

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Portunus spinimanus* LATREILLE, 1819 (CRUSTACEA, PORTUNIDAE) EM UM TRECHO LITORÂNEO DA ILHA DO FRADE, VITÓRIA - ES

Leandro Vieira RIPOLI¹; Joelson Musiello FERNANDES¹;
Daniel de Melo ROSA¹; Ciro Colodetti Vilar de ARAUJO¹

RESUMO

Um estudo sobre aspectos da composição e da dinâmica populacional de *Portunus spinimanus* foi realizado em um trecho litorâneo de 82 m de extensão na Ilha do Frade (20°18' S e 40°17' W), Vitória - Espírito Santo. As coletas de *P. spinimanus* foram mensais, de maio de 2004 a abril de 2005, com rede de arrasto do tipo "picaré" de dimensões 6 m x 2 m e abertura de malha de 10 mm. Em cada amostragem, oito lances contíguos e paralelos à margem da praia foram realizados das 6h às 12h durante os períodos de maré seca. Os indivíduos foram conservados em álcool 70% e levados ao laboratório para contagem, sexagem e mensuração da largura e comprimento da carapaça, realizada com paquímetro de precisão 0,1 mm. Um total de 146 exemplares foi coletado (84 fêmeas e 62 machos). Duas fêmeas ovígeras foram registradas em outubro. As maiores abundâncias se deram nos meses de julho e outubro de 2004, e a menor, em fevereiro de 2005. As maiores médias de largura foram registradas em setembro e outubro de 2004 e as menores, em março e abril de 2005. O maior número de indivíduos foi observado na classe de 10-19,9 mm de largura da carapaça. Os machos distribuíram-se em todas as classes de largura, enquanto as fêmeas concentraram-se nas classes intermediárias. A espécie provavelmente utiliza a área para recrutamento, alimentação e reprodução, devido à predominância de indivíduos juvenis, recurso alimentar abundante e presença de fêmeas ovígeras.

Palavras-chave: Portunidae; siri-candeia; abundância; recrutamento; Vitória - ES

POPULATIONAL DYNAMICS OF *Portunus spinimanus* LATREILLE, 1819 (CRUSTACEA, PORTUNIDAE) IN A COASTLINE OF FRADE ISLAND, VITORIA - ES

ABSTRACT

A study about the composition and populational dynamics of *Portunus spinimanus* was carried out in a 82 m long coastline at Frade Island (20°18' S and 40°17' W), Vitoria - ES. Samplings were done from May 2004 to April 2005, on a monthly basis, with a "picare" seine net (6 m x 2 m and 10 mm mesh opening). In each sampling, the net was thrown eight times, contiguously and parallel to the seashore, from 6:00 to 12:00 AM, during low tide periods. Individuals were preserved in 70% alcohol and, in the laboratory, they were counted and sexed and the width and length of the carapace were measured with a 0.1 mm precision caliper. A total of 146 individuals were collected (84 females and 62 males). Two ovigerous females were reported in October 2004. The largest numbers were reported in July and October 2004 and the smallest ones in February 2005. The largest width averages were reported in September and October 2004 and the smallest ones in March and April 2005. The largest number of individuals was observed in 10-19.9 mm width carapace class. Males were reported in all width classes, while females were concentrated in intermediate classes. *P. spinimanus* may be living in the area for recruitment, feeding and reproduction, due to some evidences such as predominance of juvenile individuals, abundant feeding resources and occurrence of ovigerous females.

Key words: Portunidae; swimming-crab; abundance; recruitment; Vitoria - ES

Artigo Científico: Recebido em 30/6/2006 - Aprovado em 15/3/2007

¹Núcleo de Atividades Ambientais - NATIVA

Endereço/Address: Av. Hugo Musso, 1333 - Praia da Costa - Vila Velha - ES - CEP: 29101-280

e-mail: contato@nativa.org.br

INTRODUÇÃO

Os siris pertencentes à família Portunidae têm importância ecológica e constituem essencial recurso alimentar na maioria das águas costeiras (MANTELATTO e FRANZOZO, 1999). Por apresentar relevância quantitativa, a produção pesqueira dos portunídeos é significativa na economia nacional de alguns países, como Estados Unidos e México (VAN ENGEL, 1958 e 1962; ADKINS, 1972; PAUL, 1981).

