

DIVERSIDADE E BIOLOGIA DE ESPÉCIES DE PORTUNIDAE (DECAPODA, BRACHYURA) NO ESTUÁRIO DE IGUAPE, ILHA COMPRIDA E CANANÉIA, SÃO PAULO, BRASIL

Evandro SEVERINO-RODRIGUES^{1,4}; Francisco das Chagas SOARES^{2†}; Roberto da GRAÇA-LOPES¹; Kelli Honória de SOUZA³; Victor Otávio Cavalheiro CANÉO³

RESUMO

Siris da família Portunidae são comuns em áreas costeiras de regiões tropicais e sub-tropicais, em fundos de lama e areia, e exercem papel importante nas relações tróficas das comunidades bentônicas que, por sua vez, influenciam seus padrões de distribuição, migração, ecdise e reprodução. Muitas espécies dessa família possuem importância econômica para a pesca artesanal no Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia. Entre janeiro de 1997 e maio de 2001, em nove pontos desse Complexo, utilizando-se três tipos de aparelhos de captura - rmadilha articulada, puçá, e rede tipo "arrastão-de-praia" - capturaram-se 4610 exemplares de Portunidae, identificando-se 10 espécies: *Ovalipes trimaculatus* (DE HAAN, 1833); *Arenaeus cribrarius* (LAMARCK, 1818); *Callinectes bocourti* A. MILNE EDWARDS, 1879; *Callinectes danae* SMITH, 1869; *Callinectes exasperatus* (GERSTAECKER, 1856); *Callinectes ornatus* ORDWAY, 1863; *Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896; *Cronius ruber* (LAMARCK, 1818); *Portunus spinimanus* LATREILLE, 1819 e *Charybdis hellerii* (A. Milne- Edwards, 1867). Para as espécies mais abundantes (*C. danae*, *C. sapidus* e *C. ornatus*) propõem-se modelos de ocupação do espaço e migração pelos diferentes estratos populacionais em função do ciclo reprodutivo e da salinidade das águas, uma vez que para esses Portunidae há uma relação direta entre oviposição e águas salinas.

Palavras-chave: Complexo Estuarino-lagunar; Iguape - Ilha Comprida - Cananéia; Portunidae; siri; *Callinectes danae*; *Callinectes sapidus*; *Callinectes ornatus*.

DIVERSITY AND BIOLOGY OF SPECIES OF PORTUNIDAE (DECAPODA, BRACHYURA) IN THE ESTUARINE-LAGUNAR COMPLEX OF IGUAPE, ILHA COMPRIDA AND CANANÉIA, SÃO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT

Swimming crabs of the Portunidae family are common in the water coast of tropical and subtropical regions, in mud and sand bottoms. They play an important role in the trophic relationship of the benthic communities which, in turn, influence their patterns of distribution, migration, ecdysis and reproduction. Many species of this family have an economic value to the artisanal fishery in the Estuarine-lagunar Complex of Iguape, Ilha Comprida and Cananéia. Between January 1997 and May 2001, were studied 4610 swimming crabs of the Portunidae family. The samples were obtained in nine stations in the estuarine zone between Cananéia and Comprida isles and Iguape city (São Paulo State coast, Brazil) using three types of fishery devices: "collapsible trap", "puçá" and "beach trawl net". Ten species were identified: *Ovalipes trimaculatus* (DE HAAN, 1833); *Arenaeus cribrarius* (LAMARCK, 1818); *Callinectes bocourti* A. MILNE EDWARDS, 1879; *Callinectes danae* SMITH, 1869; *Callinectes exasperatus* (GERSTAECKER, 1856); *Callinectes ornatus* ORDWAY, 1863; *Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896; *Cronius ruber* (LAMARCK, 1818); *Portunus spinimanus* LATREILLE, 1819 e *Charybdis hellerii* (A. Milne- Edwards, 1867). For the most abundants species (*C. danae*, *C. sapidus* e *C. ornatus*) space occupation and migration models were proposed according to different population layers related to the reproductive cycle and the water salinity, once there is a direct relationship between spawning and saline waters for these Portunidae.

