

Biodiversidade: ocorrência da espécie exótica *Litopenaeus Vannamei* (Boone, 1931) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida

Biodiversity: *Litopenaeus Vannamei* (Boone, 1931) exotic species presence in Cananéia-Iguape-Ilha Comprida lagoon estuary complex

Biodiversidad: presencia de la especie exótica *Litopenaeus Vannamei* (Boone, 1931) en el complejo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida

Edison Barbieri*

Gustavo Augusto Schmidt Melo**

RESUMO: As espécies exóticas constituem hoje em um problema exponencial de escala global e um dos principais fatores de modificações do meio ambiente e da biodiversidade de uma região. A introdução de espécies exóticas encontra-se tipicamente vinculada às atividades de interesse socio-econômico. As conseqüências das invasões têm conseqüências ecológicas, econômicas e sanitárias, atuando às vezes, de modo sinérgico. O presente trabalho registra a ocorrência do *Litopenaeus vannamei* em várias áreas do estuário de Cananéia-Iguape e Ilha Comprida. Para se avaliar a ocorrência do *L. vannamei* junto à pesca do *Farfantepenaeus paulensis*, *F. brasiliensis* e *Litopenaeus schmitti*, foram realizadas 11 amostragens com rede gerival, de março a Dezembro de 2005. Foram capturados 41 exemplares do *L. vannamei* com tamanhos e pesos médios de 10,25 ($\pm 5,34$) cm e 10,27 ($\pm 3,89$) g respectivamente.

DESCRITORES: *Litopenaeus vannamei* – ocorrência, Espécie exótica – Cananéia, Biodiversidade

ABSTRACT: Exotic species are a world's exponential problem, being one the main causes of environmental and biodiversity alterations. The introduction of exotic species is typically linked to activities of socioeconomic relevance. Invasion consequences have ecological, economic and sanitary components, and these components sometimes operate synergistically. The present work record *Litopenaeus vannamei* presence in several areas of Cananéia, Iguape and Ilha Comprida estuary. To evaluate *L. vannamei* presence on fishing activities of *Farfantepenaeus paulensis*, *F. brasiliensis* and *Litopenaeus schmitti*, 11 samples with gerival net were examined from March to December 2005. 41 individuals of *L. vannamei* species had been captured with average sizes and weights of 10,25 ($\pm 5,34$) cm and 10,27 ($\pm 3,89$) g respectively.

KEYWORDS: *Litopenaeus vannamei* – occurrence, Exotic species – Cananéia, Biodiversity

RESUMEN: Las especies exóticas son un problema exponencial en el mundo, siendo una de las causas principales de alteraciones ambientales y de biodiversidad de una región. La introducción de especies exóticas se liga típicamente a actividades de importancia socio-económica. Las consecuencias de la invasión tienen componentes ecológicos, económicos y sanitarios, y estos componentes funcionan a veces en sinergia. Este trabajo registra la presencia del *Litopenaeus vannamei* en varias áreas del estuario de Cananéia-Iguape y de Ilha Comprida. Para evaluar la presencia del *L. vannamei* en actividades de pesca de *Farfantepenaeus paulensis*, *F. brasiliensis* e *Litopenaeus schmitti*, 11 muestras con tarrafa (red) fueron examinados desde Marzo al Diciembre del año 2005. Han sido capturados 41 individuos del *L. vannamei* con tamaños y pesos medios de 10.25 ($\pm 5,34$) centímetros y 10.27 ($\pm 3,89$) g respectivamente.

PALABRAS-LLAVE: *Litopenaeus Vannamei* – ocorrência, Especie exótica – Cananéia, Biodiversidad

* Oceanógrafo pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Geologia e Doutor em Oceanografia pela Universidade de São Paulo. Pesquisador do Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br

** Biólogo e Doutor pela Universidade de São Paulo. Pesquisador do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. E-mail: gasmelo@usp.br

Introdução

Várias são as conseqüências da introdução de espécies alóctones ou exóticas no ambiente aquático, podendo ocorrer extirpação, predação, e exclusão pela competitividade com as espécies nativas, bem como a hibridação (Williamson, 1996), causando impactos ao ecossistema e problemas à pesca em geral. São consideradas espécies exóticas os organismos ou materiais biológicos (sementes, ovos, esporos, etc) capazes de propagar animais e plantas e que tenham entrado em um ambiente onde antes não existiam. Os estudos sobre espécies exóticas têm acompanhado o homem ao longo de sua história (Rosique, Barbieri, 1992). Porém, os problemas causados pela invasão de espécies exóticas vêm aumentando e estão começando a se tornar um fenômeno com conseqüências ao nível mundial (Tavares, 2003). A alta frequência de invasão está associada em grande parte às atividades humanas (Barbieri, 1998), como o transporte e introdução acidental através de água de lastro de navios, ou resultado de fuga de espécimes provenientes da aquíicultura mal planejada.