Segundo SEVERINO-RODRIGUES *et al.* (2001), os portunídeos do gênero *Callinectes* têm grande potencial pesqueiro no Brasil e em outros países em que ocorrem, e uma rica bibliografia abordando diferentes aspectos da biologia, ecologia e pesca desse grupo está disponível. Por outro lado, para o gênero *Portunus* destacam-se, no Brasil, as publicações de SANTOS *et al.* (1994), MELO (1996), SANTOS e NEGREIROS-FRANZOZO (1999), SANTOS (2000), BRANCO *et al.* (2002) e BRANCO e LUNARDON-BRANCO (2002), que abordam aspectos da biologia e ecologia de *Portunus spinimanus* para algumas áreas do sudeste e sul.

O gênero *Portunus* está representado no Estado do Espírito Santo pelas espécies *Portunus anceps* Saussure, 1858, *P. ordwayi* Stimpson, 1860, *P. ventralis* Edwards, 1879 e, principalmente, por *P. spinimanus* Latreille, 1819 e *P. spinicarpus* Stimpson, 1871, de acordo com MELO (1996).

O siri-candeia, *P. spinimanus*, apresenta ampla distribuição geográfica no Atlântico Ocidental, ocorrendo de Nova Jersey até o sul da Flórida (EUA), no Golfo do México, América Central, Antilhas, Guianas e no Brasil, de Pernambuco ao Rio Grande do Sul (MELO, 1996). Em Ubatuba-SP, segundo SANTOS *et al.* (1994), esta espécie é capturada durante o ano todo em fundos com cascalho e areia muito grossa.

Segundo SANTOS *et al.* (1995a), a diminuição dos estoques da pesca artesanal é um fato em várias regiões do Brasil, e a busca por espécies alternativas, como *P. spinimanus*, representa uma opção para a manutenção dos estoques naturais, sendo esta espécie frequentemente capturada na pesca artesanal do camarão e comercializada nas bancas de pescado. Apesar de apresentar tamanho e sabor da carne adequados ao consumo do homem, ainda existem poucas informações sobre a espécie no litoral brasileiro (BRANCO *et al.*, 2002).

O objetivo do presente estudo foi conhecer a variação temporal, razão de sexos e biometria de *P. spinimanus*, sendo estes, componentes da dinâmica populacional da espécie em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória, Estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

O local das amostragens é um trecho litorâneo de 82 m de extensão localizado na Ilha do Frade (20°18' W e 40°17' S), Município de Vitória, Estado do Espírito Santo. A ilha é caracterizada como sendo de formação granítica, com litoral formado por pequenas enseadas e praias arenosas entre as formações rochosas. Situada na face nordeste da Ilha de Vitória, a Ilha do Frade encontra-se numa região protegida, de águas calmas, e entre as desembocaduras do Canal da Passagem e da Baía de Vitória (Figura 1). O trecho litorâneo onde foram realizadas as amostragens apresenta ondas com menos de meio metro de altura e acumula relevante concentração de algas no decorrer do ano.

