviso de Pesquisa Diadorim. O material do sedimento foi fixado em formol a 10%, levado para o laboratório e lavado em peneiras de 1,5; 1,0 e 0,5 mm de malha para obtenção da malacofauna. Após triagens realizadas, os animais obtidos foram acondicionados em vidraria própria e conservados em álcool 70%. Dentre as seis Campanhas realizadas, a última foi a que apresentou o maior número de indivíduos, seguida pelas Campanhas V e II respectivamente, enquanto que a Campanha I foi a que apresentou o menor número de indivíduos. A área A da última Campanha foi a que contribuiu com a maior concentração de organismos quando comparadas às demais, onde os organismos da classe Bivalvia foram os mais abundantes. Dos moluscos encontrados, 78% pertenciam à classe Bivalvia, 15% de Gastropoda, 5% de Scaphopoda e 1% de Polyplacophora. Dentre os bivalves encontrados destacamos as seguintes espécies: *Americuna besnardi*, *Crassinella lunulata*, *Corbula caribaea*, *Corbula lyoni*, *Macoma tenta*, *Pitar rostratus*, *Anadara brasiliiana* e *Ctena pectinella*. Dentre os gastrópodes, as espécies *Halistylus columna*, *Eulima auricincta*, *Buccinanops gradatum*, *Anachis obesa*, *Caecum sp.* e *Natica livida* foram as que mais contribuíram em número de indivíduos e frequência nas amostras. De acordo com os dados houve um aumento significativo do número de moluscos entre a primeira e última Campanha Oceanográfica.



Efeitos de sazonalidade sobre abundância de turus no manguezal de São João de Pirabas, Pará

NATÁLIA BARROS PALHANO¹; PEDRO HENRIQUE DORTO DA SILVA¹; BRUNO ANDRADE DA SILVA¹; NELANE DO SOCORRO MARQUES-SILVA²; THAINARA OLIVEIRA DE SOUZA² & COLIN ROBERT BEASLEY¹

¹Laboratório de Moluscos, Instituto de Estudos Costeiros (IECOS), Bragança, Universidade Federal do Pará, Brasil. E- mail: natbio05@yahoo.com.br; ²Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva - Instituto de Estudos Costeiros (IECOS), Bragança, Universidade Federal do Pará, Brasil

O presente trabalho verifica a abundância e a densidade de turus em troncos naturais no manguezal e em troncos experimentais no período seco e chuvoso. A amostragem se realizou na Ilha da Fortaleza, próxima a cidade de São João de Pirabas, no Pará. Para o experimento foram selecionadas duas áreas, uma na estação seca e outra na chuvosa. Cada área mediu 100 m x 10 m, com 5 m de distância da margem do canal de maré. Foram colocados 30 troncos (*Rhizophora mangle*) não-colonizados de tamanho idêntico (comprimento de 30 cm e diâmetro de 10 cm). Estes troncos foram amarrados com cordas na base das árvores e deixados no manguezal no início de cada estação (seca e chuvosa) durante seis meses. Paralelo ao canal de maré, os troncos foram distribuídos de 10 m em 10 m e perpendicularmente ao canal de maré de aproximadamente de 3,33 m em 3,33 m. Nas duas áreas de mangue, foi feita uma busca por troncos naturais que tivesse o mesmo volume dos troncos experimentais. Foi encontrada uma única espécie, *Neoteredo reynei*. A salinidade não sofreu uma variação significativa entre as duas estações. No entanto, a abundância e a densidade média de turus foram maiores na estação chuvosa, tanto em troncos experimentais como nos troncos naturais. Não houve uma diferença altamente significativa entre troncos. A interação tronco e estação do ano foi significativa, porque a diferença em densidade entre as estações foi muito maior para troncos experimentais do que para troncos naturais.

Apoio: PIBIC/CNPq



Análisis cuantitativo de la comunidad de Moluscos en el Mar de Bellingshausen (Antártida)

JESÚS SOUZA TRONCOSO¹; CRISTIAN ALDEA²; ANA RAMOS³ PILAR CARMONA⁴
& FRANCISCO JOSÉ GARCÍA GARCÍA⁴

¹Depto. Ecología y Biología Animal, Univ. Vigo, Espanha. E-mail: troncoso@uvigo.es;
²Fundación Centro Estudios del Cuaternario de Fuego-Patagonia, Chile; ³IEO Centro
Oceanográfico de Vigo; ⁴Depto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Univ. Pablo de
Olavide, Sevilla, Espanha. E-mail: ffgargar@upo.es

En la presenta comunicación, se realiza un estudio cuantitativo de la comunidad de Moluscos asociados a fondos blandos en el Mar de Bellingshausen (Antártida). Los ejemplares fueron capturados durante las campañas BENTART 03 (realizada del 24 de Enero al 3 de Marzo de 2003) y BENTART 06 (realizada desde el 2 de Enero al 17 de Febrero de 2006), a bordo del BIO Hesperides. Las profundidades a las que fueron colectados los ejemplares varían entre 90 y 3304 m. A partir de ambas campañas se capturaron ejemplares pertenecientes a 62 especies incluidas en las clases Poliplacóforos, Gasterópodos, Bivalvos y Escafópodos. El bivalvo *Cyamocardium denticulatum* fue el más abundante. Mediante el análisis de similaridad Bray-Curtis, las estaciones muestreadas se reúnen en dos grupos. Un grupo integrado por las estaciones menos profundas próximas a la isla Pedro I y a la Península Antártica, y un segundo grupo en el que se incluyen las estaciones más profundas.



Estudo da malacofauna do lago artificial do córrego da Ponte Preta, município de Magé, Rio de Janeiro

ALEXANDRE TAKIO KITAGAWA¹; RODRIGO DE OLIVEIRA LULA SALLES
& FERNANDO BATALHA²

¹UNIGRANRIO (Graduação em Ciências Biológicas) e Estagiário INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: alexandrekitagawa@gmail.com ²INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: batalhaf@uol.com.br

Os ecossistemas aquáticos artificiais foram desenvolvidos com a finalidade de fornecer ao homem melhores condições de vida, proporcionando alimento, água e lazer. O lago artificial do córrego da Ponte Preta é um reservatório destinado principalmente a dessedentação animal, cultivo de peixes e irrigação. O local se encontra relativamente próximo à duas áreas de Unidades de Conservação, o PNM da Taquara em Duque de Caxias e a APA de Petrópolis. Objetivando conhecer a ecologia da malacofauna límnic do lago artificial do córrego da Ponte Preta, realizou-se um levantamento das espécies de moluscos e dos parâmetros físicos e químicos da água. A amostragem foi realizada em março de 2009, manualmente em 3 pontos com o auxílio de uma “quadra” de 25 X 25 cm na região do epilímnio do lago. No local foi verificada a temperatura da água e do ar. Foram coletadas amostras de água para as análises dos parâmetros físicos e químicos (N-Kjeldahl, Nitrato, Nitrito, N. Amoniacal, pH, Oxigênio Dissolvido, Dureza, Fósforo Total, Cloreto, Condutividade e Cálcio). As amostras de sedimento foram lavadas em peneira de 0,5 cm. O material restante foi acondicionado em recipientes plásticos de boca larga de 500 mL e fixado com álcool a 70%. No laboratório de ecologia e taxonomia de bentos do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), o material foi identificado sobre microscópio estereoscópico, com aumento de até 50X. Foram coletados três táxons somente no ponto 1, sendo: *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) 49 indivíduos/m², *Diplodon multistriatus* (Lea, 1834) 39 indivíduos/m² e *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1804) 1 indivíduo/m² respectivamente. Nos pontos 2 e 3 não foram encontrados organismos devido a profundidade ser acima de 1 m. Em entrevista com o responsável do sítio nos foi informado que o bivalve *D. multistriatus* foi introduzido no lago na década de 80. O resultado dos parâmetros físico e químicos da água são: N-Kjeldahl (3,0mgN/L), Nitrato (<0,01mgN/L), Nitrito (0,006mgN/L), N.Amoniacal (0,03mgN/L), pH (5,4), OD (4,2mg/L), Dureza (7,5mgCaCO₃/L), Fósforo Total (0,35mg/L), Cloreto (7mgCl/L), Condutividade (75,4 µS/cm) e Cálcio (mgCa/L), Temperatura do ar (33,6°C) e Temperatura da água (29°C). Segundo o CONAMA 357/2005 (CLASSE 1), os seguintes parâmetros, OD, Dureza e Fósforo Total foram acima do limite máximo permitido.



Levantamento preliminar da malacofauna do córrego da Ponte Preta, município de Magé, Rio de Janeiro

ALEXANDRE TAKIO KITAGAWA¹; RODRIGO DE OLIVEIRA LULA SALLES
& FERNANDO BATALHA²

¹UNIGRANRIO (Graduação em Ciências Biológicas) e Estagiário INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: alexandrekitagawa@gmail.com ²INEA (Instituto Estadual do Ambiente), GELAB/SEABIO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: batalhaf@uol.com.br

O número de espécies de moluscos ameaçadas em águas continentais brasileiras reconhecidas pelo Ministério do Meio Ambiente, são: uma espécie de molusco gastrópode em estado vulnerável, 12 espécies de moluscos bivalves também em estado vulnerável, 13 espécies em perigo e uma criticamente em perigo. Objetivando conhecer a ecologia da malacofauna límnic do córrego Ponte Preta, localizado no município Magé, Rio de Janeiro, realizou-se um levantamento das espécies de Mollusca. As coletas foram realizadas manualmente em 3 estações do córrego Ponte Preta: estação 00 (nascente), estação 01 (a montante das residências) e estação 02 (a jusante das residências - impactada por esgoto). Foram coletadas amostras de água para as análises dos parâmetros físicos e químicos (N-Kjeldahl, Nitrato, Nitrito, N.Amoniacal, pH, Oxigênio Dissolvido, Dureza, Fósforo Total, Cloreto, Condutividade e Cálcio) e amostras de sedimento para obtenção do material biológico, realizadas com um “quadact” de 25 X 25 cm e lavadas em peneira de 0,5 cm. O material restante foi acondicionado em recipientes plásticos de boca larga de 500 mL e fixados com álcool 70%. No laboratório de ecologia e taxonomia de bentos do Instituto Estadual do Ambiente (INEA/GELAB/SEABIO) o material foi identificado sobre microscópio estereoscópico (aumento de 50X). Foram coletados três táxons, sendo eles: *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774), *Diplodon multistriatus* (Lea, 1834), *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1804). Destas, é importante ressaltar a ocorrência de *M. tuberculatus* e *D. multistriatus*, espécies exóticas no Brasil. O resultado dos parâmetros físico e químicos da água são: N-Kjeldahl (0,6; 0,35 e 0,8mgN/L), Nitrato (<0,01; 0,25 e 0,20mgN/L), Nitrito (0,002; 0,002 e 0,008mgN/L), N. Amoniacal (0,02; 0,07 e 0,04mgN/L), pH (5,7; 5,9 e 6,0), Oxigênio Dissolvido (5,6; 4,0 e 4,0mg/L), Dureza (<1,0; 24 e 20mgCaCO₃/L), Fósforo Total (<0,01; 0,06 e 0,04mg/L), Cloreto (6; 8 e 9mgCl/L), Condutividade (75,4; 73,8 e 68µS/cm) e Cálcio (<0,4; 9,6 e 8,0mgCa/L). A área carece de novos estudos ecológicos e taxonômicos da malacofauna por se tratar de uma área próxima a duas unidades de conservação e estar em sua área de amortecimento.



A importância do estudo dos moluscos de água doce no Brasil

JEAN CARLO LEITÃO BATISTA¹, JOSÉ CARLOS NASCIMENTO DE BARROS²
& GUTEMBERGUE FRANCISCO DA SILVA³

¹Biólogo do Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca e Aqüicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Avenida Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: jcleitaobatista@hotmail.com; ²Professor Adjunto, Laboratório de Malacologia, (DEPAq / UFRPE), Recife, PE, Brasil E-mail: mundovan4@yahoo.com.br; ³Estagiário do Laboratório de Malacologia (DEPAq / UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil

O conhecimento da biodiversidade é de fundamental importância para a avaliação dos impactos causados pela atividade humana, manutenção e conservação de áreas verdes. É, portanto de grande relevância a realização de inventários da malacofauna límnic, que além de promoverem um aumento do conhecimento sobre o grupo, possibilita o aprimoramento de planos de manejo dos recursos naturais. Diversas invasões têm sido relatadas, e na América do Sul é muito preocupante aquelas provocadas por *Corbicula fluminea* (Muller, 1740), *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) e *Melanooides tuberculatus* (Muller, 1774) (Darrigran e Ezcurra de Drago, 2000; Callil e Mansur, 2002 e Fernandez *et. al.* 2003). O inventário malacológico da área de estudo foi realizado no período de 10 a 15 de maio de 2007, através de coletas manuais e com dragas do tipo “Petersen” modificada para amostragens bênticas. O material coletado com draga foi acondicionado em sacos plásticos, fixado em formalina a 4% e etiquetado. Os indivíduos coletados manualmente foram colocados em potes plásticos de 80 mL, fixados em álcool a 70% e etiquetados. Em laboratório, todo sedimento foi lavado com água corrente em uma série de peneiras (malhas de 2, 1 e 0,2 mm). Os animais retidos nas malhas superiores foram imediatamente fixados e preservados em álcool a 70%, e todo o sedimento retido na última peneira foi fixado em álcool a 70%. Ficou constatado a presença de *C. fluminea*, em todas as áreas visitadas. A ocupação e permanência dessas espécies exóticas podem alterar a comunidade bentônica local, tornando-se uma ameaça, pois pode alterar de forma significativa a estrutura da comunidade e funcionamento dos ecossistemas, ocasionando, inclusive a extinção de espécies nativas. Além dessa espécie foram constatadas a presença de *Anodontites tenebricosus* (Lea, 1834); *Anodontites trapezoidalis* (Spix, 1827); *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818); *Physa cubensis* (Pfeiffer, 1839); *Aylacostoma tuberculata* (Wagner); *Melanooides tuberculatus* (Muller, 1774); *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822); *Pomacea lineata* (Spix, 1927); *Marisa cornuarietis* (Linnaeus, 1758) e *Asolene spixi* (d'Orbigny, 1837). No Brasil, como em outros países, os moluscos têm invadido com sucesso ambientes de água doce, tais como as espécies *L. fortunei* (“mexilhão dourado”), *M. tuberculatus*, *Dreissena polymorpha* e *Achatina fulica*.

Apoio: Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF).



POLUIÇÃO



Gastrópodes e bivalves aplicados na caracterização de impacto ambiental da contaminação de metais na Baía de Guanabara: taxonomia e preparação de amostras para análises de isótopos de chumbo

RAMON GABRIEL DE MELO CARROCINO & MAURO CESAR GERALDES

Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
E-mail: ramon_carrocino@terra.com.br

A Baía da Guanabara pode ser considerada como um estuário de 380 km² entre as cidades de Rio de Janeiro e Niterói, que sofre com descargas industriais, residenciais e portuária. A contaminação de metais como o chumbo (Pb) neste ambiente pode caracterizar uma poluição local com alto risco para a saúde humana e animal. Em grandes centros urbanos inúmeras são as fontes antropogênicas que podem liberar tal elemento para o ambiente, contudo, a caracterização de cada fonte pode ser feita com precisão, utilizando-se as composições isotópicas de Pb (²⁰⁸Pb, ²⁰⁷Pb, ²⁰⁶Pb e ²⁰⁴Pb). Gastrópodes e bivalves podem ser utilizados na avaliação do impacto ambiental da contaminação de Pb na Baía de Guanabara. Com este objetivo o material carbonático de conchas desses grupos foram coletados em sedimentos recentes do fundo da Baía da Guanabara e de praias da Ilha de Paquetá, como também sedimentos de corrente dos rios Iriri e Surui, que deságuam na Baía. As amostras foram coletadas por amostrador *Van Veen*, ensacadas e transportadas até o Laboratório Geológico de Preparação de Amostras (LGPA) da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. As amostras foram secas em caixas de luz e as frações granulométricas 5mm, 2mm, 1mm, 0,5mm e 0,03mm foram separadas. A fração mais fina foi utilizada para análise de concentração de Pb e da composição isotópica de Pb. Das frações maiores, foram separados por pinças em lupa binocular os fragmentos dos moluscos. O material biológico obtido em cada amostra foi estudado para a identificação taxonômica. Foram obtidos exemplares de *Pleurotomella porcellana*, *Barleeia rubrooperculata*, *Mollerriopsis sincera*, *Condylim moore*, *Solariella lubrica*, *Fissurella nimbosea*, *Solarioorbis shumoi*, *Fulgurofusius sarissophorus*, *Crassispira nigrescens*, *Microgaza rotella*, *Crassispira nigrescens*, *Bursa latitudo natalensis* e *Crassispira nigrescens*. O prosseguimento desta investigação inclui a pulverização do material carbonático separadamente por grupo taxonômico (Gastropoda e Bivalvia) para a caracterização dos isótopos de Pb e a caracterização das influências da contaminação dos sítios amostrados.



Variabilidade espacial de associações de moluscos ao longo de um gradiente de contaminação na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil

JOSEANE APARECIDA MARQUES¹; PAULO DA CUNHA LANA
& HELIATRICE LOUISE HADLICH

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, PR,
Brasil. E-mail: josimarques.oceano@hotmail.com

O fato de os estuários serem regiões densamente povoadas e exploradas os torna um dos ecossistemas mais impactados pelo homem. Por serem áreas transicionais entre o continente e o oceano, recebem um grande aporte de nutrientes e poluentes, sendo a eutrofização um processo comum nessas regiões. Comunidades bênticas, incluindo moluscos bivalves e gastrópodes, têm sido amplamente usadas na avaliação da saúde ambiental e monitoramento de estuários. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de associações de moluscos a um gradiente de contaminação desde o rio Itiberê, onde há despejo de esgoto doméstico, até a foz do rio Maciel, próximo à desembocadura da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Para isso, foi adotado um planejamento amostral hierarquizado, com a área de estudo dividida em três setores (1-mais poluído, 2-intermediário e 3-menos poluído), três locais em cada setor, três pontos em cada local e cinco réplicas por ponto. A amostragem foi realizada com mergulho autônomo, utilizando *corers* de 10 x 10 cm. A significância das diferenças na densidade de moluscos entre setores-locais-pontos foi avaliada por análises multivariadas de proximidade (MDS), de agrupamento e por uma análise de similaridade (ANOSIM) usando o ambiente computacional R. De forma geral, as espécies com maior densidade foram *Nucula semiornata* (d'Orbigny, 1846), *Tellina versicolor* (De Kay, 1843) e *Acteocina inconspicua* (Olsson & McGinty, 1958). *Nucula semiornata* teve uma distribuição com grande variação, com maiores abundâncias nos setores 2 e 3. O gastrópode *A. inconspicua*, por sua vez, apresentou maiores densidades no primeiro setor. Resultados preliminares indicam diferenças significativas entre os setores (ANOSIM - Estatística R: 0.548 Significância < 0.001). A análise visual do cluster e do MDS mostram que os setores 2 e 3 são muito parecidos e que diferem significativamente do setor 1. Esses resultados reforçam a ideia de que os moluscos respondem ao gradiente de contaminação, com associações menos diversificadas e com menores densidades populacionais no setor mais poluído.



Avaliação dos efeitos tóxicos e mutagênicos da água do rio Tietê e de efluentes da Estação de Tratamento de Esgotos de Suzano em *Biomphalaria glabrata*

LENITA DE FREITAS TALLARICO^{1,5}; VANESSA SIQUEIRA GRAZEFFE⁵; FERNANDA PIRES OHLWEILER⁴; KAYO OKAZAKI¹; SUELI IVONE BORRELY²; NATALIA HAMADA²; TOSHIE KAWANO⁵; CARLOS ALBERTO DE BRAGANÇA PEREIRA³ & ELIANA NAKANO⁵

¹Centro de Biotecnologia, IPEN, CNEN, São Paulo. E-mail: letallarico2@butantan.gov.br; E-mail:letallarico2@butantan.gov.br; ²Centro de Tecnologia das Irradiações, IPEN, CNEN, São Paulo; ³Departamento de Estatística, Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo; ⁴Laboratório de Malacologia, SUCEN, São Paulo; ⁵Laboratório de Parasitologia/Malacologia, Instituto Butantan, São Paulo

A região do Alto Tietê recebe uma grande quantidade de efluentes domésticos e industriais e esse fato é preocupante devido a sua proximidade com a nascente do rio. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade da água do rio Tietê e dos afluentes e efluentes da Estação de Tratamento de Esgotos de Suzano (ETE Suzano) da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, por meio de novas metodologias com o molusco *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), utilizando o ensaio de toxicidade aguda em adultos e embriões e o teste do letal dominante para a detecção de mutações em células germinativas em diferentes estágios da espermatogênese. Os resultados do ensaio de toxicidade foram utilizados para determinar as concentrações para o teste de mutagenicidade. Foram realizadas quatro amostragens em cinco locais (na Barragem Ponte Nova, o afluente e o efluente tratado da estação, no rio à montante e à jusante da estação). As amostras do afluente da estação foram as únicas a apresentar toxicidade aguda para adultos e embriões. A amostra de Agosto de 2006 apresentou indícios de toxicidade para caramujos adultos e a amostra de Agosto de 2007 foi pouco tóxica; já para embriões nos estádios de blástula e gástrula as amostras do afluente nas duas campanhas foram tóxicas e para embriões nos estádios de trocófora e véliger foram pouco tóxicas. A amostra de Fevereiro de 2007 foi tóxica apenas para caramujos adultos e em Março de 2008 não apresentou toxicidade para caramujos adultos e embriões. O tratamento biológico reduziu aos níveis basais a toxicidade dos efluentes, como pode ser observado pela ausência de toxicidade da amostra do ponto no rio à jusante da estação. Não houve mutagenicidade em todas as amostras. A comparação dos resultados obtidos com *B. glabrata* com os obtidos dos ensaios normatizados de toxicidade aguda com *Daphnia similis* com as mesmas amostras mostrou similaridade entre os dois sistemas. As novas metodologias com *B. glabrata* para o monitoramento da qualidade das águas mostraram ser eficientes na avaliação de amostras de água e podem ser integrados aos testes utilizados para o controle de poluição ambiental.