A comunidade científica nos últimos anos, tem se voltado, para a questão da introdução de espécies exóticas, em função dos impactos ecológicos e econômicos decorrentes da invasão de vários ecossistemas, por animais e plantas estranhos ao ambiente (Silva et al, 2002). Porém, a questão das invasões biológicas já ultrapassa os interesses acadêmicos, tornando-se, em alguns casos, uma questão de saúde pública (Howe et al, 1997).

A introdução de crustáceos decápodes em regiões os quais não são naturais tem sido bastante citado na literatura científica (Magalhães et al, 2005). Estudos de Rodrigues e Suarez (2001) registraram vários

casos da dispersão de crustáceos decápodes, tanto em água doce como salgada, decorrentes da ação antrópica.

O camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), nativo do Pacífico leste foi trazido para o Rio Grande do Norte em 1981 para fins de cultivo em viveiros (Tavares, Mendonça, 1996), porém não apresentou bons resultados durante anos. Somente a partir do início da década de 90, a espécie começou a apresentar resultados positivos, passando a ser cultivada ao longo de praticamente toda a costa brasileira. Por questões de logística, os viveiros de camarões marinhos localizam-se quase sempre junto à costa, freqüentemente em áreas de manguezal. Não raro, por ocasião das despescas ou do rompimento dos diques de contenção, quantidades indeterminadas de indivíduos acabam escapando dos tanques de cultivo e invadindo o ambiente natural (Tavares, 2003).

No complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida existia até 6 de setembro de 2005, cultivo de *L. vannamei* em viveiros escavados, o que gerou conflitos com pescadores artesanais da região, em virtude da utilização da espécie exótica como isca-viva, pela pesca amadora, concorrendo com a pesca do camarão branco nativo (*Litopenaeus schmitti*, Burkenroad 1936) por este mercado. Além disso, é preocupante a possibilidade da transmissão de doenças às espécies de camarões nativos da região.

Por estes motivos, o presente trabalho visou relatar a ocorrência do *Litopenaeus vannamei* no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, de modo a colaborar para desenvolver argumentos de crítica e parâmetros mais rigorosos de controle a introdução de espécies exóticas na região.

Material e Métodos

Para se avaliar a ocorrência do *L. vannamei* junto à pesca do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*, Pérez-Farfante 1967 e *F. brasiliensis*, Latreille 1817) e branco (*Litopenaeus schmitti*) como isca-viva na região, foram realizadas 13 amostragens com rede gerival, de março de 2005 a março de 2006, na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. Cada amostragem constituiu-se de três arrastos consecutivos de 5 minutos, realizados paralelos à linha da costa, perfazendo um total de 429 operações de pesca no período, em 11 pontos de coleta, sendo dois na baía de Trapandé (Prainha e Andrade) e nove no Mar Pequeno (localidades de Pedrinhas, Sítio Arthur, Ubatuba, São Paulo Bagre, Pedra do Farol, Cocaia, Subauma, Boa Vista, Piçarro) (Figura 1). Esses locais são freqüentemente utilizados para a pesca do camarão nativo (espécies, *F. paulensis*, *F. brasiliensis* e *L. schmitti*) pelos pescadores artesanais da região.

O gerival, é o principal petrecho utilizado para a captura do camarão para isca viva, consistindo de uma rede de arrasto de forma cônica com malha confeccionada em nylon, que é mantida junto ao fundo com o auxílio de chumbos entalhados na sua maior abertura (boca). O gerival é arrastado com a corrente de maré, capturando os camarões que sobem pela abertura da boca até um capuz onde são aprisionados.

Resultados

Durante as coletas, foram capturadas as três espécies de camarão nativas da região (*F. brasiliensis*, *F. paulensis* e *L. schmitti*), o camarão exótico *Litopenaeus vannamei* (Tabela 1), além de peixes característicos da ictiofauna acompanhante.

