

Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS



SÉRIE ZOOLOGIA

ISSN 0104-6950

ESCALA DE MATURIDADE E ÉPOCA DE REPRODUÇÃO DE TRÊS BAGRES MARINHOS (SILURIFORMES: ARIIDAE) NA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL. Iracema D. Gomes, Francisco G. Araújo, Márcia C. C. de Azevedo & André L. M. Pessanha	3
DESENVOLVIMENTO JUVENIL DE <i>Callinectes sapidus</i> RATHBUN, 1896 (CRUSTACEA: DECAPODA: PORTUNIDAE), EM LABORATÓRIO, A PARTIR DE MEGALOPAS COLETADAS NO PLÂNCTON. Roberta A. Barutot, Rony R. R. Vieira & Paulo J. Rieger	23
ESPÉCIES DE PEIXES INTRODUZIDAS NOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS CONTINENTAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL Carlos R. S. F. Bizerril & Neuza R. W. Lima	43
RECRUTAMENTO DE <i>Micropogonias furnieri</i> (DESMAREST, 1823) (PISCES: SCIAENIDAE) NA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL. Francisco G. Araújo & Marcus R. da Costa	61
DESENVOLVIMENTO INTRAMARSUPIAL DE <i>Telotha henselii</i> (VON MARTENS, 1869) (CRUSTACEA: ISOPODA: CYMOTHOIDAE). Regina M. F. Alberto, Michelle S. Goulart, Edson H. L. Pereira & Jeter J. Bertoletti	73
NOTAS CIENTÍFICAS	
FREQÜÊNCIA DE ACIDENTES OFÍDICOS NA REGIÃO DA GRANDE PORTO ALEGRE E CIDADES PRÓXIMAS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. Maria C. dos Santos-Costa, Arlete B. Outeiral, Fernanda M. D'Agostini & Lize H. Cappellari	89
CORRECTION OF THE TYPE LOCALITY OF <i>Hypheossobrycon stegemanni</i> GÉRY AND <i>Knodus savannensis</i> GÉRY (TELEOSTEI: CHARACIFORMES: CHARACIDAE). Flávio C. T. Lima & Jacques Géry	95



COMUNICAÇÕES DO MUSEU DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA PUCRS – SÉRIE ZOOLOGIA

Chanceler

Dom Dadeus Grings

Reitor

Prof. Ir. Norberto Francisco Rauch

Vice-Reitor

Prof. Ir. Joaquim Clotet

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Prof. Monsenhor Urbano Zilles

Diretor do Museu de Ciências e Tecnologia

Prof. Dr. Jeter J. Bertoletti

Consultores Científicos para este volume

Dr. Albino Sakakibara – UFPR

Dr. Angelo Agostinho – UEM/Nupelia

Dra. Clarice Fialho – UFRGS

Dr. Francisco de Assis Esteves – UFRJ

Dra. Georgina Bond – UFRGS

Dr. Geraldo Mendes dos Santos – INPA

Dr. Jaime Bertoluci – UFMG

Dr. Jayme de Loyola e Silva – UFPR

Dr. João Paes Vieira – FURG

Dr. José Celso de O. Malta – INPA

Dra. Lilian Casatti – USP/Ribeirão Preto

Dr. Ludwig Buckup – UFRGS

Dr. Luiz Carlos Gomes – UEM/Maringá

Dr. Manoel Haimovici – FURG

Dra. Maria Helena Galileo – FZB

Dr. Márcio Martins – USP

MSc. Paula Beatriz de Araújo – UFRGS

Dr. Paulo de Tarso Chaves – UFPR

Dr. Ricardo Rosa – UFPB

Dra. Setuko Masunari – UFPR

Dra. Sigrid N. Leitão – UFPE

Dr. Stanley Weitzman – Smithsonian Institution

Conselho Editorial

Jeter Jorge Bertoletti (Diretor-responsável)

Carlos Alberto Santos de Lucena

Luiz Roberto Malabarba

Os pedidos devem ser encaminhados para EDIPUCRS.

Número avulso R\$ 11,00

Formas de pagamento:

Cheque nominal para

EDIPUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33

Caixa Postal 1429

90619-900 Porto Alegre, RS, BRASIL

E-mail: edipucrs@pucrs.br

www.pucrs.br/edipucrs

Os artigos para publicação devem ser encaminhados para:

Conselho Editorial

Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 40

Caixa Postal 1429

90619-900 Porto Alegre, RS, BRASIL

Composição: Supernova

Impressão: Epecê

C741 Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS: Série Zoologia.
v. 7 (1994)- Porto Alegre: PUCRS, 1994-

Anual

ISSN 0104-6950

Continuação a partir de 1994, v. 7, de Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS. Série Zoologia.

I. Zoologia – Periódicos. II. PUCRS.

CDD 591.05

CDU 59(05)

Índice para Catálogo Sistemático

Zoologia: Periódicos 59(05)

Catologação elaborada pelo Setor de Processamento Técnico da Biblioteca – PUCRS.

Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS

SÉRIE ZOOLOGIA

ISSN 0104-6950



ESCALA DE MATURIDADE E ÉPOCA DE REPRODUÇÃO DE TRÊS BAGRES MARINHOS (SILURIFORMES: ARIIIDAE) NA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL. Iracema D. Gomes, Francisco G. Araújo, Márcia C. C. de Azevedo & André L. M. Pessanha	3
DESENVOLVIMENTO JUVENIL DE <i>Callinectes sapidus</i> RATHBUN, 1896 (CRUSTACEA: DECAPODA: PORTUNIDAE), EM LABORATÓRIO, A PARTIR DE MEGALOPAS COLETADAS NO PLÂNCTON. Roberta A. Barutot, Rony R. R. Vieira & Paulo J. Rieger	23
ESPÉCIES DE PEIXES INTRODUZIDAS NOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS CONTINENTAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL. Carlos R. S. F. Bizerril & Neuza R. W. Lima	43
RECRUTAMENTO DE <i>Micropogonias furnieri</i> (DESMAREST, 1823) (PISCES: SCIAENIDAE) NA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL. Francisco G. Araújo & Marcus R. da Costa	61
DESENVOLVIMENTO INTRAMARSUPIAL DE <i>Telotha henselii</i> (VON MARTENS, 1869) (CRUSTACEA: ISOPODA: CYMOTHODAE). Regina M. F. Alberto, Michelle S. Goulart, Edson H. L. Pereira & Jeter J. Bertoletti	73
NOTAS CIENTÍFICAS	
FREQÜÊNCIA DE ACIDENTES OFÍDICOS NA REGIÃO DA GRANDE PORTO ALEGRE E CIDADES PRÓXIMAS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. Maria C. dos Santos-Costa, Arlete B. Outeiral, Fernanda M. D'Agostini & Lize H. Cappellari	89
CORRECTION OF THE TYPE LOCALITY OF <i>Hyphessobrycon stegemanni</i> GÉRY AND <i>Knodus savannensis</i> GÉRY (TELEOSTEI: CHARACIFORMES: CHARACIDAE). Flávio C. T. Lima & Jacques Géry	95

Distribuído em 15/07/2001.

**ESCALA DE MATURIDADE E ÉPOCA DE
REPRODUÇÃO DE TRÊS BAGRES MARINHOS
(SILURIFORMES: ARIIDAE) NA BAÍA DE SEPETIBA,
RIO DE JANEIRO, BRASIL**

*Iracema David Gomes**
*Francisco Gerson Araújo**
*Márcia Cristina Costa de Azevedo**
*André Luiz Machado Pessanha**

RESUMO

Os bagres marinhos constituem um dos grupos de peixes demersais mais abundantes na baía de Sepetiba, porém pouco é conhecido sobre seus ciclos de vida. A estratégia reprodutiva de *Sciadeichthys luniscutis*, *Genidens genidens* e *Cathorops spixii* foi estudada através de amostragens mensais, de outubro de 1998 a setembro de 1999, utilizando arrasto de fundo no interior baía de Sepetiba, e com rede de espera, na embocadura do rio da Guarda, um dos principais contribuintes desta baía. Foram descritas 6 fases macroscópicas de desenvolvimento gonadal e identificadas células da linhagem germinativa através de técnicas histológicas para ambos os sexos, visando caracterizar os estádios de maturação. Fêmeas maduras e machos com incubação oral de ovos e pós-larvas foram observados para *Sciadeichthys luniscutis*, no rio da Guarda, em outubro. Machos de *Cathorops spixii* realizando incubação oral foram encontrados em janeiro, com fêmeas maduras sendo comum desde outubro até fevereiro. Para *G. genidens* fêmeas maduras foram comuns em janeiro, não tendo sido encontrados machos realizando incubação, porém indivíduos com a cavidade oral expandida foram encontrados em fevereiro. Tal separação temporal no período reprodutivo destas três espécies, associadas ao uso do rio da Guarda como local de desova, parece ser a estratégia de uso eficiente do espaço disponível por estas três assemelhadas espécies.

ABSTRACT

Maturity scale and spawning season of the three marine catfishes (Siluriformes, Ariidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil

Marine catfish are abundantly found in the Sepetiba Bay, a 305km² area in Southeast Brazilian coast [(Lat. 22°54'-23°04' S; Long. 43°44'-44°10' W)], but the

* Laboratório de Ecologia de Peixes, Posto de Aquicultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Km 47, Antiga Rod. Rio-SP, CEP 23851-970, Seropédica, RJ. iracema@ufrj.br; gerson@ufrj.br

knowledge on their biology is still rather scanty. The reproductive strategy of *Sciadeichthys luniscutis*, *Genidens genidens* and *Cathorops spixii* was studied through monthly sampling, from October 1998 to September 1999, by otter trawling in the interior of the Sepetiba Bay, and by gill nets in the mouth of the Guarda River, a major freshwater contributor to this bay. Six stages of oocyte development were described and identified germinate cells stages by histological analyses for both sexes, aiming to characterize the maturation stages. Mature females and mouth-breeding males carrying eggs and embryos were observed for *Sciadeichthys luniscutis*, in the Guarda River in October. *Cathorops spixii* males mouth-breeding occurred in January, with mature females being common from October to February. Mature *G. genidens* females occurred mainly in January, and no mouth-breeding males were found, but individuals with the hyoid region undergoing a pronounced expansion were recorded in February. The temporal separation in the reproductive period and the use of Guarda River estuary as spawning area, seems to be the strategy used for optimize the available space for these close related species.

INTRODUÇÃO

Os bagres marinhos ocorrem em zonas litorâneas sendo geralmente mais abundantes em águas costeiras pouco profundas em fundo lodoso ou arenoso. Distribuem-se em águas salobras e pouco profundas de zonas costeiras semi-fechadas, como estuários, baías e lagoas costeiras. São considerados como recursos de grande importância econômica na pesca artesanal, principalmente na região sul (Reis, 1986a; Araújo, 1988). Apresentam a peculiaridade de realizar incubação oral, com os machos, e raramente fêmeas, carregando os ovos e embriões até completarem seu desenvolvimento, apresentando, assim, alguns atributos como cuidado parental bem desenvolvido (Dando, 1984). Na baía de Sepetiba, a família Ariidae está representada, em ordem de abundância pelas espécies: *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839), *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829), *Sciadeichthys luniscutis* (Valenciennes, 1840), *Netuma barba* (Lacépède, 1803) e *Bagre marinus* (Mitchill, 1814).

Dentre os trabalhos sobre reprodução na costa brasileira destacam-se os de Mishima & Tanji (1983, 1985) na região estuarina de Cananéia, SP, Reis (1986b) no estuário da lagoa dos Patos, Barbieri *et al.* (1992) na lagoa de Jacarepaguá, Chaves (1994) na baía de Guaratuba, PR e Araújo *et al.* (1998) na baía de Sepetiba, RJ.

O objetivo deste trabalho é estudar aspectos da biologia reprodutiva dos bagres marinhos, com ênfase na descrição dos estádios gonadais e época de desova, comparando o ambiente mais estável da baía de Sepetiba com uma zona estuarina mais variável na embocadura do rio da Guarda, um dos maiores contribuintes da baía.

MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes foram coletados em amostragens mensais, realizadas entre outubro de 1998 e setembro de 1999. Na coletas da baía de Sepetiba foram utilizados arrasto de fundo, enquanto que no estuário do rio da Guarda, foram utilizadas rede de espera. Em cada amostragem foram tomados os fatores ambientais de temperatura, salinidade e transparência, através do multisensor Horiba, refratômetro de salinidade e disco de Secchi, respectivamente. A biometria foi realizada em campo, com os peixes sendo posteriormente resfriados e conduzidos ao laboratório para dissecação e retirada das gônadas, as quais foram conservadas em formol tamponado a 10%, no mínimo por 30 horas, para aplicação de técnicas histológicas com coloração de Hematoxilina-Eosina. Foram dissecados 374 peixes (*S. luniscutis* = 167; *G. genidens* = 144; *C. spixii* = 63). O Índice Gônado Somático (IGS), calculado pela seguinte equação: $IGS = Wg/Wt \cdot 100$, onde Wg corresponde ao peso das gônadas, e Wt, o peso total do peixe, para determinar o período de desova. A identificação dos estádios de maturação gonadal foi estabelecida com base em observações macroscópicas e microscópicas e nos valores de IGS. Na análise microscópica, as células da linhagem germinativa foram identificadas para confirmação do sexo e das fases de desenvolvimento.

RESULTADOS

Anatomia das gônadas

As gônadas dos bagres marinhos examinadas, assim como na maioria dos teleosteos, são estruturas pares, alongadas, localizadas dorsalmente à cavidade celomática e ventralmente aos rins e à bexiga natatória.

Os ovários são globosos de extremidade posterior se abrindo no oviduto. A parede interna ovariana apresenta uma cápsula de tecido conjuntivo, denominada túnica ovariana, constituída por fibras musculares lisas e vasos sanguíneos. A túnica se projeta para o interior em direção ao lúmen ovariano formando as lamelas ovulíferas. Em tais lamelas são encontrados ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento, de acordo com o estágio de maturação do ovário.

Os testículos são filiformes de extremidade posterior se abrindo no ducto espermático. Os testículos são envolvidos por uma cápsula de tecido conjuntivo, denominada túnica albugínea, por onde se projetam tecido conjuntivo que envolverão os túbulos seminíferos, cistos e ductos espermáticos. Nos túbulos seminíferos são encontrados diferentes tipos celulares germinativos, enquanto nos cistos ocorrem grupamentos de células de mesma fase de desenvolvimento; os ductos espermáticos se comunicam com a parte posterior de cada túbulo seminífero.

Fases de desenvolvimento ovocitário

A ovogênese (Fig.1) resulta em um crescimento ovocitário a partir do desenvolvimento dos tipos celulares germinativos, descritos a seguir como:

Fase I – Ovogônias. São as menores células da linhagem germinativa, citoplasma pouco corado, núcleo grande central, podendo ocorrer isoladas ou em pequenos grupos formando cistos.

Fase II – Ovócitos em Estádio Cromatina-Nuclear. São originados das ovogônias e localizados próximos a elas; citoplasma escasso claro, núcleo grande, pouco corado com nucléolo central e envolvidos por células pré-foliculares.

Fase III – Ovócitos Perinucleolares Iniciais. São maiores que os ovócitos da fase anterior, citoplasma basófilo, núcleo volumoso e central, inúmeros nucléolos pequenos, arredondados e aderidos à carioteca. Encontram-se envolvidos por uma única camada de células foliculares pavimentosas.

Fase IV – Ovócitos Perinucleolares Tardios. Ovócitos com citoplasma menos basófilo, presença de um núcleo de vitelo ou de Balbiani localizado próximo ao núcleo, de função não definida. Núcleo volumoso, múltiplos nucléolos periféricos de forma ovalada ou esférica. São envolvidos por uma ou duas camadas de células foliculares pavimentosas.

Fase V – Ovócitos Corticais Alveolares Iniciais. Apresentam formações de alvéolos corticais na periferia do citoplasma; núcleo pouco corado com nucléolos periféricos basófilos. As células foliculares apresentam dupla camada com a mais externa formada por células pavimentosas e a mais interna formada por células tendendo à cúbica. Entre o oócito e as células foliculares, observa-se a presença da zona pelúcida, conhecida como córion.

Fase VI – Ovócitos Corticais Alveolares Tardios. Nesta fase, os alvéolos corticais são maiores em tamanho e número, dispersos no citoplasma, dirigindo-se para o núcleo. Apresentam aspecto reticulado ou alveolado, córion mais espesso, dupla camada com a mais externa formada por células pavimentosas e a mais interna formada por células cúbicas. Pode ocorrer presença de teca (células achatadas) em início de vascularização.

Fase VII – Ovócitos Vitelogênicos Propriamente Ditos. Apresentam alvéolos corticais, glóbulos de vitelo (vitelo proteico) e gotas lipídicas (vitelo lipídico). O citoplasma é mais volumoso; no córion observam-se estriações transversais; as células foliculares são colunares e a teca apresenta-se mais vascularizada.

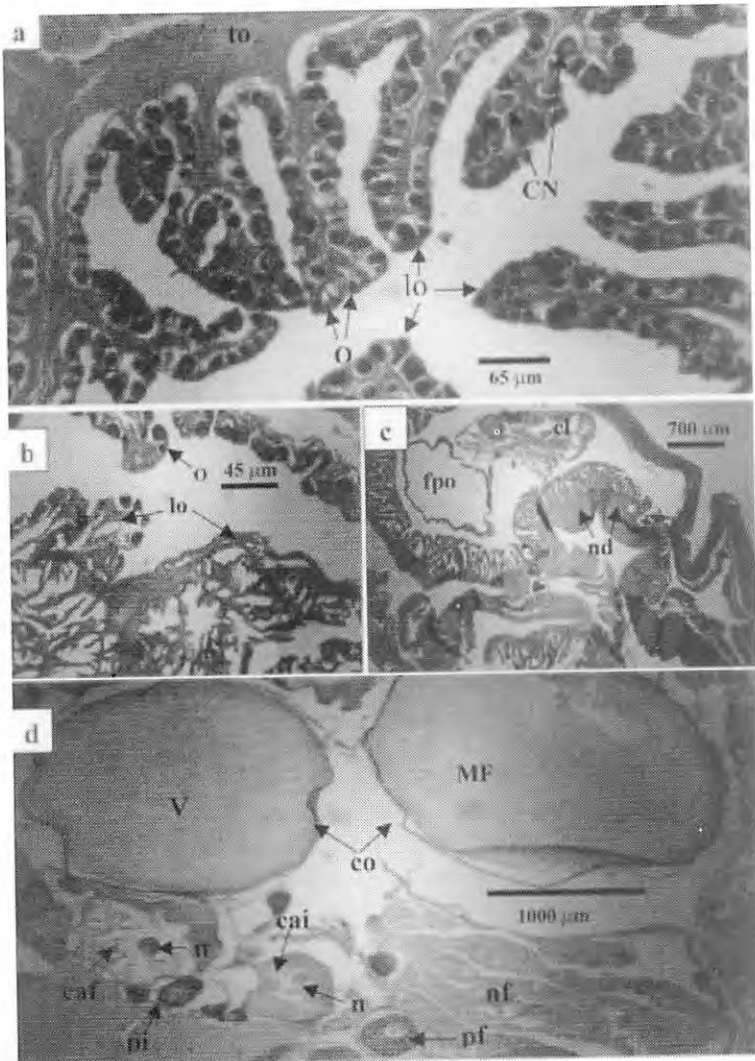


Figura 1. Corte transversal de ovário e suas estruturas com ovócitos em diferentes fase de desenvolvimento. *Cathorops spixii* (a - 100x); *G. genidens* (b - 60x); *Sciadeichthys luniscutis* (c - 30x, d - 100x). o - ovogônia; cn - cromatina nucleolar; pi - perinucleolar inicial; pf - perinucleolar final; cai - cortical alveolar inicial; caf - cortical alveolar inicial; v - vitelogênico propriamente dito; mf - maturação final; fpo - folículo pós-ovulatório; cl - corpo lúteo; nd - nódulo fibroso; lo - lamelas ovulíferas; co - córion; to - tínica ovariana.

Fase VIII – Ovócitos em Maturação Final. Fase vitelogênica caracterizada por apresentar ovócitos maiores em volume citoplasmático, em função da fusão entre os glóbulos de vitelo formando uma massa fluidica de vitelo. Durante este processo inicia-se o fenômeno conhecido como hidratação pré-ovulatória, que ocorre entre o término da vitelogênese com a eliminação dos ovócitos no meio externo. O córion é mais espesso com estriações transversais mais evidentes, células foliculares colunares envolvidas pela teca e ricamente vascularizada.

Fase IX – Folículo Pós-ovulatório. Após a maturação do ovócito, há o rompimento do folículo para liberação do ovócito; dando origem folículo pós-ovulatório que desenvolvem-se originando estruturas denominadas como corpos lúteos. Algumas horas após a ovulação, os folículos pós-ovulatórios entram em processo de reabsorção e produção de hormônios. Após a reabsorção no interior do folículo, há o preenchimento por fibras colágenas, formando nódulos fibrosos semelhantes aos ocorrentes após a reabsorção dos ovócitos atresícos.

Ovócitos Atrésicos. Este tipo de ovócito pode ocorrer em qualquer fase, sendo mais comum em ovócitos vitelogênicos. Apresentam intensa desorganização celular, caracterizada pelo enrugamento e distorção do folículo, dobra do córion, desorganização e liquefação do vitelo e citoplasma, infiltração das células da teca e sangue. Com a reabsorção, há o preenchimento destes ovócitos por fibras colágenas, formando uma estrutura denominada corpo residual, que dará origem aos nódulos fibrosos.

Fases de desenvolvimento espermatogênico

As células espermatogênicas (Fig. 2) não sofrem modificações evidentes durante o desenvolvimento como as células ovocitogênicas, diminuindo de tamanho gradativamente. Os tipos celulares germinativos são descritos como:

Fase I – Espermatogônias. São as maiores células da linhagem germinativa, podendo ocorrer isoladas ou em grupos no interior dos cistos, envolvendo os túbulos seminíferos ou próximas à luz dos túbulos. Apresentam forma esférica, citoplasma escasso, moderadamente basófilo, pouco corado às técnicas de coloração aplicadas, núcleo grande e arredondado.

Fase II – Espermatócitos primários. Ocorrem geralmente próximos às espermatogônias, de onde são originados, localizam-se nos túbulos seminíferos, citoplasma escasso, pouco corado, núcleo intensamente basófilo, ocorrendo com pequena frequência.

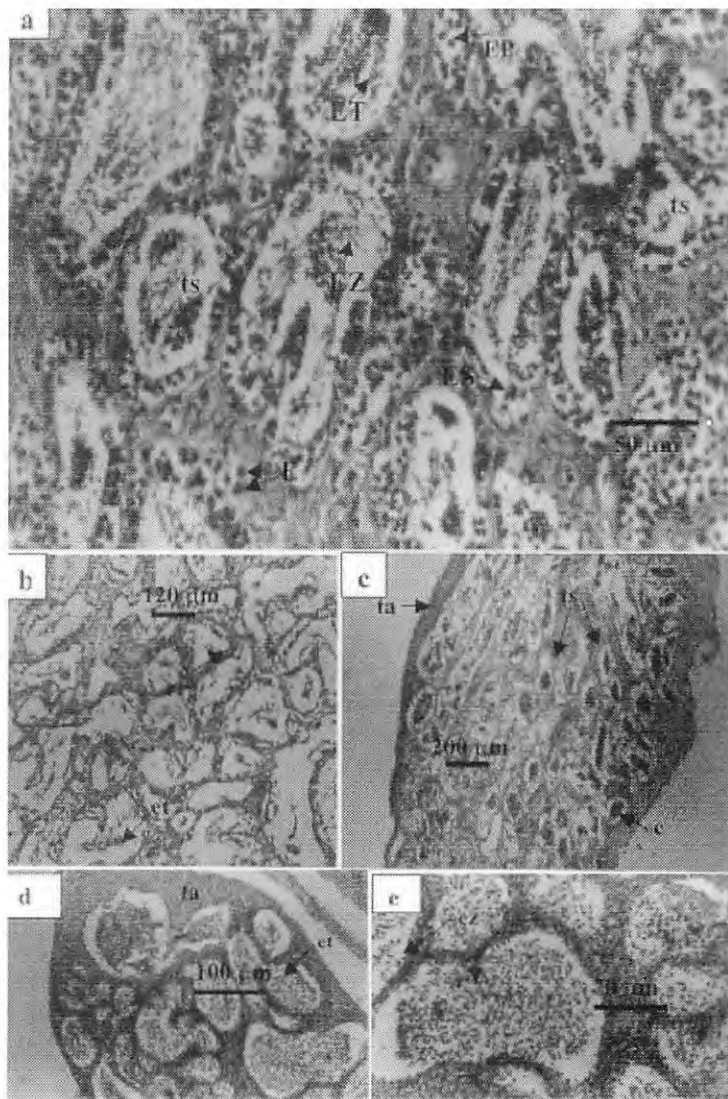


Figura 2. Corte transversal de testículo e suas estruturas com espermátocitos em diferentes fases de desenvolvimento. *Genidens genidens* (a - 400x, b - 60x); *Siadeichthys luniscutis* c - 100x); *Cathorops spixii* (d - 60x, e - 200x); e - espermátogônia; ep - espermátocito primário; es - espermátocito secundário; et - espermátide; ez - espermatozóide; ts - túbulo seminífero; cet - cisto de espermátide; ta - túnica albugínea; rt - reorganização tubular.

Fase III – Espermatócitos secundários. Apresentam pouca variação morfológica, sendo portanto poucos distintos dos espermatócitos primários, de onde são resultantes após a primeira divisão meiótica; correm em pequena frequência.

Fase IV – Espermátides. Apresentam citoplasma escasso, formando uma fina camada ao redor do núcleo, intensamente corado, resultantes da segunda divisão meiótica dos espermatócitos secundários, ocorrem em cistos e na luz dos túbulos.

Fase V – Espermatozóides. São as menores células germinativas, sem o comprimento do flagelo. Ocorrem na luz dos túbulos seminíferos e ducto espermático; cabeça basófila ovóide e núcleo ovóide e cauda acidófila grande.

Estádios de maturação sexual

Foram classificadas de acordo com observações macroscópicas e microscópicas das gônadas, 6 fases de maturação gonadal: imatura, maturação inicial, maturação final, madura, desovado (fêmeas)/esvaziado (machos) e recuperando. Tais fases basearam-se na escala de maturidade definida por Vazzoler (1982), e adaptadas para os bagres marinhos, de acordo com o aspecto histológico dos cortes dos ovários e testículos e ao aspecto macroscópico observado a fresco.

Nas Tabelas 1 e 2, estão descritas as características gerais dos estádios de maturação gonadal para as três espécies.

Período Reprodutivo

O período de reprodução foi determinado pela variação dos valores médios de IGS (Fig. 3) e pela distribuição de frequência mensal dos estádios macroscópicos e microscópicos de desenvolvimento gonadal de machos e fêmeas por espécie.

Em fêmeas, os maiores valores de IGS foram em outubro para *S. luniscutis*, de outubro a fevereiro para *C. spixii*, e em janeiro para *G. genidens*, indicando separação temporal no período de desova das três espécies. Adicionalmente, *S. luniscutis* e *G. genidens* parecem ter um período de desova mais curto e definido, enquanto *C. spixii*, um período mais amplo de reprodução, com esta última espécie não tendo sido capturada de maio a setembro.

Sciadeichthys luniscutis. Fêmeas maduras foram encontradas apenas no rio da Guarda em setembro e outubro, enquanto machos maduros foram registrados nas duas áreas (rio da Guarda ou baía de Sepetiba) em um período

mais amplo, de julho a fevereiro. Tanto machos como fêmeas após a desova (esvaziado/desovado) ocorreram basicamente na baía, entre janeiro e março (Fig. 4). Tais resultados indicam que a reprodução se concentra no estuário do rio da Guarda, onde a salinidade e transparência são relativamente baixas, com temperatura em torno de 27°C (Fig. 5).

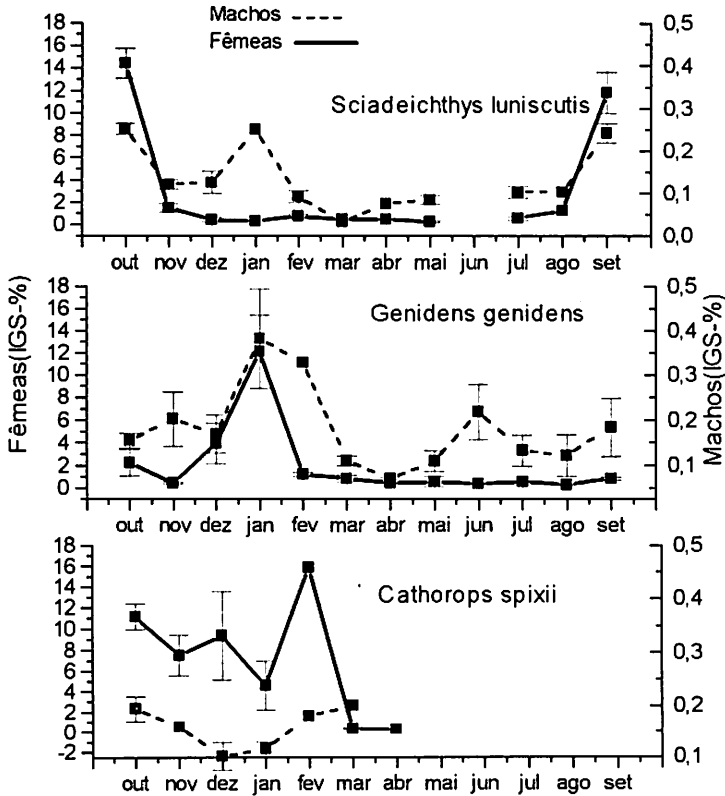


Figura 3. Variação mensal dos valores médios de índices gônado-somático para machos e fêmeas de *Sciadeichthys luniscutis*, *Genidens genidens* e *Cathorops spixii*, entre outubro-1998 e setembro-1999.

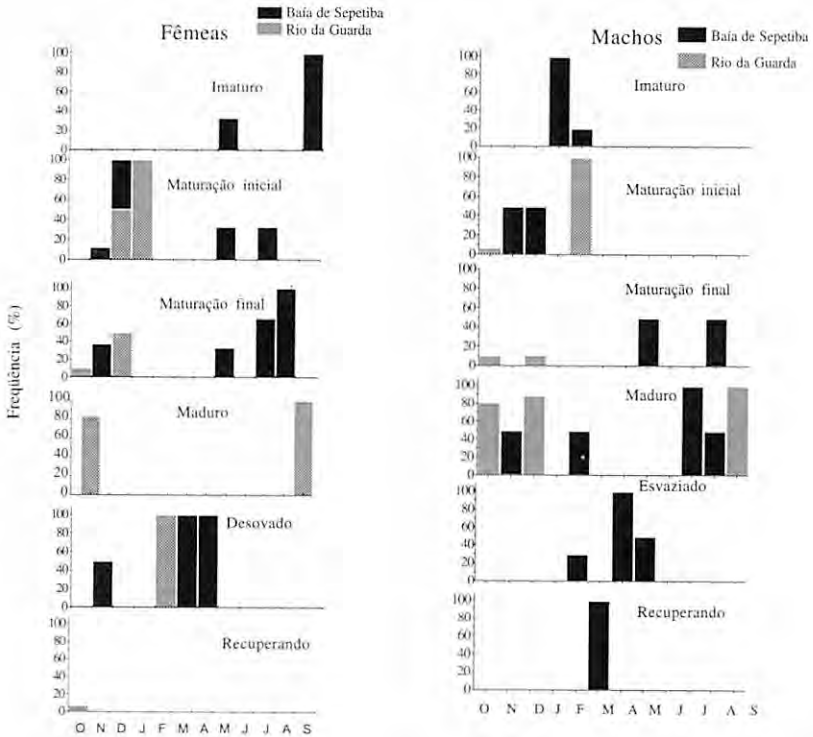


Figura 4. Variação mensal de frequências dos estádios de maturação de fêmeas e machos de *Staielichthys lumiscutis*, entre outubro-98 e setembro-99, na Baía de Sepetiba e no estuário do Rio da Guardia.