Apoio: FAPESP, CNPq e SABESP/Suzano



***Pisania auritula* (Gastropoda, Buccinidae): um possível bioindicador para monitoramento de poluição por tintas anti-incrustantes**

MATEUS ALVES PARAHYBA¹; RAQUEL TOSTE²; IGOR PESSOA³; MARINA PEREIRA DORE⁴
& MARCOS ANTÔNIO SANTOS FERNANDEZ⁵

Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil E-mails: ¹mparahyba@hotmail.com; ²raqueltoste@yahoo.com.br; ³pessoa.igor@gmail.com; ⁴marinadore@hotmail.com; ⁵hallfz@terra.com.br

A liberação de tributilestanho (TBT) no mar por tintas anti-incrustantes aplicadas nos revestimentos de embarcações de grande e de pequeno porte reconhecidamente causa impactos em organismos não-alvo. Um destes impactos é o imposex, o desenvolvimento de caracteres masculinos em fêmeas de gastrópodes, que no seu estágio mais avançado pode causar a morte das fêmeas afetadas. Nosso grupo de pesquisa verificou, no período de 2008 a 2009, a ocorrência deste fenômeno em populações do gastrópode *Pisania auritula* (Link, 1807) em Arraial do Cabo, Búzios, Ilha Grande e em estações dentro da baía da Ilha Grande. O método não destrutivo de avaliação do imposex foi preliminarmente utilizado (estimando 1:1 para a razão sexual na aplicação do método). Os resultados mostraram que as populações de *P. auritula* apresentaram imposex da mesma forma que as de *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1766) e *Leucozonia nassa* (Gmelin, 1791) nas áreas de estudo, sendo que em alguns locais *P. auritula* tem populações mais abundantes, o que faz desta espécie um bioindicador em potencial, e justifica mais estudos sobre ela. Estes resultados também confirmam que apesar do banimento do uso de TBT pela Organização Internacional Marítima (IMO) em vigor desde setembro de 2008, das restrições ao seu uso pela Marinha do Brasil desde 2003 e pelas embarcações brasileiras em geral (NORMAM 23, 2007), os impactos causados pelo TBT ainda são detectados no nosso litoral.

Apoio: CNPq e FAPERJ



Imposex em áreas turísticas no Estado do Rio de Janeiro, costa sudeste Brasileira

MARINA PEREIRA DORE¹; RAQUEL TOSTE²; IGOR PESSOA³; MATEUS ALVES PARAHYBA⁴
& MARCOS ANTÔNIO SANTOS FERNANDEZ⁵

Av. Prefeito Dulcílio Cardoso 11.000, Rio de Janeiro, Brasil, CEP 22793-012. E-mails:

¹marinadore@hotmail.com; ²raqueltoste@yahoo.com.br; ³pessoa.igor@gmail.com;

⁴mparahyba@hotmail.com; ⁵hallfz@terra.com.br

O imposex foi avaliado nos gastrópodes *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1766), *Pisania auritula* (Link, 1807) e *Leucozonia nassa* (Gmelin, 1791) em estações localizadas em áreas turísticas na costa do Rio de Janeiro, como Angra dos Reis, Ilha Grande, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo, entre 2007 e 2008. Imposex é o desenvolvimento de uma síndrome de desregulação endócrina, caracterizado pelo surgimento de caracteres sexuais masculinos não funcionais, como pênis e vaso deferente, em fêmeas desses moluscos. Essa alteração sexual é uma resposta característica da exposição aos compostos orgânicos de estanho, como o TBT (tributilestanho), utilizados em tintas anti-incrustantes de embarcações até o seu banimento global pela Organização Internacional Marítima (IMO) em 2008. O método para análise dos moluscos foi o não-destrutivo, de forma a preservar as espécies estudadas. Foram analisados 2541 espécimes de três espécies diferentes, ao longo de 73 estações de amostragem. Em todas as espécies e em quase todas as estações o imposex foi observado: Em *S. haemastoma*, 98,2% de 57 estações apresentaram fêmeas com imposex; para *P. auritula*, foram 96,1% de 25 estações e para *L. nassa*, 81,8% de 11 estações. Foi observado, através da proporção animais afetados/animais saudáveis, que os locais estudados estão consideravelmente impactados, na ordem decrescente Angra dos Reis > Arraial do Cabo > Ilha Grande > Armação dos Búzios. Esta observação é preocupante porque estas são áreas consideradas preservadas. Este estudo permitiu o estabelecimento de um nível de base de intensidade do imposex na região na costa do estado do Rio de Janeiro, que nos permitirá avaliar ao longo do tempo a evolução deste tipo de poluição na região.

Apoio: CNPq e FAPERJ



**Primeira ocorrência de imposex em
Leucozonia ocellata (Gastropoda, Fasciolaridae)**

MERCIA BARCELLOS DA COSTA¹; MARCOS ANTÔNIO SANTOS FERNANDEZ²; FELIPE COTELETTI PEDRUZZI¹; DIONNE MENEGARDO RIGO¹; DANIELE ANGELI DA SILVA¹; LETICIA DE MORAIS¹; VINICIUS DA SILVA AMORIM¹; FERNANDA TUSHOLSKA VAZ DE MELO¹
& GABRIELA CARVALHO ZAMPROGNO

¹Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Malacologia, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, CEP 29040-090, Vitória, ES, Brasil. E-mail: merciabc@gmail.com; ²Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ. Programa de Ecotoxicologia Marinha, Departamento de Oceanografia. Rua São Francisco Xavier, 524, 4º andar, sala 4018E, Maracanã, CEP 20550-013, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Compostos organoestânicos (OTs), como o tributilestanho (TBT), são considerados uma ameaça para a vida marinha e a mais importante causa de desenvolvimento de imposex, alteração já descrita em mais de 170 espécies de gastrópodes marinhos. Em invertebrados, como os gastrópodes, o TBT age como desregulador endócrino, modificando o funcionamento das glândulas endócrinas destes animais. O principal efeito é o aparecimento de características sexuais masculinas, como pênis e vasos deferentes, em indivíduos de sexo feminino. Estudos sobre a ocorrência e os efeitos desses organometálicos têm sido desenvolvidos principalmente em países do hemisfério norte, como Espanha, França, Inglaterra, Japão e Estados Unidos. No Brasil, os estudos são recentes, podendo citar aqueles desenvolvidos nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Ceará e Alagoas. Em todos esses estudos o gastrópode *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1766) tem sido o principal bioindicador. No Espírito Santo, a contaminação por OTs começou a ser estudada em 2006 e, além de *S. haemastoma*, também estão sendo usadas *Stramonit rustica* (Lamarck, 1822), *Thais deltoidea* (Lamarck, 1822), *Cymatium parthenopeum parthenopeum* (von Salis, 1793) e *Leucozonia nassa* (Gmelin, 1791), sendo que essa última tem se mostrado um excelente bioindicador para OTs. Visando identificar novas espécies bioindicadoras, avaliou-se pela primeira vez a espécie *L. ocellata* (Gmelin, 1791) com relação à ocorrência de imposex. Exemplos de *L. ocellata* foram coletados na Baía de Vitória e levados ao laboratório onde permaneceram em aquário contendo água do mar aerada até o momento das análises. Após a realização da biometria, foram anestesiados em solução de MgCl₂ 4% e tiveram suas conchas quebradas para exposição das partes moles. Nessa espécie observou-se a formação de pênis e vaso deferente em fêmeas, similares aos de *L. nassa*. Foram analisados os seguintes índices de imposex e obtidos os seguintes resultados: Percentagem de imposex (I% - 10 a 100), índice do comprimento relativo do pênis (RPLI - 1,5 a 23,13), índice do tamanho relativo do pênis (RPSI - 1,23 a 3,41) e índice da sequência do vaso deferente (VDSI - III a IV). Embora essa espécie não apresente populações muito numerosas, esses resultados demonstram sua viabilidade como bioindicadora para OTs, ressaltando-se também que geralmente são encontradas em locais onde as demais espécies não estão presentes.

Apoio: FAPES, FACITEC (Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória) e CNPq/CT-Hidro (Comissão Nacional de Pesquisa)



Ocorrência de anomalias em fêmeas imposexadas do Gênero *Leucozonia* (Neogastropoda, Fascioliidae)

MERCIA BARCELLOS DA COSTA¹; MARCOS ANTONIO SANTOS FERNANDEZ²; DIONNE MENEGARDO RIGO¹; FELIPE COTELETTI PEDRUZZI¹; DANIELE ANGELI DA SILVA¹; LETICIA DE MORAIS¹; FERNANDA TUSHOLSKA VAZ DE MELO¹ & GABRIELA CARVALHO ZAMPROGNO¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Malacologia, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, 29040-090, Vitória, ES, Brasil. E-mail: merciabc@gmail.com;

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ. Programa de Ecotoxicologia Marinha, Departamento de Oceanografia. Rua São Francisco Xavier, 524, 4º andar, sala 4018E, Maracanã, 20550-013, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Moluscos gastrópodes apresentam grande potencial de bioacumulação dos compostos organoestânicos tributilestanho (TBT) ou trifenilestanho (TPT), ainda usados em tintas anti-incrustantes. Nesses organismos, esses compostos causam imposex, síndrome caracterizada pelo aparecimento de pênis e vaso deferente em fêmeas, comprometendo a capacidade de reprodução dos indivíduos afetados e que pode levar ao desaparecimento da espécie por falta de recrutamento ou morte, tanto em escala local como regional. Essa síndrome vem sendo bastante estudada em diversas espécies de Thaididae. Imposex em Fascioliidae foi recentemente descrito e a ocorrência de anomalias em pênis de fêmeas imposexadas foi registrada para um exemplar de *Leucozonia nassa* (Gmelin, 1791) em Arraial do Cabo, em 2007. Estudos realizados no litoral do Espírito Santo, entre os anos de 2007 e 2009, vêm utilizando *L. nassa* e *Leucozonia ocellata* (Gmelin, 1791) em um extenso programa de monitoramento da contaminação por compostos organoestânicos. Nessas espécies as fêmeas imposexadas apresentam um pênis relativamente menor que o dos machos, e um vaso deferente de coloração amarelada, bastante nítido, semelhante ao dos machos. Ao longo desses três anos, foram analisados um total de 2.103 exemplares, sendo 718 machos, 296 fêmeas normais e 1.089 fêmeas imposexadas. Foram encontradas anomalias em sete exemplares, representando 0,64% das fêmeas imposexadas. Essas anomalias estão representadas pelo aparecimento de pênis bífido e pênis trifido, sendo essas ramificações de tamanhos semelhantes. Os exemplares que apresentaram anomalias foram coletados na Baía de Vitória, região caracterizada pela presença de grandes portos e diversas marinas e, podem estar relacionadas à intensidade da contaminação por compostos organoestânicos na região.

Apoio: FAPES (Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo), FACITEC (Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória) e CNPQ/CT-Hidro (Comissão Nacional de Pesquisa)



El relleno de playas y su relación con el imposex en *Olivancillaria deshayesiana* (Gastropoda, Olividae) en la costa de Mar del Plata, Argentina

VALERIA TESO & PABLO ENRIQUE PENCHASZADEH

Museo Argentino de Ciencias Naturales, Av. Angel Gallardo 470 3° piso lab. 80,
C1405DJR Buenos Aires, Argentina. E-mail: valeteso@macn.gov.ar

El imposex es un fenómeno de impostación sexual en las hembras de gasterópodos, las que desarrollan un pene, lo que se relaciona en forma directa con la presencia de tributil-estaño, utilizado en las pinturas anti-incrustantes de los barcos. Entre noviembre 1998 y abril 1999 se produjo el refulado de las playas de Mar del Plata, es decir, su relleno con arena proveniente de la zona portuaria. Para determinar si esto afectó los valores de imposex, se estudiaron ejemplares coleccionados en la región de Mar del Plata durante 5 años (desde 1995 hasta 1999). También fueron analizados ejemplares coleccionados durante 2005-2007 en la región de Mar del Plata y Mar Chiquita para determinar la existencia de imposex post refulado. A todos los individuos se les determinó el sexo macroscópicamente y luego fue corroborado con cortes histológicos de gónadas. En caso positivo, los individuos adultos fueron sometidos a investigaciones que comprendieron: proporción de hembras con imposex, tamaño promedio del pene de hembras, índice relativo del tamaño del pene. El porcentaje de imposex antes del refulado (31%) fue significativamente menor que durante (85.3%) y después (73.9%) del mismo. No se encontraron diferencias en el peso de las hembras con y sin imposex, pero el largo total de la concha fue significativamente mayor en las hembras con imposex. Como se esperaba, la población de Mar Chiquita no mostró signos de imposex. Este es el primer estudio de imposex en un área cuyo refulado fue hecho con arena proveniente del puerto y demuestra la importancia de analizar más cuidadosamente los sedimentos a ser dragados antes de realizar este tipo de actividad.

Apoyo: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica



Novo registro de *Pomacea lineata* (Gastropoda, Ampullariidae) com palpo labial bífido em Juiz de Fora, Minas Gerais

MARCELO NOCELLE DE ALMEIDA

Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: mnocelle@bol.com.br

Em 2001, a literatura informou pela primeira vez o encontro de *Pomacea lineata* (Spix, 1827) com palpo labial bífido. Os moluscos foram coletados em canais de irrigação de uma granja em Juiz de Fora, Minas Gerais. O objeto desse trabalho é citação de um novo encontro de *P. lineata* com palpo labial bífido. Em Julho de 2006 foram coletados 50 espécimes de *P. lineata* em canais de irrigação de uma horta em Juiz de Fora/MG (21°43'01"S, 43°21'02"W; 797m de altitude). Os canais apresentavam em média 10 cm de profundidade e plantas das espécies *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae) e *Eleocharis* sp. R. Br. (Cyperaceae). Os canais são utilizados para germinação de alface e irrigação dos canteiros de hortaliças. Entre os indivíduos coletados, dois apresentaram palpos labiais bífidos, um macho e uma fêmea. O macho apresentava concha com 33 e 35,7 mm de diâmetro e altura, respectivamente, com palpo labial direito bífido. O palpo tinha 10 mm de comprimento, com a parte anormal medindo 5 mm de comprimento. A fêmea possuía concha com 32 mm de diâmetro e 36,5 mm de altura, com palpo labial esquerdo bífido. O comprimento total do palpo era de 11 mm com a parte anormal medindo 2 mm de comprimento. Esses animais foram mantidos no laboratório em aquários medindo 50, 30 e 50 cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente, contendo água de torneira e plantas da espécie *Egeria densa* Planch. (Hydrocharitaceae). Foram alimentados com folhas de alface frescas (*Lactuca sativa* L.), suplementado com carbonato de cálcio. A água dos aquários foi trocada uma vez por semana. A partir de março de 2007, 12 filhotes nascidos no laboratório apresentaram palpos labiais bífidos. Na região de Juiz de Fora, os hortigranjeiros utilizam diversos pesticidas (herbicidas, fungicidas e inseticidas) para controle de pragas. O aparecimento dessas anomalias nos moluscos tanto em campo quanto em laboratório pode ser consequência do uso prolongado dessas substâncias. O nascimento de filhotes em laboratório, cerca de um ano após a coleta dos moluscos no campo, significa que os agentes causadores da anomalia podem ter efeito mutagênico sobre o material genético dos moluscos.



Acumulação do cobre no marisco-branco *Mesodesma mactroides* (Bivalvia, Mesodesmatidae) em diferentes vias de contaminação e salinidade

ALINE FERNANDES ALVES DE LIMA-PREVITERA¹ & ADALTO BIANCHINI²

¹Laboratório de Zoobentos, LABOMAR. Av. Abolição 3207, Meireles, CEP 60165-081, Fortaleza, Ceará. E-mail: alinefalima@yahoo.com. ²Departamento de Ciências Fisiológicas/FURG. Av. Itália Km 8, Campus Carreiros, Cx. Postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande, Rio Grande do Sul

O cobre é um micronutriente essencial que, em alta concentração, é tóxico para os organismos aquáticos. Bivalves filtradores como *Mesodesma mactroides* podem manter contato com o contaminante através de duas vias principais: a direta (via água) e a via indireta (transferência trófica através da alimentação). O cobre pode se ligar ao animal através da superfície corporal, sendo a absorção através do epitélio branquial e do sistema digestório. O presente trabalho visou analisar a bioacumulação do cobre em diferentes tecidos e na hemolinfa do molusco bivalve *M. mactroides* contaminado via água, via alimentação e via água e alimentação. Para tanto, os valores de CL_{50} (96 h) foram determinados nas duas salinidades experimentais, na ausência de alimento. Considerando que não houve diferença entre estes valores, a CL_{50} observada na salinidade 20 foi utilizada para pré-contaminar os meios experimentais empregados nos demais experimentos (concentração nominal = 0,636 mg/L). O experimento foi realizado em 96h, 20°C, 12C:12E, salinidades 20 e 30, em meio experimental com água contaminada sem alimento, em meio com alimento e água contaminados e em meio apenas com alimento contaminado. Os meios de 200 mL, sob aeração, foram renovados a cada 24h e foram mantidos controles para cada experimento. Ao final das 96h a hemolinfa, manto, brânquia e glândula digestiva foram removidos, secos em estufa e digeridos em HNO_3 suprapuro para análise de cobre em Espectrofotômetro de Absorção Atômica. Em ambas as salinidades experimentais (20 e 30), houve acumulação significativa de cobre na hemolinfa, no manto e nas brânquias dos mariscos expostos ao cobre, sendo esta maior naqueles expostos ao metal via água ou via água e alimento, quando comparada à contaminação apenas através do alimento. Por sua vez, na glândula digestiva não houve acumulação significativa do cobre em nenhum dos tratamentos experimentais. Estes resultados sugerem que o cobre é acumulado principalmente a partir da exposição via água e que o manto e as brânquias são as principais vias de acumulação do metal. Além disso, indicam que a toxicidade aguda do cobre dissolvido é semelhante nas salinidades 20 e 30.

Apoio: International Copper Association Ltd., CNPq, FURG



PESCA E CULTIVO



Impacto da produção de resíduos sólidos provenientes de um cultivo comercial de mexilhões *Perna perna* na praia da Cocanha, Município de Caraguatatuba, Estado de São Paulo

FAUSTO SILVESTRI & ALEXANDER TURRA

Laboratório de Manejo, Ecologia e Conservação Marinha, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. Praça do Oceanográfico, 191. Sala 112-A. Cidade Universitária. São Paulo, SP, Brasil. CEP 05508-120. E-mail: fausto@io.usp.br

No litoral Norte do Estado de São Paulo, o cultivo de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) tem sido considerado uma atividade economicamente viável para sistemas de produção familiar, com uma produção de mais de 150 toneladas/ano. A praia da Cocanha representa a área com o maior adensamento de cultivos na região, compreendendo 14 maricultores divididos em dois parques aquícolas. Frente ao crescimento acelerado da atividade estão surgindo dificuldades entre as instituições governamentais de fomento e controle para promover o desenvolvimento sustentável do setor. Com isso, aumenta cada vez mais a necessidade de se estudar a influência da mitilicultura sobre os diferentes componentes formadores da zona costeira. Nesse sentido este estudo teve como objetivo determinar experimentalmente a produção de resíduos sólidos gerados pelos mexilhões cultivados na praia da Cocanha e analisar os respectivos impactos gerados pela atividade no local. Para isso, entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009, mensalmente foram coletadas alíquotas de 30 mexilhões divididas em diferentes classes de tamanho e imediatamente transportadas para a Base Norte do IOUSP “Clarimundo de Jesus” em Ubatuba. Em laboratório, os mexilhões foram limpos e acondicionados em aquários com água do mar filtrada durante o período de duas horas. Em seguida os mexilhões foram retirados e os resíduos remanescentes no interior dos aquários foram filtrados em membranas de 0,45 µm sendo imediatamente congeladas. Para a determinação qualiquantitativa dos resíduos sólidos foi utilizado o método gravimétrico com precisão de 0,1mg. Os resultados indicaram que a quantidade de resíduos sólidos, incluindo fezes e pseudofezes, durante o período de exposição variou de 4,1 (mexilhões ≤4.0 cm) a 25,8 (mexilhões >7,0 cm) mg/ind, com predomínio de material inorgânico (60 % em média). A partir de censos visuais realizados na área de estudo para quantificação da produção de mexilhões, foi determinado que a produção média de resíduos sólidos variou de 233,2 – 716,8 ton/parque aquícola/ano. Esta variação esta relacionada com fatores ambientais, tais com temperatura da água e disponibilidade de alimento e principalmente com o manejo empregado pelos maricultores (número, tamanho e adensamento das cordas de cultivo).