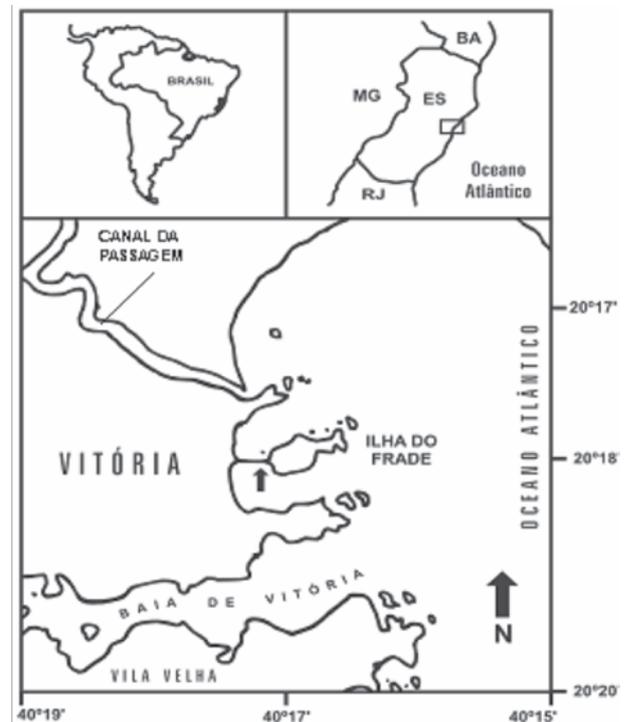


Figura 1: Localização da Ilha do Frade, destacando a Ilha de Vitória a leste, a Baía de Vitória ao sul e o Canal da Passagem ao norte. A seta menor indica o local das amostragens.

A área está sob pressão antrópica e sofreu modificações em sua paisagem natural graças à especulação imobiliária que ocorre na região desde a década de 1960. Além disso, a Ilha do Frade localiza-se próximo a locais de intensa atividade portuária e pode estar sob influência de fatores impactantes decorrentes desse tipo de atividade econômica.

Espécimes de *Portunus spinimanus* foram coletados mensalmente de maio de 2004 a abril de 2005,

por meio de rede de arrasto de praia do tipo "picaré". A rede utilizada tinha 6 m de comprimento e 2 m de altura, com abertura de malha de 10 mm entre nós. Em cada amostragem, oito lances contíguos e paralelos à margem da praia foram realizados entre 6h e 12h, durante os períodos de maré seca. Os indivíduos de *P. spinimanus* foram triados entre as algas, sendo imediatamente fixados e conservados em álcool 70%. Em laboratório, os exemplares foram contados e separados por sexo pela observação de caracteres morfológicos externos, sendo ainda medidos o comprimento total (distância entre as margens anterior e posterior da carapaça) e a largura da carapaça (distância entre as bases dos espinhos laterais) de cada indivíduo, utilizando-se paquímetro com precisão 0,1 milímetro. Os indivíduos foram agrupados em classes de tamanho de 10 mm, com base nas medidas de largura (LC) e comprimento (CC) da carapaça.

Médias de tamanho e número de indivíduos foram calculadas para avaliar a variação da população durante o período amostral. A análise de variância

(ANOVA) foi utilizada para testar a diferença na abundância absoluta e no tamanho dos indivíduos entre os meses, sendo essa variação significativa quando $p < 0,01$. O teste do Qui-quadrado foi utilizado para avaliar o índice de significância na diferença do número de machos e de fêmeas entre os meses ($GL=11$; $p < 0,05$) e no total da população ($GL= 1$; $p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SPSS versão 6.0.

RESULTADOS

A variação no número de indivíduos entre os meses de coleta foi significativa ($F_{11, 84}=16,0$; $p < 0,01$). Os meses mais representativos no número de indivíduos foram julho/2004 ($n=61$) e outubro/2004 ($n=30$). Fevereiro/2005 ($n=0$), maio/2004 ($n=3$) e junho/2004 ($n=3$) apresentaram os menores valores de abundância de exemplares. O maior número de indivíduos foi registrado na primavera (outubro, novembro e dezembro) e no inverno (julho, agosto e setembro) (Figura 2).

