

Short Communication

Caracterización preliminar de los invertebrados bentónicos capturados accidentalmente en la pesca de camarones en el norte del estado de Río de Janeiro, sudeste de Brasil

Igor David da Costa¹ & Ana Paula Madeira Di Benedetto¹

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Laboratório de Ciências Ambientais (LCA)
Av. Alberto Lamego, 2000, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

RESUMEN. Para caracterizar la biodiversidad de invertebrados bentónicos que componen la fauna asociada a la pesca de camarones en el puerto del Farol de São Thomé, costa norte del estado de Río de Janeiro, se realizaron 11 pescas mensuales en el año 2004 con redes de arrastre de fondo, cuya área de operaciones comprende 3-5 mn desde la línea de costa, entre 22°00'S y 22°20'S. Los datos registrados de cada taxon y/o especie se refieren a la frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica, biomasa, Índice de Importancia Relativa y abundancia. En total se registraron 27 especies de invertebrados bentónicos de Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Echinodermata y Bryozoa. Crustacea fue el más representativo, tanto en número de ejemplares de *Petrochirus diogenes*, *Hepatus pudibundus* y *Callinectes ornatus*, como en biomasa de *P. diogenes* y *H. pudibundus*. En términos de frecuencia de ocurrencia en los muestreos, 11 especies (40,7%) fueron constantes; 6 (22,2%) accesorias y 10 (37,0%) accidentales.

Palabras clave: invertebrados, captura accidental, camarones, diversidad, norte del estado de Río de Janeiro, Brasil.

Preliminary characterization of benthic invertebrates caught as by-catch in the shrimp fishery in the north of the Rio de Janeiro State, southeastern Brazil

ABSTRACT. In order to characterize the biodiversity of the benthic invertebrate by-catch associated with the shrimp fishery at Farol de São Thomé harbour, northern Rio de Janeiro State, Brazil, in 2004, 11 monthly trawls were conducted using bottom trawl nets between 22°00'S and 22°20'S and from 3 to 5 nm from the shoreline. The analyzed data for each taxon and/or species include frequency of occurrence, numeric frequency, biomass, Index of Relative Importance, and abundance. In total, 27 benthic invertebrate species were recorded, including Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Echinodermata, and Bryozoa. The most representative group was Crustacea, both in number of specimens (*Petrochirus diogenes*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus*) and in biomass (*P. diogenes*, *H. pudibundus*). In terms of the frequency of occurrence in the samples, 11 species (40.7%) were constant, 6 species (22.2%) were accessories, and 10 species (37.0%) were by-catch.

Keywords: invertebrates, by-catch, shrimp, diversity, northern Rio de Janeiro State, Brazil.

Corresponding author: Igor David da Costa (igorbiologia@yahoo.com.br)

Las redes de arrastre convencionales son artes de pesca poco selectivos y retienen grandes cantidades de especies no objetivo, denominadas como "captura accidental" (Saila, 1983), siendo estas redes ampliamente utilizadas en el litoral brasileño (Perez & Pezuto, 2001). La utilización de estos artefactos perjudi-

ca substancialmente las comunidades marinas, causando impacto sobre el fondo y el desplazamiento de muchos organismos bentónicos (Ruffino & Castello, 1992). Con la disminución de los inventarios de especies capturadas accidentalmente, puede haber desequilibrios ambientales en las cadenas alimenticias mari-

nas (Ruffino & Castello, 1992; Capitoli *et al.*, 1994) y las mismas pueden entrar en procesos de sobreexplotación, por la alta mortalidad de juveniles (Graça-Lopes, 1996). El conocimiento sobre la biodiversidad asociada a la actividad pesquera es importante para subsidiar medidas de conservación adecuadas a la realidad local. De acuerdo con esto, el presente trabajo tiene como objetivo registrar por primera vez las especies acompañantes de la pesca de camarones *Artemisia longinaria*, camarón barba-ruça y *Xiphopenaeus kroyeri*, camarón sete-barbas capturadas por la flota pesquera del puerto del Farol de San Thomé, costa norte del Estado de Río de Janeiro, sudeste de Brasil

Los muestreos fueron realizados mensualmente, entre febrero y diciembre de 2004. El arte de pesca empleado en las capturas fue la red de arrastre de fondo simple con puertas, que es el sistema comúnmente utilizado en la pesca de camarones en la región de las especies *A. longinaria* y *X. kroyeri*.