Key words: estuarine zone; Portunidae; swimming crab; *Callinectes danae*; *Callinectes sapidus*; *Callinectes ornatus*.

Artigo Científico: Recebido em: 12/11/2007 - Aprovado em: 23/04/2009

¹ Pesquisador Científico, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro APTA do Pescado Marinho do Instituto de Pesca

² Pesquisador Científico, Núcleo de Pesca e Aqüicultura do Litoral Sul do Centro APTA do Pescado Marinho do Instituto de Pesca († Falecido no decorrer do experimento)

³ Biólogo, Estagiário, Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca

⁴ Endereço/Address: Centro APTA do Pescado Marinho: Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 - CEP: 11030-906 - Santos - SP - Brasil. e-mail: evansero@pesca.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

Os siris da família Portunidae, sobretudo as espécies do gênero *Callinectes*, são comumente encontrados em áreas costeiras de regiões tropicais e sub-tropicais, em substratos de lama e areia (WILLIAMS, 1984). Nestes ambientes, exercem papel importante nas relações tróficas das comunidades bentônicas (ARNOLD, 1984) que, por sua vez, influenciam seus padrões de distribuição, migração, ecdise e reprodução (LAUGHLIN, 1982; SIH *et al.*, 1985; HINES & RUIZ, 1995; CARMONA-SUÁREZ & CONDE, 2002; OLIVEIRA *et al.*, 2006).

A família Portunidae conta com cerca de 300 espécies descritas (WILLIAMS, *op. cit.*) das quais 21 ocorrem no Brasil e 16 no litoral paulista (MELO, 1996; MANTELATTO & DIAS, 1999), algumas delas altamente tolerantes a variações de salinidade, podendo ocorrer desde água praticamente doce até mar aberto (NORSE & ESTEVES, 1977; WILLIAMS, *op. cit.*). Tolerância esta que viabiliza deslocamentos tróficos e reprodutivos, aumentando a capacidade de aproveitamento do ambiente disponível para abrigar os contingentes dos diferentes estratos populacionais.

Estudos sobre *Callinectes* estuarinos relatam que os jovens (e grande parte dos machos adultos) se concentram no interior dos estuários, onde crescem até que se tornem sexualmente maduros, com as fêmeas (e apenas parte dos machos adultos) então migrando para águas salinas para maturação gonadal e desova, ambiente salino este necessário aos estágios larvais, até que retornem, já na fase juvenil, para áreas estuarinas (TAISSOUN, 1969; NORSE, 1977, 1978; PAUL, 1982; PITA *et al.*, 1985b; BUCHANAN & STONER, 1988; PRAGER, 1996). Segundo RYER *et al.* (1990), o conhecimento da movimentação espacial e temporal é importante para o entendimento da dinâmica populacional dos portunídeos e de suas interações intra e interespecíficas.

No litoral paulista, o Complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente e o Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia destacam-se como criadouros de portunídeos, com as espécies suportando uma intensa atividade de pesca artesanal e amadora.

PITA *et al.* (1985a) identificaram nove espécies da família Portunidae no Complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente, das quais quatro ocorreram no estuário e baía, e cinco somente na baía. Estudos sobre a pesca dos siris *Callinectes danae* e *Callinectes sapidus* no Estuário de Santos constataram que, apesar do progressivo processo de degradação, a atividade de captura e comercialização desses crustáceos ainda é muito praticada (SEVERINO RODRIGUES *et al.*, 2001). Já o estuário de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, diferentemente do anterior, se constitui num dos ecossistemas estuarinos mais produtivos do mundo, no qual a intervenção humana é bem menor, sendo encontrada, ainda, uma das maiores e menos degradadas reservas de mangue do País (DIEGUES, 1987). A pesca comercial de siris, apesar de ter iniciado somente na década de 1990 (MENDONÇA & BARBIERI, 2001), é muito intensa, desembarcando cerca de 50 toneladas por ano, e envolvendo cerca de 45 famílias de pescadores artesanais (Projeto Pesca Sul Paulista do Instituto de Pesca).