Apoio: FAPESP e PADI FOUNDATION



Relação peso-comprimento do mexilhão *Perna perna* em condições de cultivo na praia da Cocanha, Município de Caraguatatuba, São Paulo

LIGIA COLETTI BERNADOCHI¹; FAUSTO SILVESTRI²
& ALEXANDER TURRA²

¹Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário Unimódulo, Ubatuba, São Paulo, Brasil E-mail: ligiabernadochi@gmail.com; ²Instituto Oceanográfico, Laboratório de Manejo, Ecologia e Conservação Marinha, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

A relação peso-comprimento é um importante parâmetro para descrever o aumento em comprimento e consequente ganho de peso ou, estimar o peso médio quando se conhece o comprimento. Através desta relação é possível estimar o número de mexilhões por unidade de área de cultivo, bem como dimensionar quantitativamente o potencial de produção de mexilhões comercializáveis. Neste contexto, procurou-se determinar a relação peso-comprimento dos mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) cultivados no Parque Aquícola da Praia da Cocanha (23°34'55"S, 45°18'29"W), Caraguatatuba. Trimestralmente, entre Maio de 2007 e Fevereiro de 2008, amostras de mexilhões foram coletadas aleatoriamente de *long-lines* a uma profundidade média de 1,5 metros. Foram obtidos dados de comprimento total (maior dimensão do animal correspondendo do eixo que vai do umbo à linha que tangencia a extremidade posterior das valvas) em milímetros (mm) e, o peso total, referente ao peso dos mexilhões frescos com concha, expresso em gramas (0,01 g). Para o período amostrado foi feita a relação peso vivo/comprimento, sendo o peso a variável dependente (y) e o comprimento a variável independente (x). A relação entre o comprimento e o peso foi descrita pela equação $y = a \cdot x^b$, onde (y) e (x) são medidas de peso e comprimento, (a) constante de regressão e (b) o coeficiente de regressão. O comprimento total dos mexilhões (n=1032) variou de 16 a 101 mm, com média de $61,4 \pm 13,3$ mm. Com relação ao peso total, foi observado uma amplitude de valores de 0,4 a 64,7 g, com média de $19,2 \pm 9,9$ g. A relação peso-comprimento obtida apresentou valores referentes à (a)=0,0003, (b)=2,6503 e $R^2 = 0,9516$, caracterizando um padrão de crescimento alométrico negativo (b>3). Os resultados aqui observados encontram-se dentro dos parâmetros encontrados para os mexilhões do gênero *Perna* Retzius, 1788 descritos em outros estudos.

Apoio: Padi Foundation; FAPESP; Instituto Costa Brasilis



Identificação da comunidade de *Vibrio* em mexilhões *Perna perna* cultivados na ilha Guaíba, Mangaratiba, Rio de Janeiro: implicações na saúde de moluscos e humana

MILENA MARCELA DOMINGUES PEREIRA¹; CHRISTIANE SOARES PEREIRA²; VANESSA DE MAGALHÃES FERREIRA^{1,3}; ROMULO CARDOSO VALADÃO⁴; GESILENE MENDONÇA DE OLIVEIRA¹; TATIANI ABREU DE ALENCAR¹; DÁLIA DOS PREZERES RODRIGUES²
& PEDRO PAULO DE OLIVEIRA SILVA¹

¹Laboratório de Toxinas Marinhas (ToxMar), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465 Km7 Campus Universitário, Seropédica, RJ, Brasil, CEP 23890-000. E-mail: mildomingues@gmail.com;

² Laboratório de Referência Nacional de Cólera e outras Enteroinfecções Bacterianas (LRNCEB), Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil, n° 4365, RJ, CEP 21045-900. ³

Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Av. São Francisco Xavier, 524, 4° andar, sala 4023, Maracanã, RJ, CEP 20550-013. ⁴

Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Devido à intensificação da produção de bivalves no estado do Rio de Janeiro, há aumento na demanda por pesquisas voltadas à maricultura, seja na otimização da produção, seja na avaliação da qualidade do produto comercializado. O cultivo utilizado pela Associação de Maricultores de Mangaratiba (AMAR) funciona comercialmente desde o ano de 2005 e, em 2007, iniciou-se o acompanhamento das condições bacteriológicas dos mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) e da água do cultivo. O gênero *Vibrio* é diversificado, possuindo espécies de interesse ecológico, para a saúde humana e para a sanidade de animais. O presente trabalho objetivou identificar as espécies de víbrios presentes nos mexilhões cultivados pela AMAR, discutindo as implicações de sua presença para a saúde humana e animal. Foram realizadas quatro coletas (Dezembro de 2007-Março de 2008) de mexilhões cultivados; duas amostras (12 animais adultos cada) por coleta, transportadas em caixa isotérmica e processadas em até três horas. A partir do homogeneizado de cada amostra, 25g foi adicionada a 225 mL de APA 1 e 3% NaCl para enriquecimento. O isolamento de colônias típicas de *Vibrio* foi realizado em Ágar TCBS 1 e 3% NaCl e procedida posterior etapa de triagem utilizando-se os meios Klieger e LIA, ambos com 1% NaCl. A avaliação do perfil bioquímico dos isolados típicos de *Vibrio* sp. e a identificação das espécies presentes foram realizadas no Laboratório de Referência Nacional de Cólera e outras Enteroinfecções Bacterianas da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Foram identificados 10 isolados de *V. alginolyticus* (76%), um de *V. fluvialis* (8%), um de *V. cholerae* não-O1 (8%) e um *Vibrio* sp. (8%). A espécie de maior densidade, *V. alginolyticus*, é relatada como causadora de infecções autolimitantes de pele, olhos e ouvidos, frequentemente diagnosticadas em pessoas que possuem contato com ambiente marinho como pescadores e maricultores. Tanto *V. alginolyticus* quanto *V. fluvialis* são implicados como responsáveis por enfermidades em animais aquáticos como peixes, lagostas, crustáceos, podendo causar mortalidade em larvas de moluscos e bivalves juvenis. *Vibrio fluvialis* é ainda citado como agente etiológico de gastroenterite acompanhada de diarreia em humanos. Diante do exposto, ressalta-se a necessidade do monitoramento bacteriológico constante, devido às espécies presentes na região serem potencialmente causadoras de enfermidades animais e humanas.

Apoio: Associação dos Maricultores de Mangaratiba (AMAR), Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Mangaratiba (PMM), Laboratório de Microbiologia de Alimentos/DTA/UFRRJ, Laboratório de Referência Nacional de Cólera e outras Enteroinfecções Bacterianas (LRNCEB)/FIOCRUZ.



Presença de microalgas bentônicas potencialmente nocivas em área de cultivo e em bancos naturais de mexilhões *Perna perna* na Baía de Sepetiba, Estado do Rio de Janeiro: necessidade de um programa de monitoramento

GESILENE MENDONÇA DE OLIVEIRA¹; VANESSA DE MAGALHÃES FERREIRA^{1,2}; ADERBSON JORGE LOURENÇO¹; MILENA MARCELA DOMINGUES PEREIRA¹; ELIZETE AMORIM¹; PEDRO PAULO DE OLIVEIRA SILVA¹ & LUIZ EDUARDO DE SOUSA MORAES³

¹Laboratório de Toxinas Marinhas (ToxMar). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465 Km 7 Campus Universitário, Seropédica, RJ, CEP 23890-000. E-mail: gesilene@ufrj.br. ²Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Av. São Francisco Xavier, n° 524, 4° andar, sala 4023, Maracanã, RJ, CEP 20550-013. ³Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

O papel de microalgas bentônicas na produção de ficotoxinas é pouco conhecido. Na baía de Sepetiba e Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro, a ficotoxina diarréica ácido ocadáico (AO) foi detectada em mexilhões de bancos naturais e cultivados. Sua produção foi associada a dinoflagelados planctônicos, *Dinophysis* Ehrenberg 1839. No entanto, o papel de dinoflagelados bentônicos na produção de AO e de outras ficotoxinas de origem bentônica ainda é pouco estudado. Neste contexto, o presente estudo objetivou investigar a ocorrência de dinoflagelados bentônicos potencialmente tóxicos associados a macroalgas coletadas na Ilhas Guaíba e Marambaia, baía de Sepetiba, RJ por serem áreas de cultivo e de extração natural de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758). Macroalgas foram coletadas mensalmente (janeiro-dezembro/2008), por mergulho autônomo, a profundidade de 1 m, usando saco de polietileno (Ziplock). Em seguida foram transferidas para garrafas de polietileno e agitadas (1 minuto) para separar os dinoflagelados epífitos. O material foi filtrado em diferentes malhas: 150 μ m e 115 μ m para limpeza e 20 μ m para reter o material de interesse. O volume de 100ml foi concentrado e fixado. Somente os dinoflagelados potencialmente nocivos presentes foram identificados e quantificados (Método de Uthermöhl) sob microscopia ótica invertida. As células isoladas por micromanipulação foram encaminhadas para a microscopia eletrônica de varredura. As macroalgas foram fixadas e identificadas. A densidade celular de dinoflagelados será expressa em relação ao peso seco da macroalga (células. g⁻¹). Até o momento 10 morfotipos foram isolados: *Prorocentrum arenarium*-like, *P. balticum*-like *P. concavum*-like, *P. emarginatum*-like, *P. lima*-like, *P. mexicanum*-like, *P. micans* Ehrenberg 1833, *P. gracile* Schutt 1895, *Coolia* cf. *monotis* e *Ostreopsis* spp., associados principalmente as macroalgas *Codium*, *Caulerpa*, *Padina* e *Sargassum*. O dinoflagelado mais abundante foi *Ostreopsis* spp. ocorrendo nas duas áreas e em todas as estações do ano. Na Guaíba sempre ocorreu uma maior riqueza de táxons, principalmente no fim da primavera e no verão. O conhecimento da presença destas espécies potencialmente nocivas é importante para melhor compreender a real implicação dessas espécies na produção e transferência de toxinas na teia trófica costeira, além de poder contribuir, com as informações geradas, para a implantação de um programa de monitoramento efetivo visando o controle da água de cultivo e do pescado comercializado.

Apoio: FAPERJ, Associação dos Maricultores de Mangaratiba (AMAR), Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Mangaratiba (PMM)



Efeito da profundidade e de diferentes densidades de estocagem no cultivo intermediário da vieira *Nodipecten nodosus* na ilha Guaíba, Município de Mangaratiba, Estado do Rio de Janeiro

VANESSA DE MAGALHÃES FERREIRA^{1,2}; ADERBSON JORGE LOURENÇO¹; MILENA MARCELA DOMINGUES PEREIRA¹; GESILENE MENDONÇA DE OLIVEIRA¹; PATRÍCIA FERREIRA DA SILVA¹; HELENA TEIXEIRA DOS SANTOS¹; PEDRO PAULO DE OLIVEIRA SILVA¹ & CELSO BARBOSA³

¹Laboratório de Toxinas Marinhas (ToxMar). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465 Km 7 Campus Universitário, Seropédica, RJ, CEP: 23890-000. E-mail:vmftoxmar@gmail.com;

²Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Av. São Francisco Xavier, nº 524, 4º andar, sala 4023, Maracanã, RJ, CEP 20550-013;

³Departamento de Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

O Estado do Rio de Janeiro, maior produtor nacional da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus 1758), apresenta em seu litoral diversos locais adequados à malacocultura. A ilha Guaíba (Mangaratiba, litoral sul do Rio de Janeiro) possui enseadas abrigadas, com águas ricas em fitoplâncton, de excelente qualidade bacteriológica, com temperatura e salinidade adequadas ao desenvolvimento de bivalves. Em 2005, a Associação de Maricultores de Mangaratiba iniciou o cultivo de mexilhões na região, implantando vieiras em 2007. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da profundidade, da densidade de estocagem e do tempo de cultivo tanto no crescimento quanto na taxa de mortalidade para animais cultivados na ilha Guaíba, empregando-se análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey (ambos nível de significância 5%); também foram mensuradas temperatura e salinidade nas duas profundidades. As 5000 sementes (tamanho 10mm \pm 2mm) empregadas no experimento foram doadas pelo IEDBIG, as lanternas e o *long-line* utilizados cedidos pela AMAR. Inicialmente (jun/2008) os animais foram dispostos em seis lanternas intermediárias (densidades de 180, 250 e 400 animais por piso, ocupando pisos ímpares de cada lanterna) metade delas alocadas a quatro metros e as demais a seis metros de profundidade. Foram realizadas duas biometrias (Ago/2008 e Out/2008) onde os animais foram contados, medidos e as lanternas limpas. As duas profundidades foram homogêneas quanto à temperatura (23,5°C em Junho, 21,8°C em Agosto e 23°C em Outubro) e salinidade (35 em Junho e Agosto, 37 em outubro), dentro do ótimo para a espécie. Os comprimentos médios em agosto foram: 29,07 mm, 30,85 mm e 29,17 mm para quatro metros; 28,94 mm, 29,16 mm e 29,09 mm para seis metros. Em outubro os comprimentos médios foram: 50,46 mm, 51,31 mm e 53,41 mm para quatro metros; 50,15mm, 51,68mm e 43,85mm para seis metros. Estatisticamente não houve diferença para o crescimento em relação à profundidade. Quanto ao tempo de cultivo a variação do comprimento apresentou-se altamente significativa ($p < 0,0001$). A mortalidade apresentou-se altamente significativa para densidade e tempo ($p < 0,0001$) e significativa com a profundidade ($p < 0,01$). Dessa forma, a densidade não afetou o crescimento, mas sim a mortalidade. O crescimento foi determinado pelo tempo de cultivo, mas não influenciado nem pela densidade nem pela profundidade, para vieiras cultivadas na ilha Guaíba.

Apoio: Instituto de Ecodesenvolvimento da Baía de Ilha Grande (IEDBIG), Associação dos Maricultores de Mangaratiba (AMAR), Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Mangaratiba (PMM)



Efeito tóxico de dimetil sulfóxido na criopreservação de gametas e embriões de *Nodipecten nodosus* (Mollusca, Pectinidae)

THAYZI DE OLIVEIRA ZENI¹; DANIELLE PAULS SOTELO²; ERICA PAULS²
& MOACYR SERAFIM JUNIOR³

¹Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais, UFPR, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: thayzi_zeni@hotmail.com; ²Laboratório de Histotécnica, Faculdade Evangélica do Paraná, Curitiba, PR.; ³Instituto Mater Natura, Curitiba, Paraná

Bivalves da família Pectinidae apresentam-se como um recurso de alto valor comercial sendo uma importante atividade de maricultura em diversas partes do mundo. *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) é uma espécie promissora para a aquicultura brasileira, no entanto a única maneira viável para fornecer sementes e juvenis aos produtores é sua produção em laboratório. A criopreservação de gametas e embriões constitui uma técnica importante no processo de manejo de um programa para disponibilizar sementes e juvenis em quantidade e periodicidade necessária para o cultivo comercial. Crioprotetores são substâncias utilizadas para aumentar a sobrevivência das células através da desidratação celular, sendo imprescindíveis nesta metodologia. Este trabalho objetivou determinar os efeitos tóxicos, em gametas e larvas-D, do crioprotetor dimetil sulfóxido (DMSO). Matrizes de *N. nodosus* foram induzidas à desova no Instituto de Eco-desenvolvimento da baía de Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro. Os gametas, após liberados, foram analisados quanto a viabilidade, sendo a fecundação realizada em seguida. Espermatozóides, ovócitos e larvas-D foram acondicionados em microtubos eppendorf, preparados com 0,5 ml de DMSO a 10%, permanecendo por 20 minutos em período de equilíbrio, para a seguir serem submersos em vapor de nitrogênio (curva de congelamento específica) e após o congelamento serem transferidos para botijões criogênicos convencionais (submersos em nitrogênio). O descongelamento dos gametas foi realizado por 70 segundos na temperatura de 65°C, em banho-maria. A metodologia utilizada mostrou-se eficaz para gametas masculinos, pois apresentou sobrevivência acima de 40%. Para ovócitos e embriões a metodologia não apresentou a mesma eficiência, pois as células após o descongelamento apresentaram-se degradadas. A metodologia deve ser ajustada para uma maior reidratação celular de ovócitos e embriões de *N. nodosus*.

Apoio: FINEP; PUCPR; Faculdade Evangélica do Paraná, IED-BIG (Instituto de Eco-desenvolvimento da Baía de Ilha Grande)



Avaliação do efeito tóxico de diferentes crioprotetores sobre espermatozóides de ostras do gênero *Crassostrea*

THAYZI DE OLIVEIRA ZENI¹; DEBORAH MORAES²; DANIELLE PAULS SOTELO²;
MOACYR SERAFIM JUNIOR³ & ERICA PAULS²

¹Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais - UFPR, Curitiba, PR, Brasil.
E-mail: thayzi_zeni@hotmail.com; ²Laboratório de Histotécnica, Faculdade Evangélica do Paraná, Curitiba, PR.; ³Instituto Mater Natura, Curitiba, PR.

O desenvolvimento da ostreicultura depende diretamente da disponibilidade de sementes para os produtores. A produção destas em laboratório, em quantidade e periodicidade requerida para o cultivo comercial, pode ser viabilizada pela técnica da criopreservação. Esta técnica reside na necessidade de se remover o máximo possível de água das células antes do seu congelamento evitando a formação de cristais de gelo que lesam a estrutura intracelular. Crioprotetores são substâncias utilizadas para aumentar a sobrevivência das células através da desidratação celular. Este trabalho objetivou determinar os efeitos tóxicos dos crioprotetores dimetil sulfoxido (DMSO), metanol (MET) e dipropileno glicol (DPG) em gametas masculinos. Os espermatozóides foram expostos por 20 minutos a uma escala crescente de concentrações de crioprotetores, congelados em nitrogênio líquido e descongelados em banho-maria a 65° C. O primeiro experimento foi realizado em palhetas de 0,5 mL, utilizando-se DMSO nas concentrações de 5, 10, 15 e 20%. Os melhores resultados foram observados para a concentração de 10%, com sobrevivência próxima a 35%. No segundo experimento utilizou-se microtubos eppendorf, capacidade 1,5 mL, com os crioprotetores DPG, MET e DMSO nas concentrações de 5, 10, 15 e 20%. Com DPG a 20% foram observadas as menores taxas de sobrevivência, chegando a 5%, enquanto que com MET, na concentração de 15%, foi observado um índice de 55% de viabilidade. A maior viabilidade espermática (60%), pós-descongelamento, foi registrada com DMSO a 10%. SANSONE *et al.* (2005) menciona que o crioprotetor com menor efeito tóxico sobre gametas de ostra da espécie *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) é o DMSO enquanto que o MET possui alta toxicidade sobre gametas. DONG (2007) cita que o melhor índice de fecundação pós-criopreservação foi obtida com amostras criopreservadas em propilenoglicol. Mesmo tratando-se de uma espécie com importância comercial, a técnica de criopreservação de gametas e embriões ainda não é usada em rotina nos laboratórios brasileiros de produção de sementes. Tudo indica que ainda existem problemas na padronização da técnica de criopreservação que proporcione resultados satisfatórios e repetitivos. Assim sendo, trabalhos visando a padronização da técnica devem ser incentivados visando a rentabilidade da produção na maricultura.