Genidens genidens. A maioria das fêmeas maduras foram observadas no rio da Guardia, basicamente em dezembro e janeiro, e em menor abundância na baía de Sepetiba em outubro e março (Fig. 6). Machos maduros foram comuns ao longo de todo o ano na baía de Sepetiba, e no rio da Guardia, somente em dezembro. Apenas fêmeas desovadas foram encontradas de março a maio, sendo raro o registro de machos neste estádio de maturação. A desova parece ocorrer tanto no rio, como na baía, em temperaturas de 25-26°C (baía de Sepetiba) a 28-33°C (rio da Guardia) (Fig. 5).

Cathorops spixii. Fêmeas maduras predominaram de outubro a dezembro na baía de Sepetiba, e em fevereiro no rio da Guardia (Fig. 7). Machos maduros, a exemplo das outras espécies, ocorrem em um período mais amplo,

predominando na baía de Sepetiba em outubro e novembro, e no rio da Guarda, em dezembro e fevereiro. Fêmeas desovadas foram encontradas somente na baía de Sepetiba, ocorrendo em maior frequência em março/abril. A partir deste último mês de abril *C. spixii* não mais foram registrados nas amostragens. Durante o período da desova, a temperatura no rio da Guarda, foi em torno de 29°C e na baía de Sepetiba, 27°C (Fig. 5).

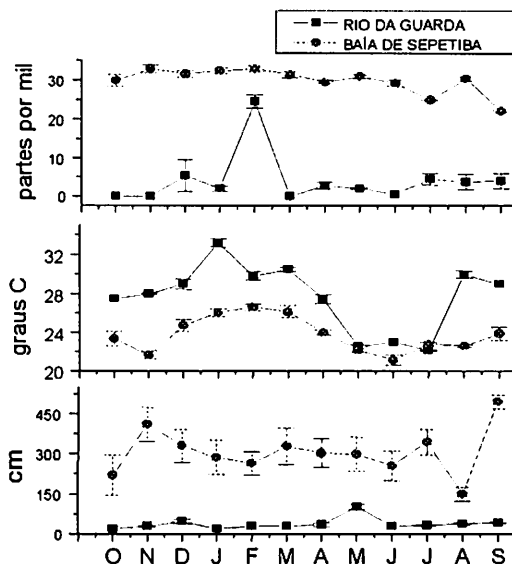


Figura 5. Variação mensal de parâmetros ambientais mensais de salinidade, temperatura e transparência da água entre outubro-98 e setembro-99 na Baía de Sepetiba e no estuário do Rio da Guarda.

DISCUSSÃO

A descrição das fases de desenvolvimento gonadal é de grande importância para compreensão da dinâmica da gônada, para se conhecer mais profundamente os mecanismos reprodutivos de uma espécie, e para poder estabelecer uma escala de maturidade adequada, que deve ser simples e adequada ao trabalho em campo (Naumov, 1959). A classificação macroscópica dos bagres marinhos foi composta por seis fases, tendo sido adaptada a partir das classificações sugeridas por Vazzoler (1981; 1996) e Araújo *et al.* (1998). Vários fatores podem ser considerados para classificação do grau de desen-

volvimento das gônadas e determinação do número de estágios, dentre eles, aspectos macroscópicos e microscópicos, e peso gonadal. Nikolsky (1963) enfatiza o peso (IGS) como o critério mais importante, porém ressalta que pode ocorrer sobreposição de seus valores extremos entre estádios diferentes, portanto não sendo recomendado como único parâmetro para medir a atividade gonadal.

Os bagres marinhos são caracterizados por apresentar dimorfismo sexual, com as fêmeas adultas apresentando nadadeira pélvica mais desenvolvida, ovócitos grandes e pouco numerosos, facilmente visíveis a olho nu em quase todos os estádios de desenvolvimento, elevado grau de cuidado parental praticado pelos machos que perdem bastante peso devido ao jejum durante a incubação oral.

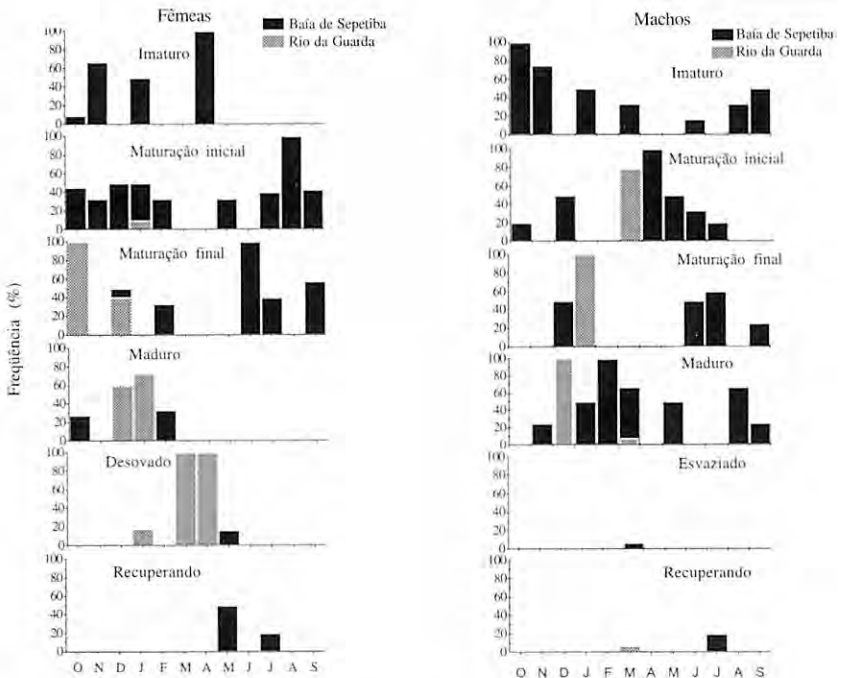


Figura 6. Variação mensal de frequências dos estádios de maturação de fêmeas e machos de *Genidens genidens*, entre outubro-98 e setembro-99, na baía de Sepetiba e estuário do rio da Guarda.

No processo de maturação, ovários e testículos apresentam macroscopicamente modificações gradativas, porém são as características microscópicas que definem cada estágio de maturação (Narahara *et al.* 1988). Os ovários, à medida que se desenvolvem, apresentam acentuadas diferenças de tamanho e forma, com o estágio maduro sendo bem evidenciado pelo seu maior volume, correspondendo ao aumento do tamanho das células da linhagem germinativa. Variações na forma ocorrem, a partir da aparência filiforme, no estágio imaturo, tornando-se lobular ao longo da maturação, tornando-se enrugada após a desova, voltando a apresentar túrgida e lobulada a partir da fase recuperando. Semelhança entre ovários nos estádios em maturação final e em recuperação ocorrem devido a presença de pontuações de coloração castanha diagnosticadas macroscopicamente. Ovócitos atresicos, causadas provavelmente por algum estresse que o peixe venha a sofrer, podem ocorrer em quaisquer destas fases, sendo mais prováveis a partir da maturação final.

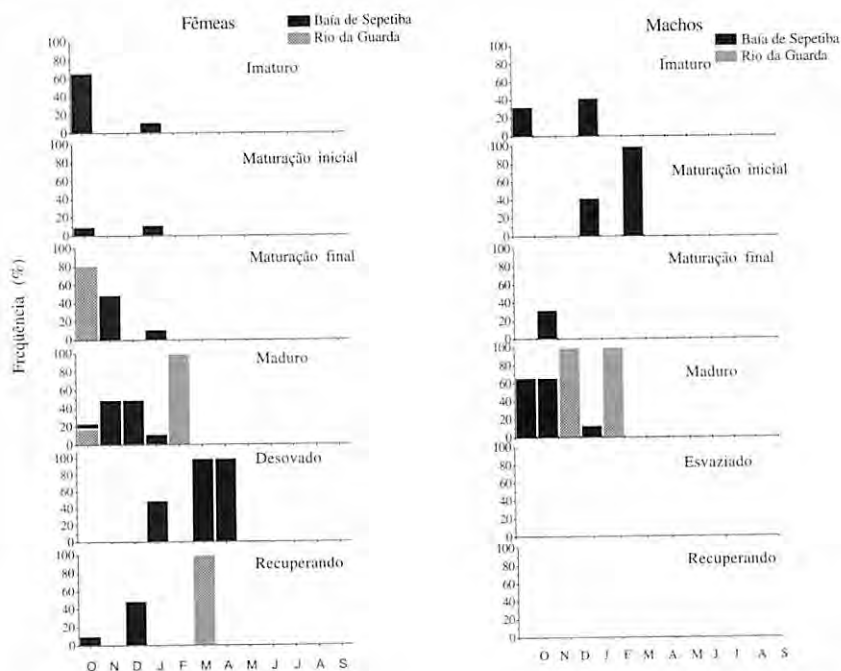


Figura 7. Variação mensal de frequências dos estádios de maturação de fêmeas e machos de *Cathorops spixii*, entre outubro-98 e setembro-99, na baía de Sepetiba e estuário do rio da Guarda.

Tabela 1. Características macroscópicas e microscópicas dos ovários de *Sciadeichthys luniscutis*, *Genidens genidens* e *Cathorops spixii*.

Estádios de maturidade	Macroscópicos	Microscópicos
Imaturo	Filiformes, alongados, ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática, translúcidos com ovócitos não visíveis	Fina parede ovariana com projeção de lamelas ovulíferas, presença de ovócitos nas fases I e II e maior frequência das fases III e IV.
Maturação inicial	Secção circular à ovóide, ovócitos visíveis a olho nú, coloração de branca à creme	Lamelas ovulíferas mais evidentes, presença de ovócitos da fase I a IV e maior frequência da fase V
Maturação Final	Secção ovóide, ocupando 1/3 da cavidade celomática, coloração branca amarelada	Parede ovariana mais espessa, presença de ovócitos da fase I a V e maior frequência da fase VI
Maduro	Ovário volumoso, ocupando mais de 2/3 da cavidade celomática, ovócitos vitelogênicos maiores que os da fase anterior, coloração amarela.	Vascularização da Túnica Interna, frequência de ovócitos nas fases VII e VIII.
Desovado	Ovários esvaziados, ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática, flácidos, de aparência hemorrágica	Muita frequência de ovócitos na fase IX
Recuperando	Pouco maior que a fase anterior ocupando menos que 1/3 da cavidade celomática, coloração de creme a marrom, ovócitos visíveis em desenvolvimento	Presença de nódulos fibrosos, ovócitos das fase I a IV e maior frequência das fases V e VI

O aumento do volume dos testículos na fase madura corresponde à contribuição dos túbulos seminíferos onde estão contidas todas as células de linhagem espermatogênicas, e também devido à produção de fluido seminal (Chaves, 1991). O estágio imaturo apresenta maior concentração de espermatogônias e espermatócitos primários, enquanto o maduro apresenta grande concentração de espermatozoides na luz do túbulo seminífero, previamente à liberação dos mesmos. De acordo com Chaves (1991), as células de linhagem espermatogênicas em geral, não sofrem durante seu desenvolvimento variações tão salientes quanto as da linhagem ovocitogênicas, tendo isto sido confirmado neste trabalho.

Tabela 2. Características macroscópicas e microscópicas dos testículos de *Sciadeichthys luniscutis*, *Genidens genidens* e *Cathorops spixii*.

Estádios de maturidade	Macroscópicos	Microscópicos
Imaturo	Filiformes, alongados, ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática, translúcidos	Cistos, túbulos e ductos em formação. Elevada frequência de espermatogônias no interior
Maturação Inicial	Maiores em largura, ocupando cerca de 1/3 da cavidade celomática, coloração de branca à rósea	Presença de espermatogônias na periferia tubular, raras espermátides e espermatozóides
Maturação final	Poucas diferenças evidentes da fase anterior, aspecto leitoso, peso pouco maior	Maior frequência de espermátides nos túbulos seminíferos e cistos. Pouca ocorrência dos demais tipos celulares germinativos
Maduro	Pouco maior em tamanho e peso, ocupando mais de 2/3 da cavidade celomática, aspecto cremoso. Liberam o sêmen quando manipulados	Maior frequência de espermatozóides no interior dos túbulos seminíferos e cistos. Pouca ocorrência dos demais tipos celulares germinativos
Esvaziado	Flácidos, ocupando mais de 1/3 da cavidade celomática	Desorganização dos túbulos seminíferos que se apresentam fusionados. Pouca presença de espermatozóides e espermátides, maior frequência de espermátócitos primários e secundários
Recuperando	Mais consistentes, com ocupação de (-) 1/3 da cavidade celomática, coloração tendendo à bege	Reorganização tubular, formação de cistos e novos túbulos com espermatogônias frequentes

Os ovócitos em maturação final, última etapa de evolução dos ovócitos, são caracterizados pelo aumento de tamanho, volume e clarificação do vitelo, em função da fusão dos glóbulos de vitelo. Durante esta fase, inicia-se o fenômeno conhecido como hidratação pré-ovulatória, que ocorre entre o término da vitelogênese e a eliminação dos ovócitos no meio: origina-se a partir da transferência de líquido da circulação sanguínea da fêmea até o ovócito maduro. Estes ovócitos em bagres marinhos apresentam coloração alaranjada mesmo após a difundirem-se. O córion, é também denominado como zona pelúcida, zona radiata, membrana pelúcida, membrana basal ou membrana vitelina. Esta estrutura, formada em ovócitos maduros, se torna espessa em

algumas espécies e apresenta estriações transversais, devido a intensificação das microvilosidades do próprio ovócito e de células foliculares circundantes. Nos bagres marinhos, estas estriações foram observadas, assim como na maioria das espécies de outras Famílias de teleósteos, embora não tenham sido observadas Worshmann & Mandelli (1976) e Isaac-Nahum *et al.* (1983) para *Sardinella brasiliensis*.

Os bagres marinhos não apresentam o estágio semi-esgotado, caracterizado pela diminuição da gônada e presença de vasos sanguíneos congestos, podendo ser visto ovócitos maduros além de outros em diferentes fases de desenvolvimento, uma característica de peixes de desova parcelada (Narahara *et al.* 1988). No caso do presente trabalho, o estágio desovado, as fêmeas apresentaram grande concentração de folículos pós-ovulatório, resultado da liberação total dos ovócitos vitelogênico, caracterizando, assim, a desova total. Nos machos, isto também foi confirmado no estágio esvaziado pela desorganização dos túbulos seminíferos. Hoar & Randall (1969) caracterizam a desova total pela ausência de ovócitos em mais de uma fase de desenvolvimento, com exceção daquele do estoque de reserva.

A aplicação do IGS tem sido relatada amplamente na literatura como um indicador da desova dos peixes (De Vlaming *et al.* 1982). Seu uso em biologia reprodutiva tem sido mais adequado quando associado a outros indicadores da reprodução, como técnicas histológicas e observações macroscópicas (DeMartini & Lau, 1999). Os picos de IGS de fêmeas de *S. luniscutis* em setembro/outubro, assim como a maior frequência da fase madura, coincidem com os resultados encontrados por Mishima & Tanji (1983) para a mesma espécie. Machos de *S. luniscutis* apresentaram um período mais amplo para os maiores valores de IGS, também com elevada frequência da fase madura em um período menos definido. Tais resultados apontam para um período de desova no início da primavera, como indicado pelas fêmeas. Conforme Chaves (1991) são as fêmeas que determinam a época de desova de uma espécie, já que os machos costumam permanecer em estágio maduro por um período mais prolongado de tempo, como foi verificado no presente trabalho.

Genidens genidens parece desovar um pouco depois, em meados do verão. Fêmeas maduras desta espécie foram encontradas em maior porcentagem entre dezembro e janeiro, coincidindo com o período reprodutivo encontrado por Mishima & Tanji (1983), Barbieri *et al.* (1992), Araújo *et al.* (1998) e Gomes *et al.* (1999). Também neste caso, machos maduros foram frequentes na maior parte do ano.

Apesar de não terem sido capturados indivíduos de *C. spixii* entre maio e setembro, as observações dos valores de IGS e informações da literatura,

possibilitaram encontrar algumas sugestões sobre o período reprodutivo. Fêmeas e machos apresentaram um pico de IGS em fevereiro, porém valores relativamente elevados já tinham sido registrados desde outubro. Fêmeas desovadas foram comuns em abril/maio, indicando, portanto, um período reprodutivo mais tardio, no fim do verão.

Os picos de IGS de fêmeas das três espécies em diferentes meses, levam a sugerir a ocorrência de uma estratégia de separação temporal na desova dos bagres marinhos, com *S. luniscutis* concentrando suas desovas em outubro, *G. genidens* em dezembro/janeiro e *S. luniscutis*, em fevereiro/março. Tais mecanismos podem estar consistindo numa forma de evitar competição entre as espécies, otimizando assim o uso da baía de Sepetiba e possibilitando a coexistência destes bagres.

A incubação de ovos e embriões com saco vitelínico em absorção, realizada por machos, foi observada em *S. luniscutis* e *C. spixii* no estuário do rio da Guarda em temperaturas elevadas e baixas salinidades e transparência. Este cuidado à prole típico deste grupo, é confirmado por vários autores (Gunter 1947; Mishima & Tanji, 1983; Reis, 1986b; Araújo, 1988; Barbieri *et al.* 1992; Chaves, 1994; Araújo *et al.* 1998; Gomes *et al.* 1999). Machos de *G. genidens* apresentaram apenas evidências de incubação através da dilatação na região orofaringeana, embora não tenha sido capturados peixes realizando incubação. A presença de machos e fêmeas maduros tanto no rio da Guarda como na baía de Sepetiba, pode ser uma indicação de que tais indivíduos desovam em uma outra área não amostrada neste estudo, indicando uma possível separação espacial nos locais de desova de *G. genidens* em relação às outras duas espécies, que usam o rio da Guarda como área de desova. Azevedo *et al.* (1999) encontraram que *G. genidens* é o bague marinho de mais ampla distribuição na zona interna da baía, portanto podendo estar desovando em outras áreas. O rio da Guarda é portanto, uma área estuarina, onde os registros de salinidade sempre estiveram abaixo de 10‰, exceto no mês de fevereiro, os de transparência sempre mais baixos, enquanto os de temperatura foram mais elevados, quando comparados com os da baía de Sepetiba. O ambiente estuarino do rio da Guarda, é utilizado para reprodução de *S. luniscutis* e *C. spixii*. O desencadeamento do processo reprodutivo pode ser influenciado pela ação das elevações de temperaturas e de outros parâmetros ambientais como fotoperíodo, salinidade (Yañez-Arancibia *et al.*, 1976 Barbieri *et al.*, 1992; Wootton, 1991). Na área estudada, a reprodução dos bagres marinhos ocorreu no período de elevação da temperatura, o qual coincide com as maiores pluviosidades (Barbière & Kronemberger, 1994) que contribuem para o abaixamento da salinidade e transparência da água, em geral causada pela maior contribuição de drenagem continental.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de auxílio pesquisa e bolsas ao projeto Bioecologia dos Peixes da baía de Sepetiba, do qual este trabalho faz parte. Agradecemos, também, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, pela concessão de Bolsa de Mestrado ao primeiro autor deste trabalho. Ao Prof. Armando Sales, do Laboratório de Histologia da UFRRJ, pelo valioso auxílio nas análises das técnicas histológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, F. G. 1988. Abundância relativa, distribuição e movimentos sazonais de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário do Lagoa dos Patos, RS. Rev. Brasil. Zool., 5(4): 509-543.
- Araújo, F. G.; Gomes, I. D.; Azevedo, M. C. C. & Pessanha, A. L. M. 1998. Maturação e desova do bagre marinho *Genidens genidens* Valenciennes 1839 (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, RJ. Acta Biol. Leopold., 20(1): 109-122.
- Azevedo, M. C. C.; Araújo, F. G.; Cruz-Filho, A. G.; Gomes, I. D. & Pessanha, A. L. M. 1999. Variação espacial e temporal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, RJ. Rev. Brasil. Biol., 59(3): 443-454.
- Barbière, E. B. & Kronemberger, D. M. P. 1994. Climatologia do litoral sul-sudeste do estado do Rio de Janeiro (Um subsídio à análise ambiental). Cad. Geoc., 12: 57-73.
- Barbieri, L. R.; Santos, R. P. & Andreatta, J. V. 1992. Reproductive biology of the marine catfish, *Genidens genidens* (Siluriformes, Ariidae), in the Jacarepaguá Lagoon system, Rio de Janeiro, Brazil. Envir. Biol. of Fish., 35: 23-35.
- Chaves, P. T. C. 1991. Testículos: Estrutura e dinâmica de maturação. In: Histologia de peixes – I Semana sobre histologia de peixes da FCAVJ-UNESP, Ed. FUNEP, Jaboticabal. 77p.
- Chaves, P. T. C. 1994. A incubação de ovos e larvas em *Genidens genidens* (Valenciennes) (Siluriformes, Ariidae) da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Rev. Bras. Zool., 11(4): 641-648.
- Dando, P.R. 1984. Reproduction in estuarine fish. G. W. Potts and R. J. Wootton (eds.) Fish Reproduction: Strategies and Tactics, London, Academic Press. p. 155-170.
- De Martini, E. E. & Lau, B. B. 1999. Morphometric criteria for estimating sexual maturity in two snappers, *Etelis carbunculus* and *Pristipomoides sieboldii*, Fish Bull., 97: 449-458.
- De Vlaming, V. L.; Grossman, G. & Chapman, F. 1982. On the use of gonadosomatic index. Biochem. Physiol., 73(A): 31-39.
- Gomes, I. D.; Araújo, F. G.; Azevedo, M. C. C. & Pessanha, A. L. M. 1999. Biologia reprodutiva dos bagres marinhos *Genidens genidens* (Valenciennes) e *Cathorops spixii* (Agassiz) (Siluriformes, Ariidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Zool., 16(Supl. 2): 171-180.

- Gunter, G. 1947. Observations on breeding of marine catfish, *Galeichthys felis* (Linnaeus). Copeia. 4: 217-223.
- Hoar, W. S. & Randall, D. J. 1969. Fish physiology. Reproduction and growth. bioluminescence, pigments and poisons. Ed. Academic Press New York and London, volume 3, 485 p.
- Isaac-Nahum, V. J.; Vazzoler, A. E. A. de M. & Zanetti-Prado, E. M. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22° S e 28° S, Brasil. Morfologia e histologia de ovários e escala de maturidade. Bolm. Inst. Oceanogr., 32(1): 1-16.
- Mishima, M. & Tanji, S. 1983. Maturação e desova dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) do complexo lagunar de Cananéia (25°S, 48°W), SP. Bol. Inst. Pesca, 10(único): 129-141.
- _____. 1985. Fecundidade e incubação dos dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) do complexo lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). Bol. Inst. Pesca, 12(2): 77-85.
- Narahara, M. Y.; Basile-Martins, M. A.; Godinho, H. M. & Cipóli, M. N. 1988. Escala de Maturidade, época de reprodução e influência de fatores abióticos sobre o desenvolvimento gonadal de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840). B. Inst. Pesca, 15 (2): 201-211.
- Narahara, M. Y. 1991. Histofisiologia do ovário de teleósteos *In*: Histologia de peixes – I Semana sobre histologia de peixes da FCAVJ-UNESP, Ed. FUNEP, Jaboticabal. 77p.
- Naumov, V. M. 1959. The ovogenesis and ecology of the sexual cycle of the Murmansk hering (*Clupea harengus harengus* L.). U. S. Fish Wild. Serv. Spec. Sci. Rep. Fish., 327: 203-261.
- Nikolsky, G. V. 1963. The ecology of fishes. London, Academic Press, 352p.
- Reis, E. G. 1986a. A pesca artesanal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da lagoa dos Patos, RS. FURG. Doc. Tec, 5-22.
- _____. 1986b. Reprodução e hábitos alimentares do bagre marinho *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae), no estuário da Lagoa dos Patos, RS. Atlânt., 8: 35-55.
- Vazzoler, A. M. A. de M. 1981. Manual e métodos para estudos biológicos de populações de peixes. Reprodução e crescimento. Brasília, CNPq/Programa Nacional de Zoologia, 108p.
- _____. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, Editora Universidade Estadual de Maringá e Sociedade Brasileira de Ictiologia, 169p. Brasília, CNPq/Programa Nacional de Zoologia, 108p.
- Wootton, R. J. 1991. Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall, London. 404 p.
- Worsmann, T. U. & Mandelli, M. Q. 1976. Observações morfológicas sobre o processo de maturação do ovário de *Sardinella brasiliensis*. Rev. Brasil. Biol., 36(2): 347-352.
- Yañez-Arancibia, A.; Curriel-Gomez, J. & Yañez, V. 1976. A biological and ecological account of the marine catfish *Galeichthys cearulenscens* (Gunter) in the Guerrero coastal lagoon system, Mexico (Pisces, Ariidae). An. Centro Del Mary Limnol. Univ. Nac. Auton. Mex., 3: 125-138.

**DESENVOLVIMENTO JUVENIL DE *Callinectes sapidus*
RATHBUN, 1896 (CRUSTACEA: DECAPODA:
PORTUNIDAE), EM LABORATÓRIO, A PARTIR DE
MEGALOPAS COLETADAS NO PLÂNCTON**

*Roberta Araujo Barutot**
*Rony Roberto Ramos Vieira**
*Paulo Juarez Rieger**

RESUMO

Megalopas de *Callinectes sapidus* foram coletadas no plâncton em uma área próxima aos Molhes da Barra em Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil com uma rede de plâncton de 300 micra de abertura de malha. As mesmas foram individualizadas, acondicionadas e criadas em uma câmara climática "BOD eletrolab" em temperatura de $25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e salinidade de 30‰. Como alimento foram oferecidos *nauplii* recém eclodidos de *Artemia* sp. Descrições dos principais caracteres morfológicos que permitem a identificação dos onze primeiros estágios juvenis são apresentadas. O dimorfismo sexual foi verificado a partir do quarto estágio juvenil.

ABSTRACT

Juvenile development of *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Crustacea: Decapoda: Portunidae), in laboratory, starting from megalopae collected in the plankton

Callinectes sapidus megalopae were collected in the plankton near the Molhes da Barra in Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brazil. They were obtained with a plankton net of 300 micra mesh. Those were individualized, conditioned and reared in a "BOD eletrolab" climatic chamber at $25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ temperature and 30‰ of salinity. Was used as food Newly hatched *Artemia* sp. *nauplii*. Descriptions of the main morphological characters that allow the identification of eleven first juveniles stages are presented. The sexual dimorphism was verified since the fourth (4th) juvenile stage on.

INTRODUÇÃO

Existem poucos estudos sobre o desenvolvimento da fase juvenil em Brachyura, principalmente em virtude da baixa sobrevivência nessa fase e da

* Laboratório de Zoologia de Crustacea Decapoda – DCMB – FURG. Av. Itália, Km 08, C.P. 474, CEP 96500-900, Rio Grande, RS, Brasil. robertabarutot@ig.com.br; vieirarony@ig.com.br; dmbpjr@super.furg.br

falta de uma alimentação adequada para os juvenis. Desta forma, poucos são os autores a deterem seus estudos sob este ponto de vista, dentre os quais podemos citar Rajabai (1959), Muraoka (1976), Ingle (1977, 1979), Hebling *et al.* (1982), Fransozo (1986/87), Rieger (1986), Fransozo & Negreiros-Fransozo (1987), Paula & Hartnoll (1989), Rodriguez & Paula (1993), Rieger & Nakagawa (1995), Rieger & Beltrão (2000).

Por outro lado, este estudo é muito importante, pois é nesta fase que surgem os caracteres sexuais secundários, os quais auxiliam na identificação das formas juvenis. Além disso, a busca de caracteres morfológicos, nos Brachyura, que auxiliem na compreensão dos aspectos taxonômicos, sistemáticos bem como filogenéticos, tem sido uma constante preocupação entre os pesquisadores, dentre os quais destacam-se Rathbun (1930), Gurney (1942), Williams (1965, 1984), Rice (1980), Guinot (1979) e Melo (1996).

Muitos autores têm buscado na morfologia de cerdas caracteres que possam identificar as espécies. Contudo, há uma grande dificuldade em se determinar a diferença entre alguns tipos de cerdas utilizando a microscopia óptica. Nos Brachyura, o estudo das cerdas na fase juvenil tem se limitado à sua contagem nos apêndices e ao mapeamento da sua distribuição ao longo do corpo do animal. Sobre a morfologia de cerdas, destacam-se os trabalhos de Thomas (1970), Fish (1972), Farmer (1974), Drach & Jacques (1977), Factor (1978), Kunze & Anderson (1979), Schembri (1982), Watling & Thistle (1989), Jacques *et al.* (1989) e Calazans & Ingle (1998).

Além de apresentar gêneros e espécies que constituem um importante recurso pesqueiro, a família Portunidae pode servir como indicador biológico de massas de água, contribuindo para determinar, junto com outros organismos, as regiões biogeográficas marinhas (Taissoun, 1973).

Segundo Rathbun (1930), a família Portunidae apresenta-se subdividida em 4 subfamílias com um total de 10 gêneros e 47 espécies. No Brasil, encontra-se representada por 2 subfamílias (Portuninae e Polybiinae) com um total de 8 gêneros e 20 espécies, destas, 6 são do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 (Melo, 1996). Nenhuma espécie pertencente a esta família teve seus estudos da fase juvenil realizados.

A distribuição geográfica de *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 é muito ampla: Atlântico Ocidental: toda costa leste dos Estados Unidos até a Flórida, Golfo do México, Antilhas, América Central, Venezuela, Brasil (da Bahia até o Rio Grande do Sul), e Argentina. Atlântico Oriental: Mar do Norte, Mediterrâneo, Mar Adriático, Mar Negro e Indo-Pacífico (Japão). Esta espécie vive ao longo das praias, na zona entre marés até 90 metros, em baías, estuários, lagoas, poças (Melo, 1996).

O estudo do desenvolvimento larval de *C. sapidus* foi realizado por Costlow & Bookhout (1959), no qual foram observados as presenças de 6, 7 e 8 estágios na fase de zoea.

O presente trabalho tem como objetivo principal o estudo do desenvolvimento juvenil de *Callinectes sapidus*, em laboratório, com a apresentação das descrições morfológicas que caracterizam cada um dos estágios, os intervalos de tempo entre as ecdises sucessivas e um estudo comparativo com as espécies encontradas no litoral brasileiro bem com uma análise sucinta dos principais tipos de cerdas encontradas no primeiro estágio da fase juvenil. Com as descrições detalhadas dos diferentes estágios tornar-se-ão possíveis as identificações de mais onze formas bentônicas do litoral brasileiro e a caracterização do desenvolvimento juvenil na família Portunidae, gênero *Callinectes*.

MATERIAL E MÉTODOS

As megalopas de *C. sapidus* foram coletadas através de arrasto de superfície, utilizando-se rede de plâncton com malha de 300 micra, próximo aos Molhes da Barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. A identificação das megalopas foi feita através do trabalho de Costlow & Bookhout (1959).