Com exceção de *Callinectes sapidus*, relativamente bem conhecido quanto à sua biologia, ecologia, pesca e cultivo (para comercialização como siri-mole) (SMITH *et al.*, 1990), as espécies de siri ainda são pouco estudadas no Atlântico ocidental e os portunídeos do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, apesar da importância econômica que assumiram nos últimos anos e da grande atividade pesqueira que sustentam, se incluem dentre elas.

Visando minorar esse desconhecimento, por meio deste estudo caracterizou-se a diversidade de portunídeos presente, a distribuição espacial e o grau de inter-relação entre as espécies, identificando-se, ainda, movimentos migratórios no interior do Complexo Estuarino-lagunar Iguape, Ilha Comprida e Cananéia para algumas delas.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se amostras mensais, entre janeiro de 1997 e maio de 2001, em nove pontos do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia (Figura 1), sem nenhuma lacuna amostral, utilizando-se três tipos de aparelhos de captura: a) armadilha articulada,

com estrutura rígida em ferro galvanizado, medindo 60x45x25cm (boca lateral de 12x07cm) e revestida com panagem de malhas com 2cm entre-nós opostos; b) puçá, com estrutura rígida em alumínio (aro com 48cm de diâmetro) e saco de panagem de rede com malhas de 2cm entre-nós opostos, atado a cabo com uma bóia na

extremidade e iscado com restos de peixe (Figura 2); c) rede tipo "arrastão-de-praia" (utilizado somente na área de praia), com comprimento total de 97m, altura de 2,30m e saco com 4,50m, com malhas de 4,0cm entre-nós opostos na manga e 2,0cm entre-nós opostos no saco, tracionada manualmente por cabos de 110m de comprimento.