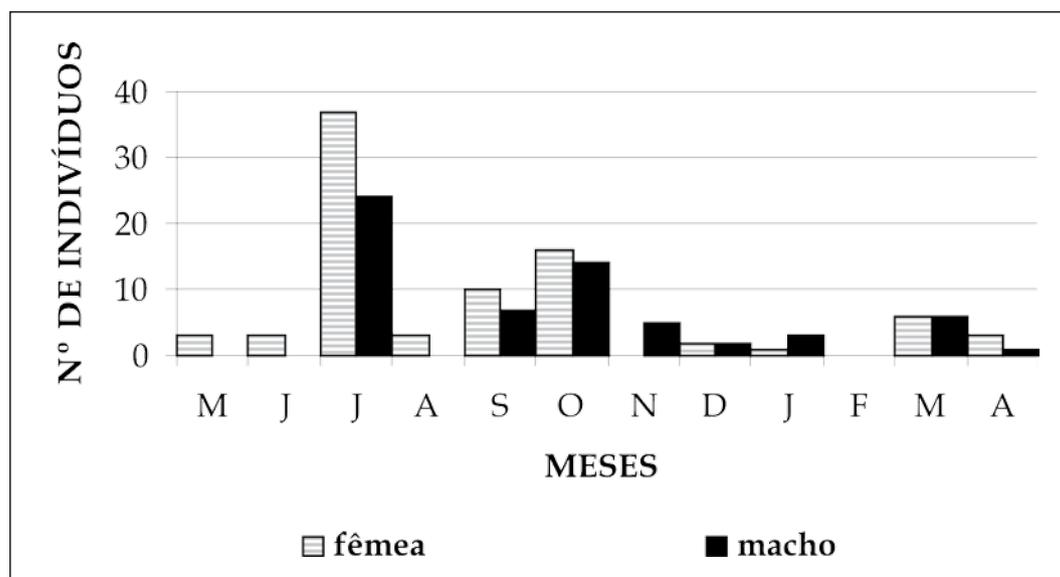


Figura 2. *Portunus spinimanus*. Distribuição temporal do número de indivíduos machos e fêmeas coletados em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória - ES, de maio/2004 a abril/2005

Durante o período de estudo foram coletados 146 exemplares de *P. spinimanus*, sendo 84 fêmeas e 62 machos. Duas fêmeas ovígeras foram registradas em outubro. A proporção sexual (macho:fêmea) diferiu da esperada de 1:1. O teste do Qui-quadrado ($\chi^2 = 242,31$; $GL = 11$; $p < 0,05$) evidenciou diferenças significativas no número de machos e de fêmeas entre os meses de coleta. Uma proporção

de 1:1,3 foi encontrada entre os sexos na população. A diferença no número total de machos e de fêmeas não foi significativa ($\chi^2 = 3,31$; $GL = 1$; $p > 0,05$).

Apesar de aparecerem em menor número, no geral, os machos foram relativamente maiores que as fêmeas e apresentaram maior amplitude de tamanho (Tabela 1). As maiores médias de largura, considerando a ocorrência mútua de ambos sexos,

foram registradas nos meses de setembro e outubro de 2004 e em janeiro de 2005, e, em dezembro de 2004, as fêmeas apresentaram tamanho médio muito superior ao dos machos. As maiores médias de largura da carapaça para machos e para fêmeas ocorreram, respectivamente, em agosto de 2004 e janeiro de 2005.

As menores médias de tamanho dos indivíduos foram registradas em março e abril de 2005 (Figura 3). Não foram observadas diferenças significativas entre as larguras de machos e de fêmeas entre os meses de coleta ($F_{11,84} = 2,679$; $p > 0,05$). O mesmo padrão foi observado para o comprimento ($F_{11,84} = 2,587$; $p > 0,05$).