La red posee formato cónico (embudo), con 8 m de longitud, 6 m de ancho en la boca, distancia de 4 cm (malla estirada) entre nudos opuestos en el paño principal y 2 cm (malla estirada) entre nudos opuestos en el copo. Cada operación de pesca fue realizada con dos redes simultáneamente. Los muestreos fueron realizados con una embarcación comercial, denominada traineira, con 10 m de eslora y motor de 60 HP, con una duración de 4 h cada arrastre. El material capturado fue obtenido siempre por la misma embarcación y por el mismo pescador, teniendo la presencia de un biólogo responsable a bordo.

El campo de pesca de las embarcaciones se localizó entre el cabo de São Thomé (22°00'S) y Quissamã (22°20'S), hasta 5 mn de distancia de la línea de costa y 20 m de profundidad (Fig. 1). En cada operación de pesca se realizaron cuatro arrastres, con una duración de 4 h cada uno, a velocidad media de 5 km h⁻¹. La muestra de la fauna acompañante provino del último arrastre y en el puerto se efectuó una identificación inicial, en las cuales los grupos de invertebrados no objetivo de la actividad pesquera fueron separados del resto de la captura.

Los ejemplares fueron agrupados taxonómicamente y la identificación fue realizada mediante literatura específica. Para equinodermos se consultó a Brito (1960) y Tommasi (1970) y para crustáceos se utilizó a Melo (1996) y Reese & Kinzie (1968). Los demás grupos fueron identificados por un especialista del Laboratorio de Ciencias Ambientales / LCA-UENF. Para cada una de las especies se calculó el porcentaje de frecuencia numérica (%FN), porcentaje de biomasa (%biomasa) y porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%FO). La frecuencia de ocurrencia de las especies fue clasificada según la escala de Dajoz (2005): cons-

tantes (Co) cuando la especie está presente en más de 50% de las muestras; accesoria (Ac) entre 25 y 50%, y accidental (Ad) en menos de 25% de las muestras. La importancia de cada especie y de cada Phylum fue determinada por el Índice de Importancia Relativa (IIR), definido por (Pinkas *et al.* (1971) como: $IIR = [(\%FN + \%Biomasa) \cdot \%FO]$.

Se registró un total de 27 especies de invertebrados bentónicos, reuniendo 2.467 ejemplares y 28.304 g de biomasa. Esos invertebrados pertenecieron a los Phyla: Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Echinodermata y Bryozoa. La especie más abundante fue el paguro, *Petrochirus diogenes* (n = 866), seguido de *Arenaeus cribarius*, cangrejo-chita (n = 252) y *Callinectes ornatus*, cangrejo corre-costa (n = 233) (Tabla 1).

De acuerdo a la biomasa, el Phylum Crustacea fue el más representativo (15.149 g), seguido de Echinodermata (6.248 g), Cnidaria (3.731,1 g) y Mollusca (2.799 g). *P. diogenes* obtuvo la mayor representatividad (5.483 g), seguido de *Hepatus pudibundus*, cangrejo-baú (4.850 g) y *Astropecten armatus brasiliensis*, estrella de mar (3.350 g). *C. ornatus*, presentó un IIR de 10,9% y FO de 81,8% y tuvo baja representatividad en la abundancia (9,4%) y en la biomasa (6,1%). *H. pudibundus* con IIR de 13,6% tuvo FO de 63,6%, biomasa de 17,1% y abundancia de 7,8%. *P. diogenes* presentó el mayor IIR (25,0%), abundancia (35,1%) y biomasa (18,5%), teniendo bajos valores de FO (54,5%). Para el IIR el Phylum Crustacea fue el más representativo (60%) siendo tres veces superior a Mollusca (20%) y Echinodermata (15%). Cnidaria, Porifera, Annelida y Bryozoa contribuyeron con menos de 7% del total.

Riquezas superiores fueron encontradas por Fracasso & Branco (2000), con 34 especies de invertebrados considerados fauna acompañante de pesquerías de camarones en el litoral del Estado de Santa Catarina, sur de Brasil; y por Keunecke (2001) y Graça-Lopes *et al.* (2002), con 40 y 71 especies respectivamente, capturadas en la costa norte del Estado de São Paulo.