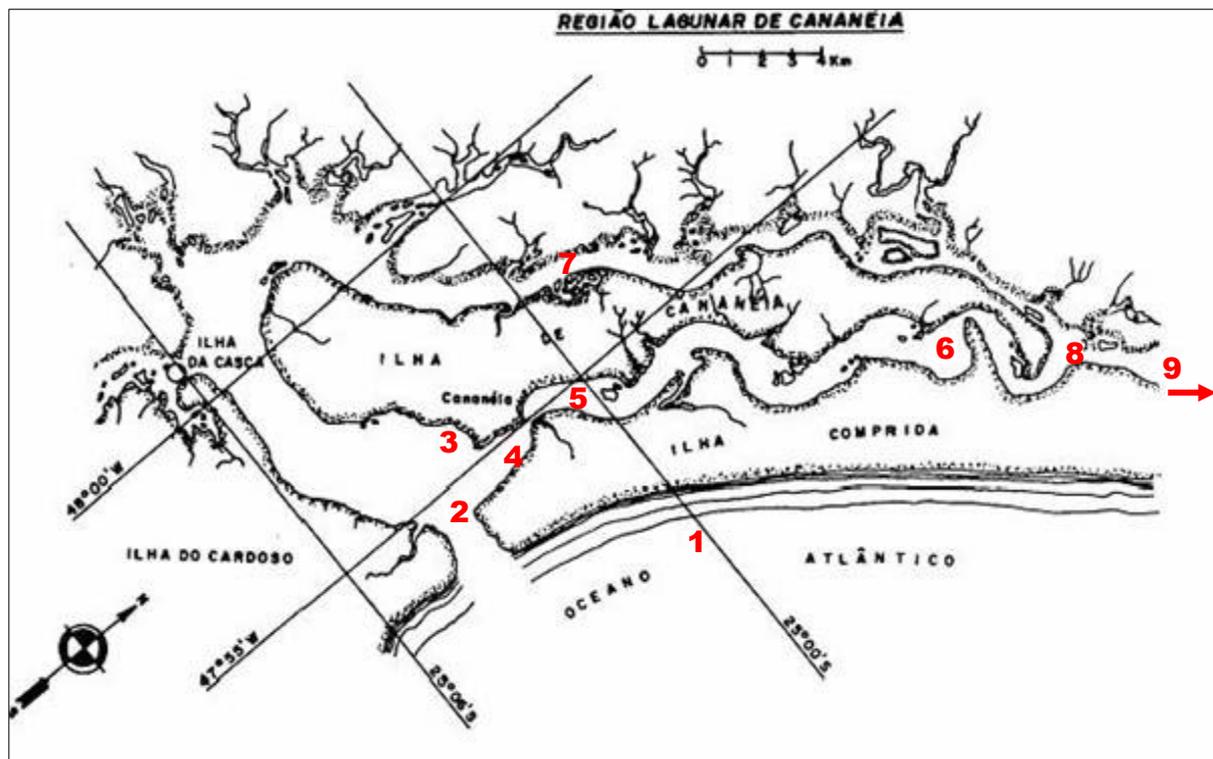


Figura 1. Pontos de coleta [1) Boqueirão-Sul (Ilha Comprida), 2) Barra, 3) Coroa, 4) Base, 5) Hotel Glória, 6) Juruvauva, 7) Acaraú e 8) Pedrinhas] demarcados em mapa do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia. Subaúma, o 9º ponto de coleta, fica próximo a Iguape e escapa à abrangência da Figura

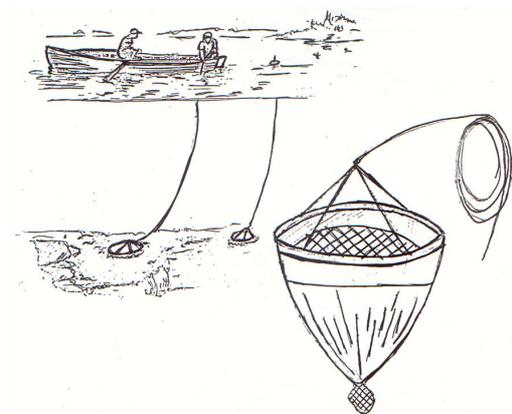


Figura 2. Esquema do puçá, um dos aparelhos de captura empregados na amostragem e o mais utilizado pela pesca comercial de siris na região

Os exemplares pertencentes à família Portunidae foram separados da captura total, realizando-se a identificação das espécies (TAISSOUN, 1969; WILLIAMS, 1974 e MELO, 1996), a observação do sexo (de acordo com TAISSOUN, 1969 e MELO, op. cit.) e a separação dos exemplares em jovens ou adultos pela observação da forma e aderência do abdômen aos esternitos torácicos (conforme TAISSOUN, op. cit. e WILLIAMS, op. cit.). Ao término do processamento laboratorial, os animais foram devolvidos vivos ao ambiente.

Em cada local amostrado, coletou-se água de fundo para medição da salinidade e retirou-se amostra do substrato para identificação do tipo de fundo (realizada sem avaliação granulométrica,

apenas tátil e visualmente), uma vez que a influência desses dois parâmetros ambientais na distribuição dos portunídeos é reconhecidamente grande.

Para a construção da Tabela 3, os percentuais foram calculados agrupando-se para cada mês do ano o total de indivíduos (por espécie, sexo e estágio de maturidade) amostrados mês a mês em todo o período considerado.

Tabela 1. Pontos utilizados para coleta de siris nos diferentes subambientes do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, com suas respectivas salinidades (máxima, mínima e média) e tipo de fundo predominante

Subambientes	Salinidade	Salinidade média	Tipo de fundo
A	30 a 36	33	areia
Boqueirão Sul	30 a 36	33	areia
B	26 a 35	29	lama + areia
Barra	28 a 35	31	areia + lama
Coroa	26 a 30	29	areia + lama
C	12 a 28	23	lama + areia
Base	15 a 28	25	lama + areia
Hotel Glória	20 a 26	24	lama + areia
Juruvaúva	18 a 25	22	lama + areia
Acaraú	12 a 26	22	lama + areia
D	00 a 20	11	lama
Pedrinhas	03 a 20	11	lama
Sumaúma	00 a 15	7	lama

Nesses subambientes foram capturados 4610 exemplares, identificando-se dez espécies da família Portunidae: *Ovalipes trimaculatus* (DE HAAN, 1833); *Arenaeus cribrarius* (LAMARCK, 1818); *Callinectes bocourti* A. MILNE EDWARDS, 1879; *Callinectes danae* SMITH, 1869; *Callinectes exasperatus* (GERSTAECKER, 1856); *Callinectes ornatus* ORDWAY, 1863; *Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896; *Cronius ruber* (LAMARCK, 1818); *Portunus spinimanus* LATREILLE, 1819 e *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867).