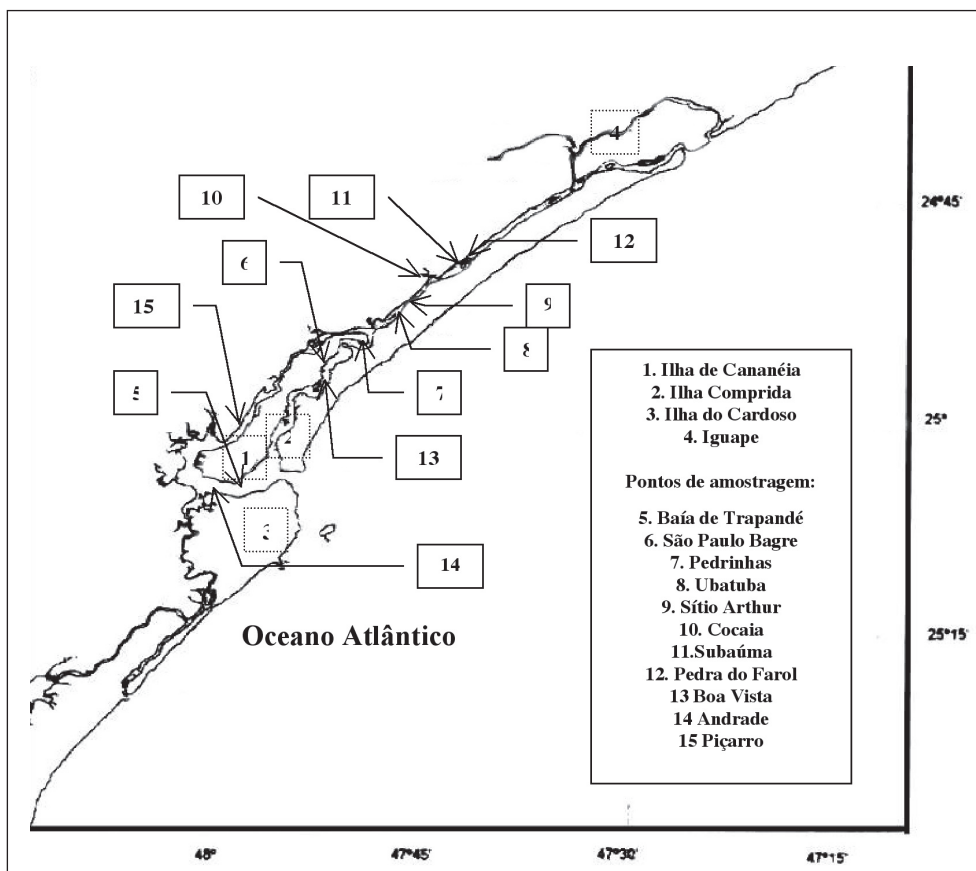


Figura 1. Pontos de amostragens no Estuário da Cananéia-Iguape-Ilha Comprida.

Tabela 1. Números de indivíduos dos camarões nativos em relação ao exótico capturados no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida

Localidades	Coordenadas	Nº de indivíduos dos camarões nativos	Nº de indivíduos do camarão exótico
Baía de Trapandé (Prainha)	Lat. 25,06331° S Lon. 47,93537°W	700	1
Pedrinhas	Lat. 24,89288° S Lon. 47,80006°W	558	5
São Paulo Bagre	Lat. 24,95916° S Lon. 47,88739°W	380	1
Ubatuba	Lat. 24,86973° S Lon. 47,76749°W	358	7
Sítio Arthur	Lat. 24,85841° S Lon. 47,75830°W	259	3
Cocaia	Lat. 24, 85841° S Lon. 47, 81369°W	322	4
Subauma	Lat. 24,83057° S Lon. 47,71901°W	500	5
Pedra do farol	Lat. 24,81733° S Lon. 47,69928°W	432	4
Boa vista	Lat. 24,99800° S Lon. 47,89547° W	150	1
Andrade	Lat. 25,07565° S Lon. 47,97662°W	200	2
Piçarro	Lat. 24,96015° S Lon. 47,92054°W	300	5

Embora tenha sido encontrado um número reduzido de indivíduos de *L. vannamei* ($n = 42$), foram capturados exemplares desta espécie exótica em todas as localidades amostradas, o que demonstra que a espécie já se encontrava bastante

disseminada no interior do estuário (Tabela 1 e Figura 1).