Em laboratório, foram individualizadas 45 megalopas em recipientes de plástico transparente, com capacidade de 50ml, contendo 25ml de água do mar na salinidade de 30‰, previamente filtrada em rede de 96 micra. Em seguida, foram acondicionadas em uma câmara climática "BOD eletrolab" na temperatura de $25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Com relação à alimentação dos animais, a mesma consistiu de *nauplii* recém eclodidos de *Artemia* sp., introduzidos diariamente, após a troca da água e verificação das exúvias e mortos, os quais foram fixados em álcool e glicerina na proporção de 1:1.

As descrições do desenvolvimento juvenil foram realizadas até o décimo-primeiro estágio juvenil, ocasião em que os animais morreram.

Os desenhos e medidas dos apêndices foram realizados a partir dos animais fixados e exúvias, com o auxílio de um microscópio ZEISS, provido com câmara clara e ocular micrométrica. As medidas dos comprimentos das carapaças foram feitas na região mediana, entre as margens anterior e posterior e a largura foi medida entre os maiores espinhos laterais. Para a análise de cada estágio foram utilizados cerca de 10 indivíduos. Na apresentação das descrições morfológicas e tabelas, os números entre parênteses significam valores alternativos, de menor ocorrência nas estruturas mencionadas. A representação das cerdas nas figuras está de forma estilizada.

Os tipos morfológicos de cerdas encontrados nos apêndices de *Callinectes sapidus* (Fig. 1) foram observados em resolução de 1000x (10x100) com microscópio óptico OLYMPUS modelo BX-40 equipado com câmara clara e ocular micrométrica.

Na apresentação dos resultados e tabelas, dos diferentes estágios, foram adotados os seguintes símbolos: M, estágio único da fase de megalopa; JI, primeiro estágio da fase juvenil; JII, segundo estágio da fase juvenil e assim sucessivamente até JXI, décimo-primeiro estágio da fase juvenil.

Os juvenis e exúvias encontram-se depositados na coleção do Laboratório de Zoologia de Crustacea Decapoda (DCMB), da Fundação Universidade do Rio Grande, lote número 553.

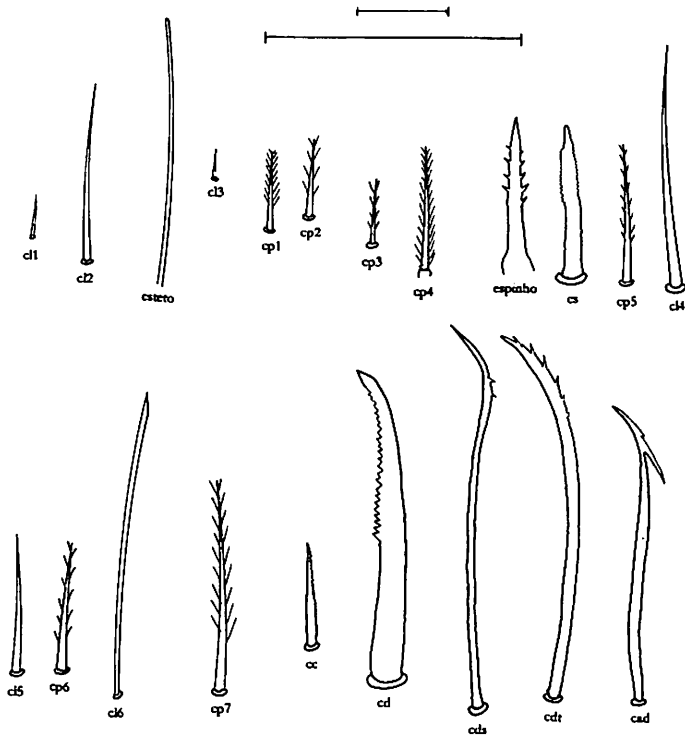


Figura 1. Cerdas encontradas nos apêndices de *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. (cl1, cl2, cl3, cl4, cl5 e cl6) cerdas lisas; (cp1, cp2, cp3, cp4, cp5, cp6 e cp7) cerdas plumosas; (cs) cerda serrilhada; (cc) cerda cuspidada; (cd) ceda denteadas; (cds) cerda dentículo serrilhada; (cdt) cerda denticulada; (cad) cerda em forma de arpão denticulada. Escala = 0,1mm.

A terminologia e as técnicas de cultivo adotadas, basearam-se nas utilizadas por Hebling *et al.* (1982), Fransozo & Negreiros-Fransozo (1987) e Rieger & Nakagawa (1995). A Nomenclatura das cerdas foi baseada em Pohle & Telford (1981), Jacques *et al.* (1989) e Rieger & Beltrão (2000).

RESULTADOS

As durações e as sobrevivências dos onze primeiros estágios juvenis estão na Tabela 1. Apenas 2 indivíduos chegaram ao décimo-primeiro estágio da fase juvenil, com uma média de 203,5 dias.

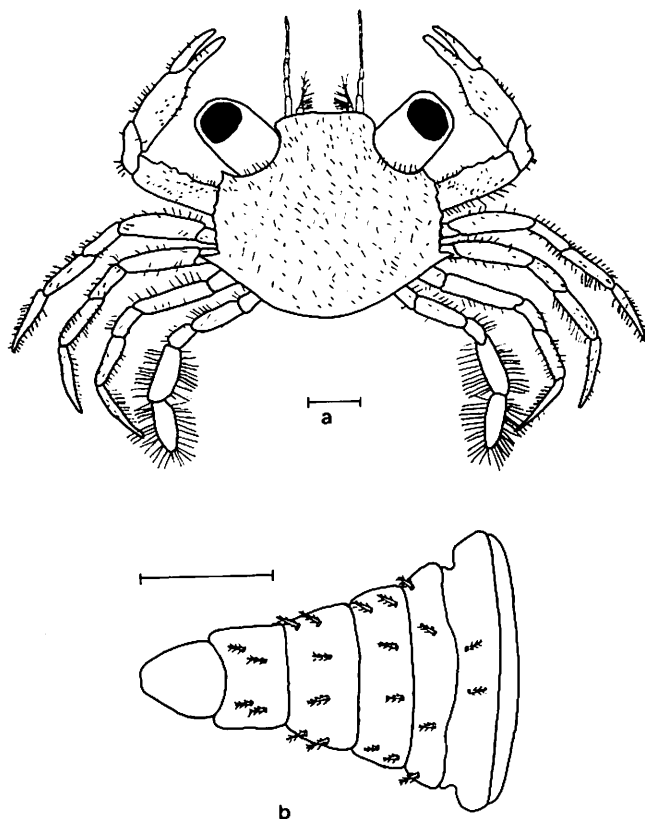


Figura 2. *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. Juvenil I: a, vista dorsal; b, vista dorsal do abdome. Escala = 0,5mm.

1 – Morfologia do Primeiro Estágio Juvenil (Figs. 2 a 5)

Carapaça (Fig. 2a) – rosto liso, sem dentes. Olhos pedunculados e bem desenvolvidos. Carapaça achatada dorso-ventralmente, ligeiramente convexa, provida de oito pequenos dentes nas margens ântero-laterais, distribuídos de modo equidistante e um par de espinhos laterais. Largura pouco maior que o comprimento.

Abdome (Fig. 2b) – constituído por 6 somitos mais largos que longos, com cerdas lisas e plumosas esparsas, e um telso desprovido de cerdas.

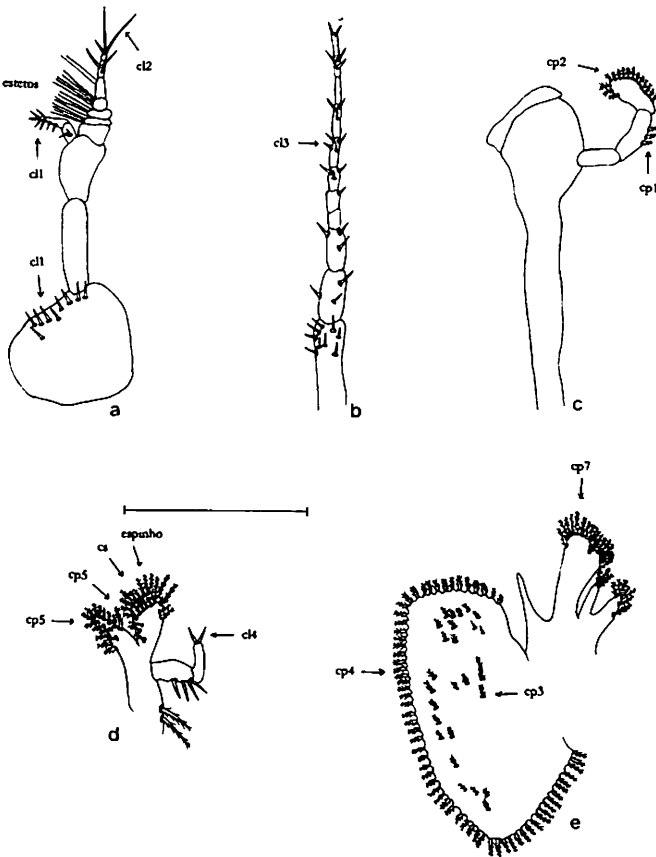


Figura 3. *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. Juvenil I: a, antênula, b, antena; c, mandíbula; d, maxílula; e, maxila. Escala = 0,5mm.

Antênula (Fig. 3a) – segmento basal bem desenvolvido, com 9 (10, 11) cerdas lisas (cl 1). Pedúnculo bissegmentado desprovido de cerdas. Endopodito (flagelo ventral) bissegmentado com 2 cerdas lisas (cl 1) no segmento proximal e 7 no distal. Exopodito (flagelo dorsal) constituído por 7 segmentos. O primeiro segmento desprovido de cerdas e estetos; o segundo, terceiro, quarto e quinto providos de, respectivamente, 4 (5), 4 (5), 5 e 2 (3) estetos; o sexto apresenta 3 (4) cerdas lisas (cl 1) e o sétimo, 3 cerdas lisas, sendo 2 longas (cl2) e uma curta (cl 1).

Antena (Fig. 3b) – pedúnculo antenal trisegmentado com 9 cerdas lisas (cl3) no segmento basal, 3 (4) no segundo segmento e 3 no terceiro. O flagelo antenal composto por 8 segmentos, com 0 (1), 1 (2), 3 (4), 4 (5), 3 (4), 0, 3 (4), 2 (3) cerdas lisas (cl3) do segmento proximal para o distal.

Mandíbula (Fig. 3c) – provida de 1 lâmina cortante e de um palpo trisegmentado, desprovido de cerdas no segmento proximal, 3 cerdas plumosas (cp1) no segmento mediano e 15 (16, 17) cerdas plumosas (cp2) no segmento distal.

Maxílula (Fig. 3d) – endito coxal com 15 a 17 cerdas plumosas (cp5). Endito basal com 23 a 25 cerdas plumosas (cp5), cerdas serrilhadas (cs) e espinhos. Endopodito bissegmentado, com 4 cerdas lisas (cl4) no segmento proximal e 2 cerdas lisas (cl4) no segmento distal. Protopodito com 2 cerdas plumosas.

Maxila (Fig. 3e) – endito coxal bilobado com 7 a 9 cerdas plumosas (cp7) no segmento proximal e 3 (4) cerdas plumosas (cp7) no segmento distal. Endito basal bilobado com 6 (7) cerdas plumosas (cp7) no segmento proximal 14 a 16 cerdas plumosas (cp7) no segmento distal. Endopodito desprovido de cerdas. Exopodito (escafnatito) com 60 a 70 cerdas plumosas (cp4) marginais e 20 a 28 cerdas plumosas (cp3) na superfície mediana.

Primeiro Maxilípodo (Fig. 4a) – endito coxal com 17 a 21 cerdas plumosas (cp6). Endito basal com 38 a 44 cerdas plumosas (cp6, cp7). Endopodito não segmentado com 10 cerdas lisas (cl5) terminais, 2 cerdas lisas (cl5) subterminais e 5 cerdas basais, sendo 2 plumosas (cp7) e 3 lisas (cp5). Exopodito bissegmentado com 11 a 13 cerdas lisas (cl5) e plumosas (cp7) no segmento proximal e 5 a 6 cerdas plumosas (cp7) no segmento distal. Epipodito bem desenvolvido, com 28 cerdas lisas (cl5) proximais e 11 cerdas lisas (cl6) medianas e terminais.

Segundo Maxilípodo (Fig. 4b) – endopodito tetrassegmentado com cerca de 12, 2 e 3 cerdas plumosas (cp7) do segmento proximal para o distal e 12 a 14 cerdas plumosas (cp7), cerdas serrilhadas (cs) e cuspidadas (cc) no último segmento. Exopodito bissegmentado com 19 a 21 cerdas lisas (cl5), plumosas (cp6) no segmento proximal e 6 cerdas plumosas (cp7) no segmento distal.

Epipodito não desenvolvido. Protopodito com 4 a 5 cerdas plumosas. Na base do exopodito diferencia-se uma podobranquia.

Terceiro Maxilípodo (Fig. 4c) – endopodito pentassegmentado com 42 a 44, 23 a 25, 9 a 11 e 8 a 10 cerdas plumosas (cp7) e serrilhadas (cs) do primeiro ao quarto segmento, quinto segmento com 8 a 10 cerdas plumosas (cp7) e denteadas (cd). Exopodito bissegmentado com 13 a 15 cerdas lisas (cl5) e plumosas (cp6) no segmento proximal e 5 cerdas plumosas (cp7) no segmento distal. Epipodito com 9 a 11 cerdas lisas (cl6) basais e 13 cerdas lisas (cl6) medianas e terminais. Protopodito com 14 a 17 cerdas lisas (cl4).

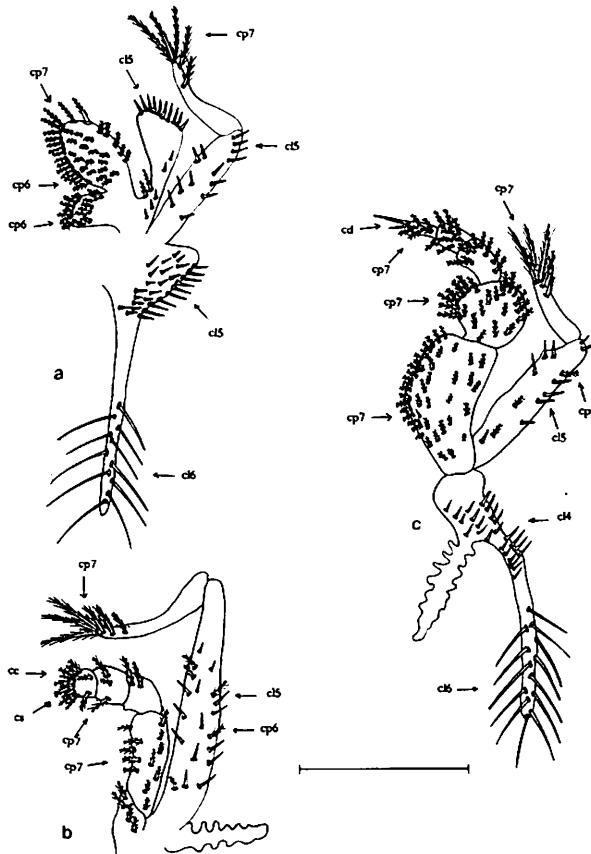


Figura 4. *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. Juvenil I: a, primeiro maxilípodo; b, segundo maxilípodo; c, terceiro maxilípodo. Escala = 0,5mm.

Tabela 1. *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896: duração e sobrevivência dos estágios juvenis, a partir de megalopas coletadas no plâncton, em salinidade de 30‰: \bar{X} , duração média acumulada (em dias); D e D', duração mínima e máxima (em dias); n, número de indivíduos vivos; † número de indivíduos mortos; %S, porcentagem de sobrevivência. N inicial = 45.

	M	II	III	III	IV	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI
\bar{X}	13,02	17,05	21,74	30,05	42	54,94	73	96,46	135,6	146	169,5	203,5
D	13	16	19	27	34	45	59	79	114	142	164	203
D'	14	19	29	57	94	69	106	146	188	150	177	204
n	45	34	19	19	19	19	18	17	15	06	04	02
†	11	15	0	0	0	01	01	02	09	02	02	02
%S	75,55	42,22	42,22	42,22	42,22	40,0	37,77	33,33	13,33	8,88	8,88	4,44

Pereiópodos (Fig. 5) – quelípodos (Q) simétricos, com todos segmentos providos de cerdas plumosas esparsas. O dedo fixo provido de 5 dentes na margem interna e o dedo móvel de 3; artículo referente ao Mero com 3 espinhos. Segundo, terceiro e quarto pereiópodos (P_2 - P_4) bastante semelhantes, com numerosas cerdas plumosas e lisas, esparsas. O quinto pereiópodo (P_5), também possui numerosas cerdas lisas e plumosas, apresentando-se com dactílo alargado, dorso-ventralmente achatado, em forma de remo e de importância especial para natação.

Pleópodos – não foram encontrados neste estágio.

2 – Do Segundo ao Décimo Primeiro Estágios Juvenis (Figs. 6 e 7).

A carapaça, a partir do terceiro estágio juvenil, começa a apresentar um formato bem mais largo que longo, assemelhando-se ao que ocorre nos adultos (Tabela 2). Os caracteres diagnósticos dos adultos, no que se refere aos espinhos do rosto, não são visualizados nos cinco primeiros estágios juvenis, vindo a aparecer a partir do sexto estágio desta fase.

O abdome aumenta de tamanho no decorrer do desenvolvimento juvenil, porém até o décimo-primeiro estágio não apresenta nenhuma modificação morfológica externa que permita a identificação do sexo do animal, visto que, nos machos adultos, o abdome apresenta-se na forma de um "T" invertido e nas fêmeas adultas na forma de semicírculo.

Pleópodos não foram encontrados até o terceiro estágio da fase juvenil. No quarto estágio aparecem no macho dois pares de pleópodos birremes rudimentares, no primeiro e segundo somitos abdominais (Fig. 6). Já na fêmea, aparecem quatro pares de pleópodos, também birremes rudimentares no segundo, terceiro, quarto e quinto somitos abdominais (Fig. 6). Com o crescimento do indivíduo, os pleópodos sofrem modificações na sua morfologia, vindo a surgir cerdas a partir do sétimo estágio juvenil (Fig. 7).

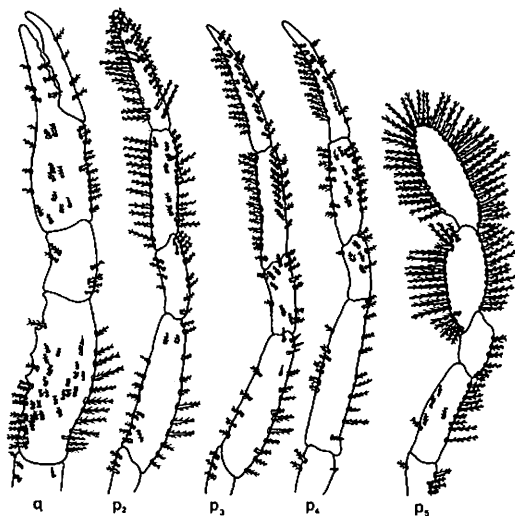


Figura 5. *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. Juvenil I: q, quelípodo; p₂-p₅, segundo ao quinto pereiópodos. Escala = 0,5mm.

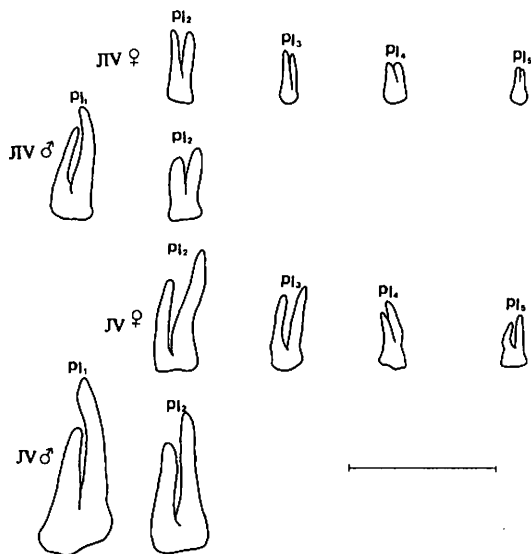


Figura 6. *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. Pleópodos (pl₁-pl₅) quarto e quinto estágios juvenis. Escala = 0,5mm.

Tabela 2. *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. Medidas (em milímetros) do Comprimento (C) e da Largura (L) da carapaça, do primeiro ao décimo-primeiro estágios juvenis. X média; s, desvio padrão; L/C, razão entre a largura e o comprimento.

ESTÁGIO		X	MÁXIMO	MÍNIMO	s	L/C
JI	L	2,61	3,75	2,4	0,40	1,37
	C	1,90	2,27	1,82	0,13	
JII	L	3,81	5,12	2,97	0,71	1,59
	C	2,4	2,97	2,22	0,22	
JIII	L	4,88	5,2	4,62	0,16	1,84
	C	2,64	2,87	2,47	0,11	
JIV	L	6,14	6,8	5,37	0,43	1,89
	C	3,24	3,52	3,0	0,16	
JIV	L	8,61	13,02	6,75	1,8	2,41
	C	3,56	4,62	3,1	0,42	
JVI	L	10,05	12,35	8,22	1,32	2,26
	C	4,45	5,0	4,15	0,27	
JVI	L	12,40	14,47	9,65	1,37	2,16
	C	5,74	6,55	4,7	0,52	
JVII	L	15,45	16,97	14,62	0,86	1,64
	C	6,97	8,05	5,87	0,75	
JVIII	L	17,89	22,47	13,02	4,73	2,17
	C	8,25	9,87	6,5	1,69	
JIX	L	20,35	23,3	15,17	4,5	2,35
	C	8,63	10,47	6,9	1,79	
JXI	L	24,34	24,62	24,07	0,38	2,60
	C	9,33	9,4	9,27	0,09	

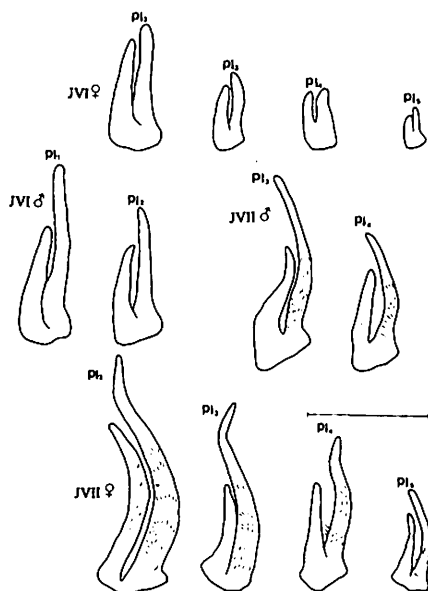


Figura 7. *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. Pleópodos (pl_1 - pl_5) sexto e sétimo estágios juvenis. Escala = 0,5mm.

Os demais apêndices não sofrem alterações morfológicas, porém há um aumento do número de cerdas por segmento de cada apêndice. A partir do quarto estágio juvenil, surgem no epipodito do terceiro maxilípodo cerdas dos tipos: denticulo serrilhada, denticulada e em forma de arpão com extremidade denticulada (Fig. 1 – cds, cdt, cad) respectivamente.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Lebour (1928) descreveu sucintamente a carapaça de *Portunus pubber* (Linnaeus), *P. arcuatus* Leach, *P. pusillus* Leach, *P. marmoreus* Leach, *P. holsatus* Fabr. e *P. depurator* (Linnaeus) sendo que, em todas a frente apresenta-se com três lóbulos e cinco dentes laterais. Lebour (1944) descreveu e desenhou a carapaça do primeiro estágio juvenil de *P. anceps* (Saussure) o qual apresenta oito dentes e um espinho lateral. *Portunus (Portunus) pelagicus* (Linnaeus) foi descrita por Yatsuzuka & Sakai (1980), sendo que esta já apresenta no primeiro estágio juvenil rostro serrilhado enquanto que *Callinectes sapidus* o apresenta liso. Podemos inferir que este caráter possa ser utilizada para diferenciar o primeiro estágio juvenil das espécies pertencentes aos gêneros desta família, o que obviamente, precisa ser confirmado, pois não existe qualquer estudo referente a esta fase de vida das espécies pertencentes ao gênero *Callinectes*.

Comparações entre os juvenis de portunídeos com outras espécies pertencentes a outras famílias revelam que muitas destas podem ser facilmente distinguidas dos portunídeos já no primeiro estágio juvenil. Portunídeos possuem em sua margem ântero-lateral uma linha com cinco ou oito dentes e um espinho lateral proeminente; ocypodídeos não possuem dentes ântero-laterais (Muraoka, 1976); grapsídeos (baseado em *Planes minutus* (Linnaeus) descrito por Lebour, 1944), *Metasesarma rubripes* (Rathbun, 1897), *Sesarma ricordi* H. Milne Edwards descritas por Diaz & Ewald (1968) e *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 descrita por Rieger & Nakagawa (1995), possuem lóbulos pós-orbitais mas não dentes laterais verdadeiros; já *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 possui três espinhos localizados lateralmente (Rieger & Beltrão, 2000); *Hepatus pudibundus* (Hebst, 1785) (família Calappidae) possui a carapaça com minúsculos dentes localizados lateralmente (Rieger, 1986); as descrições dos majídeos (Yang, 1968, 1971) e dos xantídeos (Hebling *et al.*, 1982), Martin *et al.* (1984), Fransozo & Negreiros-Fransozo (1987), Fransozo *et al.* (1988), Rodrigues (1997) e Vieira (2000) mostram que a carapaça do primeiro estágio juvenil tanto dos majídeos como dos xantídeos são totalmente diferentes dos portunídeos.

O exopodito da antênula de *C. sapidus* e *P. pelagicus* apresentam sete segmentos, enquanto que caranguejos de outras famílias têm número diferente

e, portanto, esta característica pode ser exclusiva da família Portunidae. Outra diferença marcante ocorre nas peças bucais: *C. sapidus* apresenta o palpo mandibular trissegmentado, enquanto em *P. pelagicus* ele é bissegmentado. Estas características são de grande importância para identificação dos juvenis de *C. sapidus*, pois, são peças que podem ser facilmente observadas sem que haja necessidade de dissecação dos exemplares.

O epipodito do segundo maxilípodo, em *C. sapidus* aparece na forma rudimentar no primeiro estágio, completando-se a partir do segundo estágio da fase juvenil; já em *Sesarma rectum* Randall, 1840 um grapsídeo, apresenta-se de forma rudimentar no segundo estágio da fase juvenil, vindo a completar seu desenvolvimento somente a partir do quinto estágio (Fransozo, 1986/87); em *Metasesarma rubripes*, outro grapsídeo, a peça aparece de forma rudimentar no segundo estágio da fase juvenil completando seu desenvolvimento a partir do quarto estágio (Rieger & Vieira, com. pessoal). Tanto em *Cyrtograpsus angulatus* como em *Chasmagnathus granulata* apresenta-se completo já no primeiro estágio.

Com relação ao dimorfismo sexual, em *C. sapidus* não pode ser constatado utilizando-se o formato do abdome até o décimo-primeiro estágio juvenil. De acordo com Topin & Martins (com. pessoal), em *C. sapidus* a diferenciação sexual do abdome ocorre após o animal realizar cerca de 18 a 20 mudas, (ao redor de um ano de vida), tanto em machos como em fêmeas; estudos realizados por Ingle (1977) com *Inachus dorsettensis* (Penant) um Majidae, a referida diferenciação sexual no abdome, pode ser observada mais cedo, a partir do terceiro estágio juvenil. O dimorfismo sexual em *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) estudada por Flores *et al.* (1998), foi observado após o sexto estágio juvenil, quando a fêmea possui um abdome com a forma pré-puberal enquanto os machos, a forma típica dos adultos. Em *Cyrtograpsus angulatus* o dimorfismo ocorre a partir do quarto estágio tornando-se mais acentuada a partir do oitavo estágio juvenil.

No que se refere ao significado biológico com relação ao fenômeno da regressão pleopodial, sob o ponto de vista da diferenciação sexual, esta ocorre em *Callinectes sapidus* no quarto estágio da fase juvenil, bem como em: *Panopeus herbstii* (H. Milne-Edwards, 1834) estudada por Hebling *et al.* (1982); *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) e *Eurypanopeus abbreviatus* (Stimpson, 1860) (c.f. Fransozo & Negreiros-Fransozo, 1987); *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857, *Panopeus rugosus* A. Milne Edwards, 1889, *Hexapanopeus heblingi* Loyola e Silva & Rodrigues 1998 (c.f. Rodrigues, 1997) e *Hexapanopeus caribbaeus* (Stimpson, 1871) estudada por Vieira, 2000 pertencentes à família Xanthidae. Shen (1935) estudando *Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758) observou que esta ocorre já a partir do segundo

estágio juvenil. Em *Portunus pelagicus*, até o terceiro estágio juvenil, os pleópodos aparecem de forma rudimentar e o estágio da diferenciação sexual não foi descrito pelos autores, já que descreveram a espécie somente até o terceiro estágio juvenil.

Já para as espécies estudadas da família Grapsidae ocorre uma variação na definição pleopodial, como por exemplo, em *Sesarma rectum* (Grapsidae, Sesarminae) os pleópodos regridem no segundo estágio da fase juvenil, desaparecendo completamente no terceiro estágio e permanecendo ausentes até o décimo-primeiro estágio da fase juvenil. A partir do décimo-segundo estágio é que começam a ser definidos os pleópodos, tanto no macho como na fêmea (Fransozo, 1986/87). Em *Chasmagnathus granulata* (Grapsidae, Sesarminae), o primeiro estágio juvenil apresenta 4 pares de pleópodos e 1 par de urópodos; no segundo estágio os pleópodos tornam-se rudimentares e os urópodos desaparecem. A partir do terceiro estágio é que começa a definição pleopodial em ambos os sexos. Em *Pachygrapsus transversus* (Grapsidae, Grapsinae) o dimorfismo sexual ocorre no segundo estágio (Flores *et al*, 1998), enquanto em *Cyrtograpsus angulatus* (Grapsidae, Varuninae), a partir do quarto estágio juvenil.

Observou-se também o surgimento de diferentes tipos de cerdas, quando da definição sexual. Em *C. sapidus* surgem cerdas do tipo denticulo serrilhada, denticulada e cerdas em forma de arpão no epipodito do terceiro maxilípodo a partir do quarto estágio; já em *Cyrtograpsus angulatus* aparecem cerdas do tipo plumodenticulada longa com denticulos modificados em formato de bigorna no epipodito do primeiro maxilípodo a partir do quarto estágio e em *Chasmagnathus granulata* (Rieger & Santos, com. pessoal), a partir do sexto estágio surgem no protopodito da maxilula cerdas com denticulos modificados com formato de bigorna.

Em função do total desconhecimento sobre o desenvolvimento juvenil das espécies na família Portunidae com ocorrência no litoral brasileiro, torna-se difícil qualquer definição de caracteres que lhes sejam peculiares nesta fase de vida. Na Tabela 3, são apresentados os caracteres que facilitam a diferenciação e identificação dos onze primeiros estágios juvenis de *Callinectes sapidus*, e na Tabela 4 estão os estudos comparativos entre *C. sapidus* e espécies de outras famílias que ocorrem no litoral brasileiro, as quais tiveram o estudo do seu desenvolvimento juvenil realizado.

Estudos das descrições dos estágios juvenis tanto de Portunidae como de outras famílias encontram-se ainda em seus primórdios, muito embora estes já demonstrem serem de grande importância, sob o ponto de vista sistêmico, entre outros aspectos.