Comparando-se essa biodiversidade de Portunidae com a obtida por PITA *et al.* (1985a) no Complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente, observa-se que não houve uma expressiva variação entre os dois grandes ambientes costeiros do litoral paulista: apenas a ausência de *Callinectes larvatus* e a presença de

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de tipo de fundo e salinidade obtidos nos nove pontos de coleta permitiram agrupá-los segundo as características ambientais em: A - região de mar aberto (praia); B - região sob influência da água oceânica, apesar de localizar-se no interior do Complexo; C - região intermediária e D - região tipicamente estuarina, com grande aporte de água-doce (Tabela 1).

Ovalipes trimaculatus e *Charybdis hellerii*, o que pode ser explicado pelo Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia encontrar-se no limite sul do litoral de São Paulo, o que coincide com os extremos (invertidos) de distribuição geográfica para as duas primeiras espécies no Atlântico ocidental, ou seja, *C. larvatus* ocorre desde a Carolina do Norte até São Paulo e *A. trimaculatus*, de São Paulo até a Patagônia (MELO, 1996). Quanto a *C. hellerii*, é uma espécie exótica introduzida provavelmente via lastro de navios, já disseminada praticamente por todo litoral brasileiro (MANTELATTO e DIAS, 1999).

Callinectes danae foi à espécie de maior ocorrência, contribuindo com 62,0% (2860) dos indivíduos estudados, assim como também foi a mais numerosa no Complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente (PITA *et al.*, 1985a) e em

Ubatuba (FRANSOZO et al., 1992), o que a torna a espécie de Portunidae dominante para o litoral paulista. A seguir, registrou-se *C. sapidus* com 18,1% (832), *C. ornatus* com 11,6% (536) e *C. bocourti* com 5,7% (262), sendo que o conjunto das demais espécies contribuiu com apenas 2,6% (120) do total de exemplares capturados (*A. cribrarius*: 1,7% / 81 exemplares; *C. exasperatus*: 0,3% / 13; *P. spinimanus*: 0,3 / 12; *A. trimaculatus*: 0,1% / 5, *C. ruber*: 0,1% / 5 e *C. hellerii*: 0,1% / 4 exemplares).

Callinectes danae

Analisando-se a distribuição de *C. danae* nos diferentes subambientes (Tabela 2), observa-se que a maior concentração de indivíduos ocorreu no subambiente B (1873 = 65% do total coletado), com captura média 10,6 indivíduos por amostra, seguido pelos subambientes C (454 = 16%), com média de 7,6 indivíduos por amostra, A (427 = 15%), com média de 6,9 indivíduos por amostra e D (106 = 4%), com média de 3,6 indivíduos por amostra.

Tabela 2. Distribuição (nº. e %) de exemplares de *Callinectes danae*, espécie da família Portunidae mais abundante nas amostras obtidas nos subambientes (S.A.) A, B, C, D do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, por sexo e estado de maturidade: J = jovem, A = adulto (nas fêmeas este também separado em estágios de maturação gonadal: O = fêmea ovígera, D = fêmea desovada)

S.A.	Machos						Fêmeas										Total geral	
	Jovens		Adultos		Total		J		A		O		D		Total			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	05	06	76	94	81	19	03	1	70	20	246	71	27	8	346	81	427	15
B	82	19	338	81	420	22	74	5	398	27	690	47	291	20	1453	78	1873	65
C	133	36	238	64	371	82	76	92	6	7	-	-	1	1	83	18	454	16
D	30	33	60	67	90	85	15	94	1	6	-	-	-	-	16	15	106	04
Total	250	26	712	74	962	34	168	9	475	25	936	49	319	17	1898	66	2860	100