Apoio: FINEP; PUCPR; Faculdade Evangélica do Paraná



Extração de ostras nativas no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro

GUILHERME BASTOS MACCACCHERO

Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, FIPERJ, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: g_maccacchero@hotmail.com

O município de São Francisco do Itabapoana situa-se no extremo Norte do Estado do Rio de Janeiro, entre a foz do rio São Francisco do Itabapoana e a foz do rio Paraíba do Sul. No cenário da pesca local, a enseada de Manguinhos possui litoral com vários arrecifes de corais, onde a ostra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), ocorre em bancos naturais, tornando-se o grande alvo do extrativismo local. A atividade de extrativismo de ostras nativas é liderada por um grupo comunitário de aproximadamente 20 mulheres marisqueiras quilombolas locais, ressaltando que a atividade de extração desses moluscos na região remonta aos tempos da escravidão no Brasil. As jornadas extrativistas são em datas irregulares, de acordo com a variação da maré. Ao final da jornada de extração as marisqueiras retornam dos arrecifes com um total de cerca de 20Kg de moluscos “na casca”, extraídos dos bancos naturais. Após a coleta, as ostras em torno de três cm, são cozidas e processadas artesanalmente nas residências das marisqueiras. Em seguida, a carne de ostra pré cozida está pronta para a comercialização em sacos plásticos, onde o litro da carne de ostra custa em torno de R\$ 18,00. Contudo, devido ao intenso esforço de pesca e degradação do recurso natural as ostras apresentam pouco rendimento de carne, resultando em 10-15% da quantidade bruta de ostras extraídas. Visando uma mudança desse quadro, as marisqueiras estão sendo capacitadas em oficinas de confecção de coletores manufaturados de sementes de ostras, noções de estruturas de cultivo e ecologia de preservação dos citados bancos naturais. A comunidade já está organizada em grupo associativo e almeja o desenvolvimento do prospecto aquícola para a região.

Apoio: Comissão Pastoral da Terra / CPT- Campos dos Goytacazes-RJ.



Avaliação comparativa da sobrevivência e do crescimento de ostras da espécie *Crassostrea gigas* com o emprego de diferentes estruturas de cultivo

PAOLA MARIA ARBEX FERRETTI¹ & JAIME FERNANDO FERREIRA²

¹Eng. Agrônoma. Rodovia Amaro Antônio Vieira, nº 1890, Apto: 306, Itacorubi, CEP 88034-102, Florianópolis, SC. E-mail: paola_ferretti@yahoo.com.br; ²Laboratório de Moluscos Marinhos, Universidade Federal de Santa Catarina - Beco dos coroas s/nº, Barra da Lagoa – CEP: 88061-600 – Florianópolis, SC. E-mail: jff@cca.ufsc.br.

Os ambientes de cultivo de ostras em Santa Catarina e no Brasil são rasos (1 a 3 m), com alta quantidade de matéria total particulada e fundos areno-lodosos ou lodosos, levando ao aumento da incidência de parasitas e predadores, os quais podem causar grandes mortalidades nos cultivos e redução de crescimento. Técnicas de cultivo que permitam minimizar esses problemas são importantes para manter a qualidade e a produtividade. Este trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento e a sobrevivência de ostras em diferentes fases de cultivo (intermediária e definitiva), em estruturas tradicionais (lanternas verticais) comparadas com estruturas horizontais (caixas flutuantes e lanternas horizontais), com e sem tratamento de manejo por lavação. Foram padronizadas densidades de 100 ostras no início da fase intermediária e 60 na definitiva (seguindo o que se utiliza em sistemas de produção), para cada estrutura, com quatro repetições. Para as análises de sobrevivência foi utilizado teste t de Student e para a interação entre crescimento e estrutura de cultivo, a ANOVA bi-fatorial seguida de teste segundo Tukey (após testes de normalidade e, de homogeneidade das variâncias) no XLSTAT 7.5.2. Levando-se em conta a altura, iniciando com 53 ± 5 mm, as ostras apresentaram crescimento de até 20 mm por mês na fase intermediária e 10 mm na fase definitiva (atingindo até 110 mm após quatro meses), sempre apresentando crescimento estatisticamente menor nas caixas flutuantes com e sem lavação (intermediária $p < 0,01$ e definitiva $p < 0,05$) e, sem diferença estatística entre as lanternas verticais e horizontais. As mortalidades variaram de 0,5 a 7,7 %, sem diferença estatística quando comparados os diferentes tratamentos, na fase intermediária, maior mortalidade nas definitivas comparadas com as intermediárias ($p < 0,01$) e nas verticais definitivas ($p < 0,01$). Com as densidades utilizadas e o manejo de troca de estruturas e redução de densidade após dois meses, os resultados mostram que não há diferença estatística entre sistemas submetidos ou não à lavação sendo, o crescimento mais influenciado pela estrutura de cultivo. O uso das lanternas horizontais pode viabilizar os cultivos de ostras em áreas de baixa profundidade e podem ser aproveitadas como modelo para o cultivo de outras espécies de moluscos.

Apoio: FINEPe SEAP



Tolerância à baixa salinidade em *Pteria hirundo*

ANA CAROLINA VOLPATO ZANANDREA¹; GABRIEL FERNANDES ALVES JESUS¹; ROBERT SANTOS¹; AIMÊ RACHEL MAGENTA MAGALHÃES¹ & RAFAEL ALVES^{1,2}

¹Núcleo de Estudos em Patologia Aquícola (NEPAQ), Departamento de Aquicultura (AQI), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis / SC, CEP 88040-900. E-mail:²bioralves@uol.com.br

A necessidade de ampliação do rol de espécies de moluscos marinhos cultiváveis abre possibilidades para espécies nativas. São candidatas em potencial as espécies do gênero *Pteria* Smith 1965, que no Brasil está representado por *Pteria hirundo* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia, Pteriidae). Para que o cultivo tenha sucesso é importante conhecer o animal. Por isto, diversos aspectos relevantes da biologia desta espécie necessitam ser estudados. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da salinidade sobre a sobrevivência da ostra perliífera *Pteria hirundo*, submetendo indivíduos adultos a um gradiente de declínio constante da salinidade até atingir o limite de tolerância. Foram mantidos durante janeiro e fevereiro de 2009 em temperatura ambiente, três aquários de 20L a 30‰ com aeração contínua, cada qual com 10 indivíduos. A cada 48 horas foi diminuída a salinidade em 2‰, dos três aquários, até que fosse atingida a mortalidade total. Os animais vieram do cultivo experimental da UFSC, localizado na Praia da Ponta do Sambaqui em Florianópolis/SC (27°28'30"S e 48°33'40"O). Foram alimentados diariamente com 280×10^4 cel/mL de *Chaetoceros muelleri* (Lemn.). A DL50 (Dose Letal) foi determinada pelo Método “Trimmed Spearman-Kärber”. Durante o experimento a temperatura média da água foi $24,7 \pm 1,27^\circ\text{C}$. O limite mínimo de tolerância de salinidade foi 10‰. Este limite foi atingido após 30 dias decorridos do início do experimento, sendo a DL50 igual a 11,0‰ com tolerância de 5%. Com este trabalho se verificou que a espécie é eurialina, visto que suportou variações maiores que 10‰. Os resultados demonstraram que a espécie é tolerante a baixas salinidades, mesmo quando comparada a outros bivalves. Em experimentos com o mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) foi verificado que este sobrevive numa faixa de salinidade de 19 a 44‰. Ao final de 102 horas, 93,3% dos mexilhões mantidos na salinidade de 14‰ estavam mortos. Apesar de *P. hirundo* suportar baixas salinidades, não é interessante que os animais permaneçam longos períodos em baixas salinidades, pois ocorre redução na taxa de ingestão, acarretando diminuição no crescimento, condições desfavoráveis para os cultivos. Esse experimento evidenciou que *Pteria hirundo* é bastante tolerante à diminuição da salinidade, o que favorece seu cultivo próximo à costa, em baías e enseadas.

Apoio: FAPESC



Descrição da pesca experimental de *Octopus* spp. por embarcações à vela de Redonda, Município de Icapuí, Ceará

BRUNO BRAULINO BATISTA¹; LORENA GALLETI DE ALMEIDA²;
RAUL MALVINO MADRID³ & REYNALDO AMORIM MARINHO⁴

¹Mestrando em Engenharia de Pesca/Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil. E-mail: brunob.batista@gmail.com; ²Mestranda em Ciências Marinhas Tropicais, LABOMAR, Universidade Federal do Ceará; ³Instituto de Ciências do Mar, LABOMA,UFC; ⁴Professor do Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará

No Brasil a pesca de polvos teve início na região sudeste, onde era considerada ompanhante do arrasto de camarão com portas. Em 2002, iniciou-se a pesca de polvos na região sudeste, com espinhel de pote de PVC. No Ceará a pesca de polvo teve início em Itarema no ano de 2005 com embarcações a motor utilizadas anteriormente para a pesca da lagosta, e posteriormente em 2007 por embarcações à vela. Este trabalho visa descrever a pesca experimental de polvos em Redonda, município de Icapuí, Estado do Ceará, por embarcações à vela. Inicialmente, ficou acertado com os pescadores que seria realizada uma captura de polvos por mês, durante o período de Novembro de 2007 à Outubro de 2008. Foram confeccionados para a captura de polvo 48 espinhéis de potes com 12 potes cada, divididos entre as quatro embarcações à vela selecionadas para o experimento. O processo de seleção foi baseado no conhecimento e manuseio do Sistema de Posicionamento Global (GPS) pelos pescadores, já que os espinhéis ficam totalmente submersos e sem nenhuma marcação superficial. A escolha do local de lançamento era realizada com o auxílio do prumo de mão, onde era conhecida a profundidade que variou de 12 a 28 metros. O recolhimento dos espinhéis é feito com o lançamento de uma garatêia de 15 kg na proximidade da marcação do GPS, em seguida, o espinhel era puxado pelos pescadores para cima da embarcação onde são retirados os polvos. Ao final do recolhimento, são feitas manobras na embarcação para que ela volte a lançar o espinhel no mesmo local onde ele se encontrava anteriormente. A CPUE média durante o experimento foi de 1,51g/pote-dia. O comprimento médio dorsal do manto foi de 11,06 cm e peso total médio de 802,58g. As embarcações à vela mostraram-se capazes de realizar esse tipo de pescaria mesmo com a dificuldade de manobra presente. Um baixo investimento inicial com quase nenhum custo nas pescarias, faz com que a pesca de polvo por embarcações à vela seja bastante atrativa para aumentar a renda de pequenas comunidades de pescadores como é o caso de Redonda.

Apoio: CNPq



Ontogenia do comportamento natatório da lula *Doryteuthis opalescens* (Cephalopoda, Loliginidae)

CAMILA MENNA GONÇALVES & ÉRICA ALVES GONZÁLVEZ VIDAL

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Caixa Postal 50.002,
Pontal do Paraná, Paraná, CEP 83255-000. E-mail: camimenna@yahoo.com.br

Os cefalópodes, ao contrário dos demais moluscos, possuem um sistema muscular que proporciona a força necessária para a locomoção de “propulsão a jato”, a qual permite que os mesmos se desloquem velozmente. A maioria dos cefalópodes eclode como miniaturas dos adultos, sendo sua morfologia muito parecida com a de um adulto, os recém-eclodidos são chamados de paralarvas. Mas, apesar de serem muito parecidas com os adultos essas apresentam uma capacidade de natação limitada, além de se encontrarem dispersas na coluna d’água. Durante a ontogenia o espaçamento entre os indivíduos e a capacidade de natação contra uma corrente são alguns dos fatores mais importantes na determinação de qualquer comportamento social e na comunicação entre os indivíduos. A existência de formas elaboradas de interações sociais ainda não foi avaliada em cefalópodes juvenis. Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar a ontogenia do comportamento natatório em lulas *Doryteuthis opalescens* (Berry, 1911) principalmente no que se refere aos fatores determinantes da agregação entre os indivíduos para formação de cardumes ou *schooling*. O termo *schooling* é usado para determinar um grupo de indivíduos que se locomovem em uma determinada sincronia física (mesma velocidade e direção) e apresentam uma natação paralela. A análise do comportamento natatório foi realizada com a utilização de paralarvas da lula *Doryteuthis opalescens* de 2,5 e 13 mm de comprimento do manto e idades entre 0 e 60 dias, cultivadas em laboratório. Foram realizadas filmagens e posteriormente análises de imagens quadro-a-quadro. Dentre os resultados encontrados, o padrão mais evidente foi que a lula, de acordo com a sua idade, mantém certos desvios angulares em relação à outra. É em um determinado momento, entre 6-8 mm de comprimento e, idade maior que 40 dias, as lulas começam a se agregar nadando em cardumes. Portanto, os resultados indicam que isso se deve, principalmente, à habilidade de natação contra uma corrente e ao tamanho das lulas que formam o *schooling*. Os outros resultados serão amplamente apresentados e discutidos.



Proposta de implementação das Boas Práticas de Fabricação na Associação de Maricultores de Mangaratiba, Rio de Janeiro: ferramenta para agregar valor ao produto e promover a segurança do alimento

VANESSA DE MAGALHÃES FERREIRA^{1,2}; TATIANI ABREU GOMES¹;
MARCOS PEREIRA BASTOS³ & PEDRO PAULO DE OLIVEIRA SILVA¹

¹Laboratório de Toxinas Marinhas (ToxMar), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário, Seropédica, RJ, CEP 23890-000. E-mail: vmftoxmar@gmail.com;

²Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Av. São Francisco Xavier, n° 524, 4° andar, sala 4023, Maracanã, RJ, CEP 20550-013. ³Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

No Estado do Rio de Janeiro a expansão da mitilicultura ocorre principalmente nas baías de Ilha Grande e Sepetiba. Mangaratiba é um dos cinco municípios do Estado do Rio de Janeiro contemplado pelo Governo Federal com o plano de desenvolvimento local da maricultura (PLDM) desenvolvido através da Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca. Os moluscos bivalves são animais filtradores, capazes de bioacumular em sua musculatura agentes patogênicos que podem causar efeitos adversos à saúde do consumidor. Como todo pescado, mexilhões se deterioram rapidamente após a despesca. Sendo assim, o controle da temperatura durante toda a cadeia produtiva, o transporte, a manipulação e a estocagem adequada destes animais são fatores importantes para a qualidade do produto final. A Associação de Maricultores de Mangaratiba (AMAR) cultiva desde 2005 o mexilhão *Perna perna* (Linnaeus 1758) visando complementação da renda familiar. Estes animais são destinados a comercialização local, vivos ou desconchados. O presente trabalho objetivou fornecer aos maricultores suporte técnico-científico aplicado à realidade da região produtora e através deste, gerar conhecimento que venha consolidar o conceito de sustentabilidade e segurança do alimento processado pela AMAR. O estabelecimento avaliado localiza-se no município de Mangaratiba no Rio de Janeiro onde foi realizado um diagnóstico do local de processamento artesanal de moluscos bivalves cultivados pela AMAR. Após a identificação do estabelecimento foi elaborado um *check-list*, que proporcionou a verificação de itens relacionados à infra-estrutura, condições higiênico-sanitárias do local, asseio dos manipuladores, armazenamento e temperatura, controle integrado de vetores e pragas, abastecimento de água, entre outros (baseado na resolução RDC 216/ 2004 Ministério da Saúde). Após a aplicação do *check-list* foram identificadas as ações necessárias para o aprimoramento do processamento dos mexilhões. Os resultados apontaram que as instalações utilizadas pela AMAR devem ser adequadas às recomendações contidas na RDC 216 de forma a otimizar o processo e melhorar as condições de beneficiamento dos moluscos. Desta forma recomenda-se a implementação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) para capacitar os manipuladores dos mexilhões gerando maior confiabilidade dos produtos processados pela AMAR.

Apoio: Laboratório de Toxinas Marinhas, DTA/IT/UFRRJ; Associação de Maricultores de Mangaratiba; Departamento de Oceanografia Biológica/FAOC/UERJ



Moluscos marinhos com potencial econômico na zona costeira do Pará

LUCIANA SOARES DA SILVA¹; FRANKLIN NOEL DOS SANTOS¹
& MARLON FRANÇA SOARES²

¹Laboratório de Oceanografia Biológica, Instituto de Geociência, UFPA, Brasil. E-mail: columel@yahoo.com.br; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA, Brasil.

Os moluscos constituem uma parcela ainda pequena da pesca brasileira. Segundo dados oficiais do governo brasileiro esses animais representam cerca de 7,5% do total pescado, pouco ainda se comparado a outros países onde esse percentual ultrapassa os 20%. Apesar do crescente incentivo financeiro por parte de alguns órgãos Estaduais e Federais, o uso dos moluscos como alimento e produto comercial é ainda incipiente. Na pesca extrativista brasileira marinha, várias espécies de moluscos são comercializadas: lula (*Loliguncula brevis*), maçunim (*Tivela mactroides*), polvo (*Octopus* spp.), sernambi (*Donax* spp.), sururu (*Mytilus* spp.), vieira (*Nodipecten nodosus*), ostra (*Crassostraea* spp) e inúmeros são os exemplos de sucesso nesse campo. No Pará, apenas os mexilhões da espécie *Perna perna* e ostras do gênero *Crassostraea* são comercialmente aproveitados, demonstrando amplo déficit na diversidade de espécies potencialmente comerciáveis. Problemas desse tipo ocorrem com os Cephalopoda, os quais são encontrados no comércio, porém oriundos de outros estados da Região Nordeste. A malacofauna representa um recurso marinho de extrema importância, e deste modo, o presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento de informações sobre a exploração de moluscos no litoral paraense. Foram visitados sete municípios (Curuçá, Vigia, São Caetano de Odivelas, Marapanim, Colares, Salinópolis, e Bragança) que resultaram no reconhecimento de oito espécies exploradas em consumo próprio ou de forma comercial: *Protothaca pectorina* (Sarnambi), *Pugilina morio* (Cupaxi), *Neritina zebra*, *Mytella charruana*, *Perna perna*, *Anomalocardia brasiliana* (Sarnambi), *Donax denticulatus* e *Macoma constricta*, e 30 espécies na confecção de artesanato (e.g. *Anomalocardia brasiliana*, *Neritina virginea*, *Trachicardium magnum*, *Spondylus americanus*). Ainda também existem espécies com grande potencial como *Modiolus americanus* e *Pomacea* spp. Há também, a captura de espécies de cefalópodes das espécies *Octopus vulgaris*, *Octopus* sp. e *Loliguncula brevis*. De forma geral, poucas espécies são exploradas para consumo próprio ou de forma comercial levando-se em consideração o número total de espécies conhecidas com potencial aproveitamento na costa do Pará.

Apoio: CNPq



PATOLOGIA E PARASITOLOGIA



Moluscos ampullariídeos como hospedeiros de temnocefalídeos neotropicais

SAMANTHA ALVES SEIXAS; JOSÉ FELIPE RIBEIRO AMATO;
LAUREN BOEIRA PORDANY & SUZANA BENCKE AMATO

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Caixa Postal 15014, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mails: samantha_bio@yahoo.com.br;josefelipeamato@gmail.com;laurenfordany@hotmail.com; sbamato@ufrgs.br

Temnocefalídeos são platielmintos pertencentes à antiga classe ‘Turbellaria’, hoje reconhecida como um grupo polifilético. A ordem Temnocephalida representa o maior grupo de turbelários simbioses, com aproximadamente 100 espécies descritas. Dentro do grupo, algumas espécies demonstram passos intermediários de transição ao parasitismo apresentando mudanças morfológicas importantes, algumas se assemelham a um turbelário típico e outras possuem caracteres muito especializados como disco adesivo e tentáculos verdadeiros. São epibiontes, ou seja, vivem sobre um hospedeiro tendo, ou não, dependência metabólica. A vida em simbiose os torna importantes no estudo da transição ao parasitismo dentro do filo Platyhelminthes. A relação simbiótica desses animais com seus hospedeiros é bastante discutida, tendo sido classificada de foresia ao parasitismo, mas apenas os representantes da super família Scutarielloidea são reconhecidamente parasitos. A maioria dos temnocefalídeos ocorre na Região Australasiana (Austrália e Nova Zelândia), onde são simbioses em crustáceos parastacídeos. O gênero *Temnocephala* é um dos dois gêneros que ocorrem na Região Neotropical, e tem espécies simbioses em moluscos, crustáceos, insetos e quelônios de hábito dulcícola. Os temnocefalídeos australasianos são restritos aos parastacídeos, mas acredita-se que na Região Neotropical esses animais ganharam novos hospedeiros por dispersão e especiação. Um número significativo de moluscos ampullariídeos é hospedeiro de espécies de *Temnocephala*: *Pomacea lineata* (Spix in Wagner, 1827), *Asolene platae* (Maton, 1811), *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) e *Pomella megastoma* (Sowerby, 1825). Quatro espécies de temnocefalídeos já foram descritas como epibiontes em moluscos ampullariídeos, *Temnocephala iberingi* Haswell, 1893, *Temnocephala rochensis* Ponce de León, 1979, *Temnocephala haswelli* Ponce de León, 1989 e *Temnocephala lamothei* Damborenea & Brusa, 2008. A maioria dos registros é de *T. iberingi*, a segunda espécie de temnocefalídeo descrita no mundo. Em todos os grupos de possíveis hospedeiros, temnocefalídeos adultos são encontrados na superfície externa o hospedeiro, mas nos moluscos esta relação parece ser mais estreita, e os epibiontes vivem na cavidade palial. Estudos preliminares demonstraram algumas variações entre as populações componentes de *T. iberingi* de diferentes moluscos ampullariídeos, trabalhos futuros têm como objetivo avaliar se as variações são resultado da adaptação dos temnocefalídeos a sua localização privilegiada no molusco.