Tabela 3. *Callinectes sapidus* Rathbun 1896. Caracteres morfológicos que permitem a identificação dos onze primeiros estágios juvenis.

	II	III	III	IV	JV	JVI	JVII	JVIII	JIX	JX	JXI
Nº estios antênula	15-16	20-30	30-35	33-44	40-44	35-43	53-67	59-66	71-76	74-83	86
Nº cerdas											
antênula	18-20	39-60	52-69	53-98	65-90	76-112	102-124	126-138	138-151	146-162	169
Antena	30-36	41-64	46-70	70-86	81-104	94-116	124-142	126-146	139-153	146-158	170
palpo da mandíbula	15-20	22-24	28-37	40-56	45-62	47-64	64-66	69-79	87-98	98-111	129
propodito da maxíla	6-7	8-10	10-18	10-17	16-23	17-20	19-22	26-35	34-36	36-49	52
endopodito da maxíla	2	4-7	2-5	4-7	7-11	6-11	8-9	11-14	16-18	13-20	24
endito coxal da maxíla	15-17	18-21	20-24	20-29	22-30	23-31	28-30	28-32	32-34	36-41	44
endito basal da maxíla	23-25	22-25	31-45	32-43	39-46	42-51	58-64	58-68	64-70	73-84	87
marginais do exopodito da maxíla	60-73	86-121	109-130	138-153	142-162	171-178	163-188	209-230	247-269	265-281	283
endito coxal da maxíla	10-13	12-14	14-17	15-23	20-24	24-30	30-34	36-41	38-43	48-56	57
endito basal da maxíla	20-23	28-32	28-39	41-52	47-55	49-61	56-66	69-80	76-85	92-110	124
endopodito da maxíla	0	2-4	4-7	6-9	8-11	0-12	12-14	12-15	15-18	18-20	24
exopodito do 1º maxilípodo	16-18	28-45	38-51	40-66	65-73	63-93	83-89	116-136	139-152	151-166	173
endopodito do 1º maxilípodo	17-20	34-62	55-77	71-101	81-110	93-124	123-136	128-149	146-167	169-178	194
endito coxal do 1º maxilípodo	17-21	30-42	32-49	47-65	49-76	58-78	80-93	89-116	110-121	119-126	138
endito basal do 1º maxilípodo	38-44	58-84	61-86	71-97	90-110	92-117	113-122	136-160	156-171	191-201	219
1º maxilípodo											
epipodito do 1º maxilípodo	38-40	62-101	77-131	96-130	125-151	128-178	164-178	181-198	195-212	221-232	249
exopodito do 2º maxilípodo	25-27	46-68	56-83	84-104	86-118	100-143	142-156	146-177	174-186	242-256	261
endopodito do 2º maxilípodo	29-34	68-90	78-110	83-125	89-123	127-143	131-152	158-174	169-181	205-213	246
epipodito do 2º maxilípodo	0	2-4	6-8	8-15	10-20	13-23	19-25	28-37	38-42	42-43	58
Exopodito do 3º maxilípodo	18-20	49-78	56-81	83-105	95-128	108-130	135-153	162-194	209-239	230-246	262
Endopodito do 3º maxilípodo	90-100	181-240	220-301	306-363	348-420	391-452	488-524	531-582	602-621	626-639	647
Epipodito do 3º maxilípodo	22-24	24-42	30-48	38-62	43-65	53-77	65-73	68-94	99-108	102-116	131

Tabela 4. Caracteres diagnósticos que permitem a diferenciação e identificação do primeiro estágio juvenil das espécies que ocorrem no litoral brasileiro, com os estudos da fase juvenil já descritos. Números entre parênteses significam menor ocorrência.

	<i>Callinectes sapidus</i>	<i>Hepatus pudibundus</i>	<i>Metastarma rubripes</i>	<i>Chamagnathus granulata</i>	<i>Cyrtograpsus angulatus</i>	<i>Pachygrapsus transversus</i>	<i>Percnon gibbetti</i>	<i>Erpilia gonagra</i>
Referências	Presente Trabalho	Rieger (1986)	Diaz & Ewald (1968)	Rieger & Nabagawa (1995)	Rieger & Beltrão (2000)	Flores <i>et al.</i> (1998)	Paula & Hartmoll (1989)	Fransozo & Negretos- Fransozo (1987)
Nº segmentos endopodito da Antênula	2	2	?	2	2	3	?	3
Nº segmentos exopodito da Antênula	8	7	4	4	4	6	?	6
Nº segmentos da Antena	3 + 8	10(11)	3 + 5	3 + 7	10(9)	3 + 8	3 + 10	4 + 8
Nº segmentos do palpo da mandíbula	2	2	2	2	3	1	?	2
Nº segmentos endopodito da Maxíxila	2	1	2	2	2	2	?	2
Nº cerdas do endopodito (E), endíto basal (EB), endíto coxal (EC), protopodito (P) da Maxíxila	4,2(E); 23a,2(E); 15a17(EB); 17(EB); 4(P)	6(E); 23a,2(E); 15a17(EB); 17(EB); 4(P)	2,4(E); 17(EB); 11(EB); 7(P)	1,3(E); 31a 35(EB); 35(EB); 19a,21(EB); 1(P)	2,6(5)(E); 25a,30(EB); 24(23)(EC)7(P)	5,5(E); 34(EB); 34(EB); 7(P)	?	7a,9,8(9)(E); 27a,29(EB); 21a 29(EB); 3(P)
Nº de cerdas marginais do exopodíto (Ex), endopodíto (E), endíto basal (EB), endíto coxal (EC) da Maxíxila	60a,70(Ex); 0(E); 20a,23(EB); 10a13(EB)	73a,93(Ex); 8a10(E); 15a19(EB); 16a,20(EB)	50(Ex); 0(E); 13(EB); 14(EB)	76a,80(Ex); 1(E); 13 + 17(EB); 17 + 4(EB)	57a,64(Ex); 2(3)(E); 22a,27(EB); 25a,27(EB)	120(Ex); 0(E); 30(EB); 31(EB)	?	90a 95(Ex); 8(E); 12a15; 16a18(EB); 18a,20,9a13(EB)
Nº segmentos do Exopodíto do 1º Maxilípodo	2	1	2	2	2	2	?	5
Nº segmentos do Endopodíto do 1º Maxilípodo	1	1	1	1	1	2	?	2
Nº de cerdas do exopodíto (Ex), endopodíto (E), endíto basal (EB), endíto coxal (EC), epipodíto (Ep) do 1º Maxilípodo	16a19(Ex); 17(E); 38a,44(EB); 17a,21(EB); 39(E)	9a12(Ex); 29(E); 32a,35(EB); 20a,22(EB); 23(EB)	14(Ex); 5(E); 13(EB); 12(EB); 11(EP)	3,5(Ex); 18(EB); 19(EB); 22(EB); 16(EP)	5(4)(Ex); 3a1(EB); 18a,23(EB); 19a,21(EB); 17a,21(EB)	5,6(Ex); 7(EB); 10 + 70(EP)	?	19,2,2,2,4(Ex); 31a33(EB); 24a,27(EB); 33a,37(EP)
Nº de Segmentos do Exopodíto do 2º Maxilípodo	2	1	2	2	2	2	?	5
Nº de cerdas exopodíto (Ex), endopodíto (E), epipodíto (Ep) do 2º Maxilípodo	25a,27(Ex); 12, 2, 3, 12a14(E); 13(EP)	21(Ex); 10,4-6,4(E); 13(EP)	8,4(Ex); 2, 1, 5, 9(E); 7(EP)	1,4a15(Ex); 1,7,1,8 e 14(E); 7(EP)	15(10),5(6)(Ex); 2,3(C), 1, 5a,9, 10a14(E); 7(EP)	29, 9(Ex); 4, 2 + 12 + 4, 16, 6(E); 2,5(EP)	?	27a,29, 3,2,2,4(Ex); 28a,34(EP)
Nº de Segmentos do Exopodíto do 3º Maxilípodo	2	2	2	2	2	2	?	5
3º Maxilípodo Nº cerdas exopodíto (Ex), protopodíto (Pr), epipodíto (Ep)	18a,20(Ex); 14a17(Pr); 22a,24(EP)	12,0a3(Ex); 26(Pr); 26(EP)	9, 5(Ex); 7(Pr); 4a(EP)	13a17,5(Ex); 51(Pr); 51a57(EP)	12(18)(Ex); 40a,48(Pr); 49a,54(EP)	17, 9(Ex); 50(Pr)	?	14(15),2,2,2,2,4 (Ex); 28a,31(Pr); 35a,38(EP)

Tabela 4 (cont.). Caracteres diagnósticos que permitem a diferenciação e identificação do primeiro estágio juvenil das espécies que ocorrem no litoral brasileiro, com os estudos da fase juvenil já descritos. Números entre parênteses significam menor ocorrência.

JUVENIL 1	<i>Eucyanopeus abbreviatus</i>	<i>Menippe nodifrons</i> (1988)	<i>Panopeus bermudeus</i> (1984)	<i>Panopeusalberrãii</i> (1982)	<i>Panopeus occidentalis</i> (1997)	<i>Panopeturgicus</i> (1997)	<i>Hexapanopeus caribbaeus</i> (2000)	<i>Hexapanopeus ebilingi</i> (1997)
Referências	Francoso & Negreiros (1987)	Francoso <i>et al.</i> (1988)	Martín <i>et al.</i> (1984)	Hebling <i>et al.</i> (1982)	Rodrigues (1997)	Rodrigues (1997)	Vieira (2000)	Rodrigues (1997)
Nº segmentos endopodito da Antênula	3	2	?	2	2	2	2	2
Nº segmentos exopodito da Antênula	3	8		4	6	6	5	5
Nº segmentos da Antena	4+7	3+9		3+7	3+8	3+7	3+6	3+8
Nº segmentos palpo da mandíbula	3	2	2	2	3	2	2	2
Nº segmentos endopodito da Maxíla	1	2	2	2	2	2	2	2
Nº cerdas endopodito (E), endito basal (EB), endito coxal (EC), protopodito (P) da Maxíla	4(E), 2(E), 13(EB), 13(EB), 2(P)	2,3(E), 33(EB), 21(EB), 2(P)	4-5(E), 23-24 (EB), 4(15)(EC), 1(P)	2,2(E), 15 a 17(EB), 10a11(EB), 1(P)	2, 2(E), 2-4(EB), 13(EB), 4(P)	1(2), 2(E), 2-4(EB), 15(EB), 3(P)	2,2(E), 19a23(EB), 12a14(EB), 2(P)	3,1(E), 25(26)(EB), 17(EB), 2(P)
Nº cerdas marginais exopodito (EX), endopodito (E), endito basal (EB), endito coxal (EC) da Maxíla	50a55(EX), 5(6)(E), 6, 7(EB), 6, 5(EB), 6, 5(EB)	77(78)(EX), 5(E), 11, 15ou17(EB), 6(5), 7(8)(EC)	43-47(EX), 1-2 (E), 9+7(EB), 5+3(EB)	50a55(EX), 1(E), 5 ou 6, 7(EB), 4, 5(EB)	47(EX), 6(E), 12, 6(EB), 4, 7(EB)	48-53(EX), 5(E), 8, 12(EB), 5, 9(EB)	54a56(EX), 6(E), 5(6), 7(8)(EB), 2(2), 3(4)(EC)	46-55(EX), 5(E), 8,9(10)(EB), 3,6(EB)
Nº segmentos Exopodito do 1º Maxilípodo	2	2	2	2	2	2	2	2
Nº segmentos Endopodito do 1º Maxilípodo	1	1	1	1	1	1	1	1
Nº cerdas exopodito (EX), endopodito (E), endito basal (EB), endito coxal (EC), epipodito (Ep) 1º Maxilípodo	6(EX), 10(E), 29(EB), 18a20(E), 18(Ep)	13,6(EX), 17(E), 45(EB), 25(EB), 59(Ep)	2,5-6(EX), 8-11 (E), 23-24(EB), 13-14(EB), 15-18(Ep)	2,6(EX), 8(E), 16a18(E), 10(EB), 15(Ep)	4, 6(EX), 12(E), 43(EB), 17(EB), 17(Ep)	2(2), 6(EX), 11(12)(E), 35-38(EB), 17(EB), 18(Ep)	0,5(EX), 2,6(E), 25a28(EB), 14a22(EB), 2-13a15(Ep)	8, 6(EX), 17(E), 32(EB), 20(EB), 24a28(Ep)
Nº segmentos Exopodito do 2º Maxilípodo	2	2	2	2	2	2	2	2
Nº cerdas exopodito (EX), endopodito (E), epipodito (Ep) do 2º Maxilípodo	6a8 5(EX), 3(Ep)	16, 6(EX); 15, 6, 9, 14(E); 10a13(Ep)	7-11, 5-6(EX); 3, 1, 7, 11(E); 4+2-4(Ep)	11(12), 5(EX); 6a8, 2, 6, 11(13) (E); 7(8)(Ep)	12, 5(EX); 1, 17, 2, 8, 11(E); 11(Ep)	10-13, 5(EX); 8-10, 1, 8, 11(E); 7(Ep)	7, 5(EX); 6, 2(1), 5,9(E); 4(5)(Ep)	17, 4(EX); 6, (2), 9, 5, 6(EB), 13(Ep)
Nº segmentos do Exopodito do 3º Maxilípodo	2	2	2	2	2	2	2	2
3º Maxilípodo Nº cerdas exopodito (EX), protopodito (P), epipodito (Ep)	16(EX); 25a27 (P), 29a30 (Ep)	12,8(EX); 56(P), 24(Ep)	4-6, 5-6(EX), 7-8, 12-15(Ep)	6,6(EX); 22a24(P), 20(Ep)	6, 8(EX), 23(Ep)	7, 9(EX); 39-49(P); 36-39(Ep)	7, 5(EX); 1 a 19(P), 14a 16, 18a20(Ep)	11, 7(EX); 34(Ep)

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS pelo apoio na realização das atividades de pesquisa, conforme processo nº 93.50638.4. Ao Prof. Dr. Danilo K. de Calazans pelo auxílio na obtenção e identificação das megalopas de *Callinectes sapidus*. Esta é uma contribuição científica do Laboratório de Zoologia de Crustacea Decapoda do Departamento de Ciências-Morfológicas da FURG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calazans, D. & R. Ingle. 1998. The setal morphology of the larval phases of the Argentinean red shrimp *Pleoticus muelleiri* Bate, 1888 (Decapoda: Solenoceridae). *Invertebr. Reprod. Dev.*, 33(2-3): 109-126.
- Costlow, J. D. & Bookhout, C. G. 1959. The larval development of *Callinectes sapidus* Rathbun reared in the laboratory. *Biol. Bull.*, 116(3): 373-396.
- Diaz, H. & Ewald, J. J. 1968. A comparison of the larval development of the *Metasesarma rubripes* (Rathbun) and *Sesarma ricordi* H. Milne Edwards (Brachyura, Grapsidae) reared under laboratory conditions. *Crustaceana Suppl.*, 11: 225-248.
- Drach, P. & Jacques, F. 1977. Système sétifère des crustacés décapodes. Le système microsétal. *C. R. Acad. Sc.*, 284: 1103-1105.
- Factor, J. 1978. Morphology of the mouthparts of larval lobsters, *Homarus americanus* (Decapoda: Nephropidae), with special emphasis on their setae. *Biol. Bull.*, 154: 383-408.
- Farmer, A. S. 1974. The functional morphology of the mouthparts and pereopods of *Nephirops norvegicus* (Linnaeus) (Decapoda: Nephropidae). *J. Nat. Hist.*, 8: 121-142.
- Fish, S. 1972. The setae of *Eurydice pulchra* (Crustacea: Isopoda). *J. Zool.*, 166: 163-177.
- Flores, A. A. V.; Negreiros-Fransozo, M. L. & Fransozo, A. 1998. The megalopa and juvenile development of *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Decapoda, Brachyura), compared with other grapsid crabs. *Crustaceana*, 71(2): 197-222.
- Fransozo, A. 1986/87. Desenvolvimento dos estágios juvenis de *Sesarma (Holometopus) rectum* Randall, 1840 (Decapoda, Grapsidae) obtidos em laboratório. *Naturalia*, 12: 77-87.
- Fransozo, A. & Negreiros-Fransozo, M.L. 1987. Morfologia dos primeiros estágios juvenis de *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) e *Eurypanopeus abbreviatus* (Stimpson, 1860) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae), obtidos em laboratório. *Pap. Avulsos Zool.*, 36(22): 257-277.
- Fransozo, A.; Negreiros-Fransozo, M. L. & Hiyodo, C. M. 1988. Development juvenile de *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) au laboratoire. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 21(4): 297-308.
- Guinot, D. 1979. Morphologie et phylogénèse des Brachyours. *Mem. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Sér. A, Zool., 112: 1-354.
- Gurney, R. 1942. Larvae of Decapod Crustacea. *R Soc. London*, 129: 1-306.

- Hebling, N. J.; Fransozo, A. & Negreiros-Fransozo, M. L.. 1982. Desenvolvimento dos primeiros estágios juvenis de *Panopeus herbstii* H. Milne-Edwards, 1834 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae), criadas em laboratório. *Naturalia*, 7: 177-188.
- Ingle, R. W. 1977. The larval and post-larval development of the scorpion spider crab, *Inachus dorsetensis* (Pennant) (Family: Majidae), reared in the laboratory. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, 30: 331-348.
- . 1979. The larval and post-larval development of the brachyuran crab *Gerion tridens* Kröyer (Family Geryonidae) reared in the laboratory. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, 36(4): 217-232.
- Jacques, F.; Watling, L. & Thistle, A. B. 1989. The setal system of crustaceans: Types of setae, groupings, and functional morphology. P. 1-13, in: B. E. Felgenhauer (ed.). *Functional Morphology of Feeding and Grooming in Crustacea*. Crustacean Issues 6. Rotterdam, A. A. Balkema.
- Kunze, J. & Anderson, D. P. 1979. Functional morphology of the mouthparts and gastric mill in the hermit crabs *Clibanarius taeniatus* (Milne Edwards), *Clibanarius virescens* (Krauss), *Paguristes squamosus* (McCulloch) and *Dardanus setifer* (Milne Edwards) (Anomura: Paguridae). *Aust. J. Mar. Freshwater. Res.*, 30: 683-722.
- Lebour, M. V. 1928. The larval stages of the Plymouth Brachyura. *Proc. Zool. Soc. London*, 473-560.
- . 1944. Larval Crabs from Bermuda. *Zoologica*, 29: 113-128.
- Martin, J. W.; Felder, D. L. & Truesdale, F. M. 1984. A comparative study of morphology and ontogeny in juvenile stages of four western atlantic xanthoid crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Philos. Trans. R. Soc. London Ser. B* 303: 537-604.
- Melo, G. A. S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 603p.
- Muraoka, K. 1976. The post-larval development of *Uca lactea* (De Haan) and *Macrophthalmus (Mareotis) japonicus* (De Haan) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). *Zool. Mag.*, 85: 40-51.
- Paula, J. & Hartnoll, R. G. 1989. The larval and post-larval development of *Percnon gibbesi* (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) and the identity of the larval genus *Pluteocaris*. *J. Zool. Lond.*, 218: 17-37.
- Pohle, G. & Telford, M. 1981. Morphology and classification of decapod crustacean larval setae: a scanning electron microscope study of *Dissodactylus crinitichelis* Moreira 1901 (Brachyura: Pinnotheridae). *Bull. Mar. Sci.*, 31: 736-752.
- Rajabai, K. G. 1959. Studies on the larval development of Brachyura. 1 – The early and post-larval development of *Dotilla blanfordi* Alcock. *Ann. & Mag. Nat. Hist. Ser.*, 13: vol. 2 pl 2.
- Rathbun, M.J. 1930. The cancrioid crabs of America of the families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae and Xanthidae. *U. S. Nat. Mus. Bull.*, 152: i-xvi + 609, 230 pranchas.
- Rice, A. L. 1980. Crab zoeal morphology and its bearing on classification of the Brachyura. *Trans. Zool. Soc. London.*, 35: 271-424.
- Rieger, P. J. 1986. Desenvolvimento larval e juvenil de *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Decapoda: Calapidae), em laboratório. Rio Claro. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. Dissertação de Mestrado. 76p.

- Rieger, P. J. & Nakagawa, C. 1995. Desenvolvimento juvenil de *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) em laboratório. *Nauplius*, 3: 59-74.
- Rieger, P. J. & Beltrão, R. 2000. Desenvolvimento juvenil de *Cyrtograpsus angulatus* Dana (Crustacea, Decapoda, Grapsidae), em laboratório. *Revta. bras. Zool.*, 17(2): 405-420.
- Rodrigues, M. D. 1997. Desenvolvimento larval e juvenil de *Panopeus rugosus* A. Milne Edwards, 1889 e de *Hexapanopeus heblingi* sp. n. e juvenil de *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) em laboratório. Curitiba. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Tese Doutorado. 153p.
- Rodriguez, A. & Paula, J. 1993. Larval and post-larval development of mud crab *Panopeus africanus* A. Milne Edwards (Decapoda: Xanthidae) reared in the laboratory. *J. Crust. Biol.*, 13(2): 296-308.
- Shen, C. J. 1935. An investigation of the post-larval development of the shore-crab *Carcinus maenas*, with special reference to the external secondary sexual characters. *Proc. Zool. Soc. London*, 1: 1-33
- Schembri, P. J. 1982. Functional morphology of the feeding and grooming appendages of *Ebalia tuberosa* (Pennant) (Crustacea: Decapoda, Leucosiidae). *J. Nat. Hist.*, 16: 467-480.
- Taissoun, E. N. 1973. Biogeografía y ecología de los cangrejos de la familia "Portunidae" (Crustaceos Decapodos Brachyura) en la costa Atlántica de América. *Bol. Cent. Invest. Biolo. Univ. Zulia*, 7: 7-23.
- Thomas, W. J. 1970. The setae of *Austropotamobius pallipes* (Crustacea: Astacidae). *J. Zool.*, 160: 91-142.
- Vieira, R. R. R. 2000. Desenvolvimento larval e juvenil de *Hexapanopeus caribhaeus* (Stimpson, 1871) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae), em laboratório. Botucatu. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. Dissertação de Mestrado. 103p.
- Wattling, L. & Thistle, A. B. 1989. A classification system for crustacean setae based on the homology concept. P. 15-26, *in*: B. E. Felgenhauer (Ed.). *Functional Morphology of Feeding and Grooming in Crustacean*. Crustacean Issues, 6. Rotterdam, A. A. Balkema.
- Williams, A. B. 1965. Marine Decapod Crustaceans of the Carolinas. *Fish. Bull.*, 65(1): 1-298.
- _____. 1984. Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic Coast of the eastern United States, maine to Florida. Washington D. C. Smithsonian Institution Press. XVIII + 550p.
- Yang, W. T. 1968. The zoeae, megalopa, and first crab of *Epialtus dilatatus* (Brachyura, Majidae) reared in the laboratory. *Crustaceana*, Suppl., 2: 181-202.
- _____. 1971. The larval and postlarval development of *Parthenope serrata* reared in the laboratory and the systematic position of the Parthenopinae (Crustacea, Brachyura). *Biol. Bull.*, 140(1): 166-189.
- Yatsuzuka, K. & Sakai, K. 1980. The larval and juveniles crabs of Japanese Portunidae (Crustacea, Brachyura). I. *Portunus (Portunus) pelagicus* (Linne). *Rep. Usa Mar. Biol. Inst.*, 2: 25-41.

ESPÉCIES DE PEIXES INTRODUZIDAS NOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS CONTINENTAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

*Carlos Roberto S. Fontenelle Bizerril**

*Neuza Rejane Wille Lima***

RESUMO

Foi elaborada lista das espécies de peixes introduzidas nos ecossistemas aquáticos continentais do Estado do Rio de Janeiro, estimando-se o potencial de impacto produzido pelos diferentes taxa e os locais mais vulneráveis ao processo de dispersão de grupos não nativos. Dados foram obtidos principalmente em coletas realizadas entre os anos de 1988 e 2000. Resultados foram espacializados agrupando as bacias fluminenses em dez unidades ambientais. Foram inventariadas 37 espécies não nativas, sendo *Poecilia reticulata*, *Tilapia rendalli* e *Oreochromis niloticus* as mais amplamente distribuídas. *Tilapia rendalli*, *O. niloticus* e *Clarias gariepinus* foram apontadas como as espécies mais impactantes. As unidades ambientais das Baixadas Cariocas, que abrange os rios da região metropolitana do Rio de Janeiro, e do Paraíba do Sul (Bacia do rio Paraíba do Sul) foram identificadas como as mais vulneráveis à expansão dos taxa não nativos.

ABSTRACT

Introduced fish species in the continental ecosystems of Rio de Janeiro State, Brazil

A list of introduced freshwater fish species in the continental ecosystem of Rio de Janeiro State is presented. Species were classified according to their potential impact in the environments. The different regions of the state were analyzed to assess their vulnerability to the process of biological invasion. Data were obtained mainly in samples conducted between 1988 and 2000. For spatial analyses the fluvial basins were clustered in ten environmental unities. Thirty-seven nonindigenous fish species were assigned. *Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus* and *Poecilia reticulata* were collected in all environmental unities. *Tilapia rendalli*, *O. niloticus* and *Clarias gariepinus*, were classified as the most invasive species. The environmental unities

* Laboratório de Avaliação Ambiental, Departamento de Ciências Naturais, Universidade do Rio de Janeiro (UNI-RIO). Endereço para correspondência: Rua Carolina Alves, nº 55, Pendotiba, CEP 24322-310, Niterói, RJ, Brasil. bizerril@nitnet.com.br

** Departamento de Bioquímica - IBRAG, Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Av. Professor Manuel de Alves, 48, CEP 20550-170, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

named "Baixadas Cariocas", that embraces rivers that flow inside de metropolitan region of Rio de Janeiro, and "Paraíba do Sul" (rio Paraíba do Sul basin) were identified as the most vulnerable areas.

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies em ambientes naturais remonta os primeiros deslocamentos humanos, representando importante elemento no processo de alteração das condições ambientais (Crosby, 1993). Eventos de extinção derivados de efeitos diretos e indiretos de introduções de espécies encontram-se bem documentados tanto no que se refere a ecossistemas terrestres quanto aquáticos (Drake *et al.*, 1989). Considerando os impactos gerados por invasões bióticas sobre a biodiversidade e a estrutura socioeconômica (Pimentel *et al.*, 2000), este fenômeno situa-se entre algumas das principais preocupações ambientais do presente (Mooney, 1999).

Para o processo de introdução de peixes pode-se adotar como marco inicial a dispersão artificial da carpa comum (*Cyprinus carpio*) iniciada pelos chineses (3000 anos A.P.) e romanos (2000 anos A.P.) (Li & Moyle, 1993). O número de espécies introduzidas em escala mundial aumentou progressivamente, registrando-se, no presente, mais de 237 espécies de peixes introduzidas em todo o mundo (Welcomme, 1988).

Salvo observações ocasionais (*e.g.*, Ruschi, 1965), grande parte do conhecimento acerca da ação negativa de espécies de peixes não nativas sobre os conjuntos bióticos naturais derivam de estudos desenvolvidos fora do território nacional. Contudo, no presente, verifica-se que relatos acerca de taxa introduzidos em diferentes sistemas fluviais brasileiros vêm sendo divulgados em progressiva frequência (*e.g.*, Agostinho & Júlio, 1996; Godinho & Vieira, 1998, Alves *et al.*, 1999, Orsi & Agostinho, 1999) denotando não apenas a atenção desviada para este processo e seus possíveis resultados sobre a biota nativa, como também a atual conspicuidade e diversidade de grupos exóticos, o que resulta em uma taxa mais elevada de registros.

A introdução sistemática e intencional de peixes oriundos de diferentes bacias e regiões em ambientes de água doce do Estado do Rio de Janeiro é um processo relativamente antigo. Moraes Filho & Schubart (1955) relatam a primeira tentativa de introdução do dourado (*Salminus* sp) do rio São Francisco na bacia do rio Paraíba do Sul ainda no final do século XIX, durante o 2º reinado.

Seguindo uma tendência observada em outras regiões do Brasil e no Mundo (Agostinho & Júlio, 1996), as últimas décadas têm se revelado particularmente importantes no que se refere a entrada de novas espécies em ecossistemas continentais fluminenses. Este fato deve-se, em especial, ao desenvolvimento da aqüicultura, usualmente apontada como uma das ativi-

dades antrópicas que mais contribuem para o ingresso de espécies não nativas em sistemas naturais (Welcomme, 1988; Alves *et al.*, 1999; Orsi & Agostinho, 1999). Soma-se a esta atividade o equivocado processo de "povoamento dos rios" que contou, inclusive, com apoio de instituições de ensino e pesquisa.

Neste período, pode-se destacar a atuação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) que, em convênio com a Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), efetuou lançamentos, com auxílio de aviões agrícolas, de *Astronotus ocellatus*, *Cyprinus carpio*, *Tilapia spp.*, *Oncorhynchus mykiss* e *Cichla ocellaris* em vários corpos d'água integrados à bacia do rio Paraíba do Sul, notadamente no reservatório da Represa de Funil, visando subsidiar "programas de restituição de fauna de peixes" (Silva, 1986).

Uma vez introduzidas e aclimatadas, formas exóticas ou alóctones tendem a se mostrar de difícil controle e, embora não haja uma quantificação precisa dos impactos que estes organismos causam direta ou indiretamente no ecossistema invadido, não restam dúvidas que sua atuação tende a se mostrar, em diferentes magnitudes, danosa à biota nativa (Santos *et al.*, 1994; Agostinho & Júlio, 1996). Godinho & Vieira (1998) apontam como uma das medidas de controle de espécies introduzidas no Estado de Minas Gerais a elaboração de uma "Lista Branca" de espécies, que passará a servir como um mecanismo destinado a inibir novas introduções. Para a sua elaboração, é obviamente necessário a existência de uma avaliação anterior tanto no que se refere ao estado atual de introduções quanto ao potencial impacto gerado pelos diferentes taxa dentro do espaço geográfico focado.