No subambiente B, as fêmeas ocorreram em maior número (1453 = 78%), sendo 47% (690) delas ovígeras, 27% (398) adultas não ovígeras e 20% (291) desovadas e 6% (74) jovens. Este padrão se repetiu no subambiente A: (346 fêmeas = 81%), 71% (246) ovígeras e 8% (27) desovadas e 21% (73) jovens. As fêmeas jovens dominaram nos subambientes C (76 indivíduos, 92%) e D (15 indivíduos, 94%), a maioria delas na fase de "pré-muda de maturidade" (ou seja, ainda anatomicamente imaturas, mas já com processo de corte pelos machos em andamento). No subambiente D, apesar da pequena ocorrência de indivíduos da espécie (106 indivíduos, 4%), houve amplo predomínio de fêmeas jovens (94%), com ocorrência de apenas uma adulta (não ovígera).

O subambiente B de amostragem localizava-se próximo à Barra de Cananéia (Figura 1), estreita e profunda comunicação entre o mar e o estuário,

sendo, portanto, uma área de influência de águas oceânicas e um verdadeiro funil na rota das fêmeas adultas e ovígeras no processo de migração reprodutiva para águas de maior salinidade (subambiente A) e no aparente retorno das fêmeas desovadas ao interior do estuário. Apenas um aparente retorno, porque internamente, as fêmeas desovadas estão presentes somente nesse subambiente B, restrito e salino, e dele não passam. Apenas uma fêmea desovada foi capturada no subambiente C, de baixa salinidade. Uma fronteira definida pela salinidade, que impede as fêmeas de retornarem ao estuário após a desova.

No subambiente A (Boqueirão sul - Figura 1), a necessidade de águas salinas para a exteriorização dos ovos, e a conseqüente desova, explica a predominância de fêmeas ovígeras, ainda que em menor número do que no subambiente B, uma vez que os indivíduos se

dispersam pela extensão da região de praias. Essa diferença de quantidade se deve também ao aparelho de captura utilizado, pois no subambiente B, pescou-se com armadilha, que conta com o poder de atração concentrador da isca, e no subambiente A, capturou-se com rede de arrastão-de-praia, que varre uma seção de substrato, recolhendo apenas o que nela estiver momentaneamente presente.

Os machos foram percentualmente mais abundantes nos ambientes C (82%=371) e D (85%=90), com predomínio de adultos em todos os ambientes (A=94%, B=81%, C=64% e D=67%), enquanto que os machos jovens, apesar da menor participação numérica, ocorreram em percentuais mais elevados nos subambientes C (36%) e D (33%).

Os percentuais de fêmeas mantiveram-se elevados em praticamente todos os meses do ano, com valores superiores a 60%, exceto em abril, junho e julho quando estiveram próximos da igualdade (entre 52% e 58%) (Tabela 3). No geral, o desequilíbrio do sex-ratio pró fêmeas deve-se à maior captura (80,4% dos exemplares de *C. danae*) ocorrida em ambientes mais salinos onde, por particularidade do ciclo biológico da espécie, se concentram mais fêmeas do que machos, um fenômeno dinâmico relacionado à ovipostura.

Na área que engloba A e B (subambientes mais salinos com predominância de areia) o percentual de fêmeas foi maior (A= 81% e B= 78 %), enquanto que em C e D (subambientes lamosos, de baixa salinidade) predominaram os machos (C= 82% e D= 85%). Considerando o total de *C. danae* amostrado, as fêmeas representaram 66% e os machos 34% do total amostrado (Tabela 2), em razão da grande concentração de fêmeas nos subambientes A e B, e da dispersão dos machos no interior do estuário e nas bordas do sistema, onde nem sempre foi possível amostrar. O maior número de machos, de diferentes idades, na região estuarina, mais fechada, garante a fecundação de todo o contingente de fêmeas maduras antes que saiam para o mar aberto (PITA *et al.*, 1985b).