**Parasitas da ostra *Crassostrea gigas* cultivada nas
baías de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil**

VITOR DE ALMEIDA PONTINHA^{1,3}; PATRICIA MIRELLA DA SILVA^{2,4}
& AIMÊ RACHEL MAGENTA MAGALHÃES¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina, CCA, AQI, NEPAQ, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. CEP 88040-900. E-mail: vpontinha@yahoo.com.br; ²Universidade Federal de Sergipe/CCBS/NEP, CEP 49100-000, Aracajú, Sergipe, Brasil. E-mail: mirella_dasilva@hotmail.com

O cultivo comercial da ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* no município de Florianópolis iniciou no ano de 1991. Desde então, a ostreicultura no Estado vem crescendo significativamente, tornando-se uma atividade de grande importância econômica e uma alternativa de renda aos pescadores artesanais. Porém, pouco se conhece sobre os parasitas que incidem nas ostras cultivadas. O presente trabalho pretende verificar a presença de parasitas que afetam as ostras em diferentes locais de cultivo das Baías Norte (BN; Sambaqui, Santo Antônio e Cacupê) e Sul (BS; Tapera, Museu e Caiacanga) de Florianópolis. As ostras foram cultivadas em lanternas (50 ostras/andar) de Dezembro/07 a Setembro/08 e coletadas mensalmente (N=10) para análise histopatológica. As análises macroscópicas revelaram a presença de um organismo perfurante, o bivalve exótico *Myoforceps aristatus*, do poliqueta *Polydora websteri* e da doença conhecida como “mal do pé”. As análises histológicas revelaram diferentes prevalências de parasitas, com variação espacial e temporal. Respostas inespecíficas como infiltração hemocitária e desprendimento de células do epitélio da glândula digestiva foram observadas. Uma hipertrofia dos gametas masculinos causada por vírus foi observada com intensidade leve nos animais de Santo Antônio, Museu e Caiacanga, este último com a maior prevalência (7,5%). Este é o primeiro relato desta doença no Brasil. Colônias bacterianas do tipo *Rickettsia* foram observadas no citoplasma das células epiteliais das glândulas digestivas e extracelularmente no tecido conjuntivo. A ocorrência destas bactérias limitou-se a três locais (Tapera, Cacupê e Santo Antônio) e as prevalências foram baixas (2% na Tapera e 1% nos demais). Três protozoários ciliados foram observados, *Ancistrocoma* no lúmen dos túbulos digestivos com prevalência mais alta (24,9%) na BS se comparada com a BN (16,1%); *Sphenophrya*, com prevalência de 25,7% na BN e 19,2% na BS e *Trichodina*, observado em contato direto com as células epiteliais das lamelas branquiais. Este ciliado foi encontrado em todos os locais, com exceção da Caiacanga e apresentou prevalência e intensidade de infestação aumentadas (11,1%) em locais onde o manejo foi deficiente (Tapera). Entre os metazoários, copépodes não identificados foram observados no lúmen dos túbulos digestivos causando danos ao epitélio e alteração da arquitetura deste órgão.

³Bolsista CAPES

⁴Bolsista PNPd-CNPq



***Pomacea canaliculata* como hospedeira intermediária de equinostomatídeos (Digenea, Echinostomatidae). Implicações sobre o ciclo nos hospedeiros molusco-anatídeo em Jaguarão, Rio Grande do Sul, Brasil**

ELIANE FRAGA DA SILVEIRA^{1,2}; SAMANTHA ALVES SEIXAS¹;
LAUREN BOEIRA PORDANY¹ & SUZANA BENCKE AMATO¹

¹Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Caixa Postal 15014, 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil. E-mails: samantha_bio@yahoo.com.br; laurenfordany@hotmail.com; sbamato@ufrgs.br;

²Museu de Ciências Naturais, Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, 92425-900, Canoas, RS, Brasil. E-mail: elianefraga3@hotmail.com

Os trematódeos digenéticos, em seus ciclos biológicos, têm obrigatoriamente moluscos atuando como primeiro hospedeiro intermediário. A família Echinostomatidae é caracterizada pela presença de um conspicuo colar perioral armado com uma, ou duas, fileiras de espinhos. Suas larvas são encontradas em gastrópodes e bivalves dulcícolas e marinhos, insetos, anfíbios e répteis. Quando adultos parasitam répteis, aves e mamíferos. Possuem um ciclo de vida complexo que inclui três hospedeiros: definitivo, primeiro e segundo hospedeiros intermediários. Espécimes de *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) foram coletados no município de Jaguarão, RS e examinados no Laboratório de Helmintologia da UFRGS, Porto Alegre, RS. As metacercárias de equinostomatídeos encontradas foram coradas com hematoxilina de Delafield e montadas em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá; alguns espécimes foram clarificados em lactofenol para a visualização e contagem dos espinhos. As metacercárias foram encontradas encistadas na cavidade palial, caracterizando estes ampullariídeos como segundo hospedeiro intermediário. O tamanho, número e arranjo dos espinhos são de importância taxonômica, as metacercárias tinham 28 espinhos no colar perioral, dispostos em fileira única e sem interrupção. Estas características permitiram a identificação destas larvas na subfamília Echinostomatinae, cujos representantes são parasitos de aves. Anatídeos da espécie *Netta peposaca* (Vieillot, 1816) são aves migratórias endêmicas da América do Sul, com hábitos alimentares aquáticos com registros de uma dieta restrita, embora a fauna helmintológica diversa seja consequência da ingestão de hospedeiros intermediários. Comparando o colar perioral das duas espécies de equinostomatídeos encontradas em *N. peposaca*, coletadas na mesma região, com as metacercárias encontradas em *P. canaliculata* observou-se muita similaridade entre as metacercárias e os espécimes do gênero *Echinoparymphi*. Até o momento, apenas metacercárias de *Echinostoma parcespinosum* Lutz, 1924 haviam sido registradas parasitando *P. canaliculata*.



Larvas de *Hysterothylacium* sp. (Nematoda, Anisakidae) em *Diplodon suavidicus* (Bivalvia, Unioniformes, Hyriidae), bivalves de água doce do rio Aripuanã, Amazônia

DANIEL MANSUR PIMPÃO¹; LUIZA PAULA DE CONCEIÇÃO LOPES²; RICARDO TAKEMOTO²;
JOSÉ CELSO DE OLIVEIRA MALTA¹ & ANGELA MARIA BEZERRA VARELLA¹

¹Programa de Pós-graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Caixa Postal 478, 69011-970. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: danielpimpao@yahoo.com.br; ²Universidade Estadual de Maringá, Nupélia, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura, Bloco G-90, Lab. de Ictioparasitologia, Av. Colombo, 5790, 87020-900. Maringá, Paraná, Brasil

Os nematóides da família Anisakidae já foram registrados parasitando moluscos sul-americanos, mas o parasitismo promovido por espécies do gênero *Hysterothylacium* Ward & Magath, 1917 é frequentemente conhecido em peixes. O bivalve *Diplodon suavidicus* (Lea, 1856) é uma espécie pertencente à família Hyriidae e possui uma ampla distribuição pela bacia amazônica. Com o objetivo de constatar a presença de parasitos nos moluscos desta espécie, foram analisados exemplares coletados no rio Aripuanã, afluente de margem direita do rio Madeira, no estado do Amazonas, Brasil. Alguns espécimes foram relaxados em mentol puríssimo e todos os exemplares fixados em álcool 70%. Os nematóides foram retirados da cavidade pericárdica sob estereomicroscópio com o auxílio de uma pinça. Lâminas permanentes foram preparadas para a identificação e mensuração dos parasitos. Foram coletadas 264 larvas de *Hysterothylacium* sp. Dos 68 *D. suavidicus* analisados, 56 estavam parasitados. A prevalência foi de 82,35%, a intensidade e abundância médias de 4,71 e 3,88, respectivamente. Este é o primeiro registro de larvas de *Hysterothylacium* sp. na região amazônica e de um bivalve Hyriidae sul-americano como hospedeiro de um Nematoda da família Anisakidae.

Apoio: FAPEAM (Programa PAPE), Programa de Capacitação em Taxonomia (MCT/CNPq/CAPES).



A implantação da Gestão da Qualidade no Centro de Referência Nacional em Malacologia Médica do Instituto Oswaldo Cruz

ALINE CARVALHO DE MATTOS; MONICA AMMON FERNANDEZ
& SILVANA CARVALHO THIENGO

Laboratório de Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. CEP 21040-900 E-mail: amattos@ioc.fiocruz.br

Desde sua criação em 1980, o Laboratório de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz/LABMAL tem entre suas principais linhas de pesquisa o estudo taxonômico dos gastrópodes límnicos e o diagnóstico em Malacologia Médica. A prestação destes serviços para diversos órgãos, como Organizações Pan-americanas de Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), universidades e instituições de pesquisa foi importante no reconhecimento pelo Ministério da Saúde, através da portaria 70 da SVS de dezembro de 2004, como candidato a Centro de Referência Nacional em Malacologia e Esquistossomose. No entanto, uma das implicações para atuar como Referência, além de competência técnica, é a adoção de normas técnicas de gestão que permitam, sobretudo, a rastreabilidade dos dados dos ensaios realizados. Além de resultados rastreáveis a implementação da Gestão da Qualidade nos laboratórios permite a reprodutibilidade dos métodos aplicados, que se justifica pela exigência de algumas revistas científicas para a publicação de artigos. Baseando-se nessa premissa o LABMAL definiu como estratégia, com o apoio institucional, obter resultados em conformidade com os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 que é específica para laboratórios de ensaio e tem como um dos principais objetivos a garantia da qualidade dos resultados. Sua implantação, em 2006, foi conduzida de forma a evitar o conflito com as atividades de rotina do LABMAL, buscando conscientizar os profissionais quanto aos benefícios de sua aplicação, tanto para os serviços oferecidos, quanto para o escopo do laboratório. Concomitantemente, é realizada uma pesquisa de satisfação junto aos clientes e parceiros para satisfazer suas necessidades e expectativas. Após a auditoria realizada pela Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública/SVS, em março de 2008, o LABMAL foi habilitado como Referência Nacional através da portaria 97/SVS de 23 de outubro de 2008. A experiência da implementação da Gestão da Qualidade no LABMAL apontou benefícios independentes à habilitação para a referência, como aqueles inerentes às atividades de pesquisa e ensino. Medidas como controle de documentos e equipamentos, organização do estoque, treinamento e reciclagem dos profissionais, adoção de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), padronização de formulários e protocolos ensaio, dentre outras, culminaram não só na melhoria da competência técnica da equipe como no aumento da produtividade do laboratório.

Apoio: Secretaria de Vigilância em Saúde; IOC; FIOCRUZ.



ETNOLOGIA



Registro das espécies de Mollusca utilizadas em rituais de candomblé em Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

RAFAELY NAYANNA MELO DA SILVA; MEIRE KARLA MIGUEL CRUZ; MARIA AUXILIADORA DOS SANTOS ARAÚJO; NATALIA ANDREA CRACIUM BOCCARDI; NEWTON DE SOUZA PEREIRA FILHO; ROSÂNGELA GONDIM D'OLIVEIRA; MARLON DELGADO MELO; RAPHAELLA SILVA DA COSTA MADRUGA & LEONAM GOMES RODRIGUES

Laboratório de Invertebrados Bentônicos, Departamento de botânica, Ecologia e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Brasil.
E-mail: falela_nayara@yahoo.com.br

O Candomblé originou-se na Nigéria, significando “casa onde batem os pés”. No Brasil surgiu nas senzalas e nos tempos coloniais como uma mistura de vários povos africanos, possuidores de vários idiomas. Povos estes que foram julgados como não merecedores dos elementares direitos humanos, arrancados de suas casas e trazidos ao Brasil para realizar trabalhos escravos. O candomblé identificou os elementos comuns das crenças desses vários povos como uma forma de se apoiarem em uma força suprema, de manter o equilíbrio emocional e como uma fonte de permanente resistência às injustiças e preconceitos sofridos. Hoje o candomblé designa uma diversidade de ritos, criados ou recriados por africanos e descendentes, e nestas práticas os moluscos são de grande importância. Estes moluscos, antes de utilizados, devem ser lavados com extratos de folhas vegetais sagrados ao seu Orixá, que corresponderia ao Deus da religião católica. Os moluscos são utilizados para decorar as estátuas dos Orixás, dependendo de qual, pode estar presente nos olhos, em seus capacetes; podem estar nas pulseiras, colares e nas roupas. Este trabalho foi realizado através de visitas e entrevistas em lojas específicas. Nestas foram encontradas apenas espécies trazidas de outras localidades. Foram elas: *Cypraea tigris* (Linnaeus, 1758), *Cypraea caputserpentis* (Linnaeus, 1758), *Cypraea moneta* (Linnaeus, 1758), com os respectivos nomes populares, sipléia, buzo africano e buzo branco. Hoje, no Rio Grande do Norte são poucos os moluscos comercializados para a prática religiosa do Candomblé, tendo em vista que o IBAMA proibiu a comercialização das espécies nativas dentre elas podemos destacar, *Cassis tuberosa* (Linnaeus, 1758), *Strombus goliath* (Schroeter, 1805).



ARQUEOLOGIA



Evidências da presença do mexilhão *Perna perna* em Sambaquis pré-coloniais brasileiros

ANA LÚCIA CARNEIRO SCHAEFER¹; AIMÊ RACHEL MAGENTA MAGALHÃES¹
& TERESA DOMITILA FOSSARI²

¹Núcleo de Estudos em Patologias Aquícolas, NEPAQ, Departamento de Aquicultura, CCA, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, CEP 88040-900. E-mail:alcs@cca.ufsc.br; ²Museu Universitário Oswaldo Rodrigues Cabral, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

O estudo da malacologia no Brasil vem se desenvolvendo desde a chegada dos europeus, que vieram acompanhados de pesquisadores e naturalistas que tinham por objetivo estudar e descrever as “riquezas” naturais do novo continente. Representando a família Mytilidae, foram encontrados em sítios arqueológicos pré-coloniais, registros da espécie de mexilhão *Perna perna*, que estão entre os moluscos bivalves mais populares no Brasil, por sua abundância e importância como alimento. Esta espécie foi base da alimentação das populações que deram origem aos sambaquis e outros sítios do litoral brasileiro, juntamente com outros moluscos. Tais registros compõem inúmeras bibliografias a partir do século XV até os dias atuais. Com o objetivo de embasar cientificamente a discussão sobre a condição nativa do mexilhão *Perna perna*, o presente estudo traz informações sobre a presença dessa espécie no contexto dos vestígios arqueológicos de ocupações humanas pré-coloniais desde o litoral do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Uruguai. Registros evidenciando a presença do mexilhão *Perna perna* estão relacionados a sítios arqueológicos, como : Ponta das Almas, Espinheiros, Pântano do Sul, Porto do Rio Vermelho, Praia Grande, Barra Esquerda, Carianos e Rio do Meio (Fpolis/SC), Caieira e Carniça (Laguna/SC), em Jaguaruna/SC, Forte Marechal Luz (São Francisco do Sul/SC), Moa e Pontinha (Saquarema/SP), Cotia-Pará (Cubatão/SP), “simili-samaquis (São Sebastião/SP), Forte (Parati/RJ), Forte (Cao Frio/RJ), Vila e Mampituba (Torres/RS). Como sinonímia foram encontradas as seguintes denominações: *Mya perna* (Linnaeus, 1758), *Mytilus perna* (Linnaeus, 1758), *Mytilus (Chloromya) perna* (Linnaeus, 1758), *Chloromya perna* (Linnaeus, 1758), *Mytilus pictus* (Born, 1780), *Mytilus (Chloromya) pictus* (Born, 1780), *Perna (Perna) picta* (Born, 1780), *Perna picta picta* (Born, 1780), *Mytilus elongatus* (Chemnitz, 1785), *Mytilus africanus* (Chemnitz, 1785), *Perna magellanica* (Retzius, 1788), *Mytilus magellanicus* (Röding, 1788), *Mytilus afer* (Gmelin, 1791), *Mytilus (Chloromya) afer* (Gmelin, 1791), *Mytilus achatinus* (Lamarck, 1819), *Mytilus (Chloromya) achatinus* (Lamarck, 1819), *Mytilus elongatus* (Metivier, 1967) e *Perna indica* (Kuriakose & Nair, 1976).



COLEÇÕES



Mollusca do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas: Coleção Científica

ANA CRISTINA GUIMARÃES DONKE¹; MÔNICA PAIVA QUAST²; MICHELA BORGES³;
ANTÔNIA CECILIA ZACAGNINI AMARAL⁴ & FLÁVIO DIAS PASSOS⁴

¹Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, Campinas, SP, Brasil. E-mail: zuecoord@unicamp.br; ²Pós-Graduação em Ecologia, Depto. de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade de Campinas; ³Museu de Zoologia “Prof. Adão José Cardoso”, Instituto de Biologia, Universidade de Campinas; ⁴Depto. de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade de Campinas

O acervo do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC) “Prof. Adão José Cardoso” vem sendo reorganizado e ampliado, fortalecendo a instituição como contribuinte para a pesquisa, ensino e extensão. O ZUEC recentemente obteve o registro de instituição fiel depositária, junto ao IBAMA, garantindo condições ideais para a perpetuação do material armazenado. No momento, a prioridade está voltada para as coleções científicas, visto sua essencialidade para estudos taxonômicos e da biodiversidade. Nos últimos 2 anos foram acrescentados numerosos lotes à coleção de moluscos do Museu, coletados em praias arenosas, costões rochosos, infralitoral raso, plataforma e talude continental, incluindo exemplares procedentes do Atlântico Sul e de outras partes do mundo. Essa coleção reúne cerca de 18 mil espécimes já identificados e em processo de tombamento. A maior parte da coleção é composta por Bivalvia, com 13 mil espécimes, seguida por Gastropoda, com 5 mil. Os exemplares são procedentes principalmente dos projetos Revizee/MMA e Biota/FAPESP. Dentre os bivalves, as famílias de maior abundância na coleção são Mytilidae (2672 espécimes), Pteriidae (1580), Isognomonidae (1714) e Veneridae (1799). Até o momento, entre os gastrópodes tombados, as famílias mais bem representadas são Neritidae (540), Ellobiidae (170), Thaididae (113) e Nassariidae (105). Por meio de um trabalho conjunto com docentes e alunos, sob o gerenciamento do CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental), a coleção científica está sendo catalogada em um banco de dados *on-line* (http://www.ib.unicamp.br/museu_zoologia/colecoes). Nesse banco de dados, além da identificação, constam informações sobre o local de ocorrência por espécie. Com isso, o ZUEC visa facilitar e ampliar o acesso ao material depositado, bem como realizar intercâmbios com coleções científicas de outras Instituições nacionais ou estrangeiras.

Apoio: ^{2,3}FAPESP, ¹CNPq



Informatização da Coleção Malacológica do Departamento de Ciências Biológicas/CCHN da Universidade Federal do Espírito Santo

FERNANDA TUSHOLSKA VAZ DE MELO; DANIELE ANGELI DA SILVA; VINICIUS DA SILVA AMORIM; GABRIELA CARVALHO ZAMPROGNO; FELIPE COTELETTI PEDRUZZI; LETÍCIA DE MORAIS; CÍNTIA AYRES PEREIRA; BRUNA SILVA MARDEGAN; FELIPE PEREIRA SALVINO & MERCIA BARCELLOS DA COSTA

Laboratório de Malacologia, Departamento de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, UFES. Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, CEP 29040-090, Vitória, Espírito Santo, Brasil. E-mail: fernandatvm@gmail.com

A Coleção Malacológica do DCBio-UFES, única do gênero no Espírito Santo, foi criada por professores de Zoologia de Invertebrados do DCBio em 1975. Inicialmente essa Coleção abrigava apenas representantes da Classe Bivalvia, com cerca de 500 lotes registrados em Livro de Tombo e permaneceu desativada durante vários anos. Em 2001, a aprovação do projeto “Inventário, reestruturação e manutenção da Coleção Malacológica do Departamento de Ciências Biológicas/CCHN/UFES”, pelo FACITEC/PMV (Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória) possibilitou a retomada das atividades de coleta e manutenção da Coleção. Após um ano de atividades, dentro dos objetivos desse projeto, a Coleção cresceu para cerca de 2500 lotes, incluindo exemplares da Classe Gastropoda. A partir desse Projeto, diversos estudos vem sendo desenvolvidos junto à Coleção que conta atualmente com cerca de 4.800 lotes constituídos por aproximadamente 80.000 exemplares oriundos dos mais diversos habitats encontrados no nosso Estado, bem como representantes de outros Estados brasileiros. Esse acervo mostra grande importância uma vez que reúne organismos encontrados em ambientes, hoje, totalmente alterados ou mesmo inexistentes. Atualmente a Coleção passa por um processo de informatização, por meio do Projeto “Gestão da Informação sobre a Biodiversidade no Estado do Espírito Santo” financiado pela FAPES (Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo) o qual possibilitou a criação de uma rede de informações. Essa rede permitirá a implementação de meios compatíveis de coleta, comunicação e troca de informações relevantes, tornando disponíveis dados sistemáticos e geográficos das espécies depositados na Coleção Malacológica através do site <http://smlink.cria.org.br> - UFES-Malacologia. A facilidade de acesso a esses dados e informações sobre os recursos biológicos facilitará o desenvolvimento de estudos científicos e a tomada de decisões político-administrativas sobre esses recursos. Espera-se com este projeto aprimorar a Coleção Malacológica da UFES, tornando-a referência junto às grandes coleções malacológicas nacionais e disponibilizando as informações desse acervo às Instituições de Ensino e Pesquisa.