As médias dos tamanhos e dos pesos dos espécimes encontrados foram: 10,25 ($\pm 5,34$) cm e 10,27 ($\pm 3,89$) g respectivamente. O tamanho e o peso do menor e do maior

exemplar capturado foram de: 6,30 cm com 1,68 g e 26,70 cm com 31,78 g respectivamente. A proporção de machos foi de 63,4% e de fêmeas 36,6%. O maior número de indivíduos capturados ocorreu durante mês de outubro (Figura 2),

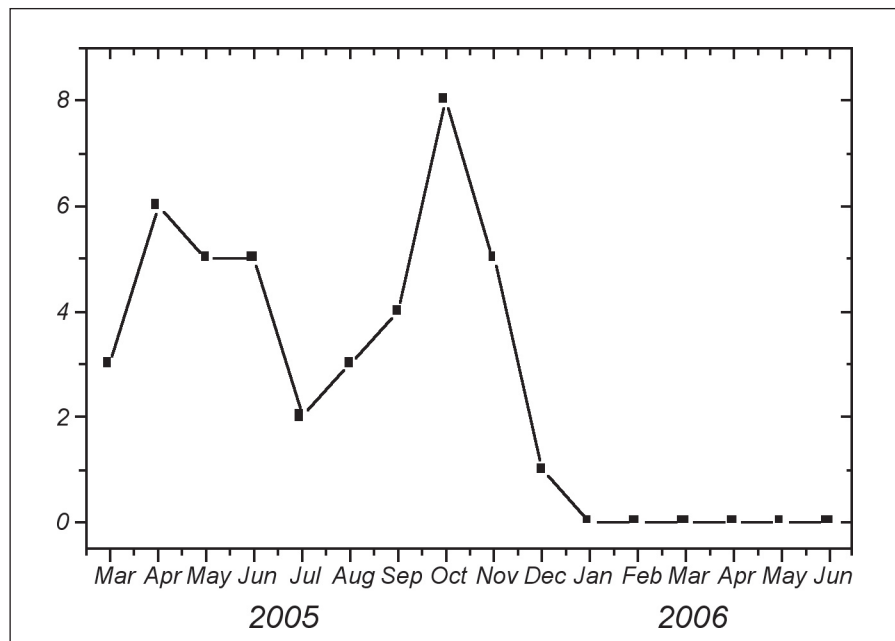


Figura 2. Variação mensal de indivíduos de *L. vannamei* capturados no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida.

sendo que nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2006, não foram capturados nenhum exemplar.

Discussão

Segundo Tavares (2003) as consequências da introdução de espécies exóticas são costumeiramente classificadas em ecológicas, sanitárias ou socioeconômicas. Não raro, segundo o mesmo autor, estas classificações revelam-se insatisfatórias, seja por que as categorias encontram-se imbricadas entre si, seja por que consequências de ordem ecológica acabam tendo, ao mesmo tempo, efeitos sanitários ou socioeconômicos.

A introdução de espécies exóticas pode causar grandes impactos à biota e ao ecossistema como um todo. Exemplos como do peixe *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) o qual foi introduzido na Austrália para controlar a incidência de um mosquito, apresentou um grande aumento de sua população e atualmente estudos apontam que o mesmo foi o responsável pela extinção de várias espécies de peixes da África e Ásia (Howe et al, 1997).

Espécies introduzidas como *L. vannamei* podem veicular parasitas, bactérias e vírus patogênicos (como o da mancha branca) ou proporcionar um desenvolvimento mais acelerado destes, prejudicando consi-

deravelmente as espécies nativas (Royo et al, 1999). A ostra japonesa *Crassostrea gigas* (Thunberg 1793) pode ter sido a origem da virose que dizimou a população de ostras autóctones *Ostrea edulis* (Linnaeus 1758), na costa da Espanha e França (Barbieri, 1998). Seja acidental ou proposital a possível introdução do *L. vannamei* pode trazer patógenos para outras espécies, competição pelo mesmo habitat ou pelo alimento com as espécies nativas, além da contaminação genética, trazendo impactos, desta forma, a todo o ecossistema envolvido.

O *L. vannamei* como outras espécies, são cometidos por várias doenças de origem viral. Em 1995

mais de 95% dos estoques do sul do Texas foram dizimados pelo vírus TST (Taura Syndrome Vírus), já em 1996 os estoques de *L. vannamei* do Texas e da Carolina do Sul foram novamente severamente afetados (JSA, 1997 apud Tavares, Mendonça, 2004). No Brasil em fevereiro de 2005, várias fazendas em Santa Catarina, que cultivavam o *L. vannamei* foram cometidas pelo vírus da Mancha Branca (Write spot Syndrome). Segundo Tavares e Mendonça (2004) a introdução de espécie exótica sempre implicará o risco de contaminação das espécies nativas por patógenos exóticos. No caso do estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida as contaminações das espécies nativas, podem originar diretamente dos viveiros de cultivos ou de indivíduos adultos ou larvas contaminadas.