Considerando a ausência de informações acerca das espécies introduzidas no Estado do Rio de Janeiro, o presente trabalho objetiva relacionar as espécies de peixes não nativos ocorrentes em bacias locais, descrevendo sua distribuição e avaliando os potenciais impactos gerados pelo processo de introdução nas diferentes unidades ambientais que integram a região.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados acerca da ictiofauna introduzida no Estado do Rio de Janeiro foram obtidos principalmente em coletas efetuadas nos diversos sistemas fluviais, lagunares e lacustres que se situam em território fluminense. Considerando que muitas das bacias estudadas possuem limites que extrapolam as linhas estaduais, foi considerada uma área de abrangência maior que a geopolítica, incorporando, na íntegra, as bacias que cortam o Estado do Rio de Janeiro (Fig. 1)

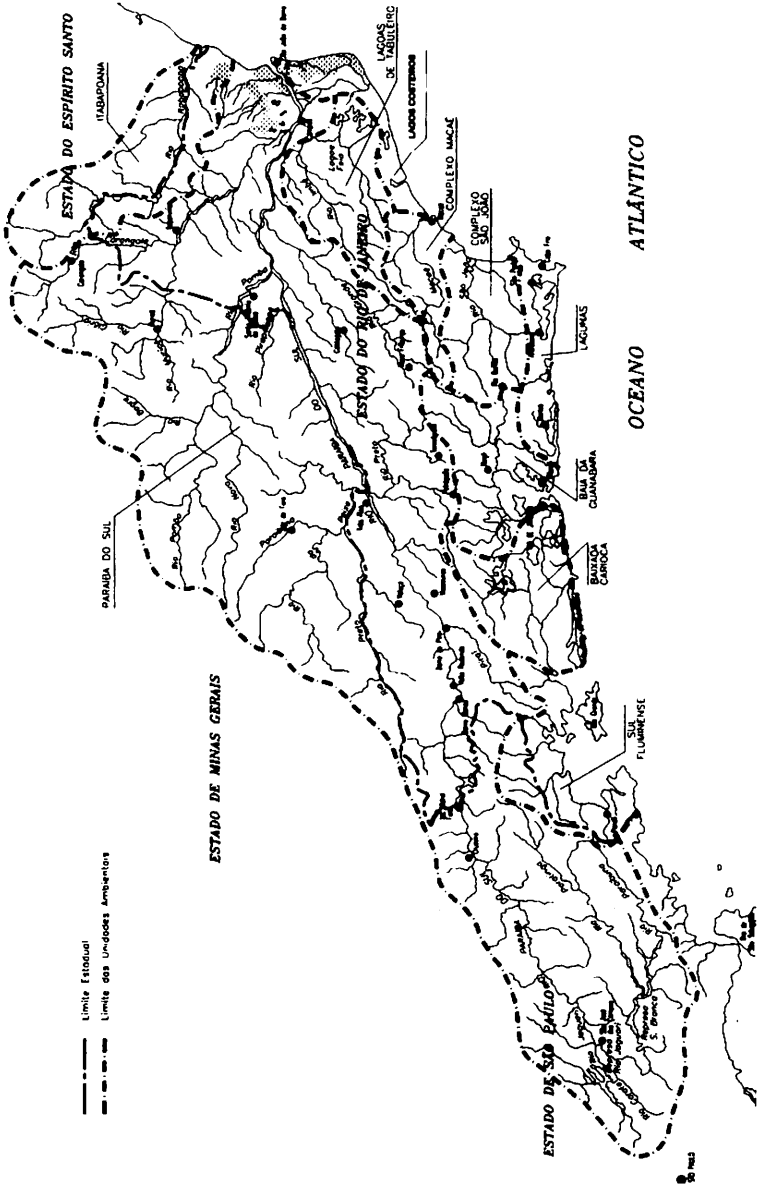


Figura 1. Bacias hidrográficas, principais localidades e unidades ambientais do Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 1. Unidades ambientais adotadas para o presente estudo.

Unidades ambientais	Limites Geográficos
Paraíba do Sul	Bacia do rio Paraíba do Sul e lagoas associadas à margem esquerda do baixo curso
Itabapoana	Bacia do rio Itabapoana
Lagos costeiros	Sistemas lacustres estabelecidos sobre planície flúvio-marinha entre a desembocadura dos rios Paraíba do Sul e Macaé
Lagos de Tabuleiro	Bacias integradas as lagoas Feia e de Cima
Complexo Macaé	Bacia do rio Macaé e do rio Cabiúnas
Complexo São João	Bacias dos rios Una, São João e das Ostras
Lagunas	Bacias das lagunas entre o rio São João e a baía de Guanabara
Baía de Guanabara	Bacias integradas à baía de Guanabara
Baixada Carioca	Bacias costeiras entre a margem direita da baía de Guanabara e a baía de Sepetiba
Sul Fluminense	Bacias costeiras entre a baía de Sepetiba e o extremo sul do Estado

Durante as amostragens, as espécies coletadas e reconhecidamente procedentes de outros países ou de bacias que não se encontram inseridas nos limites geográficos do Estado do Rio de Janeiro foram consideradas como introduzidas.

Amostragens ocorreram no intervalo entre janeiro de 1988 e junho/2000, tendo sido efetuada mediante o uso de diferentes artefatos de captura (i.e., redes de espera, arrasto manual, peneiras, puçás).

Para a espacialização dos dados, as bacias fluviais foram agregadas dentro de domínios ambientais que representam unidades hidrográficas e geomorfológicas homogêneas. Assim, foram reconhecidas 10 unidades, relacionadas na Tabela 1 e ilustradas na Figura 1. A similaridade entre os conjuntos ictíicos amostrados nas diferentes unidades geográficas foi calculada pelo uso do percentual de discordância e os escores agrupados por UPGMA (Sneath & Sokal, 1973).

Para o presente estudo foi desenvolvido o índice de impacto potencial (IP) que cada espécie não nativa pode exercer. Para tanto, foi considerada a relação entre o porte da espécie em estudo (P), seu hábito alimentar (H) e o número de unidades ambientais (N) em que a mesma foi registrada. Aspectos ecológicos necessários para o enquadramento das espécies nas categorias propostas (Tab. 2) foram obtidas ao longo dos trabalhos de campo e com auxílio,

principalmente, dos estudos de Morais-Filho & Schubart (1955), Nomura (1978), Payne (1986), Courtenay & Meffe (1989), Lowe-McConnell (1987), Agostinho & Júlio (1996).

Tabela 2. Escala adotada para a obtenção do índice de impacto potencial (A = Área dominante nas bacias hidrográficas inseridas em cada unidade ambiental; E = Extensão dominante nos canais principais dos rios inseridos em cada unidade ambiental).

Elemento de Avaliação	Variação	Escala	Ordenação
Porte	Pequeno	$P \leq 15\text{cm}$	1
	Médio	$15 < P \leq 60\text{cm}$	2
	Grande	$P > 60\text{cm}$	3
Hábito alimentar	Filtrador/Ictiófago	-	1
	Omnívoro	-	2
	Predador invertebrados	-	3
	Ictiófago/Parasita	-	4
Estado de Conservação do ambiente	Bom	Área florestada $\geq 60\%$	1
	Ruim	$30\% \leq \text{Área florestada} < 60\%$	2
	Crítico	Área florestada $< 30\%$	3
Tamanho geral dos sistemas	Pequeno	$A \leq 500\text{km}^2, E \leq 30\text{km}$	3
	Médio	$500\text{km}^2 < A \leq 3000\text{km}^2, 30\text{km} < E \leq 400\text{km}$	2
	Grande	$A > 3000\text{km}^2, E > 400\text{km}$	1
Número de espécies	Pequeno	$N \leq 30$	3
	Médio	$30 < N \leq 50$	2
	Grande	$N > 50$	1

Para gerar um valor numérico final de IP, as categorias nominais foram ranqueadas, como apresentado na Tabela 2. O escore final de impacto de cada espécie no Estado foi obtido adotando-se a fórmula dada por $IP = (P+H).(N)/(P_{\max}+H_{\max}).N_{\max}$. Pela notação, espécies de maior impacto consistem em taxa de grande porte, ictiófagos ou parasitas e amplamente distribuídos no espaço estudado.

A aferição do impacto gerado por introduções tem sido usualmente expressa pelo índice de integridade zoogeográfica (Bianco, 1990; Elvira, 1995), que consiste em relacionar o número de espécies introduzidas e o número de espécies nativas gerando valores que, variando entre 0 e 1, representam uma escala ascendente de impacto e descaracterização. Na presente abordagem, o conceito de impacto regional foi substituído pelo de vulnerabilidade que cada unidade apresenta à expansão de taxa não nativos.

Assim, para obter o grau de vulnerabilidade (GV) de cada unidade geográfica foi elaborado índice que relaciona o número absoluto de espécies introduzidas (NI) e o ranqueamento do número de espécies existente no sistema (NN), o tamanho dominante das bacias (T) e o grau geral de descaracterização (D) exibida pelos rios, sendo $GV = (NI \cdot NN) + (T \cdot D) / (NI_{\max} \cdot NN_{\max}) + (T_{\max} \cdot D_{\max})$. No processo de ranqueamento, a extensão dos rios principais e área de drenagem dominante em cada unidade ambiental foram expressos aceitando-se grande diferença entre os limites extremos dos intervalos de classe, tendo em vista o predomínio de ecossistemas de pequeno porte no Estado e a ocorrência rara de unidades com maiores dimensões.

Informações acerca dos aspectos fisiográficos e bioconservacionistas necessários para a incorporação no índice foram obtidos especialmente pela consulta dos estudos da Fundação CIDE (1997), bem como de Muehe & Valentini (1998), Bizerril *et al.* (1998) e Costa (1999). Informações acerca do número de espécies de cada unidade ambiental foram reunidas em campo, sendo parte de estudo em andamento, e pela consulta de estudos já disponíveis, notadamente os de São-Thiago (1990), Andreato & Marca (1993), Bizerril & Araújo (1993), Peres-Neto (1995), Bizerril & Lima (1997), Bizerril & Caffé (1997), Bizerril *et al.* (1995), Bizerril (1995, 1999) e Projeto Managé (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado das amostragens, foram reunidas 37 espécies de peixes não nativas (Tab. 3). Lüling (1979) indicou, ainda, a ocorrência de *Aequidens geayi* na bacia do rio Roncador (unidade da Baía de Guanabara). As amostragens efetuadas e a análise do material coletado pelo projeto desenvolvido pela Engevix/UFRJ (1991), atualmente depositado no Museu Nacional do Rio de Janeiro, indicaram a existência de uma única espécie nos rios da baía de Guanabara e do Paraíba do Sul. Considerando o estado atual da taxonomia do grupo, optou-se por designar o grupo em questão sem atribuir epíteto específico. Peres-Neto (1995) identificou a espécie de Nandidae coletada na bacia do rio Macacu como *Monocirrhus polyacanthus*. O exame do material amostrado pelo autor, bem como de espécimes coligidos em outros rios que deságuam na baía de Guanabara (i.e., rios Magé e Roncador) revelou se tratar de *Polycentrus schomburgki*.

A ausência de dados precisos acerca da real distribuição geográfica de espécies de peixes de água doce da região neotropical pode conduzir a interpretações equivocadas quanto a eventuais introduções. Oliveira (1991), por exemplo, considerou *Hoplosternum litoralle* uma espécie não nativa da bacia do rio Paraíba do Sul. Considerando não se tratar de espécie criada em piscicultura que justificasse sua introdução acidental ou intencional e por possuir

ampla distribuição em outros setores do Estado e do leste do Brasil (observações pessoais), a mesma foi tratada como nativa da área em estudo.

Na mesma categoria está a tão controversa origem de *Prochilodus lineatus*. Este taxon, que ocorre na bacia do alto rio Paraná e em alguns sistemas fluminenses, é usualmente apontado como um organismo introduzido no Estado do Rio de Janeiro (Nomura, 1978).

De fato, introduções de *P. lineatus* procedentes da bacia do rio Paraná têm sido efetuadas, tanto acidentalmente quando de forma intencional (Nomura, 1978; observações pessoais). Contudo, é possível que esta espécie estivesse originalmente presente nas água interiores de nosso estado, exibindo, desta forma, um padrão de distribuição geográfica similar ao apresentado por *P. vimboides*, que também ocorre no alto rio Paraná, na bacia do rio Paraíba do Sul e em sistemas costeiros do Estado do Espírito Santo (Ricardo Macedo C. Castro, USP/Ribeirão Preto, comunicação pessoal).

Tabela 3. Espécies de peixes introduzidas em ambientes aquáticos continentais do Estado do Rio de Janeiro.

Salmoniformes	Clariidae
Salmonidae	<i>Clarias gariepinus</i> (Bruchell, 1822)
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Wallbaum, 1792)	Cyprinodontiformes
Characiformes	Poeciliidae
Erythrinidae	<i>Poecilia latipinna</i> (LeSueur, 1821)
<i>Hoplias lacerdae</i> Ribeiro, 1908	<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859
Prochilodontidae	<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1847)	<i>Poecilia velifera</i> (Regan, 1914)
Serrasalmidae	<i>Xiphophorus helleri</i> Haeckel, 1848
<i>Colossoma macroponum</i> (Cuvier, 1816)	<i>Xiphophorus maculatus</i> (Gunther, 1866)
<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)	Perciformes
<i>Metynnys</i> sp	Cichlidae
Characidae	<i>Astronotus ocellatus</i> (Cope, 1872)
<i>Hypheosbrycon callistus</i> (Boulenger, 1900)	<i>Aequidens</i> sp
<i>Salminus maxillosus</i> (Valenciennes, 1850)	<i>Apistogramma</i> sp
Lebiasinidae	<i>Pterophyllum scalare</i> (Cuvier, 1831)
<i>Nannostomus brechforti</i> Gunther, 1872	<i>Cichla ocellaris</i> (Bloch & Schneider 1801)
<i>Pyrhulina brevis</i> Steindachner, 1876	<i>Cichla temensis</i> (Humboldt 1821)
Cypriniformes	<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)
Cyprinidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Barbus tetrazona</i> (Bleeker, 1855)	Nandidae
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Polycentrus schomburgki</i> (Muller & Troschel, 1848)
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	Belontiidae
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Betta splendens</i> Regan, 1910
<i>Danio aequipinnatus</i> (McClelland, 1839)	<i>Macropodus opercularis</i> (Linnaeus, 1758)
Siluriformes	<i>Trichogaster trichopterus</i> (Pallas, 1777)
Pimelodidae	Centrarchidae
<i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner, 1876	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacépède, 1858	

Este fato não atenua o impacto que o processo de introdução de espécimes procedentes de outras bacias hidrográficas, portanto com histórias evolutivas diferentes, pode potencialmente acarretar aos taxa nativos. A falta de dados precisos sobre as conseqüências que estes eventos podem acarretar sobre a biota fluvial brasileira permite apenas que se especule quanto a possibilidade de introdução de patógenos, hibridações e comprometimento da identidade genética das populações verdadeiramente nativas.

O número de espécies não nativas obtido é superior ao apresentado por Godinho & Vieira (1998) para o Estado de Minas Gerais (n = 21) e por Agostinho & Júlio (1996) para a bacia do rio Paraná (n = 13). Embora grande parte da diferença deva-se ao registro, no Estado do Rio de Janeiro, de maior quantidade de espécies ornamentais e de pequeno porte, a ocorrência de número elevado de espécies em área de drenagem menor que a existente no Estado de Minas Gerais e na bacia do rio Paraná, consiste em concentração de impacto, fator que usualmente se reflete em maiores comprometimentos à manutenção da biodiversidade.

A ausência de monitoramentos das populações introduzidas dificulta avaliar o grau de aclimação dos diferentes taxa nos rios e ambientes lênticos do Estado do Rio de Janeiro, fato este que pode ser inferido ou determinado apenas para poucas espécies com base, em especial, na sua participação na pesca local. Nesta situação, destaca-se *Salminus maxillosus*, aclimatado com sucesso no Estado no final da década de 40 (Nomura, 1978), e que atualmente representa, 30% do total reunido em pescarias profissionais no baixo Paraíba do Sul (municípios de Itaocara e Aperibé) (APARPS, 1999), sendo igualmente pescado em outros trecho deste sistema fluvial (Barroso, 1989).

Barroso (1989) aponta *Pimelodus maculatus* como espécie capturada em grande quantidade na bacia do rio Paraíba do Sul, entre Ribeirão das Lajes e Sapucaia e em Carmo. *Cichla ocellaris* é igualmente abundante em Ribeirão das Lajes e em Resende (Barroso, 1989). *Tilapia rendalli* é capturada o ano todo na Lagoa do Campelo (bacia do Paraíba do Sul) (Castello Branco, 1988), além de ser amplamente distribuída na baixada de Jacarepaguá, unidade das Baixadas Cariocas (Bizerril, 1996), onde integra o conjunto de espécies capturadas em pesca comercial (Barroso & Bernardes, 1995).

Para espécies de pequeno porte, Peres-Neto (1995) relacionou *Polycentrus schomburgki* e *Nannostomus brechforti* como os taxa presentes em mais de 25% das amostragens realizadas no baixo curso do rio Macacu entre os anos de 1993 e 1994. Espécie do gênero *Aequidens* foi apontada por Luling (1979) como "the commonest small fish in the lower reaches

of the Roncador". Sua persistência por mais de 20 anos, somada a observação de Luling (1979), pode indicar aclimação da espécie às condições locais.

Das espécies listadas, algumas têm sido identificadas como importantes agentes de impacto em outras regiões. Destas, destaca-se *Cichla ocellaris*, *Oncorhynchus mykiss*, *Cyprinus carpio*, *Clarias gariepinus* e *Micropterus salmoides*, por seu impacto negativo sobre populações derivado da predação ou competição (Courtenay & Robins, 1973; Courtenay & Stauffer, 1984; Agostinho & Júlio, 1996; Bizerril, 1999). Na América do Sul, *Ctenopharigodon idella* é apontada como responsável pela introdução de patógenos e parasitas causando a infestação de espécies nativas e peixes em cultivo por *Bothriocephalus acheilognathi*, cestódeo endêmico da China (Agostinho & Júlio, 1996). Peixes bentófagos, como *C. carpio*, *T. rendalli* e *O. niloticus*, por produzirem uma série de mudanças na estrutura geral do substrato e do balanço de nutrientes no sistema aquático parecem atuar como aceleradores do processo de modificação ambiental (Agostinho & Júlio, 1996).

A introdução de Poeciliidae, notadamente *Poecilia latipinna*, *P. reticulata* e *Gambusia affinis* (a última não registrada no presente trabalho) encontra-se relacionada com controle biológico de mosquitos e com lançamentos ocasionais de espécimes de aquário (Welcomme, 1981). Taxa como *Xiphophorus helleri* e *Poecilia reticulata* foram apontados como uma das causas de declínio de espécies de peixes norte americanas (Courtenay & Meffe, 1989). *Poecilia reticulata* é tida como responsável pela redução na população de ciprinodontídeos nativos do Kenya e de Uganda e *Poecilia latipinna* é considerada "undesirable" na Austrália (Courtenay & Meffe, 1989).

A despeito dos impactos diretos e indiretos gerados por espécies não nativas, sua introdução ainda é recomendada em assessorias fornecidas por instituições de pesquisa à iniciativa privada, como se observa com o uso *Ctenopharyngodon idella* para controle biológico de macrófitas no reservatório de Ribeirão das Lajes, na bacia do rio Paraíba do Sul (Light/UFRRJ, 1994).

Das espécies inventariadas, *Poecilia reticulata*, *Tilapia rendalli* e *Oreochromis niloticus* apresentam maior distribuição dentro do espaço analisado, tendo sido amostradas em todas as unidades ambientais (Tab. 4).

Tabela 4. Distribuição das espécies por unidades ambientais (PS = Paraíba do Sul, IT = Itabapoana, LC = Lagos costeiros, LT = Lagos de tabuleiros, CM = Complexo Macaé, CSJ = Complexo São João, Lag = Lagunas, BG = baía de Guanabara, BC = Baixada Carioca, SF = Sul Fluminense), guilda trófica, porte (GT/P, sendo PI - Predador de invertebrados, F - Filtrador, I - Iliófago, O - Omnívoro, Ic - Ictiófago, Pe - Pequeno, M - Médio e G - Grande) e índice de impacto potencial (IP).

CLASSIFICAÇÃO	GT/P	PS	IT	LC	LT	CM	CSJ	Lag	BG	BC	SF	IP
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	PI/M	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	0,28
<i>Hoplias lacerdae</i>	Ic/G	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
<i>Prochilodus lineatus</i>	I/G	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	0,21
<i>Colossoma macroponum</i>	O/G	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	0,21
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	O/G	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	0,05
<i>Metymnis</i> sp	O/M	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Hyphessobrycon callistus</i>	O/P	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,4
<i>Salminus maxillosus</i>	Ic/G	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	0,11
<i>Nannostomus brechforti</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	0,14
<i>Pyrrulina brevis</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	0,5
<i>Barbus tetrazona</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,42
<i>Carassius auratus</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,25
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	F/G	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Cyprinus carpio</i>	O/G	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	0,4
<i>Danio aequipinnatus</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,57
<i>Lophosilurus alexandri</i>	Ic/G	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,57
<i>Pimelodus maculatus</i>	O/M	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	0,1
<i>Clarias gariepinus</i>	Ic/G	X	X	-	-	X	X	-	X	-	-	0,1
<i>Poecilia latipinna</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,04
<i>Poecilia reticulata</i>	O/P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,04
<i>Poecilia sphenops</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,04
<i>Poecilia velifera</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,04
<i>Xiphophorus helleri</i>	O/P	X	X	-	-	X	-	-	X	X	X	0,1
<i>Xiphophorus maculatus</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,14
<i>Astronotus ocellatus</i>	Ic/G	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Aequidens</i> sp	O/P	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	0,21
<i>Apistogramma</i> sp	O/P	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	0,04
<i>Cichla ocellaris</i>	Ic/G	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	0,04
<i>Cichla temensis</i>	Ic/G	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	0,04
<i>Oreochromis niloticus</i>	O/M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,05
<i>Pterophyllum scalare</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,04
<i>Tilapia rendalli</i>	O/M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,05
<i>Polycentrus schomburgki</i>	PI/P	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	0,04
<i>Betta splendens</i>	PI/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,04
<i>Macropodus opercularis</i>	PI/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,2
<i>Trichogaster trichopterus</i>	O/P	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	0,04
<i>Micropterus salmoides</i>	Ic/G	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05

Tabela 5. Síntese dos dados obtidos por unidade ambiental

Unidades ambientais	Número de espécies	Representatividade (%)*		
		Ornamentais	Pesca	Controle biológico
Paraíba do Sul	22	13,6	77,2	13,6
Itabapoana	13	0,07	84,6	23
Lagos costeiros	4	0	75	75
Lagoas de Tabuleiro	11	0	90,9	27,2
Complexo Macaé	8	12,5	75	37,5
Complexo São João	9	0	77,7	33,3
Lagunas	3	0	66,6	100
Baía de Guanabara	11	54,5	36,3	27,2
Baixada Carioca	16	81,5	12,5	18,7
Sul Fluminense	4	25	75	50

* Espécies podem se enquadrar em mais de uma categoria.

Integrando os dados de tamanho, hábito alimentar e distribuição geográfica de cada espécie foram gerados os valores de impacto potencial apresentados na Tabela 4. Considerando a divisão dos valores em intervalos regulares de 0,25, obtém-se o arranjo no qual se identifica como espécies de maior impacto local (i.e., $IP > 0,5$) *T. rendalli*, *O. niloticus* e *Clarias gariepinus*. Em segundo nível de impacto (i.e., $0,25 \leq IP < 0,5$) agrega *Salminus maxillosus*, *Cyprinus carpio*, *Prochilodus scrofa*, *Xiphophorus helleri* e *Poecilia reticulata*. As demais espécies enquadram-se em patamar de baixo impacto ao nível estadual podendo, entretanto, exercer impacto dentro das unidades ambientais em que ocorrem.

A riqueza de espécies não nativas nos diferentes sistemas é variável, registrando-se a maior quantidade de introduções na bacia do rio Paraíba do Sul e as menores nas Lagoas Costeiras e no Sul Fluminense (Fig. 2). Comparando as unidades ambientais no que se refere às espécies não nativas amostradas, obtém-se o arranjo apresentado na Figura 3. Verifica-se forte distanciamento da unidade das Baixadas Cariocas das demais áreas, fato determinado pelo predomínio de espécies ornamentais dentro do conjunto de taxa introduzidos no local (Tab. 5). A unidade do Paraíba do Sul situa-se em segundo nível de agrupamento com as demais unidades, uma situação derivada da alta diversidade de espécies do sistema.

Considerando a vocação que as diferentes espécies possuem, aponta-se, à semelhança de outras áreas do País (Orsi & Agostinho, 1999), a piscicultura como principal via de entrada de taxa na maior parte das unidades. Exceções se verificam apenas nas unidades da Baixada Carioca, na qual a liberação de espécimes ornamentais nos cursos d'água é a provável explicação para a pre-

sença da maior parte das espécies registradas, e na unidade da Baía de Guanabara, onde a criação intensiva de peixes ornamentais atua como a principal fonte de taxa exóticos.

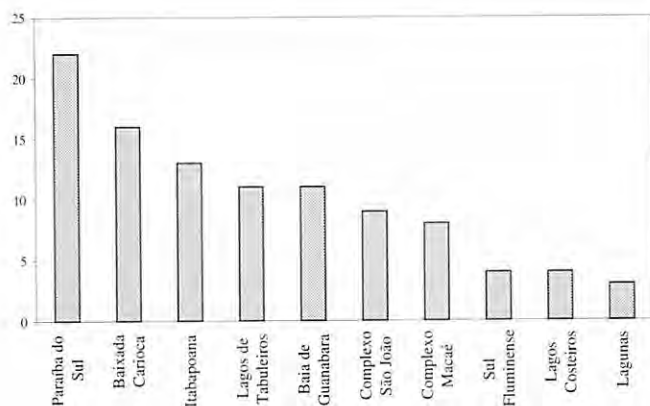


Figura 2. Diagrama de barras representando o número de espécies introduzidas em cada unidade ambiental.

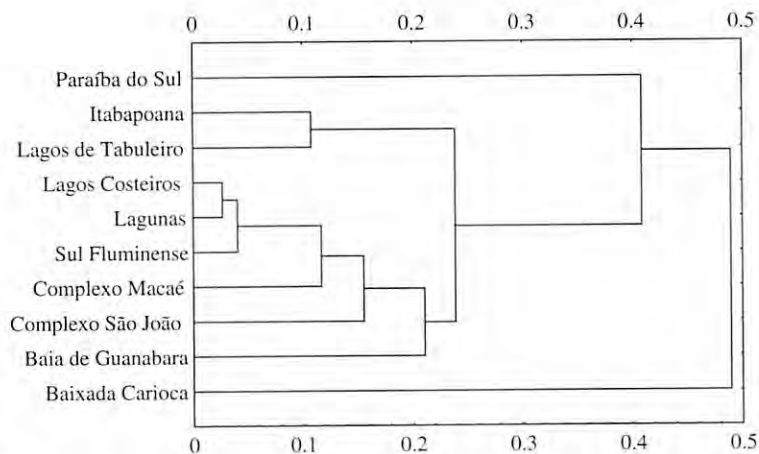


Figura 3. Agrupamento das unidades ambientais com base na similaridade da composição da ictiofauna introduzida.

A magnitude do impacto das espécies introduzidas sobre os ambientes naturais pode ser aumentada de acordo com algumas características gerais do ambiente e de seu nível de degradação. Assim, sistemas de pequeno porte, com poucas espécies e já alterados tendem a apresentar maior vulnerabilidade no que se refere a expansão dos estoques de taxa introduzidos (Mooney & Drake, 1989; Nico & Fuller, 1999).

De forma similar, a possibilidade de que a presença de espécies introduzidas alterem o ambiente favorecendo o estabelecimento de novas espécies não-nativas (i.e., processo de interação positiva, cf. Simberloff & von Holle, 1999) faz com que haja correlação entre o número de espécies introduzidas e a vulnerabilidade do ambiente.

Integrando estes dados dentro do algoritmo proposto (Grau de Vulnerabilidade, GV) identifica-se como áreas mais vulneráveis ao processo de expansão de espécies as unidades das Baixadas Cariocas (GV = 0,475) e do Paraíba do Sul (GV = 0,253). Em ambas as unidades, a vulnerabilidade é determinada especialmente pelo processo de alteração ambiental estabelecido na maior parte das bacias e sub-bacias integrantes da unidade e da quantidade elevada de taxa introduzidos. Em escala decrescente de vulnerabilidade seguem-se as unidades de Itabapoana (GV = 0,183), das Lagoas de Tabuleiros (GV = 0,141), da Baía da Guanabara/Sul Fluminense (GV = 0,125), do Complexo São João (GV = 0,108) e de Lagos Costeiros/Macaé/Lagunas (GV = 0,1).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho, A. A. & Julio, H. F. 1996. Ameaça ecológica: peixes de outras águas. *Ciência Hoje*, 21: 36-44.
- Andreatta, J. V. & Marea, A. G. 1993. Composição dos peixes e macrofauna acompanhante dos riachos e lagos do Parque Nacional da Floresta da Tijuca e adjacências. Rio de Janeiro. RJ, Brasil. *Acta Biol. Leopoldensia*, 15: 65-76.
- APARPS. 1999. Projeto Piabanha. Itaocara. Associação de Pescadores e Amigos do Rio Paraíba do Sul. 63p.
- Alves, C. B. M., Vono, V. & Vieira, F. 1999. Presence of the walking catfish *Clarias gariepinus* (Burchell) (Siluriformes, Clariidae) in Minas Gerais state hydrographic basins. Brazil. *Revta bras. Zool.*, 16: 259-263.
- Barroso, L. V. 1989. Diagnóstico ambiental para a pesca de águas interiores no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. IBAMA. 177 p.
- Barroso, L. V. & Bernardes, M.C. 1995. Um patrimônio natural ameaçado: Poluição, invasões e turismo sem controle ameaçam lagoas fluminenses. *Ciência Hoje*, 19: 70-74.
- Bianco, P. G. 1990. Vanishing freshwater fishes in Italy. *Journal of Fish Biology*, 37: 235-237.

- Bizerril, C. R. S. F. 1995. Composição Taxonômica e Análise Ecológica da Ictiofauna da Bacia Hidrográfica do Rio São João, RJ, Brasil. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro. Museu Nacional do Rio de Janeiro. 293 p.
- _____. 1996. Identificação de áreas prioritárias para o manejo da diversidade biológica da ictiofauna: um estudo de caso na baixada de Jacarepaguá. Rio de Janeiro. RJ, Brasil. *Arqu. Biol. Tecnol.*, 39: 295-305.
- _____. 1999. A ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul. Biodiversidade e padrões espaciais de distribuição. *Braz. Arch. Biol. Tecnol.*, 42: 123-145.
- Bizerril, C. R. S. F. & Araújo, P.M.C. 1993. Ictiofauna dos ecossistemas fluviais e palustres da baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ. *Acta Biol. Leopoldensia*, 15: 51-65.
- Bizerril, C. R. S. F. & Caffé, C. 1997. Aspectos geoambientais e ictiofaunísticos da bacia do rio Grande/Dois Rios, RJ. *In: II Jornada de Ictiologia do Rio de Janeiro. Resumos.* Rio de Janeiro. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Bizerril, C. R. S. F. & Lima, N.R.W. 1997. Compartimentação biogeográfica das bacias das lagoas de Cima e Feia, RJ. *In: II Jornada de Ictiologia do Rio de Janeiro. Resumos.* Rio de Janeiro. Universidade do Rio de Janeiro.
- Bizerril, C. R. S. F., Pedruzzi, J.R., Vieira, E.M. & Pinheiro-Campos, P. M. 1995. Avaliação ambiental da restinga de Quissamã, RJ, Brasil. *In: IV Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, Anais.* Rio de Janeiro. Clube de Engenharia/UFRJ/FUJB.
- Bizerril, C. R. S. F., Tosin, P. C., Aquino, L. C. S. & Primo, P. B. S. 1998. A bacia do rio Paraíba do Sul: Uma análise do meio físico e da paisagem fluvial. P. 1-14. *In: Bizerril, C. R. S. F., Araújo, L. M. M. & Tosin, P.C., 1998 (eds.). Contribuição ao conhecimento da bacia do rio Paraíba do Sul (Coletânea de Estudos).* Rio de Janeiro. ANEEL/CPRM.
- Castelo Branco, R. M. C. W. 1988. Diagnóstico preliminar dos recursos naturais de água doce e estuarinos e algumas considerações. Campos. SUDEPE. 15 p.
- Costa, H. 1999. Subsídios para gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Macacu, São João, Macaé e Macabu. Rio de Janeiro. SEMADS. 281p.
- Courtenay, W. R. & Metfe, G. K. 1989. Small fishes in strange places: a review of introduced poeciliids. P. 319-331. *In: Mcffe, G.K. & Snelson, F. F. (eds.). Ecology and evolution of livebearing fishes.* New Jersey. Prentice Hall.
- Courtenay, W. R. & Robins, C. R. 1973. Exotic aquatic organisms in Florida, with emphasis on the fishes: a review and recommendations. *Trans Amer. Fish. Soc.*, 102: 1-12.
- Courtenay, W. R. & Stauffer, J.R. 1984. Distribution, biology and management of exotic fishes. London. John Hopkins University Press. 430 p.
- Crosby, A. W. 1993. Imperialismo ecológico. São Paulo. Companhia das Letras. 319 p.
- Drake, J. A., Mooney, H. A., di Castri, F., Groves, R. H., Kruger, F. J., Rejmánek, M. & Williamson, M. 1989. Biological invasions: A global perspective. Chichester. John Willey & Sons. 678 p.
- Elvira, B. 1995. Native and exotic freshwater fishes in Spanish river basins. *Freshwater ecology*, 33: 103-108.