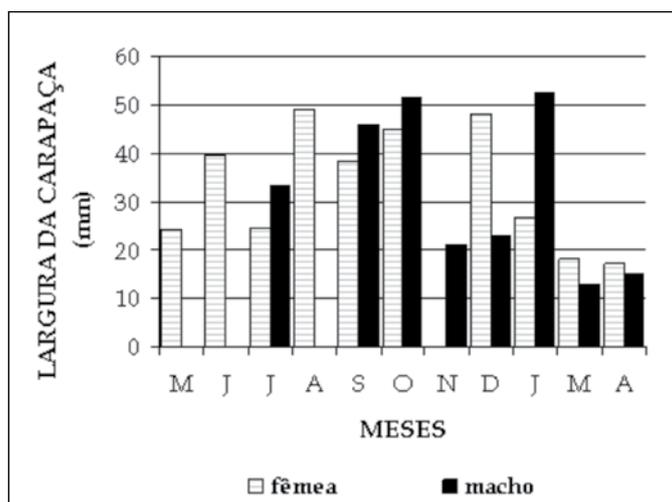


Figura 3. *Portunus spinimanus*. Distribuição temporal dos valores da média de largura da carapaça dos indivíduos coletados em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória - ES, de maio/2004 a abril/2005

Tabela 1. *Portunus spinimanus*. Valores médios, máximos e mínimos de largura (LC) e comprimento (CC) da carapaça de machos e fêmeas coletados em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória - ES, de maio/2004 a abril/2005

Medidas (mm)		Machos	Fêmeas
LC	média	36,2	31,4
	máximo	88	72
	mínimo	8,6	11,9
CC	média	24,9	21,9
	máximo	57,0	51,0
	mínimo	5,7	8,4

O maior número de indivíduos foi observado entre 10-19,9 mm de largura da carapaça. Tendência decrescente do número de indivíduos foi observada à medida que aumentavam as classes de largura, de modo que as classes 10-19,9; 20-29,9; e 30-39,9 mm de largura da carapaça apresentaram maior número de indivíduos (Figura 4).

A distribuição do número de indivíduos machos e fêmeas por classe de largura da carapaça

apresentou amplitude diferenciada para os sexos. As fêmeas estiveram presentes nas classes de 10 mm a 70 mm, e os machos, em todas as classes de largura da carapaça, desde indivíduos menores que 10 mm até indivíduos maiores que 80 mm. Um maior número de fêmeas foi registrado nas classes de 10 mm a 30 milímetros. Os machos ocorreram em maior quantidade nas classes de 10-19,9 mm e de 40-49,9 mm (Figura 4).

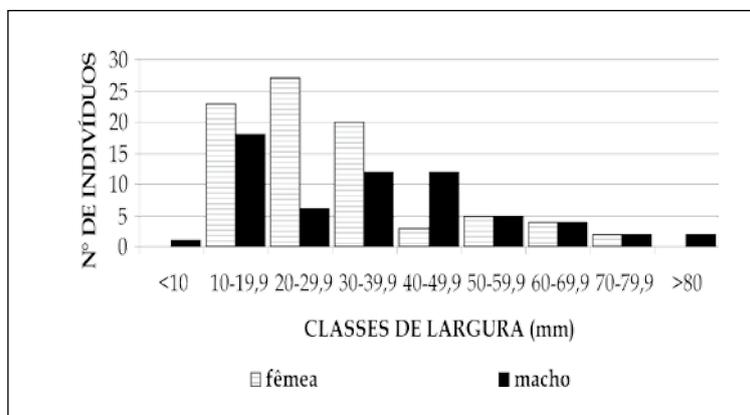


Figura 4. *Portunus spinimanus*. Distribuição do número de indivíduos machos e fêmeas por classe de LC, coletados em um trecho litorâneo da Ilha do Frade, Vitória - ES, entre maio/2004 e abril/2005

DISCUSSÃO

Parâmetros ambientais não foram registrados no presente estudo, no entanto, o histórico pluviométrico da região nos últimos dez anos mostra baixa pluviosidade nos meses de inverno (julho, agosto e setembro) e alto índice de chuvas nos meses de verão (janeiro, fevereiro e março) [Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (INCAPER) - Estação Meteorológica de Vitória: Lat. 20°18' S; Long. 40°00' W; Alt. 36,2 m]. As chuvas influenciam o volume de descarga de água doce nos ecossistemas costeiros, podendo aumentar ou diminuir o aporte fluvial nessas locais, interferindo na salinidade. A maior abundância de *P. spinimanus* na Ilha do Frade coincidiu com o período de menor pluviosidade, ao mesmo tempo em que a menor abundância foi observada no período chuvoso. Para SANTOS (2000), diferenças de salinidade podem afetar o padrão de distribuição de algumas espécies. Ainda, SANTOS (2000) enquadrou *P. spinimanus* na categoria de espécie estenohalina, pois observou no litoral de Ubatuba-SP, e junto a outros autores, como CAMP *et al.* (1977), WILLIAMS (1984) e MELO (1996), que não foi registrada a presença desta espécie em locais com alta variação de salinidade, como os estuários.