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida consiste em uma região de relevante interesse ambiental, considerada pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) como o terceiro estuário do mundo em termos de produtividade primária e berçário das espécies do Atlântico. A região integra, ainda, a Reserva da Biofera da Mata Atlântica e compõe várias unidades de conservação, como a APA Federal de Cananéia, Iguape e Peruíbe, a APA Estadual de Ilha Comprida, a Estação Ecológica dos Chauás, o Parque Estadual da Ilha do Cardoso e a Reserva Extrativista do Mandira.

Na costa brasileira já existe o registro da introdução de pelo menos 18 espécies de crustáceo decápodes exóticos, cinco (27,77%) se mantêm atualmente através de populações reprodutivamente ativas como: *Charybdis helleri* (A. Milne-Edwards 1867), *Rhithronopeus harrisi* (Gould 1841), *Pyromaia tuberculata* (Lockington 1877), *Macrobrachium rosenbergii* (De Man

1879) e *Procambarus clarkii* (Girard 1852); duas provavelmente reproduzem em águas brasileiras *Pilumnoides perlatius* (Poeppig 1836) e *Panaeus monodon* (Fabricius 1798); as onze espécies restantes (61,11%) são conhecidas por poucos indivíduos apenas (Tavares, Mendonça, 2004).

Os problemas econômicos causados por espécies exóticas vêm sendo documentados em muitos estudos, como por exemplo o do mexilhão-zebra (*Dreissena polymorpha*, Pallas 1771) nativo da Europa, que invadiu e se estabeleceu nos Grandes Lagos, ao norte dos Estados Unidos, provocando gastos de milhões de dólares por ano para sua remoção e seu controle (Carlton 1985). O ctenóforo (*Minemiopsis leidyi*, Agassiz 1865) endêmico da costa atlântica na América do Norte, teve sua primeira ocorrência registrada nos mares Negro e de Azov, ao sul da Ucrânia e da Rússia, em 1982. Hoje a espécie está estabelecida nesses mares interiores e ocorre em massa. Os ctenóforos nativos foram totalmente extintos e a pesca de enchovas e espadartes na região caiu drasticamente. Em 1992, a espécie invasora foi registrada também no Mar Mediterrâneo (Barbieri 1998). A introdução na Austrália de uma estrela-do-mar (*Asterias amurensis*, Lütken 1871) e de outras espécies como a alga *Undaria pinnatifida* (Suringar 1872), oriundos do Japão, o caranguejo *Carcinus maenas* (Linnaeus 1758), o verme poliqueto *Sabella spallanzani* (Viviani 1805) oriundos da Europa, e os dinoflagelados tóxicos dos gêneros *Gymnodinium* e *Alexandrium*, também, oriundos do Japão, prejudicou a pesca e a aqüicultura industrial (Williamson, 1996). O mais recente caso de invasão com sucesso no Brasil é a do mexilhão-dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1856). Espécie dulcícola originária da China e do sudeste asiático ino-

culada no estuário do Rio da Prata, Argentina, através de água de lastro dos navios (Pastorino et al., 1993). Atualmente fora de controle, *L. fortunei* atinge a densidades superiores a 40.000 indivíduos/m² (Tavares 2003). O problema causado por esse organismo assemelha-se aos descritos para o mexilhão zebra. Por se incrustar em tubulações, *L. fortunei* já está causando problemas em unidades da usina hidrelétrica de Itaipu, confirmando assim, que esse organismo já invadiu o Brasil e está se estabelecendo. Nossos dados não dão nenhum indício que o *L. vannamei* está proliferando na região, a ponto de ser considerado uma espécie invasora e nem de causar problemas econômicos, no entanto, é sempre bom adotarmos o princípio da precaução em se tratando de espécie exótica.