P. diogenes, *C. ornatus*, *H. pudibundus* y *A. cribarius* fueron las especies más abundantes en el presente estudio, siendo las tres primeras también registradas en datos de producción de pesquerías por Graça-Lopes (1996) en el litoral del Estado de São Paulo. Bertini & Fransozo (2002) en la evaluación del periodo reproductivo de *P. diogenes* en la costa norte del Estado de São Paulo, registraron machos y hembras con gónadas en estados avanzados durante todas las estaciones del año. Severino-Rodrigues *et al.* (2002) en la misma región, señalan que *H. pudibundus* y *C. ornatus* pre-

Tabla 1. Abundancia de las especies y categorización relativa a la frecuencia de ocurrencia (***) = constante, ** = accesorio, * = accidental) de invertebrados bentónicos asociados a la pesca de camarones en el puerto de Farol de São Thomé/RJ.

Table 1. Abundance of species and categorization on the frequency of occurrence (***) = constant, ** = incidental, * = accidental) of benthic invertebrates associated with the shrimp fishery at Farol de São Thomé harbour/RJ .

Phylum Especie/Género	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Porifera											
<i>Esponja</i> *	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Cnidaria											
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i> ***	29	6	5	0	8	0	0	57	0	0	34
<i>Anthozoa</i> ***	29	5	4	13	10	1	1	4	5	0	0
Mollusca											
<i>Loligo sanpaulensis</i> ***	28	7	6	24	3	2	5	0	0	0	0
<i>Tonna galea brasiliensis</i> *	1	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0
<i>Buccinanops gradatus</i> ***	6	10	7	3	2	3	8	0	6	0	0
<i>Dorsanum moniliferum</i> **	0	0	0	13	127	1	1	3	0	0	0
<i>Ollivancillaria urceus</i> ***	33	1	3	4	55	9	13	2	3	0	0
<i>Anadara notabilis</i> *	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Perna perna</i> *	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amiantis purpuratus</i> *	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
Annelida											
Tubo de Polychaeta*	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Crustacea											
<i>Callinectes ornatus</i> ***	5	101	0	8	83	0	6	11	8	3	8
<i>Arenaeus cribarius</i> ***	0	231	0	4	12	0	2	1	1	1	0
<i>Hepatus pudibundus</i> ***	7	0	1	26	115	6	35	1	0	0	2
<i>Portunus spinimanus</i> *	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
<i>Persephona mediterranea</i> **	1	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0
<i>Persephona punctata</i> *	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Libinia ferreirae</i> ***	6	2	4	5	0	0	2	4	0	3	1
<i>Petrochirus diogenes</i> ***	0	41	0	1	816	1	1	0	6	0	0
<i>Megabalanus</i> spp.*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Blepharipoda schimitt</i> *	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinodermata											
<i>Encope emarginata</i> ***	17	5	0	0	8	0	9	0	4	2	0
<i>Astropecten armatus brasiliensis</i> **	8	0	0	0	0	4	43	0	86	1	0
<i>Astropecten cingulatus</i> *	0	0	0	0	17	0	7	0	0	0	0
<i>Luidia clathrata</i> **	2	0	0	0	0	1	5	0	3	0	0
Bryozoa											
<i>Zoobothrium pellucidum</i> **	17	0	4	0	2	1	0	0	0	1	0