A presença de fêmeas ovígeras em outubro sugere um período de incubação dos ovos no local. De acordo com CAMP *et al.* (1977), fêmeas ovígeras desta espécie foram capturadas apenas em cinco meses do ano na Flórida. Na Carolina do Norte (USA), a presença de fêmeas ovígeras de *P. spinimanus* foi mencionada de maio a outubro (DUDLEY e JUDY, 1971), e OLSEN *et al.* (1978) observaram a presença de fêmeas ovígeras de fevereiro a março nas Ilhas Virgens (USA). Em Ubatuba (SP), SANTOS e NEGREI-

ROS-FRANSOZO (1999) constataram a presença de fêmeas ovígeras de *P. spinimanus* em todos os meses de estudo, durante dois anos de coleta (de maio de 1991 a abril de 1993), e citam que o período reprodutivo da espécie pode variar de lugar para lugar, sendo essas variações observadas principalmente em espécies que se distribuem em latitudes muito diferentes. Em resposta a mudanças ambientais, o metabolismo das espécies pode comportar-se de maneira diferente, afetando o crescimento, hábito e sucesso reprodutivo dos animais (SASTRAY, 1983).

A proporção esperada de 1:1 entre machos e fêmeas de *P. spinimanus* não foi observada na população avaliada na Ilha do Frade. Durante o período de estudo constatou-se domínio de fêmeas no total da população, corroborando as observações de BRANCO *et al.* (2002) na Armação do Itapocoroy, Penha - Santa Catarina. As fêmeas foram dominantes nas menores classes de largura da carapaça, sendo que nas demais classes houve equilíbrio entre o número de machos e o de fêmeas, exceto na classe de 40-49,9 mm, em que os machos predominaram. Apesar de ocorrerem em menor número, os machos se distribuíram em todas as classes de largura, ao contrário das fêmeas, que se concentraram nas classes intermediárias de largura da carapaça. O crescimento diferencial entre macho e fêmea presente nesta espécie pode explicar a maior abundância das fêmeas nas classes intermediárias (SANTOS *et al.*, 1995b).

A média de tamanho dos machos foi superior à das fêmeas, concordando com a literatura citada para a família Portunidae, em que BRANCO e MASUNARI (1992) afirmam que, em geral, nos portunídeos, os machos apresentam largura da carapaça maior que aquela apresentada pelas fêmeas, com taxas de

crescimento próximas. *P. spinimanus* é o portunídeo com maiores valores de alometria positiva observados na costa brasileira (BRANCO *et al.*, 2002). De acordo com SANTOS *et al.* (1995a), o maior peso dos machos em relação às fêmeas, devido ao tamanho dos quelípodos, provavelmente facilita o domínio do macho sobre a fêmea durante a cópula.