Seja acidental ou proposital a introdução de espécies exóticas podem trazer patógenos para outras espécies, competição pelo mesmo habitat ou recurso com as espécies nativas, além da contaminação genética, impactando desta forma todo o ecossistema envolvido (Tavares, 2003). Um importante aspecto em estudos de ecologia e dinâmica de populações com espécies invasoras, é a relação desta com o ecossistema preexistente. As espécies invasoras sempre interagirão com as espécies nativas, seja por predação ou competição, resultando ou não em extinção local (Byers, 2002). As espécies nativas e as invasoras podem competir por espaço ou alimento, ocasionando a extinções, ou a espécie invasora pode aproveitar um nicho vago e manter um equilíbrio com as nativas (Apolinário, 2002). Entretanto relacionar espécie invasora como ameaças, ou pragas, pode ser apenas uma leitura superficial de um processo ecológico maior. Segundo Williamson (1996) de cada dez espécies que chegam a um novo am-

biente pela introdução humana, uma se torna invasora, e de cada dez invasoras, uma se estabelece, e de cada dez estabelecida uma se torna praga. A clássica visão ecológica de que as grandes mudanças em populações naturais abalariam o equilíbrio do planeta, vem sendo modificada nos dias de hoje por novos estudos e definição de termos como equilíbrio de populações (Ackefors, 1999). A idéia de natureza estática vem dando lugar a uma nova visão mais dinâmica,

onde são aceitáveis as mudanças em escalas de tempo menores.

Conclusões

Nem todas as espécies exóticas obtêm sucesso na colonização de novos ambientes, tornando-se efetivamente pragas e no caso, causando problemas ecológicos, sanitários ou socioeconômicos. Ainda não se pode dizer que o *L. vannamei* se instalou de fato no complexo estuarino lagunar de Cananéia-

Iguape-Ilha Comprida, fechando seu ciclo de vida. Porém a total impossibilidade de se antecipar as consequências da colonização do *L. vannamei* no referido estuário, faz com que esta possível introdução torne-se um passo no escuro, com consequências ecológicas, sanitárias e socioeconômicas imprevisíveis. Assim sendo, todas as medidas cabíveis para se evitar que novos indivíduos desta espécie se instalem na região devem ser tomadas pelas autoridades competente.

REFERÊNCIAS

- Ackefors H. The positive effects of established crayfish introductions to Europe. *Crustacean Issues* 1999;11: 49-61
- Apolinário M. Cracas invasoras no litoral brasileiro. *Ciência hoje* 2002; 32(188):44-49.
- Barbieri E. Biodiversidade: capitalismo verde ou ecologia social? São Paulo:Cidade nova; 1998. 108p.
- Byers JE. Impact of non-indigenous species on natives enhanced by anthropogenic alteration of selection regimes. *Oikos* 2002;97:449-458.
- Carlton JT. Transoceanic and interoceanic dispersal or coastal marine organisms: the biology of ballast water. *Oceanography Marine Biology Annual Review* 1985;(23):313-342.
- Magalhães C, Bueno S, Bond-Buckup G, Valenti WC, Melo GAS, Kiyohara F, et al. Exotic species of freshwater decapod crustaceans in the state of São Paulo, Brazil: records and possible causes of their introduction. *Biodiversity and Conservation*;14: 1929-1945
- Howe E, Howe C, Lim RE, Burchett M. Impact of the introduced poeciliid *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) on the growth and reproduction of *Pseudomugil signifer* (Kner, 1865) in Australia. *Mar Freshwater Res* 1997;48:425-434.
- Pastorino G, Darrigran G, Martin S, Lunaschi L. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo bivalve invasor em águas del Río de la Plata. *Neotropica* 1993;39:101-102.
- Rodríguez G, Suárez H. Anthropogenic dispersal of decapod crustacean in aquatic environments . *Interciencia* 2001;26(7): 282-288.
- Rosique J, Barbieri E. Ecologia preservar para viver. São Paulo:Cidade nova;1992.125 p.
- Royo F, Gironés O, Ania S. Revision sobre la enfermedad de la mancha blanca (WSSV): epidemiologia, diagnóstico y métodos de lucha. *Revista Acuática* 1999;8. Disponível em: URL: <http://aquatic.unizar>.
- Silva JSV, Fernandes FC, Larsen KTS, Souza RCCL. Água de lastro ameaça aos ecossistemas. *Ciência hoje* 2002;32(188):38-43.
- Tavares M, Mendonça Jr JB. *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Brachyura: Portunidae), eighth nonindigenous marine decapod recorded from Brazil. *Crustacean Research* 1996;25:151-157.
- Tavares M. Espécie exótica aquáticas e saúde ambiental. *Mundo Saúde* 2003;27(4):530-536.
- Tavares M, Mendonça Jr JB. Introdução de crustáceo decápodes exóticos no Brasil: uma roleta ecológica. In: Água de lastro e bioinvasão. Rio de Janeiro: Interciência; 2004. p.59-76.
- Willianson M. Biological invasions. Londres: Chapman & Hall; 1996.123p.

Recebido em 12 de junho de 2006
Aprovado em 18 de junho de 2006