- Engevix/UFRJ. 1991. Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies, no trecho compreendido entre Três Rios e Campos (4 volumes). Rio de Janeiro. Furnas Centrais Elétricas.
- Fundação CIDE. 1997. Território. Rio de Janeiro. Centro de Informações e Dados do Estado do Rio de Janeiro. 80 p.
- Godinho, A. L. & Vieira, F. 1998. Peixes. *In*: Biodiversitas (org.). Prioridades para conservação da biodiversidade no Estado de Minas Gerais. <http://www.biodiversitas.org/arcasprio/textos/peixes.html>.
- Li, H. W. & Moyle, P. B. 1993. Domestication of the carp *Cyprinus carpio* L. *In*: Kohler, C. C. & Hubert, W. A. (eds.). Inland fisheries management in North America. Bethesda. American Fisheries Society.
- Light/UFRRJ. 1994. Controle biológico de macrófitas aquáticas na represa do Vigário, RJ, da Light. *In*: Comase, Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro. Caderno 5: Ações. Rio de Janeiro. Eletrobrás.
- Lowe McConnell, R. H., 1987 – Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge. Cambridge University Press. 382 p.
- Lüling, K. H. 1979. Wissenschaftliche ergebnisse der Brasilien-Peru-Expedition Dr K. H. Luling. Weitere untersuchungen am Rio Magé-Roncador und seinen charakteristischen fischen von der Einmündung in die butch von Rio de Janeiro (Südostbrasilien). *Zool. Anz*, 203: 99-103.
- Mooney, H. A. 1999. The global invasive species program (GISP). *Biological Invasions*, 1: 97-98.
- Mooney, H. A. & Drake, J. A. 1989. Biological invasions: a SCOPE program overview. *In*: Drake, J. A., Mooney, H. A., di Castri, F., Groves, R. H., Kruger, F. J., Rejmánek, M. & Williamson M. (eds.). *Biological invasions: A global perspective*. Chichester. John Wiley & Sons.
- Muche, D. & Valentini, E. 1998. O litoral do Estado do Rio de Janeiro – Uma caracterização físico-ambiental. Rio de Janeiro. FEMAR/SEMADS. 99 p.
- Morais-Filho, H. & Schubart, O. 1955. Contribuição ao estudo do Dourado (*Salminus maxillosus* Val.) do rio Mogi-Guaçu (Pisces, Characidae). São Paulo. Divisão de Caça e Pesca. 312 p.
- Nico, L. G. & Fuller, P. L. 1999. Spatial and temporal patterns of Nonindigenous fish introductions in the United States. *Fisheries*, 24: 16-27.
- Nomura, Y. 1978. Ictiologia e piscicultura. São Paulo. Livraria Nobel. 118 p.
- Oliveira, J. C. 1991. Presença de *Hoplosternum* (Teleostei, Siluriformes, Callichthyidae) nas bacias dos rios São Francisco, Paraíba do Sul e alto Paraná. Primeiro registro e comentários. P. 118, *in*: IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Resumos, Maringá. Universidade Estadual de Maringá.
- Orsi, M. L. & Agostinho, A. A. 1999. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da bacia do rio Paraná, Brasil. *Revta bras. Zool.*, 16: 557-560.
- Peres-Neto, P. R. 1995. Estrutura de comunidades de peixes ao longo de um gradiente lótico de um rios costeiro do leste brasileiro (rio Macacu, RJ). Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado 110p.

- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & Morrison, D. 2000. Environmental and economic costs of non-indigenous species in the United States. *Bioscience*, 50: 53-65.
- Projeto Managé 1998. Bacia do rio Itabapoana. Grupo temático 5 – Ictiofauna. Niterói. Universidade Federal Fluminense. (não paginado)
- Ruschi, A. 1965. Lista dos tubarões, raias e peixes de água doce e salgada do Estado do Espírito Santo e uma observação sobre a introdução do dourado no rio Doce. *Boletim do Museu de Biologia*, 25: 1-24.
- Santos, G. B., Maia-Barbosa, P. M., Vieira, F. & López, C. M. 1994. Fish and zooplankton community structure in reservoirs of southeastern Brazil: effects of the introduction of exotic predatory fish. P. 115-132, *in*: Pinto-Coelho, R. M., Giani, A. & von Sperling E. (eds.). *Ecology and human impacts on lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies*. Belo Horizonte. Segrac.
- São-Thiago, H. 1990. Composição e distribuição longitudinal da ictiofauna do rio Parati-Mirim (RJ) e aspectos sobre a reprodução das principais espécies. Rio de Janeiro. Museu Nacional do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. 162p.
- Silva, S. L. O. 1986. Transporte aéreo de peixes vivos com alijamento direto. Segunda contribuição. *Public. Avulsas Mus. Nac.*, 66: 55-62.
- Simberlof, D. & von Holle, B. 1999. Positive interactions of nonindigenous species: invasional meltdown? *Biological Invasions*, 1: 21-32.
- Welcomme, R. L. 1981. Registers of international transfers of inland fish species. *FAO Fish. Tech. Paper* 213: 1-120.
- _____. 1988. International introductions of inland aquatic species. *FAO Fish. Tech. Paper* 294: 1-318.

**RECRUTAMENTO DE *Micropogonias furnieri*
(DESMAREST, 1823) (PISCES: SCIAENIDAE) NA BAÍA
DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL**

*Francisco G. Araújo**
*Marcus R. da Costa**

RESUMO

A baía de Sepetiba é um dos mais importantes ecossistemas costeiros do Estado do Rio de Janeiro, possuindo uma área de aproximadamente 305km², com uma ampla comunicação com o mar em sua extremidade oeste. Dentre as espécies de peixes que ocorrem neste ambiente, a corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) é uma das mais abundantes, sendo objeto de intensa exploração pesqueira. Um ciclo anual de amostragens mensais de arrastos de praia, realizado em 5 locais ao longo da margem continental da baía, entre Julho de 1993 e Junho de 1994, é analisado. Objetivava-se avaliar o uso desta área no recrutamento de *M. furnieri*, seus padrões espaço-temporais e estabelecer associações entre a ocorrência dos juvenis com parâmetros abióticos. Um amplo período de recrutamento, estendendo-se de abril a novembro foi determinado, resultando de um amplo período de desova, com maiores influxos de peixes juvenis entre junho e setembro. Jovens do ano começam a aparecer na margem continental com comprimento total (CT) de 10-40mm, chegando a alcançar ao final do período de recrutamento CT = 70-90mm, quando se deslocam para áreas mais profundas da baía. Esta “migração” coincide com as maiores temperaturas do verão. Espacialmente, os juvenis utilizaram somente a parte mais interior da baía como área de recrutamento, sendo totalmente ausente nos locais mais externos e próximos ao limite com o mar. As maiores abundâncias coincidiram com menores salinidades e transparências da água.

ABSTRACT

Recruitment of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Pisces, Sciaenidae) in Sepetiba bay, Rio de Janeiro, Brazil

Sepetiba Bay is an important coastal ecosystems in the Rio de Janeiro State, presenting an area of approximately 305km², with a wide communication with the

* Laboratório de Ecologia de Peixes, Posto de Aquicultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Km 47, Antiga Rod. Rio-SP, CEP 23851-970, Seropédica, RJ. gerson@ufrjr.br; profimar@ig.com.br

sea in its westbound. The white croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) is an abundant fish in the Bay, and is exploited intensively by fisheries. A monthly fishing sampling programme, using beach seine, at 5 sites along the continental margin of the Bay, was carried out. It aims to assess the use of this area as recruitment grounds for *M. furnieri*, spatial and temporal patterns, and to establish associations between the fish abundance with abiotic parameters. A long period of recruitment occurs (from April to November) result of a wide spawning season, with higher influxes of juvenile fish between June and September. Young-of-the-year begins to appear in the continental margin with total length (TL) of 10-40mm, reaching at the end of the recruitment TL = 70-90mm, when they "migrate" away from the shallows to deeper areas in the Bay. This migration or movement coincides with the highest temperatures of the summer. Spatially, juvenile used only the inner part of the Bay as recruitment area, being totally absent in the outer Bay, close to the sea limit. Highest abundances coincided with lowest salinity and transparency of the water.

INTRODUÇÃO

A corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), é uma espécie demersal costeira que habita fundos arenosos e lodosos até aproximadamente profundidades de 100 metros (Vazzoler, 1991). Na baía de Sepetiba, peixes da Família Sciaenidae têm se destacado pelas grandes contribuições em número e peso das capturas totais experimentais efetuadas entre 1993 e 1994 (Araújo *et al.*, 1998). A abundância destes peixes (Sciaenidae) na baía, entretanto, sugere que a população de *M. furnieri* desempenha uma relevante função, seja por se alimentar de componentes do sistema (generalista-opportunista) (Figueiredo & Vieira, 1998), seja utilizando a área para proteção e criação de recrutas e jovens (Araújo *et al.*, 1997).

Estudos desenvolvidos por Barbieri (1986) demonstraram que, no estuário da laguna dos Patos, juvenis de *M. furnieri* são abundantes durante todo ano, com um amplo período de recrutamento iniciado em dezembro e prolongando-se até maio (fim da primavera ao outono) e outro menos intenso a partir de agosto (fim do inverno). Vários estudos foram realizados sobre a distribuição, abundância e recrutamento de corvina (Vazzoler 1965, 1971; Castello 1986; Giannini & Paiva Filho, 1990; Vazzoler, 1991). Para a costa Sudeste, as contribuições até o presente restringem-se a região de Cananéia e baía de Santos/SP, não havendo registros sobre a biologia da espécie para a baía de Sepetiba.

A elevada produtividade de zonas rasas (profundidade < 2m) de baías provêm excelentes condições para o recrutamento e crescimento de peixes jovens do ano, tais como as corvina, que devem desenvolver estratégias para manter suas elevadas abundâncias; também nesta fase do ciclo de vida, estes peixes encontram na margem continental, proteção contra predadores, disponibilidade de alimento, e a existência de águas relativamente calmas, que

configuram os mais importantes fatores para a distribuição de juvenis (Blaber & Blaber, 1980). O conhecimento do desenvolvimento inicial de corvinas e o padrões de recrutamento em zonas costeiras semi-fechadas, como baías e estuário, é essencial para o entendimento do seu ciclo de vida. Considerando-se a importância da família Sciaenidae, principalmente das corvinas jovens como futuras fontes de recurso pesqueiro e como um dos componentes do ecossistema, este trabalho teve como objetivo determinar o período de recrutamento, de *M. furnieri* na baía de Sepetiba, bem como tentar encontrar correlações entre a ocorrência desta espécie com os parâmetros ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A baía de Sepetiba localiza-se no Estado do Rio de Janeiro entre as latitudes de 22°54' e 23°04' S e as longitudes 43°34' e 44°10' W. Apresenta forma alongada, limitando-se a norte e a leste pelo continente, ao sul pela restinga de Marambaia e a oeste pela baía de ilha Grande. Seu maior comprimento é no sentido Leste/Oeste com 43km e sua maior largura é no sentido Norte/Sul com 17km, apresentando um perímetro de aproximadamente 123km (Fig. 1). A bacia contribuinte à baía de Sepetiba ocupa uma área de cerca de 1.800km², com espelho d'água apresentando 305km² (Coelho & Carvalho, 1973). Além das águas provenientes de suas sub-bacias hidrográficas continentais que trazem efluentes poluentes diversos, a baía recebe sua maior contribuição do rio Paraíba do Sul, desviado do curso principal deste rio para o reservatório de ribeirão das Lajes, que por sua vez forma o rio Guandu que deságua na baía através do canal de São Francisco. Sua profundidade máxima chega a 30 metros, próximo a ilha de Itacuruçá, sendo que 40% de sua área apresenta profundidade média de 5 metros.

Climaticamente o período de maior pluviosidade na região da baía, concentra-se em dezembro e janeiro, alongando-se por vezes até março, enquanto o período seco estende-se de maio à setembro. Ventos de quadrante sul e brisas marinhas que descarregam sua unidade contra as escarpas da serra que circulam a baía, podem contribuir para a ocorrência de chuvas na estação seca de inverno (Barbière & Kronemberger, 1994).

O padrão de circulação de correntes no interior da baía apresenta influências das massas de águas oceânicas densas e frias provenientes da corrente das Malvinas, que penetram na baía à oeste, entre as ilhas de Itacuruça e Jaguanum. Ao se misturarem as águas doces provenientes das sub-bacias de drenagem, as correntes aquecem-se tornando-se superficiais à medida que cir-

cundam a área interna da baía, saindo pelo canal entre as ilhas de Jaguanum e Marambaia, onde ocorre a sobreposição de correntes superficiais que saem e profundas que entram (Costa, 1992). Por apresentar zonas de pouco batimento em sua margem continental, devido a proteção da restinga e de ilhas, o substrato da baía é principalmente lodoso, na maior parte de sua área interna, devido também ao carreamento de matéria orgânica oriundo de seus afluentes. Em sua parte mais externa e próxima a ligação com o mar, apresenta formações de silte, argila e poucas áreas de areia e cascalho (Costa, 1992).

O crescente desenvolvimento das atividades urbano-industriais ao longo da baía, são uma séria ameaça a esse ecossistema, os quais poderão causar uma degradação no ambiente, principalmente as regiões da margem continental, que são as primeiras a serem alteradas pela pressão antropogênica.



Figura 1. Área de Estudo, baía de Sepetiba com indicação dos locais de coleta: Muriqui (1), Itacuruçá (2), Coroa Grande (3), praia de Sepetiba (4) e Pedra de Guaratiba (5), e ilhas: Itacuruça (a), Jaguanum (b) e Marambaia (c).

Programa de amostragem

Coletas mensais de arrasto de praia, na margem continental, da baía, foram realizadas entre julho de 1993 e junho de 1994. Os arrastos de praia foram padronizados, sendo que em cada local de coleta foram efetuados três arrastos (pseudo-réplicas) paralelos à linha de costa em profundidade inferior a 1,5m no sentido de ida e volta com extensão de 30 m, utilizando uma rede do tipo picaré com 10m de comprimento por 2,5m de altura com 7mm de malha entre nós consecutivos. Cinco locais de coletas foram estabelecidos, sendo dois na zona externa: Muriqui (1) e Itacuruça (2), e três na zona interna: Coroa Grande (3), praia de Sepetiba (4) e Pedra de Guaratiba (5).

As seguintes variáveis ambientais foram registradas em cada amostragem: temperatura, salinidade, profundidade e transparência da água, sendo esta última variável expressa em porcentagem da profundidade no programa de arrasto de praia, uma vez que algumas estações de elevada transparência apresentaram pequena profundidade, tirando, assim, a influência da variável profundidade, na transparência.

Todo material coletado foi fixado em formalina a 10% e acondicionando em sacos plásticos devidamente etiquetados. Em laboratório, os peixes foram medidos no comprimento total até o milímetro mais próximo e pesados em balança de precisão de 0,001g.

Análise de dados

Para a análise das variações temporais (estações do ano) e espaciais (locais de coleta), foi utilizado o índice de abundância relativa de captura por unidade de esforço (CPUE) tanto em termos de número (indivíduos/arrasto), como em peso por arrasto (gramas/arrasto). Comparações espaciais e temporais, tanto da abundância relativa dos peixes como dos parâmetros ambientais, foram realizadas através de análise de variância bi-fatorial. Os requisitos de normalidade e a homocedasticidade dos dados foram obtidos através da transformação logarítmica $\log(x + 1)$ para a CPUE e $\log(x)$ para dados abióticos. Sempre que a hipótese nula era rejeitada, o teste *a posteriori* de Tukey foi aplicado para determinação de que médias diferiram significativamente ($p < 0,05$).

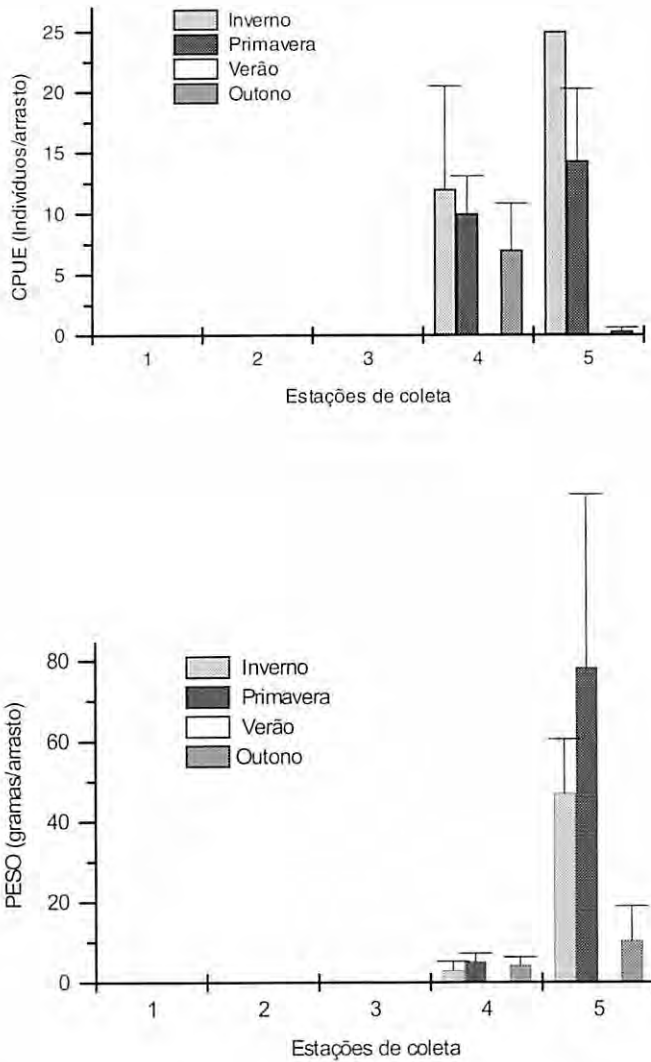


Figura 2. Variação espaço-temporal da abundância relativa CPUE (número e peso) de corvina *M. furnieri*, na margem continental da baía de Sepetiba, 1993-1994. Locais de coleta: Muriqui (1), Itacuruçá (2), Coroa Grande (3), praia de Sepetiba (4) e Pedra de Guaratiba (5).

RESULTADOS

Distribuição e abundância espacial

Foram capturados um total 451 indivíduos na margem continental da baía de Sepetiba, nos 60 arrastos de praia, realizados nos 5 locais de coleta entre julho de 1993 e junho de 1994. Só foram registrados corvinas na praia de Sepetiba (4) e Pedra de Guaratiba (5) situadas na zona interna da baía (Fig. 2a). Nos locais de coletas da zona externa (Muriqui – 1 e Itacuruçá – 2), não foram registradas nenhuma ocorrência de corvina.

Tanto na praia de Sepetiba, como em Pedra de Guaratiba, as maiores abundância CPUE – número e peso ocorreram no outono/inverno/primavera, com ausência destes peixes no verão. As maiores CPUE em peso foram verificadas em Pedra de Guaratiba, quando comparado com Sepetiba, indicando que indivíduos de maior tamanho concentram-se neste primeiro local de coleta (Fig. 2b).

Recrutamento e abundância temporal

O recrutamento de jovens do ano foi avaliado através da ocorrência de corvinas de tamanho inferior a 110mm de CT, com a maioria dos peixes jovens apresentando CT 10-40mm.

Um amplo período de ocorrência destes grupos juvenis foram registrados de abril à novembro, com ausência dos mesmos entre dezembro a março. Picos de abundância foram registrados de junho a setembro, com outros registros de menor intensidade em abril e maio, e em outubro e novembro.

Jovens do ano aparecem inicialmente nos arrastos realizados no mês de abril, com frequência modal nos comprimentos totais de 10 a 30mm; a partir deste período, contínuos registros de grupo de tamanho ocorrem com maior intensidade de junho a setembro, com os grupos de tamanho chegando a apresentar CT 70-90mm em novembro, embora durante todo este período ocorreram peixes com moda entre 30-50mm CT. De dezembro a março estes peixes não mais foram registrados nas capturas (Fig. 3).

Variáveis ambientais

Salinidade: Sazonalmente e espacialmente a salinidade não apresentou um padrão definido de variações, não tendo sido encontrado diferenças significativas ($p > 0,05$). O menor registro de salinidade foi encontrado em setembro (12‰) e o maior em maio (34‰). Espacialmente maiores valores médios foram observados nas zona externa e menores na zona interna, não obstante tais diferenças não terem sido estatisticamente significativas (Fig. 4).

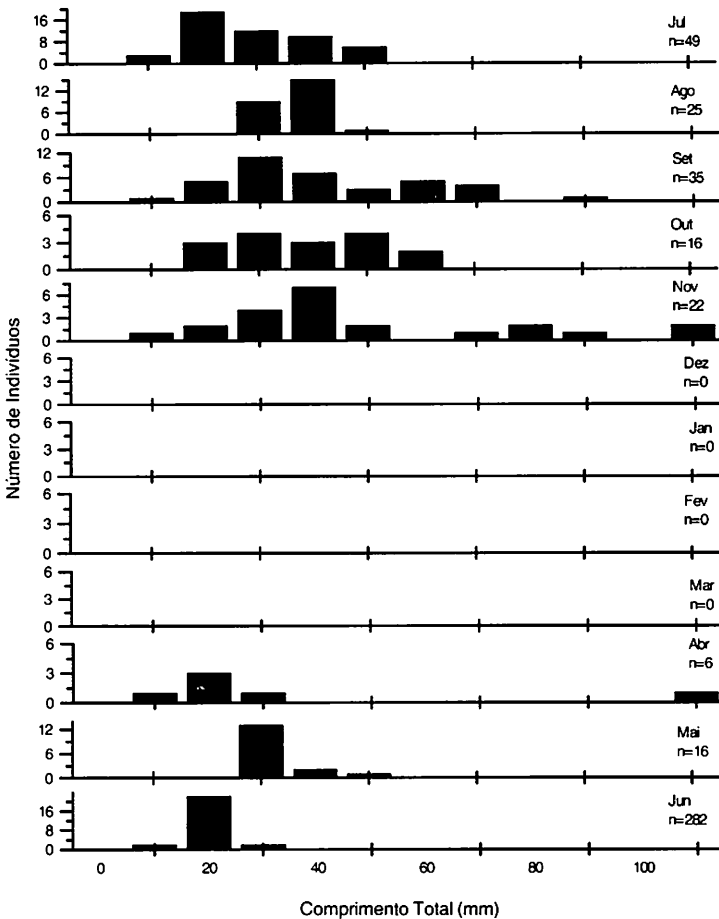


Figura 3. Distribuições mensais de freqüências de comprimento de corvina *M. furnieri*, na baía de Sepetiba, durante o período de estudos.

Temperatura: Durante o período de estudo, essa variável apresentou valor mínimo em agosto (20,2°C) e máximo em janeiro (34,8°C); assim as médias por estação do ano diferiram entre si (ANOVA: $F = 13,38$; $p < 0,05$), sendo que o inverno diferiu das demais estações do ano (teste de Tukey; $p < 0,05$; inverno < primavera, verão e outono) (Fig. 5). Especialmente, não foram verificadas diferenças significativas entre os locais da zona interna e da zona externa ($p > 0,05$), embora uma tendência de maiores valores tenha sido encontrados para os locais da zona interna, e menores, na zona externa (Fig. 4).

Transparência: A transparência expressa em porcentagem da profundidade, apresentou menor valor em abril (10%) na zona interna, com médias de (49,33%) no verão e maiores valores nos locais de coleta da zona externa (100%) durante quase todo ano, com médias de (81,25%) no inverno, não apresentando diferenças significativas entre as estações do ano ($p > 0,05$) (Fig. 4 e 5).

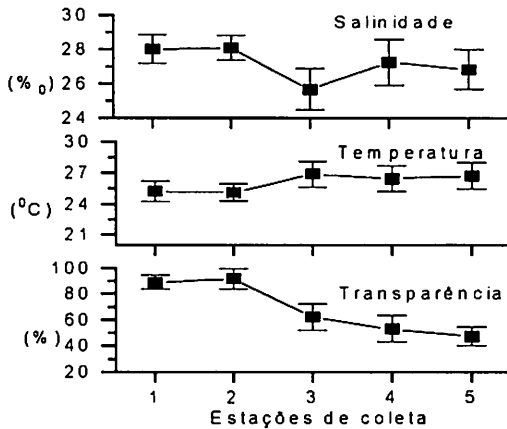


Figura 4. Variação espacial de parâmetros ambientais, na margem continental da baía de Sepetiba, durante o período de estudos. Barras representando = 1 erro padrão. Locais de coleta: Muriqui (1), Itacuruçá (2), Coroa Grande (3), praia de Sepetiba (4) e Pedra de Guaratiba (5).

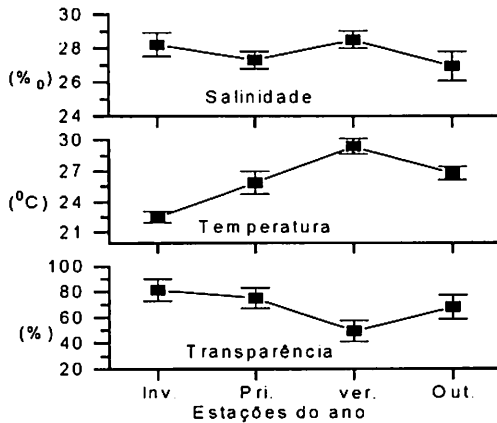


Figura 5. Variação temporal de parâmetros ambientais, na margem continental da baía de Sepetiba, durante o período de estudos. Barras representando = 1 erro padrão.

DISCUSSÃO

A margem continental da baía de Sepetiba é utilizada por indivíduos jovens de *M. furnieri*, durante sua primeira fase de vida, com marcada sazonalidade no uso desta área. Juvenis do ano chegam a margem continental em abril, quando apresentam CT 10-50mm, e são registrados na área até novembro, com os maiores tamanhos chegando a cerca de 110mm CT. Um influxo contínuo de peixes jovens durante todo o outono/inverno/primavera parece ocorrer, provavelmente oriundo de um longo período reprodutivo. No verão estes juvenis desaparecem das margens da baía, provavelmente se deslocando para zonas mais fundas, conforme foi observado por Araújo *et al.* (1998). As corvinas são reconhecidamente peixes que desovam na plataforma continental, com ovos e larvas penetrando em estuários e baías, utilizando estas áreas mais rasas e protegidas, no desenvolvimento inicial do ciclo de vida (Vazzoler, 1991). Giannini & Paiva Filho (1990) também observaram um comportamento semelhante na baía de Santos, verificando que a corvina pode explorar vários tipos de habitats, utilizando as regiões marginais rasas, deslocando-se para áreas mais profundas à medida que se desenvolvem.

Para a costa sudeste, região de Cananéia, Vazzoler (1971) sugeriu três períodos de recrutamento: Um no outono, outro no final do inverno, e um terceiro na primavera, com um curto período de descanso no verão. Tais resultados, são muito próximos dos encontrados neste trabalho, com exceção do período julho/agosto, que, segundo aquele autor, não ocorre recrutamento, mas é um dos períodos de maior influxo de peixes jovens na margem continental da baía de Sepetiba. A não detecção de peixes no outono por Vazzoler (*op. cit.*), se deve à ausência de coletas nos meses de abril e maio.

Na laguna dos Patos jovens do ano de *M. furnieri* são recrutados do final da primavera e verão, com ausência nos arrastos de praia no outono (Barbieri, 1986). Este padrão diferenciado do encontrado no presente trabalho, pode ser atribuído a uma outra unidade de estoque daquela população de corvina, que ocorre na costa Sul do Brasil.

A ausência dos jovens na margem continental coincide com os valores mais elevados da temperatura de verão, único parâmetro ambiental analisado que apresentou significativa sazonalidade. O incremento de tamanho das corvinas, que no início do verão começam a completar o seu primeiro ano de vida, poderia ser outro fator associado com a busca de outras áreas de alimentação em zonas mais profundas da baía, quando então estariam mais aptos para competir com indivíduos maiores. Também o maior tamanho torna-os mais velozes e com maior probabilidade de evitar de serem capturados nos arrastos.

Juvenis de *M. furnieri* apresentaram ocorrências restritas aos locais da zona mais interior da baía (praia Sepetiba e Pedra de Guaratiba), onde a influência da drenagem continental contribui para menores salinidades e transparências da água. Tais zonas também apresentam o substrato mais lodoso, associadas a maior disponibilidade de alimentos, ou nutrientes que contribuem para maior *input* de matéria orgânica nos vários compartimentos da biota (Costa, 1992). A ausência de juvenis de corvina nos locais da zona externa da baía, provavelmente, se deve ao tipo de substrato (fundo de areia), que poderia ser limitante à alimentação, devido ao menor aporte de matéria orgânica nesta área (menor quantidade de alimento), bem como à menor existência de abrigos para proteção.

Micropogonias furnieri apresentou ampla distribuição espacial no estuário da laguna dos Patos, uma vez que jovens do ano são capturados através de arrastos de praia e fundo, associados com intrusões de águas salgadas, distribuindo-se em seguida pelas regiões marginais, de menor salinidade e que oferecem proteção e alimentação para seu desenvolvimento (Barbieri, 1986). A procura por zonas protegidas no interior das baías por juvenis foi confirmada no presente trabalho, que se mostrou uma espécie adaptada às alterações nesta áreas rasas, causadas tanto pelas variações ambientais naturais, como pelas de influência antropogênica, comuns em ambientes semifechados próximos à zonas urbanas, como é o caso da baía de Sepetiba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, F. G., Cruz-Filho, A. G., Azevedo, M. C. C. & Santos, A. C. A. 1998. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. Rev. Brasil. Biol., 58(3): 417-430.
- Araújo, F. G.; Cruz-Filho, A. G.; Azevedo, M. C. C.; Santos, A. C. A. & Fernandes, L. A. M. 1997. Estrutura da Comunidade de Peixes Jovens da Margem Continental da Baía de Sepetiba, RJ. Acta Biol. Leopold., 19(1): 61-83.
- Barbieri, L. R. R. 1986. Distribuição espacial e temporal de Sciaenideos juvenis no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica. Fundação Universidade do Rio Grande, RS, 98 p.
- Barbière, E. B. & Kronemberger, D. M. P. 1994. Climatologia do litoral sul-sudeste do Estado do Rio de Janeiro. Caderno Geociências, 12: 57-73.
- Blaber, S. J. M. & Blaber, T. G. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. J. Fish. Biol. 17: 143-162.
- Castello, J. P. 1986. Distribucion, crecimiento e maduracion sexual da la corvina juvenil (*Micropogonias furnieri*) en el estuario de la Lagoa dos Patos, Brasil. Physis 44: 21-36.