Apoio: FAPES (Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo)



Informatização da Coleção Malacológica do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS

LÚCIA MARIA ZANI RICHINITTI

Setor de Malacologia, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga 6681, CEP 90619-900 Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: zanirich@pucrs.br

A coleção científica de moluscos do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS apresenta diversidade de espécies marinha, água doce e terrestre, sendo grande parte procedente do Brasil. O acervo conta atualmente com mais de 9.000 lotes, cujos espécimes estão distribuídos em cinco classes: Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Polyplacophora e Cephalopoda. Partindo-se do princípio que a coleção científica é de fundamental importância para a pesquisa biológica, pretende-se informatizar os dados contidos no livro tomo da Coleção de Moluscos a fim de que estejam disponíveis para pesquisa via online. O presente projeto prevê três etapas: 1) dar continuidade a transferência de dados do livro tomo, para o formato digital no programa Excell, referente a identificação do material considerando a sua classificação sistemática (classe, família, gênero, espécie), identificador, procedência, coletor, data de coleta, número de exemplares, condições de preservação e observações gerais; 2) revisão dos lotes da coleção visando: atualizar a sistemática, identificar os lotes ainda não determinados, readequar a forma de armazenamento do material; 3) importação dos dados informatizados para o Programa Specify, a fim de viabilizar a consulta à coleção malacológica via online. A primeira etapa encontra-se em andamento e os primeiros lotes a serem digitalizados são referentes as coleções de Cephalopoda, com 55 lotes distribuídos em 5 famílias; Scaphopoda, 29 lotes e 3 famílias e Polyplacophora com 53 lotes e 6 famílias. Os dados das coleções de Gastropoda e Bivalvia estão em fase de digitalização. Ao longo dos últimos anos, contamos com a colaboração de pesquisadores como o Dr. J.W. Thomé, Dr. S. Miquel, a Dra. M^a Cristina D. Mansur, Dr. Manuel Haimovic, prof. J. C. Tarasconi, prof. E. C. Rios, entre outros, na revisão e identificação de muitas espécies, havendo ainda moluscos a serem identificados e revisados. Na sala da coleção o material está disposto em estantes e armários, conforme a sistemática. Dentro de cada família os gêneros e espécies estão organizados por ordem alfabética e numérica. Pretende-se que, em breve, toda a coleção malacológica do MCTPUCRS esteja informatizada e disponível para pesquisa online, contribuindo e auxiliando nas pesquisas.

Apoio: PUCRS



Tipos da Coleção Malacológica do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

LÚCIA MARIA ZANI RICHINITTI

Setor de Malacologia, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga 6681, CEP 90619-900 Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: zanirich@pucrs.br

A Coleção Malacológica do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS conta com mais de 9.000 lotes e apresenta uma diversidade de espécies com representantes da malacofauna marinha, água doce e terrestre. O acervo malacológico conta com cinquenta tipos, sendo 4 holótipos e 46 parátipos. A coleção de Bivalvia apresenta dois lotes de *Triplodon chodo* Mansur & Pimpão, 2008 (Parátipo), proveniente dos estudos de pesquisa realizados pela Dra. Maria Cristina D. Mansur no rio Aripuaña, Amazonas. Os tipos da coleção de moluscos Gastropoda pertencem a três famílias: VERONICELLIDAE, CHAROPIDAE e BULIMULIDAE. Dois são os tipos de VERONICELLIDAE: *Novovaginula rosanae* Thomé & Gomes, 1999 (Parátipos, 2 lotes, procedência: Peru) e *Simrothula paraensis* Gomes, Picanço, Mendes & Thomé, 2006 (Parátipo, 1 lote, procedência: Serra de Carajás, Pará, Brasil). Os tipos de CHAROPIDAE e BULIMULIDAE são procedentes do Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza PRÓ-MATA (CPCN-PM), São Francisco de Paula, RS. CHAROPIDAE apresenta três tipos: *Zilchogyra zulmae* Miquel, Ramírez & Thomé, 2004 (Holótipo e dois lotes de Parátipo); *Radiodiscus promatensis* Miquel, Ramírez & Thomé, 2004 (Holótipo e Parátipo) e *Radiodiscus sanchicoensis* Miquel, Ramírez & Thomé, 2007 (Holótipo e 6 lotes de Parátipos). BULIMULIDAE, apresenta dois tipos: *Simpulopsis gomesae* Silva & Thomé, 2006 (Holótipo e 11 lotes de parátipos); *Simpulopsis promatensis* Silva & Thomé, 2006 – Holótipo e 19 lotes de Parátipos).

Apoio: PUCRS



Reestruturação do Museu de Malacologia
Prof. Maury Pinto de Oliveira, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

TÉRCIA VARGAS DOS SANTOS¹; MARIA ALICE ALLEMAND CARVALHO¹; LILIANE MARA DE OLIVEIRA MEIRELES¹; LIDIANE CRISTINA SILVA^{1,2}; NICOLE HASTENREITER ROCHA¹; PRISCILA GONÇALVES¹; BRUNA SOUZA¹; FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA^{1,3}
& ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA¹

¹Núcleo de Malacologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil E-mail: terciavargas@yahoo.com.br; ²Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ³Curso de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Fundado na década de 50 e contando atualmente com acervo de aproximadamente 45.000 conchas, o Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira da Universidade Federal de Juiz de Fora é um dos mais importantes do País, seja pela sua importância histórica na malacologia, pela diversidade da coleção e/ou pelas pesquisas desenvolvidas. Atua de maneira decisiva para o conhecimento e preservação da biodiversidade malacológica, bem como para a popularização do conhecimento científico. A importância da manutenção de coleções já foi assinalada por diversos autores. Ainda assim, vale ressaltar a necessidade de investimentos na preservação dessas, em vista do que representam e dos benefícios que geram. O projeto de reestruturação do Museu objetiva ampliar e reorganizar o acervo, melhorando as condições de acondicionamento, bem como modernizar os laboratórios de pesquisa. Coletas de conchas e espécimes de moluscos terrestres realizadas na Zona da Mata mineira estão enriquecendo o acervo. Os antigos armários de madeira foram substituídos por armários metálicos e as conchas, antes acondicionadas em caixas de papelão e algodão, estão armazenadas em sacos plásticos. O acervo está em processo de revisão taxonômica, sendo organizado segundo bibliografia especializada. Recursos para aquisição de novos equipamentos foram concedidos por agências de fomento ou pela própria instituição. Até o presente momento, 12 famílias de gastrópodes terrestres foram revisadas e novos lotes de conchas e espécimes da Zona da Mata mineira foram incorporados à coleção. As classes Aplacophora, Monoplacophora, Polyplacophora, Schaphopoda e Cephalophoda foram inteiramente organizadas e, em andamento, estão as classes Gastropoda e Bivalvia, maior parte do acervo. A aquisição de diversos equipamentos laboratoriais permitiu a ampliação da linha de pesquisa de biologia, comportamento e taxonomia dos gastrópodes terrestres, dando suporte à realização de novos estudos. Através das melhorias obtidas, a reestruturação do Museu garante melhor acessibilidade e viabilidade para pesquisas posteriores.

Apoio: CNPq, FAPEMIG e UFJF.



Sobre o acervo da Coleção Lucena doado à Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz (CMIOC)

ELIZANGELA FEITOSA DA SILVA; MONICA AMMON FERNANDEZ
& SILVANA CARVALHO THIENGO

Laboratório de Referência Nacional em Malacologia Médica, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail:efeitosa@ioc.fiocruz.br

A coleção malacológica que pertenceu ao Dr. Durval Tavares de Lucena – pesquisador e professor de Parasitologia da Faculdade de Medicina de Pernambuco – constitui um acervo de suma relevância, diante do número amostras de moluscos límnicos e terrestres assinalados pela primeira vez em vários municípios brasileiros. Este acervo, iniciado na década de 1940, foi doado à Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz (CMIOC) pela malacóloga Professora Rosa de Lima Silva Mello, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) na década de 1990. O presente trabalho tem como objetivo catalogar e inserir na CMIOC os lotes deste acervo, incluindo conchas de 15 estados brasileiros – inclusive material tipo. Há cerca de 1.200 amostras catalogadas em fichas, coletadas em mais de 400 localidades, com representantes das famílias Ampullariidae, Ancyliidae, Bradybaenidae, Hydrobiidae, Physidae, Planorbidae e Subulinidae, com predomínio de espécimes do gênero *Biomphalaria*, o que reflete o grande interesse do pesquisador no estudo das espécies vetoras da esquistossomose no Brasil. Para a Região Nordeste, há registros de ocorrência de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) em 32 municípios de seis estados: Alagoas (10), Bahia (3), Maranhão (2), Paraíba (6), Pernambuco (9) e Rio Grande do Norte (2); e *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) foi encontrada em 137 municípios de sete estados: Bahia (1), Ceará (22), Maranhão (1), Paraíba (32), Pernambuco (72), Rio Grande do Norte (8) e Sergipe (1). Para a Região Sudeste, há 4 registros: *B. glabrata* em 2 municípios (MG), *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835) em São Paulo e *B. straminea* em Minas Gerais. A Região Centro Oeste apresentou somente dois registros, *B. tenagophila* (MT) e *B. straminea* em (MS). A preservação e a divulgação das coleções biológicas são importantes para o desenvolvimento de atividades científicas, permitindo a elaboração de dissertações, teses e publicações sobre diversos grupos biológicos, e ampliando o conhecimento acerca da biodiversidade. Assim, a riqueza e o bom estado de conservação dos exemplares doados contribuirão sobremaneira para a ampliação e o enriquecimento do acervo da CMIOC, viabilizando estudos de sistemática, filogenia e revisões taxonômicas de gêneros e espécies de moluscos da fauna brasileira.

Apoio: Instituto Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz; FAPERJ.



**Coleções biológicas do Laboratório de Esquistossomose do
Instituto Aggeu Magalhães (IAM), Fiocruz**

CONSTANÇA SIMÕES BARBOSA; BENIGNA SILVA
& DIOGO ALVES

Laboratório de Esquistossomose, Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação
Oswaldo Cruz, Recife, PE, Brasil. E-mail: cbarbosa@cpqam.fiocruz.br

As Coleções Biológicas de *Schistosoma mansoni* e de *Biomphalaria* spp. do Instituto Aggeu Magalhães (IAM) tiveram início em 1980 na criação da Estação de Campo Barca Pellon, no município de São Lourenço da Mata, Pernambuco, com objetivo de investigar a epidemiologia da esquistossomose e a bioecologia dos moluscos vetores desta doença. Liderada pelo Prof. Frederico Simões Barbosa que, em 1988, passou a coordenação a Dra. Constança Simões Barbosa. Em 2005 o acervo biológico foi transferido para a sede do IAM onde se encontra nas modernas instalações do Laboratório de Esquistossomose. O acervo é franqueado à consulta mediante emissão de guia de empréstimo e os registros são conservados em meio eletrônico. O acervo malacológico é formado por espécimens vivos e conchas. As partes moles (para estudos moleculares) são preservadas em solução de Railliet-Henry ou álcool 70%. As cepas de *S. mansoni* são preservadas vivas no ciclo biológico mantido em laboratório. O Laboratório é qualificado pelo Ministério da Saúde como Serviço Regional de Referência e as Coleções recebem auditorias para adequação aos padrões da Gestão da Qualidade e Biossegurança normas NIT DICLA 083 e ISO 34. Quanto à composição do Acervo: Coleções Helmintológicas : (1) *S. mansoni* cepa LE, procedência: Minas Gerais – desde 2000; (2) *S. mansoni* cepa BH, procedencia Belo Horizonte, MG – desde 1998; (3) *S. mansoni* cepa SLM, procedencia São Lourenço da Mata, PE - desde 1989. Coleções Malacológicas: *B. tenagophila* (albino) Localidade Joinville- SC, desde 1976; *B. occidentalis* localidade Campo Grande- MS, desde 1979; *B. amazonica*, Localidade Porto Velho- RO, desde 1978; *B. straminea* R3 (albino), localidade São Lourenço Mata –PE, desde 1977; *B. straminea* (pigmentado), localidade Picos-PI, desde 1982. São oferecidos Cursos e Treinamentos: 1. Diagnóstico malacológico de infecção para *S. mansoni*; 2. Identificação dos tipos de cercárias nos moluscos; 3. Técnicas de dissecação para identificação da espécie de moluscos; 4. Técnicas de extração e fixação de material biológico. As Linhas de Pesquisa são: 1. Susceptibilidade e Variabilidade genética dos *Biomphalaria*; 2. Variabilidade genética do *S. mansoni*; 3. Caracterização Epidemiológica de áreas endêmicas para Esquistossomose.



ENSINO



Visitas Programadas ao Museu Interativo e à Coleção de Conchas do Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, em 2007 e 2008

MARIA ALICE ALLEMAND CARVALHO¹; LILIANE MARA DE OLIVEIRA MEIRELES^{1,2};
LIDIANE CRISTINA SILVA^{1,3}; TÉRCIA VARGAS DO SANTOS⁴; RAPHAELA VILELA EIRAS E PAIVA⁴;
BRUNA APARECIDA DE SOUZA⁵; FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA^{1,6}
& ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA^{1,7}

¹Núcleo de Malacologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: maliceallemmand@terra.com.br;. ²Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora; ³Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. ⁴Bolsista de Extensão e graduanda do Curso de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Juiz de Fora. ⁵Bolsista da Coordenação de Relações Estudantis (C.R. E.) e graduanda do Curso de Química - Universidade Federal de Juiz de Fora. ⁶Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. ⁷Professora associada I do Departamento de Zoologia, Universidade Federal e Juiz de Fora.

O Núcleo de Malacologia Universidade Federal de Juiz de Fora, através do projeto “Visitas Programadas ao Museu Interativo e à Coleção de Conchas da Universidade Federal de Juiz de Fora”, desenvolve um trabalho de extensão que envolve a complementação do ensino tradicional e fortalecem os currículos escolares, dando aos alunos uma visão básica dos diversos grupos animais, vegetais e minerais, propiciado a multidisciplinaridade. O projeto visa despertar nos estudantes o gosto pela ciência e o conhecimento do meio onde vivem. Além de serem atendidos grupos escolares de ensino fundamental e médio, sempre houve interesse de beneficiar toda a comunidade. Isso porque a população demonstra grande curiosidade pelos trabalhos do Museu de Malacologia. As Visitas Programadas ao Museu cumprem o ideal do professor Maury, de transformação da sociedade por meio da ação cultural dos museus. Os visitantes, em geral, são apresentados aos diversos setores de Malacologia, onde está inserido o Museu, como; a biblioteca, a sala de permuta, a sala de estudos especiais (com material conchiliológico disponível para a manipulação) e o Museu Interativo. A coleção científica está disponível para estudos de alunos de nível superior, professores e pesquisadores que possuem interesse por essa área. Nos anos de 2007 e 2008 foram recebidos 1083 e 969 visitantes, respectivamente. Após conhecerem o Núcleo, os visitantes preenchem um relatório que é utilizado como meio de avaliação do projeto. Vale destacar que o Núcleo de Malacologia oferece mni-cursos principalmente durante os meses de maio (Mês Internacional dos Museus) e está cadastrado no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Apoio: CNPq e UFJF.



Uma proposta de divulgação e conscientização para a população: Exposição Temporária sobre Moluscos Invasores e I Ciclo de Palestras - Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira, UFJF

MARIA ALICE ALLEMAND CARVALHO¹; LILIANE MARA DE OLIVEIRA MEIRELES^{1,2}; LIDIANE CRISTINA SILVA^{1,3}; TÉRCIA VARGAS DO SANTOS⁴; RAPHAELA VILELA EIRAS E PAIVA⁴; NICOLE HASTENREITER ROCHA⁴; BRUNA APARECIDA DE SOUZA⁵; FLÁVIA OLIVEIRA JUNQUEIRA^{1,6} & ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA BESSA^{1,7}

¹Núcleo de Malacologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: maliceallemmand@terra.com.br; ²Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora; ³Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias/ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ⁴Bolsista de Extensão e graduanda do Curso de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Juiz de Fora; ⁵Bolsista da Coordenação de Relações Estudantis (C. R. E.) e graduanda do Curso de Química - Universidade Federal de Juiz de Fora; ⁶Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro; ⁷ Professora associada I do Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

O Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira desenvolve atividades de extensão com o objetivo de despertar nos visitantes o interesse pelas ciências naturais. Quem visita o Museu pode manusear o material exposto, assistir palestras, além de terem acesso à biblioteca e ao laboratório. Vale ressaltar que o referido museu faz parte do circuito turístico da cidade de Juiz de Fora. O Museu de Malacologia, referência na Zona da Mata mineira, é constantemente procurado por pessoas da comunidade local com dúvidas e curiosidades acerca dos moluscos. Já foram oferecidas palestras e mini-cursos para os funcionários do Departamento de Zoonose e Gerência Regional de Saúde de Juiz de Fora, MG. O projeto de extensão do Museu de Malacologia participa do circuito “Caminhos da Cultura” promovidos pela Prefeitura de Juiz de Fora, através da Funalfa/Divisão de Patrimônio Cultural (DIPAC). O evento integra a programação comemorativa do aniversário da cidade e da Semana Nacional dos Museus. No ano, 2008, o Museu participou do Ano Ibero-Americano de Museus oferecendo uma exposição temporária sobre “Moluscos Invasores” dentro da programação da visitas e um ciclo de palestras durante o mês de maio. Esses eventos tiveram como objetivos principais conscientizar a população sobre o impacto da introdução de espécies exóticas no meio ambiente, bem como informar ao público, através de palestras, a importância do estudo dos moluscos. O Museu de Malacologia é o espaço mais visitado da Universidade Federal de Juiz de Fora e uma das atrações culturais da cidade e região. Vale destacar que o Museu de Malacologia está cadastrado no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e, desde 2004, participa da Semana Nacional dos Museus promovido pelo IPHAN oferecendo mini-cursos para a sociedade durante os meses de maio.

Apoio: CNPq e UFJF.



Moluscos: ensinar e aprender exercendo a cidadania

ROSÂNGELA GONDIM D'OLIVEIRA; NEWTON DE SOUZA PEREIRA FILHO
& RAPHAELLA SILVA DA COSTA MADRUGA

Laboratório de Invertebrados Bentônicos, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: rosang_ufrn@yahoo.com.br

Atualmente o novo cidadão deve implicar-se num trabalho incessante de formação e re-formação, de aquisição de capacidades e qualificações, de melhoria das suas certificações e de preparação para a empregabilidade. Na universidade trabalhamos com pessoas e vivemos um processo de formar e formar-se. Considerando que todo o conhecimento é autoconhecimento e toda formação é autoformação, buscamos a ruptura da concepção neutra e distante do saber num processo onde procuraremos não o apenas FAZER, mas SER; não apenas SER, mas TORNAR-SE. O objetivo deste trabalho foi contribuir na formação dos biólogos seguindo o pensamento de Gaston Pineau que afirma que a formação do indivíduo é embasada pelo tripé: EU, OS OUTROS E AS COISAS. Na autoformação é necessário a reflexão sobre os recursos pessoais e profissionais; já na heteroformação a formação se dá na relação com os outros, numa aprendizagem conjunta, um apelo à consciência, aos sentimentos e às emoções e a eco-formação o formador forma-se através dos saberes, das técnicas, das culturas, das artes, das tecnologias e da sua compreensão crítica. Desenvolvemos com os alunos, ao longo dos semestres letivos algumas experiências de aprendizagem baseados na metodologia de projeto ação tendo os moluscos como tema gerador. Procuramos que cada grupo escolha o seu tema, desenvolva e execute um projeto que procure envolver o conhecimento adquirido com a realidade. Depois o conhecimento produzido deve ser socializado ou na comunidade universitária ou extramuros. Estimulamos os alunos a se inserirem na comunidade, deixando o seu “útero morno”. Os resultados dessa prática são documentados por cada aluno em portfólios apresentados no final, onde as reflexões pessoais procuram responder sobre: o que esses conhecimentos contribuíram para a minha vida pessoal e profissional? Procuramos conceber atividades educativas e dispositivos de formação que conjuguem o desenvolvimento de competências, bem como o respeito à singularidade efetiva ou potencial de cada sujeito aprendente além de proporcionar ao sujeito em formação o TER experiências, FAZER experiências e PENSAR sobre as experiências.