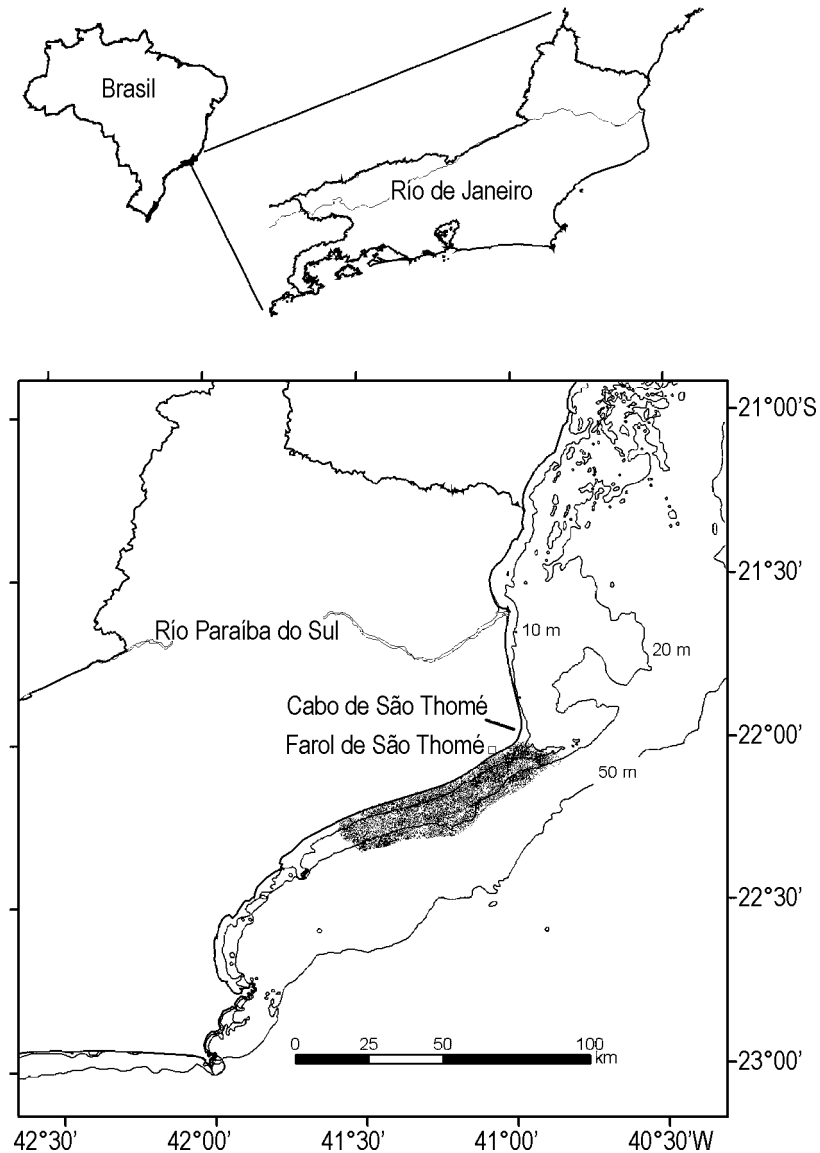


Figura 1. Área donde fueron realizados los arrastes (tramado), al norte del Estado de Rio de Janeiro, Brasil.

Figure 1. Area where the trawls were done (highlighted), in northern Rio de Janeiro, Brazil.

sentaron individuos maduros e inmaduros de ambos sexos por todo el tiempo de estudio, indicando que estos están presentes en el área de pesca durante todo su ciclo de vida. Es probable que en el área donde se realizó este estudio las especies de braquiuros más abundantes sean residentes, realizando allí la mayor parte de las actividades de su ciclo de vida.

El Phylum Crustacea tuvo la mayor biomasa, seguido por Echinodermata, Cnidaria y Mollusca. De igual forma, Loebmann & Vieira (2006) en un estudio sobre el impacto ambiental de la pesca del camarón-rosa en el Estado de Rio Grande do Sul, sur de Brasil,

encontraron como más representativo el Phylum Crustacea. Graça-Lopes *et al.* (2002) en estudios de la producción de la flota pesquera de la playa de Perequê, Estado de São Paulo, también registraron a los crustáceos como grupo predominante. De manera general, los crustáceos braquiuros también utilizan el hábitat bentónico con los crustáceos que son objetivo de la pesca camaronesa, aumentando así la probabilidad de ser capturado como fauna acompañante (Severino-Rodrigues *et al.*, 2007). Adicionalmente, el exoesqueleto rico en carbonato de calcio les confiere un peso individual elevado (Melo, 1996). La mayor

representatividad de crustáceos braquiuros como fauna acompañante de la pesca camaronesa viene siendo registrada en diversos estudios, tales como: Keunecke (2001) y Graça-Lopes *et al.* (2002) para el litoral del Estado de São Paulo; Fracasso & Branco (2000) para la costa del estado de Santa Catarina; Hill & Wassenberg (2000) para Australia; Van Marlen *et al.* (2005) para el Mar del Norte y Harrington *et al.* (2005) para pescas realizadas en Estados Unidos y en Escocia. Graça-Lopes *et al.* (2002) relacionan esa representatividad con el hábitat bentónico de esos organismos y con su preferencia por sustratos no consolidados, que son las áreas de pesca para la captura dirigida a los camarones.