Fêmeas ovígeras ocorreram durante o ano todo, concentrando-se preferencialmente entre janeiro e março (43 a 48%) e julho e agosto (40 a

41%), restritas aos subambientes A e B. Nos subambientes de menor salinidade (C e D), não se capturou nenhuma fêmea ovada (Tabela 2), assim como não foram capturadas fêmeas nesse estágio do ciclo reprodutivo no interior do Estuário de Santos e São Vicente também (PITA *et al.*, 1985b; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2001). Fêmeas desovadas também ocorreram em todo o período, porém em percentuais baixos, com pequenas concentrações (abaixo de 13%). Indivíduos imaturos não apresentaram percentuais elevados nas amostras, tanto para os machos (abaixo de 13%), com pequena concentração de janeiro e março (13%), como para as fêmeas (abaixo de 14%), com pequena concentração de janeiro e fevereiro (14 e 12%). Provavelmente porque, segundo ORTH e VON MONTFRANS (1987) e HINES *et al.* (1987), os jovens ocupam áreas diferenciadas (regiões muito rasas ou abrigadas pela vegetação), não atingidas pelos aparelhos de captura utilizados na amostragem (Tabela 3).

Estas constatações mostram que o padrão geral de distribuição do contingente populacional de *C. danae* é semelhante ao observado por PITA *et al.* (1985b) para o Complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente. Influenciado, sobretudo, pela salinidade, tipo de fundo e exigências do ciclo biológico da espécie, segue o mesmo modelo de migração associada à reprodução, proposto por aqueles autores para *C. danae*: machos maduros e parte dos indivíduos imaturos concentrando-se em subambientes de características estuarinas (C e D), onde ocorre a corte e o acasalamento, e o deslocamento das fêmeas (quando se tornam fisiologicamente maduras), juntamente com uma parcela dos machos, através do Complexo (subambiente C) e, quando ovígeras, concentrando-se nas áreas de maior salinidade (A e B) para desova. BRANCO e MASUNARI (2000) mostram que *C. danae* obedece a ciclo de vida semelhante na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, Brasil.

MISHIMA *et al.* (1985) mostram que há um gradiente de salinidade relativamente bem estabelecido no Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha comprida e Cananéia. Um gradiente capaz de demarcar uma "via migratória" para os indivíduos, direcionando-os à estreita abertura para o mar.

Tabela 3. Distribuição percentual mensal dos exemplares das quatro espécies de Portunidae mais abundantes nas amostras obtidas no Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, por sexo e estado de maturidade (J = jovem, A = adulto (nas fêmeas este também separado em estágios de maturação gonadal: O = fêmea ovígera, D = fêmea desovada)

Mês	<i>C. danae</i>									<i>C. sapidus</i>								
	% machos			% fêmeas						% machos			% fêmeas					
	J	A	T	J	A	O	D	T	J	A	T	J	A	O	D	T		
jan	13	14	27	14	02	47	10	73	6	49	55	12	20	13	-	45		
fev	13	13	26	12	04	48	10	74	4	49	53	13	21	13	-	47		
mar	13	22	35	04	07	43	11	65	11	48	59	14	12	12	3	41		
abr	08	38	46	05	14	25	10	54	6	50	56	10	17	13	4	44		
mai	07	33	40	04	21	24	11	60	9	57	66	15	12	4	3	34		
jun	07	41	48	00	23	20	09	52	4	66	70	5	13	6	6	30		
jul	05	37	42	01	06	41	10	58	19	48	67	7	13	7	6	33		
ago	06	29	35	03	10	40	12	65	12	38	50	16	17	8	9	50		
set	05	21	26	07	31	23	13	74	10	41	51	18	19	9	3	49		
out	09	29	38	02	30	17	13	62	5	69	74	9	8	9	-	26		
nov	09	28	37	02	31	18	12	63	9	56	65	11	14	8	2	35		
dez	06	17	23	04	32	30	11	77	9	52	61	9	18	12	-	39		
	<i>C. ornatus</i>									<i>C. bocourti</i>								
Mês	% machos			% fêmeas						% machos			% fêmeas					
	J	A	T	J	A	O	D	T	J	A	T	J	A	O	D	T		
jan	48	26	74	13	8	5	-	26	-	67	67	18	15	-	-	33		
fev	13	56	69	15	10	6	-	31	-	71	71	12	17	-	-	29		
mar	10	61	71	12	14	3	-	29	-	80	80	6	7	7	-	20		
abr	24	60	84	6	8	2	-	16	3	53	56	22	11	11	-	44		
mai	26	67	93	2	5	-	-	7	7	53	60	13	15	12	-	40		
jun	23	43	66	14	19	-	-	33	8	59	67	11	12	10	-	33		
jul	11	42	53	20	25	-	-	45	6	74	80	6	9	4	1	20		
ago	10	69	79	7	14	-	-	21	3	69	72	8	17	3	-	28		
set	22	47	69	14	17	-	-	31	18	67	85	9	6	-	-	15		
out	13	41	54	16	28	-	-	44	20	63	83	12	5	-	-	17		
nov	38	36	74	11	15	-	-	26	15	72	87	10	3	-	-	13		
dez	35	32	67	16	13	2	-	31	4	69	73	12	14	-	1	27		