- Coelho, V. M. B. & Carvalho, R. R. 1973. Levantamento sanitário da Baía de Sepetiba e suas possibilidades como corpo receptor de cargas poluidoras da região. Publicações avulsas FEEMA, 87p.
- Costa, R. N. L. T. R. 1992. Pensar o mar para poder: o espaço da pesca de litoral na Baía de Sepetiba, RJ. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 181p.
- Figueiredo, G. M. & Vieira, J. P. 1998. Cronologia alimentar e dieta da corvina *Micropogonias furnieri*, no Estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, 20: 55-72.
- Giannini, R. & Paiva Filho, A. M. 1990. Os Sciaenidae (Teleostei:Perciformes) da Baía de Santos (SP), Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 38(1): 69-86.
- Vazzoler, A. E. A. de M. 1965. Estimativa da abundância relativa da corvina na costa-centro sul do Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 14: 3-12.
- _____. 1971. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 20 (2):1-70.
- _____. 1991. Síntese de conhecimentos sobre a biologia da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), da costa do Brasil. *Atlântica*, 13(1): 55-74.

**DESENVOLVIMENTO INTRAMARSUPIAL DE
Telotha henselii (VON MARTENS, 1869) (CRUSTACEA:
ISOPODA: CYMOTHOIDAE)**

*Regina Maria de Fraga Alberto**
*Michelle Silveira Goulart***
*Edson Henrique Lopes Pereira****
*Jeter Jorge Bertoletti**

RESUMO

Foram examinadas 27 fêmeas ovígeras de *Telotha henselii* (von Martens, 1869), retiradas de peixes coletados no lago Guaíba/Rio Grande do Sul/BR, das espécies *Pimelodus maculatus* Lacepede, 1803, *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) e *Gymnogeophagus gymnogetis* (Hensel, 1870). Analisando-se, morfológicamente, os ovos e as formas jovens presentes em seus marsúpios, constatou-se a existência de 4 fases distintas (ovo, embrião, larvas “*pullus I*” e “*pullus II*”). Descreveram-se as características diferenciais encontradas, desde massas de ovos até o último estágio dentro do marsúpio, no qual as larvas são similares aos machos adultos.

ABSTRACT

Intramarsupial Development of *Telotha henselii* (von Martens, 1869) (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae)

Twenty seven egg-bearing females of *Telotha henselii* (von Martens 1869), found in Guaíba/Rio Grande do Sul/BR lake fishes *Pimelodus maculatus* Lacepede, 1803, *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) e *Gymnogeophagus gymnogetis* (Hensel, 1870), were examined. Morphological analysis of the eggs and the embryos in their oostegites show, at least, four distinct development stages (eggs, embryos, “*pullus I*” and “*pullus II*” larvae). The differences found through the egg development up to the last stage within the females oostegites, when the young is similar to the adult male forms, was here described.

* Museu de Ciências e Tecnologia, Laboratório de Aquicultura - PUCRS, Av. Ipiranga, 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. regalb@pucrs.br

** Bolsista de Iniciação Científica CNPq.

*** Museu de Ciências e Tecnologia, Laboratório de Ictiologia – PUCRS.

INTRODUÇÃO

As dificuldades no estudo de indivíduos deste grupo resulta de sua complexidade e também do fato de serem hermafroditas protândricos, o que confunde a identificação sistemática, principalmente nos exemplares encontrados em estágios intermediários entre macho e fêmea e nas formas jovens. Na maior parte da bibliografia, os gêneros e as espécies não são bem definidos, sistematicamente, e várias descrições foram baseadas somente em exemplares fêmeas (Thatcher, 1991). Segundo Trilles (1973), a descrição de *Telotha henselii* (von Martens, 1869), refere-se unicamente à fase sexual feminina. O macho foi descrito por Ringuelet (1947); mas, segundo Castro (1959: 75), o espécime macho descrito e figurado por esse autor como alótipo de *T. henselii* (von Martens, 1869) seria de *Braga fluviatilis* Richardson, 1911. Da mesma forma, segundo Szidat & Schubart (1960: 123), os exemplares que Cordero (1937) citou como sendo *Braga fluviatilis* são *Telotha henselii*, e os espécimes identificados como *Telotha henselii* são, na realidade, jovens de *Braga patagonica* Schiöde & Meinert, 1884. Estas citações fornecem uma visão clara da necessidade urgente de estudos mais aprofundados que esclareçam pormenores e elucidem dúvidas.

Segundo Van Name (1936), a localidade tipo de *Telotha henselii*, cujo exemplar se encontra preservado no Museu de Berlim, é a cidade de Porto Alegre e o mesmo foi retirado de brânquias de *Geophagus* sp. Trilles (1973) estudou os Cymothoidae da América do Sul, analisando hábitos parasitários e a distribuição geográfica de 19 espécies, incluindo sinonímias. *Telotha henselii* foi citada pelo autor como sendo parasita de brânquias de peixes e sua distribuição geográfica abrange desde a Guiana até o Brasil. A ocorrência destes parasitas em outros grupos foi estudada por Baer (1952), *apud* Morton (1974), constatando que os Cymothoidae, apesar de serem parasitas característicos de peixes e Caphalopoda, podem parasitar outros crustáceos. Este fato foi confirmado por Castro & Correa (1982), que registraram um caso de ectoparasitismo de *Telotha henselii* em *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901, apresentando a descrição detalhada de um macho. Grassini (1994) estudou a presença de *Telotha henselii* parasitando *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896) e *Pseudopalaemon bouvieri* Sollaud, 1911, capturados no rio Uruguai, na Argentina.

Richardson (1904) foi um dos primeiros autores a registrarem aspectos da reprodução, desenvolvimento embrionário, hermafroditismo e formas larvais, comparando os Cymothoidae com Epicaridea. Hale (1929), em sua publicação sobre crustáceos em geral, citou aspectos da reprodução e caracte-

terizou jovens Cymothoidae, além de descrever seus hábitos e enfatizar a frequência das espécies em determinadas partes do corpo do hospedeiro. Ringuelet (1947) estudou os crustáceos da Argentina, em especial, Copepoda e Isopoda. Apresentou a “primeira larva”, encontrada no marsúpio de fêmeas de *Nerocila orbignyi* Schiodte & Meinert, 1881. Balcells (1953), estudando exemplares de *Meinertia oestroides* (Risso, 1826), classificou as fêmeas conforme o estágio evolutivo de seus embriões ou órgãos reprodutores. Szidat & Schubart (1960) estudaram aspectos morfológicos de *Telotha silurii* Szidat & Schubart, 1959, nas fases de macho, fêmea e larvas, coletados em peixes do rio Mogi Guassu, em São Paulo. Roman (1970) caracterizou 5 espécies de Cymothoidae, estudando as fêmeas, suas relações com os hospedeiros e o arranjo das placas marsupiais. O autor classificou as fêmeas das espécies estudadas em 4 categorias, de acordo com a presença de ovos ou embriões.

Trilles (1968a, b e c) realizou um amplo trabalho com Cymothoidae típicos da fauna francesa, abrangendo aspectos da biologia geral, sistemática, bionomia e parasitismo. Diferenciou as fases larvais nos gêneros estudados e apresentou chaves de identificação para as espécies. Galzin & Trilles (1979) estudaram uma espécie de *Cymothoa*, da Polinésia Francesa, descrevendo as fases de macho, fêmea e larvas. Kaestner (1980), em obra sobre invertebrados em geral, dedicou um capítulo para Isopoda, onde relatou características de algumas espécies, comparando as fases larvais intramarsupiais e pós-marsupiais. Bragoni *et alii* (1984) descreveram o ciclo evolutivo de *Nerocila orbignyi*, caracterizando 3 fases distintas: livre, parasitária e intramarsupial. Trilles (1991) descreveu os estágios embrionários, larvais e pós-larvais, em espécies francesas. Ruiz & Madrid (1992) estudaram a biologia de *Cymothoa exigua* Schiodte y Meinert, 1884, caracterizando as diversas fases de maturação das fêmeas e desenvolvimento dos ovos fecundados. Grassé (1999) adotou a terminologia de Holdich *et alii* (1984) para o estudo do desenvolvimento embrionário, que compreende estágios intramarsupiais e pós-marsupiais, citando ser a mesma variável conforme o autor. Pugues, *et alii* (1998) estudaram as diferenciações morfológicas no desenvolvimento de *Artystone trisibia* (Schiodte, 1866) a partir de ovos e formas jovens, ainda presentes nos marsúpios das fêmeas, com material proveniente do lago Guaíba, em Porto Alegre.

MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes foram coletados no lago Guaíba (30° S-51° W), em pontos preestabelecidos, abrangendo as cidades de Porto Alegre, Guaíba e Viamão.

Para as coletas, utilizou-se, principalmente, uma rede de margem, tipo picaré, com 15,0m de comprimento por 2,0m de altura, tendo malha de 0,4mm, medidos os entrenós adjacentes. A cada coleta foram feitos arrastos perpendicularmente à margem, que cobriam uma extensão aproximada de 150 a 250m² de área alagada. Os arrastos foram feitos a uma profundidade média de 1,0m e os peixes coletados foram fixados em formol 10%.

Posteriormente, no laboratório, os parasitas foram retirados dos hospedeiros, com auxílio de agulha histológica e pinças, tendo-se o cuidado de registrar o local exato onde se encontravam. O comprimento total dos indivíduos, considerado desde o rostro até a extremidade do télson, foi avaliado com paquímetro de precisão 0,1mm. Os exemplares de *Telotha henselii* foram sexados, separando-se os machos das fêmeas ovadas e não ovadas. As fêmeas ovadas tiveram seus ovos, embriões ou larvas contados, medidos e desenhados. Todos estes dados foram organizados em uma tabela. O material estudado foi etiquetado e acondicionado em vidros com álcool 70%, sendo depositados na Coleção Carcinológica do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS (MCP 1456, 1488, 1526, 1559, 1700, 1734, 1736, 1773, 1797, 1805, 1808, 1815, 1816, 1818, 1820, 1823, 1825, 2011, 2196, 2197 e 2198). Os desenhos das diferentes fases dos parasitas foram realizados com o auxílio de estereomicroscópio, equipado com câmara clara.

RESULTADOS

Foram analisadas 27 fêmeas ovadas, cujo comprimento total variou de 9,4 a 16,0mm, calculando-se o tamanho médio em torno de 12,0mm. Estas fêmeas foram encontradas em brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) e *Gymnogeophagus gymnogenys* (Hensel, 1870). As fêmeas ovadas ou com formas jovens foram coletadas entre novembro e abril, correspondendo ao período de temperaturas mais elevadas (Fig. 1). As fêmeas estudadas encontram-se relacionadas na Tabela 1, com as respectivas medidas e dados quantitativos.

Do total de 27 fêmeas ovígeras coletadas, 4 apresentavam “massa de ovos”, que correspondem a ovos agrupados em forma de cachos, presos aos filamentos suspensórios, dentro do marsúpio. O comprimento total destas fêmeas variou entre 11,2 e 12,2mm. O desenho representativo desta fase baseou-se em uma fêmea com 11,2mm de comprimento e massa de ovos em torno de 5,1mm, que foi encontrada em brânquias de *Pimelodus maculatus* (MCP 2011). Cada ovo media em torno de 0,8mm, considerando-se seu eixo maior (Fig. 2). As demais fêmeas encontradas com “massas de ovos” mediram cerca de 11,4mm (MCP 1456), 11,5mm (MCP 1700) e 12,2mm (MCP 2011) de comprimento total.

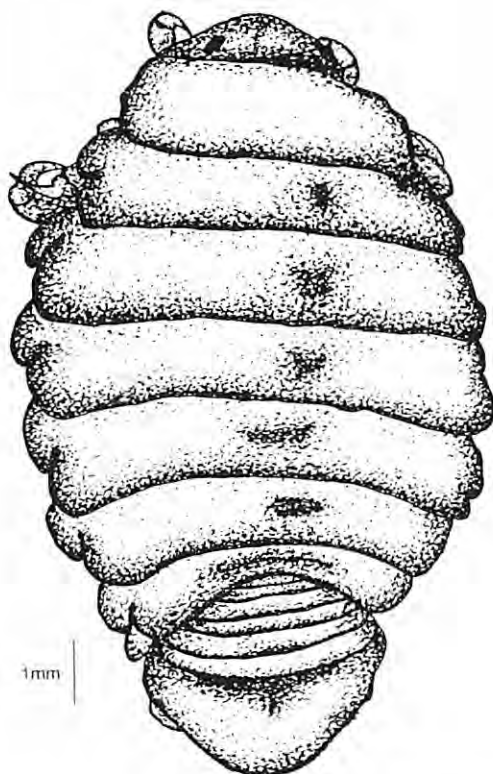


Figura 1. Fêmea ovada de *Telotha henselii*, em vista dorsal (lote MCP 1825).

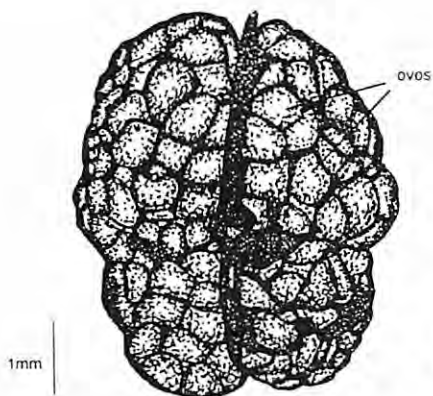


Figura 2. Massa de ovos de *Telotha henselii* (lote MCP 2011).

Tabela 1. Resultados quantitativos e biométricos das fêmeas ovadas de *Telotha henselii* e suas formas jovens, coletadas no Guaíba: (a) massas de ovos; (b) ovos individualizados; (c) ovos embrionados em início de segmentação; (d) embriões com olhos rudimentares; (e) larvas sem qualquer ornamentação; (f) larvas que apresentam ornamentação característica, mas apenas vista por transparência; (g) larvas que já apresentam pigmentação, cerdas e espinhos.

Lotes MCP	Data de Coleta	Tamanho das fêmeas (mm)	Número de ovos ou jovens	Tamanho médio das formas jovens (mm)	Estágio das formas jovens
1456	março/90	12,0	228	1,1	b
		11,4	-	-	a
1488	abril/90	10,1	99	1,0	b
1526	jan./91	9,4	121	1,1	c
1559	dez./90	11,6	103	0,5	b
		12,2	168	0,9	b
1700	jan./91	11,5	-	-	a
1734	março/91	10,1	1	2,4	g
1736	dez./90	11,7	128	1,1	d
		12,2	285	1,0	f
		12,1	258	1,5	e
1773	dez./90	12,1	258	1,5	e
1797	dez./95	14,1	178	0,6	c
1805	dez./95	14,5	311	1,0	c
1808	dez./95	13,3	270	1,0	b
1815	março/96	12,8	272	2,4	g
1816	março/96	11,5	165	1,0	b
1818	dez./95	13,1	311	0,8	b
1820	dez./95	12,5	260	1,0	c
1823	jan./91	11,5	182	2,0	g
1825	março/96	12,0	242	0,9	b
2011	nov./93	10,5	200	0,5	b
		12,2	-	-	a
		11,2	-	-	a
		11,4	245	0,5	b
2196	dez./99	16,0	16	2,0	f
2197	dez./99	15,9	493	2,5	f
2198	dez./99	10,0	73	1,1	d

Fêmeas ovígeras, em estágios mais desenvolvidos, apresentaram ovos individualizados, o que ocorreu em 10 exemplares (MCP 1456, 1488, 1559, 1808, 1816, 1818, 1825 e 2011). A forma dos ovos era esférica ou piriforme, dependendo do grau de desenvolvimento. Ovos esféricos foram encontrados em grupo de 242 unidades, no interior do marsúpio de uma fêmea com comprimento total de 12mm (MCP 1825). Apresentavam cor alaranjada, e mediam cerca de 0,9mm de diâmetro (Fig. 3). Ovos alongados foram encontrados em grupo de 311 unidades, no interior do marsúpio de uma fêmea, com cerca de 13,1mm de comprimento (MCP 1818). Estes ovos mediam, aproximadamente, 0,8mm em seu eixo maior (Fig. 4).

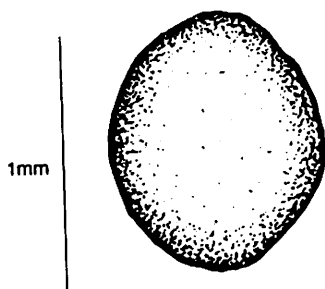


Figura 3. Ovo esférico, encontrado no interior do marsúpio de *Telotha henselii* (lote MCP 1825).

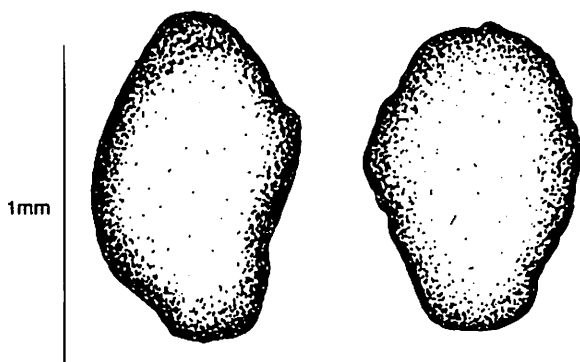


Figura 4. Ovos alongados, encontrados no interior do marsúpio de *Telotha henselii* (lote MCP 1818).

Ovos embrionados, com início de diferenciação das estruturas, foram encontrados em 4 fêmeas, cujo comprimento total variou entre 9,4mm e 14,5mm (MCP 1526, 1797, 1805, 1820). A primeira diferenciação, visível através da membrana protetora, refere-se à localização da cabeça. A representação desta fase baseou-se em cerca de 260 ovos, cada um deles medindo 1mm de comprimento, encontrados no marsúpio de uma fêmea com 12,5mm (MCP 1820) (Fig. 5). Nos embriões considerados em maior grau de desenvolvimento, além da cabeça já bem evidenciada, eram visíveis a segmentação do corpo e vestígios dos apêndices locomotores. O globo vitelínico aparecia em evidência. Embriões com estas características foram encontrados em uma fêmea com cerca de 14,5mm (MCP 1805), que portava 311 indivíduos, com cerca de 1mm de comprimento (Fig. 6).

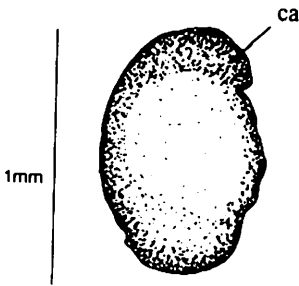


Figura 5. Ovo alongado, em início de diferenciação de órgãos, encontrado no interior do marsúpio de *Telotha henselii*; ca: formação da cabeça (lote MCP 1820).

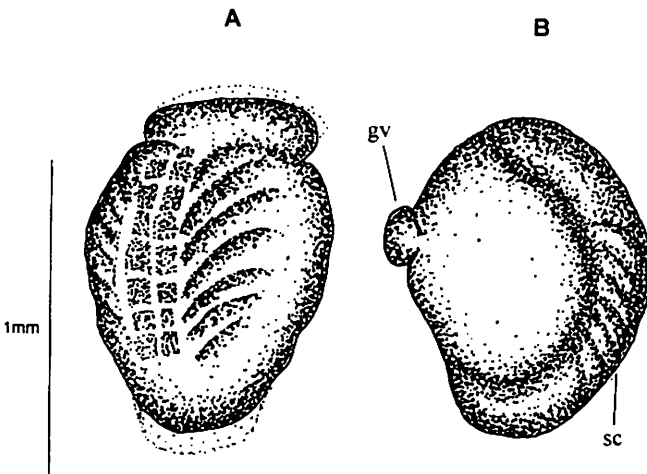


Figura 6. Embriões, mostrando início de segmentação, encontrados no interior do marsúpio de *Telotha henselii* em vista dorsal (A) e em vista lateral (B); gv: globo vitelínico; sc: início da segmentação do corpo e formação dos apêndices (lote MCP 1805).

Embriões com pouco mais de 1,0mm, mas em maior grau de desenvolvimento, foram encontrados em 2 fêmeas. Mostravam cabeça bem definida, com olhos rudimentares situados lateralmente, e visível formação dos apêndices, tais como, antenas, pereiópodos e pleópodos (Fig. 7). Pode-se observar, facilmente, a transformação progressiva de embriões em larvas. Os olhos, anteriormente invisíveis, aparecem com pigmentação mais escura. Estes indivíduos encontravam-se ainda dentro das membranas ovulares em número de 128 embriões (fêmea medindo cerca de 11,7mm) e 73 embriões (fêmea medindo cerca de 10,0mm) (MCP 1736 e 2198).

Formas larvais, já livres das membranas ovulares, com cerca de 1,5mm, foram encontradas em uma única fêmea, com 12,1mm de comprimento

(MCP 1773). Estas larvas, em grupo de 258 indivíduos, embora apresentando algumas características similares aos adultos, diferenciavam-se deles por outros aspectos. A cabeça e a segmentação do corpo mostravam-se bastante evidenciados, com boa diferenciação dos segmentos torácicos e abdominais. Os apêndices se encontravam livres, ocorrendo apenas 6 pares de pereiópodes. Não eram visíveis, ainda, as ornamentações características da espécie, tais como cerdas, espinhos e pigmentação. Rudimentos do globo vitelínico apareciam em posição dorsal, no meio do terceiro segmento torácico (Fig. 8).

Em estágio posterior de desenvolvimento, os indivíduos já apresentavam pigmentação e ornamentações características (Fig. 9A). As antenas e antênulas, respectivamente com 8 e 9 artículos, são menos grossas, proporcionalmente ao corpo do animal (Fig. 9B). Os apêndices mostravam cerdas e espinhos, apenas visíveis por transparência, uma vez que se encontravam ainda sob a exúvia (Fig. 9C e D). Larvas com estas características foram encontradas no marsúpio de 3 fêmeas, cujo comprimento total variou entre 11,7mm e 16,0mm (MCP 1736, 2196 e 2197). O exemplar desenhado, medindo cerca de 2,4mm de comprimento, encontrava-se em um grupo de 493 indivíduos, dentro do marsúpio de uma fêmea com 15,9mm de comprimento. Constatou-se, nesta mesma fêmea, a presença de alguns animais que já haviam sofrido muda e que, portanto, já se encontravam em fase subsequente (MCP 2197). Além desta, as demais fêmeas apresentavam 128 (MCP 1736) e 16 indivíduos (MCP 2196).

Indivíduos muito semelhantes ao macho adulto foram encontradas em 3 fêmeas, cujo comprimento total variou entre 10,1mm e 12,8mm (MCP 1734, 1815 e 1823). Estas larvas já se apresentavam estruturalmente formadas com cerca de 2,2mm de comprimento médio, embora possuísem apenas 6 pares de pereiópodes e o sétimo pereonito em forma rudimentar, características que as diferenciam dos adultos. As cerdas e espinhos, presentes nos machos da espécie, estavam visíveis, sendo até mais evidenciados, bem como a pigmentação característica (Fig. 10).

Em geral, o número médio de formas jovens, nas fêmeas analisadas, foi em torno de 200, desconsiderando-se as portadoras de massas de ovos, cuja forma característica impede a contagem. O número máximo de ovos ou jovens encontrados no interior do marsúpio foi de 493, correspondendo a indivíduos já prontos para serem liberados, que chegaram a atingir 2,5mm. Algumas fêmeas apresentavam número muito reduzido de larvas dentro de seu marsúpio, chegando a ser encontrados apenas 1 (MCP 1734) e 16 indivíduos (MCP 2196) neste estágio de desenvolvimento. Esta disparidade pode ser explicada pela proximidade do momento de saída do marsúpio materno. Como as larvas não são libertadas todas ao mesmo tempo, o número encontrado dentro do marsúpio pode variar consideravelmente.

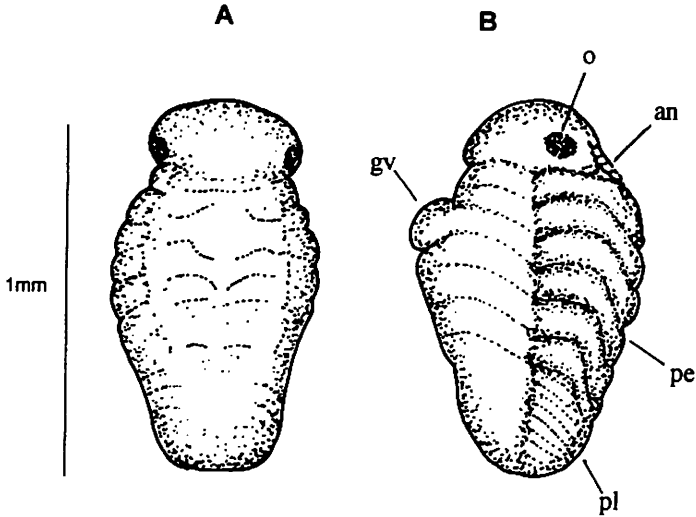


Figura 7. Embriões encontrados no interior do marsúpio de *Telotha henselii*, mostrando início de desenvolvimento dos apêndice, em vista dorsal (A) e em vista lateral (B); gv: globo vitelínico; o: olho rudimentare, an: antena; pe: pereiópodes; pl: pleópodes (lote MCP 2198).

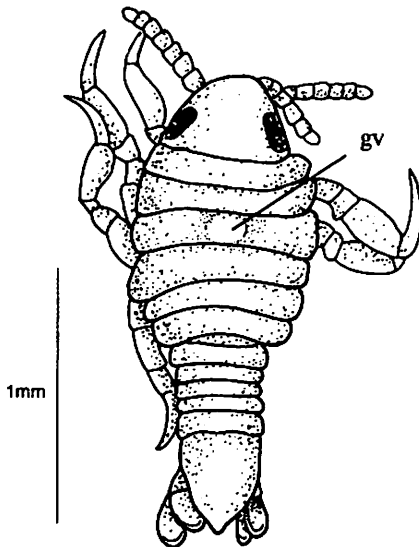


Figura 8. Larva no estágio “pullus I”, em vista dorsal, encontrada no interior do marsúpio de *Telotha henselii*; gv: globo vitelínico (lote MCP 1773).

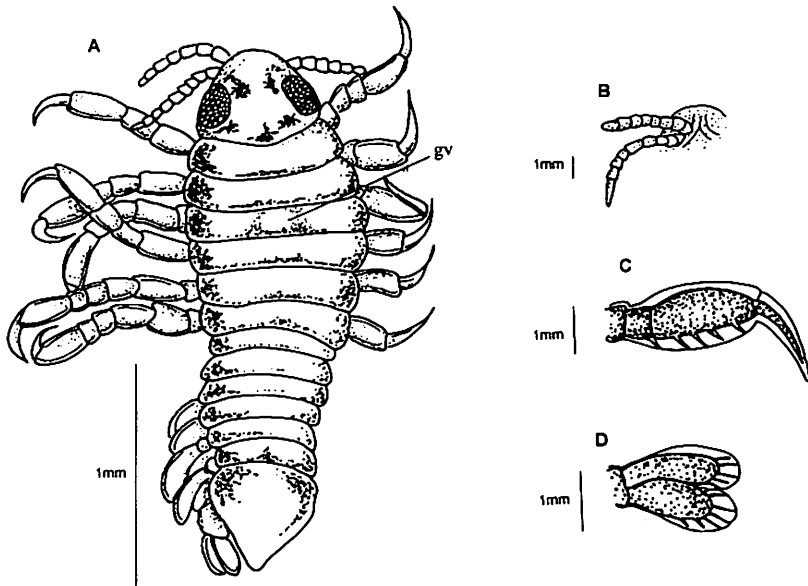


Figura 9. Larva no estágio “*pullus I*”, próxima à muda de passagem para “*pullus II*”, encontrada no interior do marsúpio de *Telotha henselii*: em vista dorsal, com os pereiópodos esquerdos distendidos (A); gv: vestígios do globo vitelínico; detalhe ventral das antenas e antênulas (B); detalhe do 3º pereiópodo, mostrando os espinhos sob a cutícula (C); detalhe dos urópodos, mostrando as cerdas sob a cutícula (D) (lote MCP 2197).

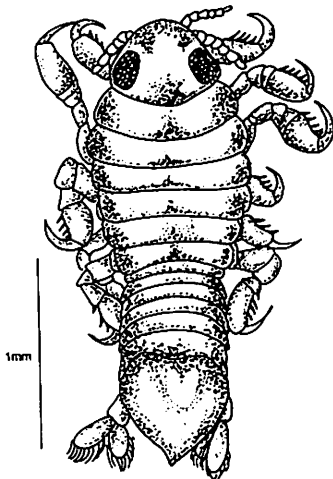


Figura 10. Larva no estágio “*pullus II*”, em vista dorsal, encontrada no interior do marsúpio de *Telotha henselii* (lote MCP 1734).

DISCUSSÃO

A terminologia utilizada no estudo do desenvolvimento embrionário é variável conforme o autor. No entanto, a maioria indica um período de desenvolvimento intramarsupial e outro pós-marsupial, como padrão para isópodos. No interior do marsúpio, ocorre o desenvolvimento do ovo até a formação das larvas. Estas deixam os oostegitos maternos com características muito semelhantes às do macho da espécie, mas carecendo ainda do 7º par de pereiópodes, que só vai surgir quando alcançarem o período juvenil, após uma sucessão de mudas. O período pós-larval e puberal caracteriza-se por um crescimento geral do indivíduo jovem, com o aparecimento progressivo dos caracteres sexuais do macho. O período púbere é alcançado por uma série de mudas e caracteriza-se, nas fêmeas, pela aquisição dos oostegitos e, nos machos, pela aquisição dos caracteres sexuais masculinos.

Durante este estudo com *Telotha henselii*, observou-se, conforme já detalhado anteriormente, a presença de diferenciações morfológicas que identificam determinadas fases subsequentes dentro do marsúpio. Consideraram-se fêmeas ovígeras em estágios mais desenvolvidos, aquelas que apresentaram ovos individualizados e alongados, comparativamente à presença de massas de ovos, ou de ovos individualizados mas de forma arredondada. A seqüência nas etapas de segmentação dos embriões pode ser estabelecida pela maior diferenciação das estruturas e, paralelamente, pela redução gradativa do globo vitelínico. Desta forma, pode-se observar facilmente a transformação progressiva de embriões, ainda dentro das membranas ovulares, em larvas, quando os indivíduos são libertados.

Grassé (1999) classificou as fases intramarsupiais como *pré-mancas*; Kaestner (1980) as classificou como 1º, 2º e 3º estágios de "*manca*"; Ruiz & Madrid (1992) também consideraram "*mancas*" as formas jovens de *Cymothoa exigua*, logo que deixam os oostegitos maternos, como fase extrema do desenvolvimento embrionário. No entanto, de uma forma geral, as fases do desenvolvimento intramarsupial podem ser identificadas como: etapa de segmentação, embriões já segmentados e larvas, que se diferenciam ainda quanto ao fato de terem sofrido ou não a primeira muda. Estas diferenciações marcantes, que são percebidas no interior do marsúpio, permitem denominações específicas. Diante do observado, resolveu-se denominar as fases encontradas, de acordo com Trilles (1968; 1991), Roman (1970) e Bragoni *et alii* (1984). A denominação de "*pullus*" foi utilizada por Trilles (1968; 1991), associando-a com as diversas mudas sofridas pelas espécies e as conseqüente diferenciações morfológicas que delas procedem. Roman (1970) caracterizou o estágio de "*pullus 1*" pela presença de restos da vesícula vitelínica e pelo

tamanho menor que “*pullus II*”. Bragoni *et alii* (1984) também caracterizaram a fase intramarsupial como o período que abrange o ovo e os estágios larvais de “*pullus I*” e “*pullus II*”, incluindo a eclosão e uma primeira muda. Segundo estes autores, são larvas do tipo “*pullus II*” que, após a liberação do marsúpio materno, nadam ativamente a procura dos hospedeiros. Quando se fixam sobre os mesmos sofrem uma segunda muda, marcando a passagem para “*pullus III*”. Uma terceira muda dará origem aos machos adultos que podem permanecer machos ou, após uma inversão sexual, tornarem-se fêmeas. Taberner (1976; 1977) também utilizou estas denominações na diferenciação de larvas de Cymothoidae.