De acuerdo con el estudio de Severino-Rodrigues *et al.* (2002), *H. pudibundus*, *C. ornatus*, *Persephona punctata* y *A. cribrarius* son clasificados como constantes, confirmando los resultados de este estudio. Esa representatividad está relacionada con su área de ocurrencia preferencial (sustrato no consolidado), como fue mencionado anteriormente. Eso también se aplica a las especies *Libinia ferreirae* (Crustacea) y *Encope emarginata* (Echinodermata). El cnidario *Chiropsalmus quadrumanus* también fue constante en los muestreos y, según Graça-Lopes *et al.* (2002) esta situación puede estar relacionada con eventos de "bloom" poblacional, cuando los organismos ocupan casi la totalidad de las redes de pesca. Los moluscos *Olivancillaria urceus*, *Buccinanops gradatum* y *Loligo sanpaulensis* también fueron constantes en este estudio. En el trabajo de Graça-Lopes *et al.* (2002) la especie *O. urceus* fue la más común y abundante entre los moluscos registrados. Estos autores describen la fuerte asociación de estos gasterópodos con anémonas, como una relación comensal. Este aspecto también fue observado en el norte del Estado de Río de Janeiro, explicando la clasificación constante para *Anthozoa* spp.

Alrededor del 29% de las especies identificadas en el estudio, entre ellas: *Anthozoa* spp., *O. urceus*, *C. ornatus*, *A. cribrarius*, *H. pudibundus*, *P. diogenes*, *E. emarginata* y *A. a. brasiliensis* son señaladas como especies que están relacionadas con el ambiente de pesca de los camarones, pudiendo ser considerados como las especies típicas de la fauna acompañante de esos camarones y de las aguas de la región. Este patrón es descrito porque estas especies fueron clasificadas como constantes y con valores IIR altos, siendo más susceptibles de riesgo de desequilibrio como consecuencia de captura accidental.

Posibles soluciones para la reducción de la captura de especies no-blanco serían: (i) acciones de manejo locales (Watling & Norse, 1998), y (ii) instalación de dispositivos de escape en las redes (Graça-Lopes,

2002). A corto plazo, el incentivo a su aprovechamiento generando fuente de renta adicional para las comunidades de pescadores sería una acción importante. En ese sentido, el presente estudio pretendió contribuir al conocimiento de la diversidad marina en aguas costeras de la región norte del Estado de Río de Janeiro, indicando los organismos que pueden presentar algún potencial de aprovechamiento.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al LCA-UENF por los recursos físicos, logísticos y equipamientos facilitados durante la realización de este trabajo. Al profesor Dr. Ronaldo Novelli por la identificación de algunos taxa. A los investigadores del proyecto TAMAR/IBAMA y al M. Sc. Bruno Pereira Masi por el apoyo durante las actividades de campo. La FAPERJ, CNPq e TECNORTE-FENORTE por la concesión de recursos financieros y beca.

REFERENCIAS

- Bertini, G. & A. Fransozo. 2002. Breeding season of the hermit crab *Petrochirus diogenes* (Anomura: Diogenidae) in the north coast of São Paulo State, Brazil. In: E.E. Briones & F. Alvarez (eds.). Modern approaches to the study of crustacea. Crustacean Society Summer Meeting Press, 352 pp.
- Brito, I.M. 1960. Asteróides dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Parte 1. Forcipulata e Phanerozoona. *Guía do Centro de Estudos Zoológicos*, 5: 1-17.
- Capitoli, R.R., A. Bager & M.L. Ruffino. 1994. Contribuição ao conhecimento das relações tróficas bentônico-demersais nos fundos de pesca do camarão *Artemesia longinaris* Bate, na região da barra da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Nauplius*, 2: 53-74.
- Dajoz, R. 2005. *Princípios de ecologia*. Editora Artmed, 520 pp.
- Fracasso, H.A.A. & J.O. Branco. 2000. Fauna acompañante da pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na armação de Itapocoroy, Penha, SC. In: *Semana Nacional de Oceanografia*, 13, 29 out. – 3 nov. Resumos expandidos. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí (SC), pp. 565-567.
- Graça-Lopes, R. 1996. A pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e sua fauna acompañante no litoral do Estado de São Paulo, Brasil, Rio Claro. Tesis de Doctorado Instituto de Biociências da UNESP, 96 pp.
- Graça-Lopes, R., A. Puzzi., E. Severino-Rodrigues, A.S. Bartolotto., D.S.F. Guerra & K.T.B. Figueiredo. 2002. Comparação entre a produção de camarão sete-barbas e de fauna acompañante pela frota de peque-