A identificação de *Achatina fulica*, visando à diferenciação com as espécies nativas

ALEXANDRE DA SILVA¹; DANIELA SOARES GOUVEIA MARTINS²
& MATHEUS AUGUSTO DE OLIVEIRA ALVES³

¹Rua seis N° 19 Mambucaba, Paraty, Estado do Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 23970-000. E-mail: tubaraokalango@gmail.com; ²Condomínio Residencial Praia dos Moleques Casa i-4 Angra dos Reis, RJ, Brasil, CEP 23900-000; ³Rua Julieta Conceição Reis N° 110 Angra dos Reis, RJ, Brasil, CEP 23900-000

A introdução descontrolada de espécies exóticas é um dos problemas mais graves que assola a malacofauna nativa. Uma vez que as estruturas ecológicas existentes em uma dada área de um ecossistema são auto reguladas, a introdução de espécies causa transformações irreversíveis. Quando se introduz uma espécie, como *Achatina fulica*, em um determinado ambiente pode ser que este fique sem um predador natural e o aumento da população da espécie introduzida pode levar a uma redução da população de caramujos nativos, devido principalmente à sobreposição de nichos tróficos. *A. fulica* é um molusco de grande porte, que se tornou uma praga ao alastrar-se por quase todo o território brasileiro e, devido à gravidade do problema, algumas medidas já vêm sendo adotadas pelas autoridades. No entanto, após anos de introdução da espécie no Brasil, *A. fulica* permanece sem controle, tanto em áreas de vegetação nativa como em áreas de cultivo. Outro grave problema é a possibilidade de transmitir determinadas doenças. Assim, torna-se claro a necessidade de erradicar essa espécie exótica, caso haja a possibilidade; entretanto é preciso não confundir-la com caramujos nativos da região. Sendo assim esse trabalho propõe divulgar conhecimentos básicos da anatomia e morfologia, necessários à população para a diferenciação da espécie *A. fulica* e do molusco nativo *Megalobulimus sp* (aruá-do-mato). As informações são apresentadas de forma didática e com linguagem acessível. Como ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem utilizamos como recurso pedagógico à exposição de fotografias científicas, fotografias modificadas digitalmente e pequenos textos que vão gradativamente comparando e diferenciando as espécies nativas de *A. fulica*, conforme suas características morfológicas, coloração, diferenças na columela e no labro. Nas fotografias é possível mostrar que *A. fulica* possui a coloração da concha marrom e mosqueada de tons mais claros (esbranquiçadas) e borda fina, enquanto *Megalobulimus sp* possui a coloração da concha de marrom claro a rosado e borda grossa. Dessa forma, através desta exposição didática, a população estaria capacitada para diferenciar a espécie exótica das nativas e, assim, poderiam participar de programas que visem o controle biológico para minimizar o impacto dessa espécie no nosso meio ambiente.



Percepções dos estudantes de uma escola pública em Barra do Piraí, Estado do Rio de Janeiro, acerca do caramujo africano *Achatina fulica* e o estudo parasitológico desses caramujos: dados preliminares

ZILENE MOREIRA PEREIRA¹; SIMONE MONTEIRO²; MONICA AMMON FERNANDEZ³; ANA PAULA OLIVEIRA³ & PAULO SERGIO PIRES³ & SILVANA CARVALHO THIENGO⁴

¹Mestranda em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: zilene@ioc.fiocruz.br;
²Pesquisadora Associada, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: msimone@ioc.fiocruz.br;
³Laboratório de Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz;
⁴Pesquisadora Titular Resp. Lab. Ref. Nac. Esquistossomose/Malacologia, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: sthiengo@ioc.fiocruz.br

O caramujo africano *Achatina fulica*, introduzido no Brasil na década de 1980 para fins comerciais, tornou-se praga e atualmente encontra-se distribuído em 23 estados, geralmente ocorrendo em densas populações. Além de serem considerados pragas de jardins, hortas e de algumas culturas, seu papel como competidor de espécies nativas de moluscos e ainda como transmissor de parasitoses de importância médica e veterinária vem sendo abordado em vários estudos no Brasil e em outros países. Como o município de Barra do Piraí (RJ) encontra-se também infestado, o presente estudo teve como principais objetivos investigar as percepções dos alunos de uma escola diante da problemática explosão populacional do caramujo africano, e realizar a análise parasitológica desses moluscos à procura de larvas de nematódeos de interesse médico e veterinário. A pesquisa contou com a participação de 82 alunos de uma escola pública da referida cidade que responderam a questionários a respeito de suas experiências e representações sobre o caramujo. A partir da análise desses questionários serão realizadas entrevistas com um grupo de alunos para aprofundar os conhecimentos sobre as experiências dos alunos em relação ao tema. Para o estudo parasitológico de *Achatina* foram feitas coletas sistemáticas no município entre Fevereiro de 2008 a Abril de 2009, que resultaram na coleta de 269 exemplares, mantidos e examinados no Laboratório de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz. Dentre os 214 moluscos examinados até o presente, relativos às amostras obtidas até Fevereiro de 2009 (não incluindo a amostra de Abril de 2009 que está em análise), não foram encontradas larvas de nematódeos com importância médica ou veterinária. Com base nos resultados da pesquisa, pretende-se fornecer subsídios para o desenvolvimento de ações educativas adequadas à realidade da comunidade, envolvendo diferentes segmentos da sociedade e órgãos governamentais visando à promoção de ações e estratégias para controlar a população de caramujos africanos.

Apoio: FIOCRUZ



A malacologia no Estado de São Paulo, Brasil: perspectivas de formação de novos alunos, taxonomistas e de divulgação da importância dos moluscos na Universidade Estadual de Campinas

FLÁVIO DIAS PASSOS; FABRIZIO MARCONDES MACHADO; CRISTIANE PATRÍCIA ZANIRATTO VALE; JOÃO EMMANUEL VARGAS VENTURA VITONIS; RENATA DAMAS GAGLIARDI; DÉBORA TEBERGA FERNANDES & THILIE PEREIRA RIBEIRO

Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil, Caixa Postal 6109, CEP 13083-970.
E-mail: flavioldp@unicamp.br

Com a recente instalação de um “Laboratório de Malacologia” no IB-UNICAMP, surgiu no Estado de São Paulo uma oportunidade de ampliar os estudos sobre os moluscos. No intuito de iniciar, nesta instituição, a formação de alunos em malacologia, foi reunida uma coleção de conchas doadas por colecionadores amadores e instituições, do Brasil e do exterior, a qual servirá para fins didáticos, científicos e de divulgação. Assim, sob a orientação do docente recém ingressado, Prof. Dr. Flávio Dias Passos, alunos estagiários estão sendo envolvidos na organização desse acervo biológico, iniciada pela consulta à bibliografia especializada para confirmação da identificação de todos os espécimes. Os lotes que possuíam indicação do local de coleta foram de imediato encaminhados ao Museu de Zoologia da UNICAMP, incrementando a coleção científica que se encontra em fase de catalogação. Já o restante do material, o maior em quantidade de exemplares, foi devidamente separado em lotes, os quais receberam identificação precisa (até espécie, quando possível). Até o momento, foram examinados cerca de 800 exemplares de 456 espécies, sendo 365 delas pertencentes a 54 famílias de Gastropoda, 81 a 32 famílias de Bivalvia, 6 de 3 famílias de Polyplacophora, 3 de 3 famílias de Cephalopoda e 1 de Scaphopoda. Os espécimes mais bem preservados e mais raros foram selecionados para exposição ao público, que será, em um primeiro momento, estudantes do ensino fundamental e médio; ao mesmo tempo, as conchas mais belas estão sendo fotografadas no intuito de se obter imagens para uso em aulas, cursos e eventualmente em exposições virtuais, na Internet. Os demais exemplares que possuem características diagnósticas bem preservadas dos gêneros e famílias aos quais pertencem, foram acondicionados em sacos plásticos e devidamente identificados, compondo uma coleção didática útil não somente à formação de novos alunos estagiários, como também em aulas práticas de disciplinas regulares do curso de graduação do IB-UNICAMP. A partir da organização desta coleção de conchas, tem surgido o interesse de vários alunos pela malacologia, que no momento estão sendo treinados em conceitos básicos de taxonomia, divulgando também a importância ecológica e econômica dos moluscos ao público leigo.

Apoio: CNPq



ÍNDICE AUTORES

A

ABREU, FERNANDO HENRIQUE TEÓFILO	238, 293, 386
ABSALÃO, RICARDO SILVA	192, 204, 216, 221, 223, 234, 273
ABSHER, THERESINHA MONTEIRO	99, 266, 307, 308, 311
AGUDO-PADRÓN, A. IGNACIO	259, 260, 370
AGUIAR, ADAM COELHO	346
ALBUQUERQUE, JONAS	337
ALBUQUERQUE, LUIZ ROBERTO MARQUES	323
ALDEA, CRISTIAN	228, 389
ALENCAR, LÚCIA MARIA DA SILVA	241
ALENCAR, TATIANI ABREU DE	407
ALMEIDA, LORENA GALLETI	415
ALMEIDA, MARCELO NOCELLE DE	185, 248, 341, 402
ALMEIDA, MARTA MARTINS	330, 338
ALMEIDA, SÉRGIO MENDONÇA	385
ALONSO, CARMEN	244
ALVES, DIOGO	436
ALVES, LAYANE GABRIELY	333
ALVES, LUCIANA PATRÍCIA LIMA	330, 338
ALVES, MARCOS SOUTO	385
ALVES, MATHEUS AUGUSTO DE OLIVEIRA	441
ALVES, RAFAEL	103, 309, 414
ALVIM, JULIANA BATISTA	210
AMARAL, ANTONIA CECÍLIA ZACAGNINI	220, 317, 430
AMARAL, RONALDO SANTOS	111
AMARAL, VANESSA SIMÃO	263
AMARISTA, MANUEL ALEXANDER	333, 337
AMATO, JOSÉ FELIPE RIBEIRO	420
AMATO, SUZANA BENCKE	10, 420, 422
AMORIM, ELIZETE	408
AMORIM, VINICIUS DA SILVA	399, 431
ANDRADE, BRUNO GARCIA	196, 197
ARAÚJO, ANDRÉ LUIZ	159
ARAÚJO, LIA CARVALHO	247
ARAÚJO, MARIA AUXILIADORA DOS SANTOS	237, 378, 426
ARAÚJO, PEDRO HENRIQUE VIANA	312
ARGÜELLES, CARINA FRANCISCA	174
ARRIGHETTI, FLORENCIA	180, 181, 300
ARRUDA, JANINE OLIVEIRA	279
AUGUSTO, RONALDO DE CARVALHO	332, 368, 369



AZEVEDO, DEYSE BEZERRA

320

B

BARBOSA, AMILCAR BRUM

251, 373

BARBOSA, CELSO

409

BARBOSA, CONSTANÇA SIMÕES

51, 333, 337, 436

BARBOSA, JENNETH PINHEIRO

302

BARCELLOS, CHRISTOVAM

55

BARRETO, DUANE SANTOS

384

BARRETO, MARIANA IZABEL

337

BARROS, JOSÉ CARLOS NASCIMENTO

193, 201, 202, 205, 206, 215,
219, 222, 246, 392

BARROS, JULIANA DE AZEVEDO

381

BARROS, KCRISHNA VILANOVA DE SOUZA

359

BARROS, LUIZ FELIPE WALTER

185

BARROSO, CRISTIANE XEREZ

296, 316

BASTOS, MARCOS PEREIRA

417

BATALHA, FERNANDO

355, 372, 383, 390391,

BATISTA, BRUNO BRAULINO

302, 415

BATISTA, JEAN CARLO LEITÃO

202, 246, 392

BEASLEY, COLIN ROBERT

188, 282, 388

BEDNARZUK, MARCOS HASSELMANN

346

BELMONTE, THALITA

365

BEMVENUTI, CARLOS EMÍLIO

194, 312, 354

BENAIM, NATALIA PEREIRA

216

BERLINCK, ROBERTO GOMES DE SOUZA

7, 321

BERNADOCHI, LIGIA COLETTI

406

BERNE, ELISABETH

339

BESSA, ELISABETH CRISTINA DE ALMEIDA

285, 286, 301, 340, 342, 343,
434, 344, 438, 439BEZERRA, FERNANDO SCHEMELZER DE
MORAES

117, 241

BIANCHINI, ADALTO

403

BIGHI, KARINA BORGES

387

BOCANEGRA, SILVANA

337

BOCCARDI, NATALIA ANDREA CRACIUM

237, 378, 426

BONATTO, SANDRO LUIS

281, 283

BORBA, HÉLCIO RESENDE

323, 324

BORGES, MAGNO AUGUSTO ZAZÁ

243, 253

BORGES, MICHELA

430

BORRELY, SUELI IVONE

396

BOT NETO, RENATO LUIZ

311

BRANDOLINI, SOLANGE VIANA PASCHOAL

BLANCO

323, 324, 371

BRASIL, ANA CLAUDIA DOS SANTOS

384

BRASILEIRO, DIOGO DE PAULA

333



BREVES-RAMOS, ANDRÉ

230, 231

C

CABRAL, ENILSON

193, 201, 202, 205, 206, 215,
222

CABRINI, TATIANA MEDEIROS BARBOSA

361, 362

CADEI, MARILENE DE SÁ

41

CAETANO, CARLOS HENRIQUE SOARES

223

CALDEIRA, ROBERTA LIMA

84, 325, 327, 331, 335, 339

CANTANHEDE, SELMA PATRÍCIA DINIZ

330, 338

CAPUTO, LUZIA FATIMA GONÇALVES

182

CARDOSO, PAULA CRISTINA MARQUES

339

CARDOSO, RICARDO SILVA

314, 361, 362, 377, 382

CARDOZO, MARITZA ADELINA ROJAS

324

CARMONA, PILAR

228, 236, 389

CARRANZA, ALVAR

268

CARROCINO, RAMON GABRIEL DE MELO

394

CARVALHEIRA, LUCIA VERÇOSA

355

CARVALHO, CAMILLA DE MEDEIROS

187, 340

CARVALHO, HELENIANA MARIA MIRANDA

298

CARVALHO, MARIA ALICE ALLEMAND

33, 434, 438, 439

CARVALHO, MÁRIO GERALDO

323, 324

CARVALHO, OMAR DOS SANTOS

47, 325, 327, 331, 339

CERVERA, JUAN LUCAS

12, 31

CHELINI, MARIA-JÚLIA ESTEFÂNIA

35

CHICARINO, EVELYN DURÇO

347

CHRISTO, SUSETE WAMBIER

307, 308

CLAVIJO, CRISTHIAN

268, 376

CLEDÓN, MAXIMILIANO

283

CLEMENTE, VICTOR HUGO TEIXEIRA

287, 288, 290

COCENTINO, ADILMA

385

COELHO, ARNALDO CAMPOS DOS SANTOS

213, 258

COELHO, PABLO MENEZES

49

COLLING, LEONIR ANDRÉ

354

CONSTANTINO, JOSÉ

337

CONSTANZA, OVANDO XIMENA MARIA

242

CORDEIRO, CÍNTIA CARLA DA SILVA

269

CORRÊA, ÉRICA ELANA DOS SANTOS

368

CORRÊA, LYGIA DOS REIS

334

COSCARELLI, DANIEL

212, 322

COSTA, DANIELA ANDERSON CARVALHO

207

COSTA, MERCIA BARCELLOS

319, 399, 400, 431

COSTA, PAULO MARCIO SANTOS

195, 196, 197, 203

COUTINHO, RICARDO

356

COUTO, DIOGO RIBEIRO DO

179

CRUZ, AILTON NASCIMENTO

292



CRUZ, MEIRE KARLA MIGUEL	237, 378, 426
CRUZ-KALED, ANDRÉA CANCELA	308
CUNHA, CARLO MAGENTA	208
CUSTÓDIO, MARCIO	294

D

D'OLIVEIRA, ROSÂNGELA GONDIM	177, 209, 237, 378, 440, 426
D'ÁVILA, STEFANE	187, 301, 340, 342
DAMBORENEA, MARÍA CRISTINA	306
DANIEL, PATRÍCIA APARECIDA	301, 342
DARRIGRAN, GUSTAVO	154, 306
DIAS, ÍTALA FARIAS	238
DIAS, THELMA LÚCIA PEREIRA	244, 360
DOMÍNGUEZ, MARTA	236
DONKE, ANA CRISTINA GUIMARÃES	430
DORE, MARINA PEREIRA	397, 398
DORNELLAS, ANA PAULA	173, 263
DORNELLAS, TATIANA CASTELO BRANCO	368, 369

E

ENK, MARTIN JOHANNES	44
----------------------	----

F

FARIA, ANA CAROLINA CORREIA	355, 372, 383
FARIA, CARLOS SÍLVIO DA SILVA	240
FARO, MARTA JÚLIA	334
FERNANDES, DÉBORA TEBERGA	443
FERNANDES, FLÁVIO DA COSTA	387
FERNANDES, SUE ELLEN PRATA	380
FERNANDEZ, MARCOS ANTÔNIO	319, 397, 398, 399, 400
FERNANDEZ, MONICA AMMON	113, 176, 335, 336, 424, 435, 442
FERREIRA JUNIOR, AUGUSTO LUIZ	266, 311
FERREIRA, ANA CAROLINA DA SILVA	355, 372, 383
FERREIRA, JAIME FERNANDO	413
FERREIRA, MARJANE SOARES	330, 338
FERREIRA, STEFFANY DE ALMEIDA	333
FERREIRA, VANESSA DE MAGALHÃES	157, 407, 408, 409, 417
FERRETTI, PAOLA MARIA ARBEX	413
FIGUEIRA, RAQUEL MEDEIROS ANDRADE	204
FISCHER, MARTA LUCIANE	72, 346
FONSECA, FRANCIELLE CARDOSO	245, 250, 251
FORTES, RAFAEL DA ROCHA	273
FOSSARI, TERESA DOMITILA	428



FRANÇA, MARLON	261
FRANCISCO, JONATA DE ARRUDA	205, 215, 219, 222
FRANCO, MARCIA	373
FRANCO-ACUÑA, DANIELE DE OLIVEIRA	371
FREITAS, ANTÔNIO CARLOS DE	373
FREITAS, CATARINA	333
FREITAS, LIRIANE MONTE	255
FREITAS, SARAH	252
FREITAS, THALES RENATO OCHOTORENA	283
FUJACO, MARIA AUGUSTA GONÇALVES	326
FUJITA, DANIELE SAYURI	380

G

GAGLIARDI, RENATA DAMAS	443
GAGO, CORAL GARCIA	357
GALHARDO, LUDMILA BRANDÃO	314
GALVÃO-FILHO, HILTON DE CASTRO	178, 207, 238, 366, 367
GANDOLFI, SILVIA MARIA	183, 322, 348
GARCÍA, FRANCISCO JOSÉ GARCÍA	27, 228, 236, 357, 389
GARCIA, MARIA ELENA DE LIMA PEREZ	183
GARCÍA-ASENCIO, ISABEL	379
GATESBY, CATHERINE	140
GERALDES, MAURO CESAR	394
GERIBALDI, NOELIA	357, 379
GHISELLI, RENATO	360
GIANERINNI, DANIELA	348
GIARLETTI, ORLANDO LUIS AMADO	345
GIMENEZ, JULIANA	180, 300
GIOVANELLI, ALEXANDRE	233
GNOATTO, LARISSA	304
GOMES, ELAINE CHRISTINA	337
GOMES, LAISE DE AZEVEDO	291, 292
GOMES, RENATA DOS SANTOS	203, 235
GOMES, RICRISTHI GONÇALVES DE AGUIAR	241
GOMES, SUZETE RODRIGUES	123, 280, 281
GOMES, TATIANI ABREU	417
GOMES, VIVIAN	241
GOMES, WILSON ANTÔNIO	201
GONÇALVES, CAMILA MENNA	416
GONÇALVES, ISABELA CRISTINA BRITO	175, 245
GONÇALVES, PRISCILA	434
GONDIM, ANNE ISABELLEY	244
GOVEIA, CHRISTIANE OLIVEIRA	327
GRAZEFTE, VANESSA SIQUEIRA	396
GREGORIC, DIEGO EDUARDO GUTIÉRREZ	174
GRIFFIN, MIGUEL	218, 272