Os estágios larvais encontrados dentro do marsúpio de *Telotha henselii*, podem ser facilmente diferenciáveis pelas suas características morfológicas. A larva representada na Figura 8 já se assemelhava aos machos adultos, com algumas particularidades. Comparativamente ao adulto, apresentava cabeça grande, pernas mais longas e antenas mais grossas, considerando-se as devidas proporções. Neste estágio, já se visualizavam caracteres presentes no macho da espécie, tais como, forma triangular do pleotelson e urópodes de forma oval. O número de artigos antenais também corresponde à descrição do macho para esta espécie, feita por Castro & Correa (1982). A principal diferença em relação ao macho adulto está na total ausência de pigmentação no corpo e carência de qualquer ornamentação, tais como, cerdas e espinhos. Esta fase, que surge logo após a eclosão, corresponde ao “*pullus I*” citada por Trilles (1968 e 1991), e caracterizada por Roman (1970) pela presença de restos da vesícula vitelínica e tamanho menor que “*pullus II*”. Outras larvas, com ornamentações características indicavam estágios posteriores de desenvolvimento. Na Figura 9, os apêndices mostravam cerdas e espinhos visíveis por transparência, uma vez que se encontravam ainda sob a exúvia. Este fato caracteriza um animal muito próximo da primeira muda que o levaria à etapa seguinte, correspondente a larva do tipo “*pullus II*”, citado por alguns autores. Constatou-se, numa mesma fêmea, a presença de animais com ornamentações sob a exúvia e outros que já haviam sofrido muda e que, portanto, se encontravam em fase subsequente. Isto comprova, conforme já citado, a liberação gradativa das larvas.

A diferença entre larvas “*pullus II*” e adultos machos está, principalmente, na ausência do 7º par de pereiópodos que vai aparecer posteriormente, após a saída do jovem do marsúpio da fêmea. No entanto, o sétimo pereonito já aparece, embora de forma rudimentar, desde a larva “*pullus I*”. Segundo Trilles (1991), após a 3ª muda, em geral, os jovens completam os 7 pares de pernas, embora pereiópodos rudimentares surjam primeiramente, necessitan-

do de uma outra muda para adquirir sua totalidade funcional. O maior jovem encontrado media 2,5mm e encontrava-se na passagem para "*pullus II*". Considerando-se que o macho da espécie atinge de 4,2mm a 7,5mm (Castro & Correa, 1982) pode-se constatar que essas larvas ainda sofreriam várias mudas para atingir a idade adulta.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa, através da concessão de Bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balcells, E. 1953. Sur des isopodes parasites de poissons. Vie Milieu, 4(3): 547-552.
- Bragoni, G.; Romestand, B. & Trilles, J. P. 1984. Parasitoses a cymothoadien chez le loup, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) en élevage. I. Écologie parasitaire dans le cas de l'étang de Diana (Haute-corse) (Isopoda, Cymothoidae). Crustaceana, Leiden, 47(1): 44-51.
- Castro, A. L. 1959. Sobre as espécies sul-americanas do gênero *Braga* Schiodte & Meinert, 1881 (Isopoda, Cymothoidae). Arq.Mus.Nac., Rio de Janeiro, 49: 69-93.
- Castro, A. L. & Corrêa, M. M. G. 1982. Sobre um curioso caso de ectoparasitismo de *Telotha henselii* (von Martens) (Isopoda, Cymothoidae) em *Palaeomonetes argentinus* (Nobili) (Decapoda, Palaemonidae). Bol. Mus. Nac., (303): 1-11.
- Cordero, E. H. 1937. *Nerocila fluviatilis* y otros isópodos parasitos de las familias Cymothoidae y Bopyridae del Uruguay y del Brasil. An. del Mus. de H. Nat. de Montevideo, Ser. II, 4(12): 1-12.
- Galzin, R. & Trilles, J. P. 1979. Sur la presence de *Cymothoa pulchrum* Lancheester, 1902 (Isopoda, Flabellifera, Cymothoidae) en Polynésie Française. Crustaceana, Leiden, 36(3): 257-266.
- Grassé, P. P. 1999. Traité de Zoologie. Tome VII. Crustacees. Fasc. III A. Peracarides. Mém. de l'Institute oceanographique, Monaco, 19: 1-944.
- Grassini, C. M. 1994. Estudios preliminares de *Telotha henselii* (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae) parasito de camarones palaemonidos. An. Mus. Hist. Nat., Valparaiso, 22: 81.
- Hale, H. M. 1929. The crustaceans of South Australia. Part. II. Adelaide. Harrison Weir. p. 255-270.
- Holdich, D. M.; Lincoln, R. J.; Ellis, J. P. 1984. The Biology of Terrestrial Isopods: Terminology and Classification. Symp. zool. Soc. Lond., 53: 1-6.
- Kaestner, A. 1980. Order Isopoda. In: Invertebrate Zoology. v. 2. New York. Krieger: 414-469.
- Martens, E.von. 1869. Südbrazilianische süss und Brackwasser-Crustaceen nach den Sammlungen des Dr. Reinh. Hensel. Arch. für Naturg., 35: 1-37.

- Morton, B. 1974. Host specificity and position on the host in *Nerocila phaepleura* Blecker (Isopoda, Cymothoidae). *Crustaceana*, Leiden, 26(2): 143-148.
- Pugues, S. M.; Alberto, R. M.; Pereira, E. H. L. & Bertoletti, J. J. 1998. Diferenças morfológicas no desenvolvimento embrionário e *Artystone trysibia* Schiödte, 1866 (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae). *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 58(1): 47-53.
- Richardson, H. 1904. Contribution to the Natural History to the Isopoda. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 27(1350): 1-89.
- Ringuelet, R. 1947. Anotaciones sobre copépodos e isópodos parásitos de pecces. *Notas Mus. La Plata, Zoologia*, La Plata, 12(98): 93-108.
- Roman, M. L. 1970. Contribution a l'étude de la biologie des Cymothoidae (Crustacés Isopodes) de la Baie de La Ciotat. *Tethys*, 2(2): 501-514.
- Ruiz, A. & Madrid, J. 1992. Estudio de la biologia del isopodo parasito *Cymothoa exigua* Schiödte y Meinert, 1884 y su relacion con el huachinango *Lutjanus peru* (Pisces, Lutjanidae) Nichols y Murphy, 1922, a partir de capturas comerciales em Michoacan. *Ciencias Marinas*, 18(1): 19-34.
- Szidat, L. & Schubart, O. 1960. Neue und seltene parasitische süßwasser-asseln der familie Cymothoidae aus dem rio Mogi Guassu, Brasilien (Isopoda). *An. da Acad. Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 32(1): 107-124.
- Taberner, R. 1976. Um nuevo isopodo de la familia Cymothoidae, *Paracymothoa parva* sp. nov. parasito de *Hyphessobrycon callistus* (Boulanger, 1900) Eigenmann, 1910 (Pisces, Characidae). *Physis*, 35(91): 163-169.
- _____. 1977. *Nebula maculatus* gen. sp. nov. (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae) ectoparasito de *Metynnis maculatus* (Kner, 1860) Berg, 1897 (Pisces, Characidae). *Physis*, seccion B, 36(92): 141-146.
- Thatcher, V. E. 1991. Amazon Fishes Parasites. *Amazoniana*, 11(3/4): 505-527.
- Trilles, J. P. 1968a. Recherches sur les Isopodes Cymothoidae des Cotes Françaises. I. Bionomie et Parasitisme. Thèse de Docteur. Université de Montpellier, Faculté des Sciences, Montpellier. p. 1-307.
- _____. 1968b. Recherches sur les Isopodes Cymothoidae des Cotes Françaises. II. Biologie Générale et Sexualité. Thèse de Docteur. Université de Montpellier, Faculté des Sciences, Montpellier. p. 308-794.
- _____. 1968c. Recherches sur les Isopodes Cymothoidae des Cotes Françaises. Systématique et Faunistique. 2e. Thèse de Docteur. Université de Montpellier, Faculté des Sciences, Montpellier. p. 1-181.
- _____. 1973. Notes documentaires sur les Isopodes Cymothoadiens parasites de poissons d'eau douce de l'Amerique du Sud. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 3e. serie. *Zoologie* 88, (114): 239-272.
- _____. 1991. Les Cymothoidae (Crustacea, Isopoda) du monde. *Stud. Mar.*, 21/22 (1-2): 5-288.
- Van Name, W. G. 1936. The American land and fresh water isopod crustacea. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 71: 430-446.

NOTA CIENTÍFICA

**FREQÜÊNCIA DE ACIDENTES OFÍDICOS NA REGIÃO
DA GRANDE PORTO ALEGRE E CIDADES PRÓXIMAS,
RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

*Maria Cristina dos Santos-Costa**

*Arlete Ballestrin Outeiral**

*Fernanda Maurer D'Agostini**

*Lize Helena Cappellari**

ABSTRACT

Snakebites frequency in the Grande Porto Alegre region and near cities, Rio Grande do Sul, Brazil

The occurrence of snakes which caused accidents in 81 patients of the "Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre" from 1996 a 1999 is reported. Only the cases in which the snakes were available to identification are included. The snakebites occurred in 23 municipalities, more frequently in Porto Alegre municipality (24 cases). The accidents were caused by 18 species of snakes (13 Colubridae, 3 Viperidae and 1 Elapidae) and were related to the kind of activity exerted by the victims and to the kind of environment.

Acidentes por serpentes são comuns no Brasil, registrado-se anualmente cerca de 20.000 casos, considerados de importância médica devido à grande frequência e gravidade (Ministério da Saúde, 1999). No Rio Grande do Sul, ocorrem aproximadamente 3.000 acidentes ofídicos ao ano (Nicolella *et al.* 1997). Trabalhos direcionados à identificação das espécies causadoras de acidentes e áreas de ocorrência são necessários não só para subsidiar o tratamento clínico, mas também para informar a comunidade em geral, que carece de conhecimento sobre esses animais.

* Laboratório de Herpetologia, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. mccoosta@puers.br

Os dados do presente trabalho foram obtidos através de 81 entrevistas realizadas com pacientes acidentados por serpentes peçonhentas e não peçonhentas, atendidos no Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre (HPS), RS, Brasil, no período de 1996 a 1999. Considerou-se apenas os casos em que os pacientes levaram as serpentes para identificação, obtendo-se dados como localidade e tipo de área (urbana, agrícola e pecuária). O ambiente foi relacionado com a atividade do paciente.

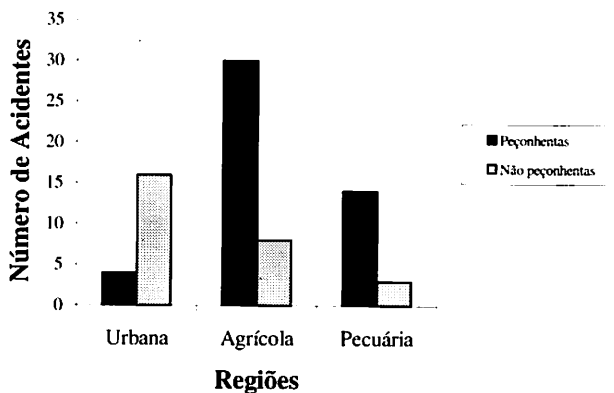


Figura 1. Acidentes causados por serpentes em 75 pacientes atendidos no Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS, Brasil, em relação à área de ocorrência.

Foram analisados os acidentes que procederam da Grande Porto Alegre (Campo Bom, Gravataí, Guaíba, Novo Hamburgo, Porto Alegre, Sapiranga e Viamão), e cidades próximas. As serpentes foram identificadas e tombadas nas coleções do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS (MCP) e do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN).

Constatou-se que o maior número de acidentes ofídicos ocorreu na cidade de Porto Alegre (24) seguida de Viamão (14) (Tabela 1). O HPS está preparado para atender pacientes de localidades próximas; porém, observamos que alguns pacientes procediam de municípios que dispunham de soro anti-ofídico (Centro de Informações Toxicológicas – CIT). O mesmo foi observado por Ribeiro (1991), que justifica tal procedimento pela falta de condições para atender esse tipo de acidente e pela confiança que a população deposita em instituição hospitalar idônea.

Das serpentes levadas pelos pacientes ao HPS, 13 espécies pertenciam à família Colubridae, três espécies à família Viperidae e uma à família Elapidae. Dos colubrídeos, os que mais causaram acidentes foram *Helicops infrataeniatus* (9) e *Thamnodynastes strigatus* (6) e dos viperídeos, *Bothrops alternatus* (6), *B. jararaca* (5) e *B. neuwiedi pubescens* (36) (Tabela 1). As espécies registradas no presente trabalho foram registradas na região por Lema *et al.* (1980), com exceção de *Clelia rustica* e *Tropidodryas striaticeps*.

Dos 37 acidentes registrados na área agrícola, 30 ocorreram por serpentes peçonhentas, possivelmente, devido a certos hábitos dos pacientes entrevistados, como a estocagem de alimentos em galpões, o acúmulo de lixo próximo a residências e a não-utilização de luvas e botas durante os trabalhos na lavoura (Ribeiro, 1991; Santos-Costa, 1999). O número de acidentes ofídicos foi menor em áreas destinadas à pecuária (14 por peçonhentas e três por não-peçonhentas), provavelmente devido ao impacto causado pelo gado no campo, aliado à menor circulação humana nessas áreas em relação às áreas destinadas à agricultura. Na área urbana (20 casos), observou-se um alto número de acidentes por serpentes não-peçonhentas (16 casos), talvez devido à maior diversidade de espécies de colubrídeos em relação aos viperídeos e elapídeos encontrada na região estudada (Lema, 1994).

Exemplares examinados

Atractus reticulatus – Brasil: Porto Alegre (MCP 9069); *Boiruna maculata* – Brasil: Guaíba (MCP 11120); *Bothrops alternatus* – Brasil: Campo Bom (MCP 9042), Eldorado do Sul (MCP 9046), Glorinha (MCP 9073), Gravataí (MCP 9091), Sapiranga (MCP 9043), Viamão (MCP 9076); *Bothrops jararaca* – Brasil: Gravataí (MCP 9070), Maquiné (MCP 9090), Nova Hartz (MCP 9044), Santa Maria do Herval (MCP 9045), Três Coroas (MCP 9081); *Bothrops neuwiedi pubescens* – Brasil: Arroio dos Ratos (MCP 9031), Barão do Triunfo (MCP 11133, 11134), Barra do Ribeiro (MCP 9074), Bom Retiro (MCP 9036), Campo Bom (MCP 9034), Cerro Grande (MCP 7071, 9085), Eldorado do Sul (MCP 9035, 9038), Guaíba (MCP 9040, 9072, 9082), Mariana Pimentel (MCP 9030, 9032, 9084), Novo Hamburgo (MCP 9077), Porto Alegre (MCP 9033, 9037, 9039, 9041, 9088, 11113, MCN 768, 1604, 12936, 12937), Serião Santana (MCP 9079, 9083, 9086, 11114, 11117), Viamão (MCP 9075, 9078, 9087, 9089); *Clelia rustica* – Brasil: Ivoti (MCP 9062); *Helicops infrataeniatus* – Brasil: Gravataí (MCP 9063, MCP 9066), Pinhal (MCP 9068), Porto Alegre (MCP 9049, 9057, 9065, 9067), Viamão (MCP 9051, 11116); *Lystrophis dorbignyi* – Brasil: Imbé (MCP 9064); *Mastigodryas bifossatus* – Brasil: Barra do Ribeiro (MCP 11124); *Micrurus altirostris* – Brasil: Viamão (MCP 9080, 9092, 11132); *Oxyrhopus rhombifer* – Brasil: Porto Alegre (MCP 11118), Viamão (MCP 11119); *Philodryas patagoniensis* – Brasil: Porto Alegre (MCP 11115); *Sibynomorphus ventrimaculatus* – Brasil: Novo Hamburgo (MCP 9054), Porto Alegre (MCP 9048, 9056, 11121); *Thamnodynastes strigatus* – Campo Bom (MCP 9060), Guaíba (MCP 9052), Porto Alegre (MCP 9050, 9059), Viamão (MCP 9053, 9061); *Thamnodynastes hypoconia* – Brasil: Viamão (MCP 11122); *Tomodon dorsatus* – Brasil: Porto Alegre (MCP 9047), Santa Maria do Herval (MCP 11123); *Tropidodryas striaticeps* – Brasil: Viamão (MCP 9058).

Tabela 1. Ocorrência das espécies de serpentes que causaram acidentes na região da Grande Porto Alegre e cidades próximas, RS, Brasil.

Cidades	Serpentes														Total de Serpentes												
	Arroio dos Raios	Barra do Ruberro	Bato do Triunfo	Bom Retiro do Sul	Campo Bom	Cerro Grande	Eldorado do Sul	Gravatá	Guatuba	Glorinha	Imbé	Ivoti	Mariana Pimentel	Maquimé		Nova Hartz	Novo Hamburgo	Pinhai	Porto Alegre	Sapiranga	Santa Maria do Herval	Senão Santana	Três Coroas	Viamão			
Colubridae																											
<i>Atractus reticulatus</i>																			1							1	
<i>Boiruna maculata</i>								1																			1
<i>Clelia rustica</i>											1																1
<i>Helicops infrataeniatus</i>							2												1	4						2	9
<i>Lystrophis dorbignyi</i>											1																1
<i>Mastigodryas bifossatus</i>																											1
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>																				1							1
<i>Philodryas patagoniensis</i>																				1							2
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>																	1										4
<i>Thamnodynastes sirtigatus</i>					1															3							4
<i>Thamnodynastes sirtigilis</i>									1											2						2	6
<i>Tomodon dorsatus</i>																											1
<i>Tropidodryas striaticeps</i>																				1							2
Viperidae																											
<i>Bothrops alternatus</i>					1		1	1		1																	1
<i>Bothrops jararaca</i>								1																			1
<i>Bothrops neuwiedi pubescens</i>	1	1	2	1	1	2	2		3																	5	36
Elapidae																											
<i>Microurus altirostris</i>																											1
Total	1	2	2	1	3	2	3	4	5	1	1	1	3	1	1	2	1	24	1	2	5	1	14	4	2	3	

AGRADECIMENTOS

Aos colegas do Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, pela colaboração, dando subsídios na realização deste trabalho. Aos Curadores Marcos Di Bernardo (MCP) e Moema Leitão de Araújo (MCN), pelo tombamento dos exemplares. Ao Professor Thales de Lema pelo apoio. A Alexandre Bragio Bonaldo pelas críticas e ajuda no inglês.

REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS

- Lema, T. 1994. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre. Com. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, 7: 41-150.
- Lema, T.; Fabián-Beurmann, M. E.; Araújo, M. L.; Alves, M. L. M. & Vieira, M. I. 1980. Lista de répteis encontrados na região da Grande Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul. Iheringia, 55: 27-36.
- Ministério da Saúde – Fundação Nacional de Saúde. 1999. Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos. Brasília. 131p.
- Nicolella, A.; Barros, E.; Torres, J. B. & Marques, M. G. 1997. Acidentes com animais peçonhentos – Consulta rápida. Porto Alegre. Serviços de Eventos – Hospital de Clínicas de Porto Alegre, 207p.
- Ribeiro, A. R. 1991. Estudos epidemiológicos de acidentes por serpentes peçonhentas no Estado de São Paulo, atendidos no Hospital Vital Brazil, 1988. Dissertação de Mestrado, não publicada, Departamento de Epidemiologia, Universidade de São Paulo. XII+104.
- Santos-Costa, M. C. 1999. Relação antrópica e aspectos biológicos de serpentes causadoras de acidentes no Rio Grande do Sul. Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Ser. Zool. 12: 111-125.

NOTA CIENTÍFICA

CORRECTION OF THE TYPE LOCALITY OF *Hyphessobrycon stegemanni* GÉRY AND *Knodus savannensis* GÉRY (TELEOSTEI: CHARACIFORMES: CHARACIDAE)

Flávio C.T. Lima*

Jacques Géry**

RESUMO

Correção da localidade-tipo de *Hyphessobrycon stegemanni* Géry e *Knodus savannensis* Géry (Teleostei, Characiformes, Characidae)

A localidade-tipo de *Hyphessobrycon stegemanni* Géry e *Knodus savannensis* Géry foi incorretamente definida na descrição original de ambas as espécies como sendo nas "savannahs" entre os rios Tocantins e Capim. Como Harald Schultz, o coletor de ambas as espécies, indica claramente que coletou *H. stegemanni* nas terras dos índios Krahô, foi possível estabelecer que sua correta localidade-tipo é o nordeste do estado do Tocantins, no município de Itacajá, bacia do rio Tocantins, Brasil. Quanto a *K. savannensis*, as informações quanto a procedência do material-tipo são menos seguras, mas muito provavelmente este também foi coletado na mesma região que *H. stegemanni*, com a possibilidade, entretanto, de ter sido coletado na região do rio Javaés, o braço menor do rio Araguaia, que cerca a ilha do Bananal, estado do Tocantins, Brasil.

Harald Schultz, a late Brazilian ethnologist of Austrian origin, was a very enthusiastic aquarist. During his travels through central and northern Brazil he showed great interest in ichthyology, both collecting fish specimens for museums, and securing live fishes for the aquarium trade. Locality associated with the material that he collected is usually precise, although terse (e.g., Ilha do Bananal, Igarapé Preto into rio Solimões, rio Arinos, rio Batovi; see Géry, 1964, 1965a, b; Fink 1979; Albert & Fink, 1996). However, two tetragonopterine fishes collected by Schultz, *Hyphessobrycon stegemanni* Géry (1961a; holotype USNM 195942) and *Knodus savannensis* Géry (1961b; holotype USNM 196088) were both described as having the following vague type

* Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Caixa Postal 42694, CEP 04299-970, São Paulo, SP, Brazil. fclima@usp.br

** Chemin du Plantier, F-24200, Sarlat, France

locality: "the savannahs of northeastern Brazil, between the lower Rio Tocantins and the Rio Capim". Both species were collected by Schultz in 1959. The original label accompanying the type specimens of *Hyphessobrycon stegemanni* read that the material was collected in the savannahs of northeastern Brazil, along the right bank of the rio Tocantins. Schultz (1960a), published a narrative of his travel among the Krahó Indians and indicated that he collected *Hyphessobrycon stegemanni* at the Krahó Indian's land. That appears to be source of the information for the type locality of *H. stegemanni* that was available at the time of the original description of the species. Below, two arguments are presented to demonstrate that the type locality for both species is incorrect and should be amended.

Savannahs (= cerrados) are not the main type of vegetation of the lower rio Tocantins (below its junction with rio Araguaia), but instead it consists of Amazonian forest. Cerrados are the typical vegetation from the middle and upper rio Tocantins (Brasil, 1974a, b). The decisive point is that Krahó Indians live in the northeastern portion of the Tocantins state. Vanzolini (1971), describing a new amphisbaenid collected by Harald Schultz in the Krahó area, indicated Pedro Afonso as being the type locality. More precisely, the Krahó indians live on the plateau between the rio Manoel Alves Pequeno and rio Vermelho, Itacajá, Tocantins state (Schultz, 1950: 49; Neiva, 1986: 383-384). The type locality of *H. stegemanni* should be corrected to "Brazil, Estado do Tocantins (the former northern portion of the estado de Goiás), município de Itacajá, between the rio Manoel Alves Pequeno and rio Vermelho, rio Tocantins basin, approx. 8°19'S, 47°25'W". Type locality information for *K. savannensis*, is rather uncertain; this species most probably was collected in the same locality as *H. stegemanni*, but there is a possibility that it was collected in the region of the rio Javaés, the smaller arm of the rio Araguaia, on the ilha do Bananal, Tocantins state, where Schultz had been collecting in July 1959, two months before its collecting trip in the Krahó land (Schultz, 1960b). Thus, the type-locality of *K. savannensis* should be corrected to "Brazil, Estado do Tocantins, município de Itacajá, between rio Manoel Alves Pequeno and rio Vermelho, rio Tocantins basin, approx. 8°19' S, 47°25' W", or "Brasil, estado do Tocantins, rio Javaés, Ilha do Bananal, approx. 11° S, 51° W".

ACKNOWLEDGEMENTS

We wish to Mônica Toledo-Piza, H. A. Britski and two anonymous reviewers for suggestions and criticism on the manuscript. Paulo E. Vanzolini provided useful information concerning Harald Schultz. The first author received financial support from FAPESP (grant 99/02402-0).

LITERATURE CITED

- Albert, J. & W. L. Fink. 1996. *Sternopygus xingu*, a new species of electric fish from Brazil (Teleostei: Gymnotoidei), with comments on the phylogenetic position of *Sternopygus*. *Copeia*, (1): 85-102.
- Brasil. 1974a. Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais, vol. 4. Folha SB. 22. Araguaia e parte da folha SC. 22 Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- _____. 1974b. Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais, vol. 5. Folha SA. 22. Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Fink, W. L. 1979. A new species of *Moenkhausia* from the Mato Grosso region of Brazil (Pisces: Characidae). *Breviora*, 450: 1-12.
- Géry, J. 1961a. The Savannah tetra: *Hyphessobrycon stegemanni* sp. nov. *Tropical Fish Hobbyist*, 9(9): 7-13.
- _____. 1961b. Three new South-American characids: *Knodus savannensis*, *Hyphessobrycon herbertaxelrodi* and *Megalampodus sveglei*, with a review of *Hyphessobrycon*-groups of species. *Tropical Fish Hobbyist*, 9(9): 26-46.
- _____. 1964. Poissons characoides nouveaux ou non signalés de l'Ilha do Bananal, Brésil. *Vie et Milieu, Supp.* 17: 447-471.
- _____. 1965a. Poissons characoides sud-américains du Seckenberg Muséum. II. Characidae et Crenuchidae de l'Igarapé Preto (Haute Amazonie). *Seckenbergiana Biologica*, 46(1): 11-45, pls. 1-4.
- _____. 1965b. Poissons characoides sud-américains du Seckenberg Muséum. II. Characidae et Crenuchidae de l'Igarapé Preto (Haute Amazonie). *Seckenbergiana Biologica*, 46(3): 195-218, pls. 18, 18a.
- Neiva, A. T. S. 1986. Introdução à antropologia goiana. Goiânia. Ed. O Popular. 720p.
- Schultz, H. 1950. Lendas dos índios Krahó. *Rev. Mus. Paulista*, 4: 49-163.
- _____. 1960a. Fishing in the Savannahs of northeastern Brazil. *Tropical Fish Hobbyist*, 8(11): 24-43.
- _____. 1960b. How I discovered *Hyphessobrycon haraldschultzi*. *Tropical Fish Hobbyist*, 9(2): 24-43.
- Vanzolini, P. E. 1971. New Amphisbaenidae from Brazil (Sauria). *Pap. Avuls. Zool.*, 24(14): 191-195, 3 pls.



epacé
gráfica



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia, aceita manuscritos originais em Português, Inglês ou Espanhol, referentes a qualquer ramo da Zoologia. Exceções ficarão a critério do Conselho Editorial. Na carta de envio, o autor deve deixar explícito que o manuscrito é inédito, não está sendo submetido a outra revista, e que somente o será se recusado ou retirado do processo editorial. Ao submeter o artigo, o autor aceita transferir o *copyright* à Editora. Serão devolvidos manuscritos que não estiverem de acordo com as "Instruções aos Autores". Dois tipos de contribuições podem ser submetidos: Artigo e Nota Científica.

Para submeter artigo(s), o autor deverá remeter seu manuscrito em três cópias impressas em espaço duplo, fonte 12 e com as páginas numeradas. Tabelas e Figuras devem ser enviadas separadamente do texto, numeradas independentemente. Em folhas à parte, devem ser encaminhadas as respectivas legendas. Nas tabelas, linhas verticais devem ser evitadas. Objetivando a redução dos custos, as figuras devem ser montadas em pranchas proporcionais ao espelho da revista (11cm x 17cm). As figuras originais devem ser enviadas somente após o aceite do manuscrito. Notas de rodapé não serão aceitas, salvo a indicação do endereço do autor. O Título deve ser sintético e em caixa alta, exceto os nomes dos gêneros e subordinados, quando fizerem parte do mesmo. Os nomes dos grupos sistemáticos a que pertencem deverão vir entre parênteses. Logo abaixo do Título deve vir o nome do autor e em nota de rodapé o respectivo endereço. A seqüência sugerida para o manuscrito é: Resumo (Português) e Abstract (incluindo a versão do Título, quando o texto estiver em idioma distinto); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão (esta podendo ser apresentada de forma conclusiva); Agradecimentos (opcional) e Referências Bibliográficas. Todos os títulos das seções mencionadas devem vir em caixa alta; quaisquer outros títulos, em caixa baixa.

No corpo do texto serão grifados, em itálico, somente os nomes genéricos e específicos e palavras estrangeiras eventualmente usadas. A citação bibliográfica no texto deve ser feita seguindo os exemplos: Eigenmann (1917); (Eigenmann, 1917); Eigenmann (1917:52); (Cope, 1894; Eigenmann, 1917) ou Eigenmann (1917a, 1917b). Mais de dois autores: Böhlke *et al.* (1978). Somente as obras citadas no texto constituirão as Referências Bibliográficas. Os nomes dos periódicos devem ser mencionados de maneira uniforme, por extenso ou abreviados.

Livro: Amorim, D. de S. 1997. Elementos Básicos de Sistemática Filogenética. 2. ed. Ribeirão Preto. Ed. Holos. 276 p.

Separata de livro: Vazzoler, A. E. 1992. Reprodução de peixes. P. 1-13, *in*: Agostinho, A. A. & Benedito-Cecilio, E. (eds.). Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. Maringá. Editora da Universidade de Maringá.

Periódico: Britski, H. A. 1997. Descrição de duas espécies novas de *Leporinus* dos rios Araguaia e Tocantins, e comentários sobre as demais espécies do gênero assinaladas na bacia (Ostariophysi, Characiformes, Anostomidae). *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 10: 27-44.

Para submeter artigos com mais de 30 páginas e para outras informações não incluídas aqui, contatar o Conselho Editorial (malabarb@puers.br ou lucena@puers.br) ou acesse a homepage <http://www.mct.puers.br>

Os manuscritos submetidos serão encaminhados para análise a dois *referees*, externos ao Conselho Editorial, especialistas no assunto de que trata o artigo.

Após o aceite, o manuscrito deverá ser encaminhado ao Conselho Editorial em uma cópia impressa e outra em disquete 3.5" com o texto não formatado, editado em *Word for Windows*. Serão fornecidas gratuitamente 100 separatas por artigo.

All correspondence and exchange should be addressed to:

CONSELHO EDITORIAL
Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS
Av. Ipiranga 6681 – Prédio 40
CEP 90619-900 Porto Alegre, RS, BRASIL.

FAX: 0-XX-51-3320-3903

WE ASK FOR EXCHANGE