- no porte sediada na praia de Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Pesca, 28(2): 189-194.
- Harrington, J.M., A.R. Myers & A.A. Rosenberg. 2005. Wasted fishery resources: discarded by-catch in the USA. Fish & Fisheries, 6: 350-361.
- Hill, B.J. & T.J. Wassenberg. 2000. The probable fate of discards from prawn trawlers fishing near coral reefs A study in the northern Great Barrier Reef, Australia. Fish. Res., 48: 277-286.
- Keunecke, K.A. 2001. Crescimento e mortalidade de *Hepatus pudibundus* (Herst, 1785) e estimativa de fauna acompanhante da pesca de arrasto do camarão-rosa na região de Ubatuba, SP. Rio Grande. Dissertação de Mestrado. Universidade do Rio Grande, 112 pp.
- Loebmann, D. & J.P. Vieira. 2006. O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Perez-Farfante) (Decapoda, Penaeidae) nas assembléias de peixes e siris do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. Rev. Bras. Zool., 23(4): 1016-1028.
- Melo, G.A.S. 1996. Manual de identificação de Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. FAPESP, São Paulo, Brasil, 604 pp.
- Perez, J.A.A. & P.R. Pezzuto. 2001. Análise da dinâmica da pesca de arrasto do Sudeste e Sul do Brasil, entre 1997 e 1999, a partir de desembarques realizados no porto de Itajaí. In: P.R. Pezzuto, J.A.A. Perez, L.F. Rodrigues & H. Valentini (eds.). Reuniões de Ordenamento da Pesca Demersal no Sudeste e Sul do Brasil: 2000-2001. Notas Técnicas da FACIMAR, São Paulo, Brasil, pp. 61-64.
- Pinkas, L., M.S. Oliphant & I.L.K. Iverson. 1971. Food habitats of albacore bluefin tuna and bonito in Californian waters. Cal. Dep. Fish Game, 152: 1-105.
- Reese, E.S. & R.A. Kinzie. 1968. The larval development of the coconut or rolber crable *Birgus latros* (L.) in laboratory (Anomura, Paguridae). Crustaceana, 2: 117-144.
- Ruffino, M.L. & J.P. Castello. 1992. Alterações na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*) nas imediações da Barra do Rio Grande, Rio Grande do Sul-Brasil. Nerítica, 7(1-2): 43-55.
- Saila, S.B. 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. FAO Fish. Circ., I: 765 pp.
- Severino-Rodrigues, E., D.S.F. Guerra & R. Graça-Lopes. 2002. Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcada na praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 28(1): 33-48.
- Severino-Rodrigues, E., N.J. Hebling & R. Graça-Lopes. 2007. Biodiversidade no produto da pesca de arrasto-de-fundo dirigida ao lagostim, *Metanephrops rubellus* (Moreira, 1903), desembarcado no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 33(2): 171-182.
- Tommasi, L.R. 1970. Lista dos Asteróides recentes do Brasil. Contribuições avulsas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Série Oceanografia Biológica, 18: 1-61.
- Van Marlen, B., M.J.N. Bergman, S. Groenewold & M. Fonds. 2005. New approaches to the reduction of non-target mortality in beam trawling. Fish. Res., 72: 333-345.
- Watling, L. & E.A. Norse. 1998. Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: a comparison to forest clearcutting. Conser. Biol., 12: 1180-1197.

Received: 18 July 2008; Accepted: 19 January 2009