GUARDA, VERA LÚCIA DE MIRANDA	326
GUIMARÃES, MARISA CRISTINA ALMEIDA	278
GUIMAREY, PILAR CONSUELO	306

H

HADLICH, HELIATRICE LOUISE	395
HAIMOVICI, MANUEL	57
HAMADA, NATALIA	396
HAYES, KENNETH	16
HORTAS, FRANCISCO	357

I

INTROÍNI, GISELE ORLANDI	310
ITUARTE, CRISTIÁN	146
ITURRERÍA, SANTIAGO FEDERICO GENTA	218
IVACHUK, CELENE DA SILVA	307

J

JANNOTTI PASSOS, LIANA KONOVALOFF	120, 325, 327, 331
JANUÁRIO, TÂNIA APARECIDA PIMENTEL	304
JARDIM, JAIME	227
JESUS, GABRIEL FERNANDES ALVES	414
JORGE FILHO, SIMONE	193, 205, 206
JUNQUEIRA, ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO	230, 231, 269
JUNQUEIRA, FLÁVIA OLIVEIRA	258, 285, 286, 343, 344, 434, 438, 439

K

KATO, JORGE MASSUO	329
KATO, MASSUO JORGE	328, 349
KAWANO, TOSHIE	13, 184, 277, 280, 328, 329, 345, 349, 396
KIKUCHI, RUY KENJI PAPA	229, 351, 352
KITAGAWA, ALEXANDRE TAKIO	355, 372, 383, 390, 391
KOSTRZEPA, CAROLINA MAGNO	346
KOTZIAN, CARLA BENDER	252
KULIC, JULIANA DANNA	346

L

LACERDA, LUIZ EDUARDO MACEDO	239, 245, 251, 364
LADEIRA, FABIOLA	348
LAGO, DANIEL VIGGIANO	176



LANA, PAULO DA CUNHA	90, 395
LANAGRÁN, EVA	357, 379
LAZOSKI, CRISTIANO VALENTIM DA SILVA	100
LEITE, MARIÂNGELA GARCIA PRAÇA	326
LEITE, TATIANA SILVA	4, 375
LEMONS, VALESCA BRASIL	229, 351, 352
LENHARD, PAULO	259, 260
LENZ, CESAR ANTONIO	346
LENZI, HENRIQUE LEONEL	182
LIMA, INAYANNE LOIOLA	240
LIMA, MARIANA GOMES	332
LIMA, PATRÍCIA ORISTÂNIO VAZ	263
LIMA, SEVERINO ADRIANO DE OLIVEIRA	201
LIMA, SILVIO FELIPE BARBOSA	192, 234
LIMA-PREVITERA, ALINE FERNANDES ALVES	403
LIMA-VERDE, FLÁVIA BEZERRA	299
LIRA-MOREIRA, POLLANAH MARTINS	327
LÔBO-HAJDU, GISELE	294
LOPES, LUIZA PAULA DE CONCEIÇÃO	423
LOPES, PRISCILLA ORECHIO DE MORAIS	
VICTOR	328, 329, 349
LOURENÇO, ADERBSON JORGE	408, 409
LUSTRINO, DANILO	290

M

MACCACCHERO, GUILHERME BASTOS	412
MACHADO, EDNAMAR GALVÃO	240
MACHADO, FÁBIO DE ANDRADE	190
MACHADO, FABRIZIO MARCONDES	443
MACHADO, LUIZ FÁBIO DE ANDRADE	189
MADRID, RAUL MALVINO	302, 415
MADRUGA, RAPHAELLA SILVA DA COSTA	177, 237, 378, 426, 440
MAGALHÃES, AIMÊ RACHEL MAGENTA	96, 309, 414, 421, 428
MAGALHÃES, ALINE CRISTINA DA SILVA	186, 289
MAIA, BEATRIZ HELENA LAMEIRO DE	
NORONHA SALES	346
MAIA, JOEDILZA SENA	330
MAIA, RAFAELA CAMARGO	88, 356, 363
MALABARBA, LUIZ ROBERTO	279
MALDONADO JÚNIOR, ARNALDO	334
MALTA, JOSÉ CELSO DE OLIVEIRA	423
MANSUR, MARIA CRISTINA DREHER	188, 306
MARDEGAN, BRUNA SILVA	431
MARIAN, JOSÉ EDUARDO AMOROSO	
RODRIGUEZ	67
MARINHO, REYNALDO AMORIM	302, 415



MARQUES, ADRIANA DE MENDONÇA	330, 338
MARQUES, FRANCISCO DE ASSIS	346
MARQUES, JOSEANE APARECIDA	266, 395
MARQUES, RODRIGO CESAR	189, 190
MARQUES-SILVA, NELANE DO SOCORRO	291, 388
MARTELLO, ALCEMAR	252
MARTIM, JESSICA KELLY PEREIRA	303, 305
MARTÍNEZ, GASTÓN	376
MARTINS, CLAUDIO MANTOVANI	249
MARTINS, DANIELA SOARES GOUVEIA	441
MARTINS, ELIZABETH DE SOUZA	387
MARTINS, INÊS XAVIER	131, 225, 262, 264, 265, 297, 270, 353
MASSARA, CRISTIANO LARA	39
MATHEWS-CASCON, HELENA	177, 178, 207, 217, 232, 238, 247, 254, 262, 264, 265, 267, 270, 293, 296, 297, 316, 318, 353, 358, 366, 367, 386
MATOS, EDILSON RODRIGUES	298, 315
MATOS, PATRÍCIA SANTOS	298, 315
MATTOS, ALINE CARVALHO	424
MATTOS, GUSTAVO	377, 382
MEIRELES, LILIANE MARA DE OLIVEIRA	285, 286, 343, 344, 438, 439, 434
MEIRELLES, CARLOS AUGUSTO OLIVEIRA	178, 207, 229, 247, 267, 351, 352, 366, 367,
MELLO, SILVIA CONCEIÇÃO REIS PEREIRA	166
MELLO-SILVA, CLÉLIA CHRISTINA CORRÊA	186, 289, 332, 368, 369
MELO, ALAN LANE DE	243, 253
MELO, CARLOS GLAUBER BATISTA	363
MELO, CLÁUDIO MANOEL RODRIGUES	97
MELO, FÁBIO LOPES	333, 337
MELO, FERNANDA TUSHOLSKA VAZ	399, 400, 431
MELO, MARLON DELGADO	177, 209, 237, 426
MELO, MAURO ANDRÉ DAMASCENO	282, 291
MELO, REGINA MARIA SEIBEL	75
MELO, VIVIANE FERREIRA	246
MENEZES, GABRIELA	294
MESQUITA, ELIANA DE FÁTIMA MARQUES	156
MESQUITA, SILVIA GONÇALVES	331
MEYER, ANA APARECIDA NOGUEIRA	303, 304, 305
MIYAHIRA, IGOR CHRISTO	175, 239, 245, 251, 364
MONTEIRO, FELIPE AUGUSTO CORREIA	267
MONTEIRO, JÚLIO CÉSAR	172
MONTEIRO, SIMONE	442
MONTRESOR, LÂNGIA COLLI	182, 322, 348
MORAES, DEBORAH	411



MORAES, JOSUÉ	184, 349
MORAES, LUIZ EDUARDO DE SOUSA	408
MORAIS, LETICIA	319, 399, 400, 431
MORALES, TATIANA HUGUENIN	214
MOREIRA, ANA KARLA ARAÚJO	207, 293, 366, 367
MOREIRA, HALLYNE DAVINCK MESQUITA	330, 338
MOREIRA, LIGIA MARIA SABACK	183, 322
MOTA, GUILHERME GARCIA	185, 248, 341
MOULTON, TIMOTHY PETER	136
MÜLLER, GERTRUD	339
MURICY, GUILHERME	365

N

NAKANO, ELIANA	328, 329, 396
NASCIMENTO, ANA CAROLYNE DO	186
NASCIMENTO, CARLOS	349
NASCIMENTO, GRACINDA PATRÍCIA GUEDES	378
NASCIMENTO, ROSIANE FERREIRA DO	330
NETO, JOSÉ LEDAMIR SINDEAUX	315
NUNES, GLEISSE KELLY MENESES	250, 251

O

OHLWEILER, FERNANDA PIRES	328, 329, 396
OJEDA, MARIEL	180
OKAZAKI, KAYO	396
OLIVEIRA, ABEL SILVA	189, 190
OLIVEIRA, ANA PAULA	442
OLIVEIRA, CLÉO DILNEI DE CASTRO	214, 221
OLIVEIRA, EDINALVA	303, 304, 305
OLIVEIRA, EDMAR JUSTO	336
OLIVEIRA, GESILENE MENDONÇA	407, 408, 409
OLIVEIRA, ISABEL ALINE PEREIRA	265, 386
OLIVEIRA, IVANA HELENA ROCHA	339
OLIVEIRA, JAQUELINE LOPES	251, 256, 257
OLIVEIRA, JOACIR STOLARZ	183
OLIVEIRA, JULIANA SILMARA QUEIROZ	326
OLIVEIRA, PAULA SPOTORNO DE	194, 354, 381
ORTEGA, LEONARDO	226
OUTEIRAL, MIRGON CONDE	247

P

PADULA, VINICIUS	209, 210, 211, 321, 365
PAIVA, RAPHAELA VILELA EIRAS E	438, 439
PALASIO, RAQUEL GARDINI SANCHES	277, 278



PALHANO, NATÁLIA BARROS	388
PARAHYBA, MATEUS ALVES	397, 398
PARREIRA, GLEYDES	182
PASSOS, FLÁVIO DIAS	310, 430, 443
PASTORINO, GUIDO	195, 198, 199, 226
PAULA, NATHÁLIA REGINA FREITAS	292
PAULS, ERICA	410, 411
PEDRON, JANAÍNA DOS SANTOS	312
PEDRUZZI, FELIPE COTELETTI	319, 399, 400, 431
PENA, MEIRE SILVA	213
PENCHASZADEH, PABLO ENRIQUE	181, 306, 401
PEQUENO, ANA PAULA LEITE	318
PERALTA, AUGUSTO SOLANO LOBO	315
PEREIRA FILHO, NEWTON DE SOUZA	177, 378, 426, 440
PEREIRA, CARLOS ALBERTO DE BRAGANÇA	396
PEREIRA, CHISTIANE SOARES	407
PEREIRA, CÍNTIA AYRES	431
PEREIRA, FABIO RENATO	321
PEREIRA, LUANA MARIA DE BRITO	330
PEREIRA, MILENA MARCELA DOMINGUES	168, 407, 408, 409
PEREIRA, ZILENE MOREIRA	442
PEREZ, JOSÉ ANGEL ALVAREZ	62
PÉREZ, LEANDRO MARTÍN	272
PÉREZ-HURTADO, ALEJANDRO	357
PESO, JUANA GUADALUPE	174
PESSOA, IGOR	397, 398
PILATE, VINICIUS	187
PIMENTA, ADRIANO MONTEIRO DE CASTRO	183
PIMENTA, ALEXANDRE DIAS	179, 196, 197, 210, 211, 230, 231
PIMENTA, ÉRICA CRISTINA	326
PIMPÃO, DANIEL MANSUR	141, 188, 423
PINHEIRO-DA-SILVA, JAIRO	285, 286, 287, 288, 290, 289, 332, 340, 371
PINOTTI, RAPHAEL MATHIAS	354
PINTO, STEFANE DE LYRA	385
PIRES, PAULO SERGIO	442
PIZA, ANA RITA DE TOLEDO	280, 345
POINTIER, JEAN-PIERRE	339
PONTINHA, VITOR DE ALMEIDA	421
PORDANY, LAUREN BOEIRA	420, 422
PORFÍRIO, ANDRÉ FERREIRA	358
PORTUGAL, JOSÉ LUIZ	337



QUAST, MÔNICA PAIVA	220, 430
---------------------	----------



QUEIROZ, LIANA RODRIGUES 312

R

RABAY, SORAYA GUIMARÃES	247, 264, 270
RABELO, EMANUELLE FONTENELE	264, 270
RABINOVITCH, LEON	336
RAIMUNDO, MANOEL	333
RAMOS, ANA	389
RAPADO, LUDMILA NAKAMURA	328, 329
RECCO-PIMENTEL, SHIRLEI MARIA	310
RIBEIRO, FELIPE BEZERRA	265, 270, 358
RIBEIRO, GUILHERME CUNHA	2
RIBEIRO, THILIE PEREIRA	443
RICHINITTI, LÚCIA MARIA ZANI	432, 433
RIGO, DIONNE MENEGARDO	399, 400
RIOS, ELIÉZER DE CARVALHO	200
ROCHA, NICOLE HASTENREITER	434, 439
ROCHA, VALESCA PAULA	217
ROCHA-BARREIRA, CRISTINA DE ALMEIDA	21, 299, 302, 320, 356, 359, 363
ROCHE, ANDREA	339
RODRIGUES, CINARA SILVA	243, 253
RODRIGUES, CLAUDIA LEAL	251
RODRIGUES, DÁLIA DOS PREZERES	407
RODRIGUES, IZABEL RAIMUNDA DE CARVALHO	240
RODRIGUES, LEONAM GOMES	378, 426
ROSENTHAL-BETANHO, ANAMARIA FAVERO	232, 254
RUMI, ALEJANDRA	174, 339
RUPP, GUILHERME SABINO	161

S

SÁ, RÓGER	252
SABÁ, RENATA LIMA	261
SALES, MARCO ANDRÉ FONTENELE	267
SALGADO, NORMA CAMPOS	78, 213, 258
SALLES, RODRIGO DE OLIVEIRA LULA	390, 391
SALVINO, FELIPE PEREIRA	431
SÁNCHEZ-MOYANO, JUAN EMILIO	357, 379
SANT'ANNA, ENEIDA MARIA ESKINAZI	326
SANTIAGO, MARIA MARLÚCIA FREITAS	351
SANTOS NETO, GUILHERME DA CRUZ	282, 240
SANTOS, AGENOR VALADARES	183
SANTOS, CINTIA PINHEIRO	149
SANTOS, EMILY OLIVEIRA	301, 342
SANTOS, FRANCISCO BARBOSA	241



SANTOS, FRANKLIN NOEL DOS	235, 261, 418
SANTOS, HELENA TEIXEIRA	409
SANTOS, MARIA DO CARMO FERRÃO	193, 201, 202, 205, 206, 215, 222
SANTOS, PATRÍCIA FÁTIMA SACCO	298
SANTOS, ROBERT	414
SANTOS, ROBERTA AGUIAR	64
SANTOS, SONIA BARBOSA	175, 239, 245, 250, 251, 256, 257, 364, 373, 374
SANTOS, TÉRCIA VARGAS	343, 434, 438, 439
SCARABINO, FABRIZIO	226, 268, 376
SCARABINO, VICTOR	223
SCHAEFER, ANA LÚCIA CARNEIRO	428
SCHILITZ, ALINE GONDAT	336
SCHNEIDER, VANICE FÁTIMA	346
SEIXAS, SAMANTHA ALVES	420, 422
SERAFIM JUNIOR, MOACYR	410, 411
SERENO, DAYANE	294
SEVERI, WILLIAM	246
SILVA, ADÉLIA CARLA VERTANO	255
SILVA, ALEXANDRE	441
SILVA, ANDIARA GARCEZ DE SOUZA	330, 338
SILVA, BENIGNA	436
SILVA, BRUNO ANDRADE	388
SILVA, DANIELE ANGELI	319, 431, 399, 400
SILVA, DIEHGO TULOZA	298, 315
SILVA, ELIZANGELA FEITOSA	435
SILVA, FELIPE DE VASCONCELOS	293, 366, 386
SILVA, FERNANDA BRITTO	126, 184, 281, 283
SILVA, GUTEMBERGUE FRANCISCO	193, 202, 206, 215, 222, 392
SILVA, HELOISA BRANDÃO	233
SILVA, JANNYNE MÁRCIA AMORIM	243, 253
SILVA, JULIANA GABRIELLE ARCELINO	215, 222
SILVA, JULIETA SALLES VIANA	269
SILVA, LARISSA LOPES	339
SILVA, LIDIANE CRISTINA	285, 286, 343, 344, 434, 438, 439
SILVA, LÍVIA VENTURIM	203
SILVA, LUCIANA SOARES	261, 418
SILVA, MARCOS PAULO NASCIMENTO	184
SILVA, MARIA CRISTINA PONS	3
SILVA, PATRÍCIA DO SOCORRO DE CAMPOS	251, 256, 257
SILVA, PATRÍCIA FERREIRA	409
SILVA, PATRICIA MIRELLA	421
SILVA, PEDRO HENRIQUE DORTO	388
SILVA, PEDRO PAULO DE OLIVEIRA	407, 408, 409, 417
SILVA, RAFAELY NAYANNA MELO	237, 426



SILVA, SORAIA SILVÉRIA	182
SILVA-SOUZA, NÉUTON	330, 338
SILVEIRA, ELIANE FRAGA	422
SILVEIRA, FÁBIO LANG	17
SILVESTRI, FAUSTO	405, 406
SIMÃO, TAIZ LEONOR LOPES	283
SIMONE, LUIZ RICARDO LOPES DE	28, 173, 189, 190, 208, 225, 232, 254, 267, 275, 276
SOARES, CARLOS AUGUSTO GOMES	87
SOARES, MARCELO DE OLIVEIRA	229, 351, 352
SOARES, MARLON FRANÇA	418
SOLFERINI, VERA NISAKA	220
SOTELO, DANIELLE PAULS	410, 411
SOUTULLO, ALVARO	268, 376
SOUZA, BRUNA	434
SOUZA, BRUNA APARECIDA	438, 439
SOUZA, REINALDO	337
SOUZA, ROSA CRISTINA CORRÊA LUZ	93
SOUZA, THAINARA OLIVEIRA	291, 388

T

TAGLIARO, CLAUDIA HELENA	282, 291, 292
TAKEDA, ALICE MICHIO	380
TAKEMOTO, RICARDO	423
TALLARICO, LENITA DE FREITAS	396
TELES, HORACIO MANUEL SANTANA	107
TENÓRIO, DEUSINETE OLIVEIRA	201, 219, 385
TEODORO, TATIANA MARIA	325
TESO, VALERIA	198, 401
THIENGO, SILVANA CARVALHO	81, 176, 335, 336, 424, 435, 442
THOMÉ, JOSÉ WILLIBALDO	279, 281
TOMAZ, IGOR PAULO RIBEIRO	261
TORROGLOSA, MARIA EUGENIA	300
TOSTE, RAQUEL	397, 398
TRINDADE, ANA CAROLINE CAMBRAIA	326
TRINDADE, MARIANA VAZ	348
TRONCOSO, JESÚS SOUZA	26, 228, 236, 389
TUAN, ROSELI	277, 278
TUNHOLI, VICTOR MENEZES	288, 290
TUNHOLI-ALVES, VINÍCIUS MENEZES	288, 290
TURRA, ALEXANDER	405, 406

U

URTEAGA, DIEGO	226, 227
----------------	----------



V

VALADÃO, ROMULO CARDOSO	407
VALE, CRISTIANE PATRÍCIA ZANIRATTO	443
VALVERDE, ALESSANDRA LEDA	330, 338
VARELLA, ANGELA MARIA BEZERRA	423
VASCONCELLOS, MAURÍCIO CARVALHO	332
VASCONCELOS, SOCORRO JEYCE ROCHA	297
VEITENHEIMER MENDES, INGA LUDMILA	281
VERAS, DÉBORA ROCHA AGUIAR	262, 353
VERONESE, FRANCIELE	307
VIANA, TIAGO ABREU	251, 374
VIDAL, CARLA MARIA SALGADO	351
VIDAL, ÉRICA ALVES GONZALEZ	163, 416
VIDEIRA, MARCELA NUNES	298, 315
VIDIGAL, TEOFÂNIA HELOISA DUTRA AMORIM	15, 182, 183, 212, 322, 348
VIEIRA, MARCELA MARQUES	351
VITONIS, JOÃO EMMANUEL VARGAS VENTURA	443
VOGLER, ROBERTO EUGENIO	174

W, X, Y E Z

WIGGERS, FABIO	129
XAVIER, LUCIANA PEREIRA	183
XAVIER, VANESSA BARRETO	323, 324
XIMENES, RENATA FREITAS	245
YAMAGUCHI, LIDYA FUMIKO	328
YAMAGUCHI, LYDIA FUMIKO	349
YOKOYAMA, LEONARDO QUEROBIM	317
ZAMPROGNO, GABRIELA CARVALHO	399, 400, 431
ZANANDREA, ANA CAROLINA VOLPATO	309, 414
ZANNA, RICARDO DALLA	277, 278
ZENI, THAYZI DE OLIVEIRA	410, 411
ZILBERBERG, CARLA	294