O maior número de indivíduos nas menores classes de largura da carapaça (Figura 4) sugere predomínio de juvenis na população. No presente estudo, as coletas limitaram-se a profundidades menores que dois metros. SANTOS *et al.* (1995b) observaram a preferência de juvenis por águas rasas, coletando indivíduos de 10 mm de comprimento de carapaça em profundidade mínima de quatro metros na Enseada da Fortaleza, Ubatuba - Estado de São Paulo. BRANCO *et al.* (2002) estimaram, em *P. spinimanus*, o tamanho de primeira maturação em 68 mm de largura total de carapaça, para fêmeas, e em 76 mm, para machos, de modo que, a partir de 110 mm de LC, todos os siris coletados eram adultos. Na região de Ubatuba (SP), SANTOS e NEGREIROS-FRANSOZO (1996), considerando a morfologia externa, verificaram que 50% dos machos coletados estavam maduros a partir de 48,5 mm de largura, e as fêmeas, a partir de 44 milímetros. FONTELES-FILHO (1989) discute que a maturidade sexual pode variar entre populações de uma mesma espécie e até entre indivíduos de uma mesma população. Alguns autores relatam que nem sempre a maturidade morfológica corresponde à maturidade fisiológica do indivíduo (SANTOS e NEGREIROS-FRANSOZO, 1996). Esta deve ser estimada, em Brachyura, não só pela análise de caracteres morfológicos externos, mas também pela análise de desenvolvimento das gônadas, tamanho mínimo de fêmeas ovígeras e indicação de cópula (HAEFNER Jr., 1976; CHOY, 1988).

A abundância local de *P. spinimanus* pode estar relacionada a uma possível área de alimentação da espécie. No decorrer das amostragens observou-se grande concentração de algas e, junto destas, relevante quantidade de Crustacea e Osteichthyes. Na Armação do Itapocoroy, Penha - SC, BRANCO e LUNARDON-BRANCO (2002) observaram que, de maneira geral, o espectro alimentar de *P. spinimanus* mostrou-se diversificado, sendo Crustacea e Osteichthyes os principais recursos alimentares.

Além de área de alimentação, o trecho litorâneo estudado apresentou-se como possível área para incubação dos ovos, com a presença de fêmeas ovígeras em outubro de 2004. No entanto, os dados constantes

da literatura mostram a presença de fêmeas ovígeras por um período mínimo de dois meses. SANTOS e NEGREIROS-FRANSOZO (1999) discutem que, quando a condição do ambiente influencia a reprodução da população, deve-se considerar os fatores físicos, químicos e bióticos do ecossistema, além de interações, como grau de competição, predação e estrutura social. A região da Ilha do Frade pode estar sob impacto indireto da atividade portuária, como também estar sofrendo distúrbios causados pelo despejo direto de efluentes domésticos. Essas duas categorias de atividade podem causar mudanças dos parâmetros físicos e químicos da água e, no caso das embarcações, trazer organismos exóticos. Mudanças substanciais na estrutura taxonômica das comunidades nativas podem ser consequência da introdução de espécies exóticas, sobretudo em ambientes muito modificados pelo homem (BYERS, 2002), como ocorre na Ilha do Frade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região estudada mostrou-se importante para o desenvolvimento de *Portunus spinimanus*, no entanto, trabalhos que avaliem quali-quantitativamente os resultados da pressão antrópica sobre a fauna são escassos na região. Diante disso, estudos que objetivem conhecer a estrutura das comunidades nativas devem ser incentivados, de forma a ser possível conhecer de fato e, desta forma, controlar os prejuízos que as atividades humanas podem estar causando às espécies e consequentemente a todo o ecossistema local.

AGRADECIMENTOS

Pela especial atenção às análises estatísticas e manuscrito, aos M.Sc. Fabrício Saleme de Sá e M.Sc. Werther Krohling. Ao M.Sc. Hélio Sá Santos, pelo inestimável incentivo durante o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADKINS, G. 1972 A study of the blue crab fishery in Louisiana. *Wildl. Fish. Comm. Tec. Bull.*, 3: 1-57.
- BRANCO, J.O. e MASUNARI, S. 1992 Crescimento de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revta bras. Zool.*, Curitiba, 9(1/2): 53-66.
- BRANCO, J.O. e LUNARDON-BRANCO, M.J. 2002 Ecologia trófica de *Portunus spinimanus* Latreille, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revta bras. Zool.*, Curitiba, 19(3): 723-729.

- BRANCO, J.O.; LUNARDON-BRANCO, M.J.; SOUTO, F.X. 2002 Estrutura populacional de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 na Armação do Itapocroy, Penha - SC. *Revta bras. Zool.*, Curitiba, 19(3): 731-738.
- BYERS, J.E. 2002 Impact of non-indigenous species in natives enhanced by anthropogenic alteration of selection regimes. *Oikos*, 97: 449-458.
- CAMP, D.K.; WHITING, N.H.; MARTIN, R.E. 1977 Nearshore Marine Ecology at Hutchinson Island, Florida: 1971-1974. V. Arthropods. *Florida Mar. Res. Publication*, 25: 1-63.
- CHOY, S.C. 1988 Reproductive biology of *Liocarcinius puber* and *L. holsatus* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Gower Peninsula, South Wales. *Marine Biology*, 9(3): 227-241.
- DUDLEY, D.L. e JUDY, M.H. 1971 Occurrence of larval, juvenile, and mature crabs in the vicinity of Beaufort Inlet, North Carolina. *NOAA Tec. Rep.*, 637: 1-10.
- FONTELES-FILHO, A.A. 1989 *Recursos Pesqueiros, Biologia e Dinâmica Populacional*. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará. 296p.
- HAEFNER Jr., P.A. 1976 Distribution, reproduction and moulting of rock crab, *Cancer irroratus* Say, 1917, in the Mid-Atlantic Bight. *Journal of Natural History*, 10: 377-397.
- MANTELATTO, F.L.M. e FRANSOZO, A. 1999 Reproductive biology and moulting cycle of the crabs *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana*, 72(1): 64-76.
- MELO, G.A.S. 1996 *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Ed. PLÊIADE/FAPESP. 604p.
- OLSEN, D.A.; DEMMANN, A.E.; LA PLACE, J.A. 1978 *Portunus spinimanus* Latreille, a portunid crab whit resource potential in the U. S. Virgin Islands. *Marine Fishery Rev.*, 40(7): 12-14.
- PAUL, R.K. 1981 *The development of a fishery for portunid crabs of the Genus Callinectes (Decapoda, Brachyura) in Sinaloa, Mexico*. London: Technical Cooperation Officer Overseas Development Administration - Final Report. 78p.
- SANTOS, S; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A. 1994 The distribution of swimming crab *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba, SP, Brazil. *Atlântica*, Rio Grande, 16: 125-141.
- SANTOS, S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; PADOVANI, C.R. 1995a Relação do peso em função da largura da carapaça do siri candeias *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Decapoda Portunidae). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 38(3): 715-724.
- SANTOS, S; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A. 1995b Estrutura poblacional de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) en la Enseada de la Fortaleza, Ubatuba (SP), Brasil. *Revista de Investigaciones Marinas*, 16(1-3): 37-42.
- SANTOS, S. e NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 1996. Maturidade fisiológica em *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) na região de Ubatuba, SP. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, 39(20): 365-377.
- SANTOS, S e NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 1999 Reproductive cycle of the swimming crab *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) from Ubatuba, São Paulo, Brazil. *Revta bras. Zool.*, Curitiba, 16(4): 1183-1193.
- SANTOS, S. 2000 Influência dos fatores ambientais na abundância de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) na Região de Ubatuba (SP). *Revista Ciência e Natura*, Santa Maria, 22: 129-144.
- SASTRAY, A.N. 1983 Ecological aspects of reproduction. In: VERNBERG, W.B. (Ed.). *The Biology of Crustacea: Environment adaptations*. New York: Academic Press. v.8, p.179-270.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J.B.; GRAÇA-LOPES, R. da 2001 Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 27(1): 7-19.
- VAN ENGEL, W.A. 1958 The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Pat I. Reproduction, early development, growth and migration. *Comm. Fish Rev.*, 20(6): 6-11.

VAN ENGEL, W.A. 1962 The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part II. Types of gear for hard crab fishing. *Comm. Fish. Rev.*, 24(9): 1-10.

WILLIAMS, A.B. 1984 *Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic Coast of the eastern United States, Maine to Florida*. Washington: Smithsonian Institution Press. 550p.