A inversão na relação macho-fêmea, em se tratando de ambientes mais e menos salinos, com a permanência da maioria dos machos no ambiente menos salino, leva ao questionamento: as fêmeas da espécie desovam apenas uma vez na vida? Ou os poucos machos que saem para águas mais salinas são suficientes para uma nova cópula que viabilize uma nova desova? A muda em que as fêmeas passam da fase juvenil para a fase adulta é a última, a também chamada de muda "terminal"? Não existem informações na literatura que esclareçam essas questões para *C. danae*. Apenas HAVENS e McCONAUGHA (1990),

estudando *C. sapidus*, reuniram evidências de que, pelo menos as fêmeas desta espécie são capazes de realizar outra ecdise após a de maturidade, muda que conseguiram induzir em laboratório.

Essa capacidade potencial de realizar ecdise pós-maturidade torna-se importante por ser a única maneira de viabilizar uma nova participação dos exemplares no processo reprodutivo da espécie, uma vez que a cópula se dá antes da solidificação da nova carapaça. Com uma expectativa de vida entre 2 e 4 anos, muitos especialistas consideram que os exemplares de *C. sapidus*, que participam da reprodução bem antes

disso, não devem passar boa parte de seu ciclo de vida sem dar nova contribuição reprodutiva à espécie. É possível que, com *C. danae*, espécie do mesmo gênero, isso também ocorra. Talvez, essa condição de pelo menos algumas fêmeas participarem mais de uma vez da reprodução contribua para a estabilidade dos estoques de *C. danae* e de *C. sapidus*, espécies sob constante pressão de pesca. Saber se e como essa eventual contribuição se dá, tendo em vista o ciclo que se conhece para *C. danae*, é um desafio à pesquisa sobre Portunidae.

C. sapidus

Observa-se, pelo total amostrado (832 exemplares) e sua distribuição nos diferentes subambientes (Tabela 4), que *C. sapidus* prefere águas menos salinas, pois apenas 2% dos exemplares (18) foram capturados no subambiente A e 8% (67) no subambiente B. Por outro lado, 38% (313) foram capturados no subambiente C e 52% (434), no D. Nestes dois últimos subambientes houve predomínio de machos (77% em C e 78% em D), a maior parte maduros (67% no subambiente C e 71% no D).

Tabela 4. Distribuição (n° e %) de exemplares de *Callinectes sapidus*, segunda espécie da família Portunidae em abundância nas amostras obtidas nos subambientes (S.A.) A, B, C e D do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, por sexo e estado de maturidade: J = jovem, A = adulto (nas fêmeas este também separado em estágios de maturação gonadal: O = fêmea ovígera, D = fêmea desovada).

S.A.	Machos						Fêmeas										Total geral	
	Jovens		Adultos		Total		J		A		O		D		Total			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	-	-	05	100	05	28	-	-	03	23	09	69	01	08	13	72	18	02
B	03	13	20	87	23	34	04	09	18	41	15	34	7	16	44	66	67	08
C	79	33	162	67	241	77	28	39	32	44	09	13	03	04	72	23	313	38
D	97	29	242	71	339	78	41	43	50	53	04	04	-	-	95	22	434	52
Total	179	29	429	71	608	73	73	33	103	46	37	16	11	05	224	27	832	100

Tal concentração de machos adultos, aliada ao maior tamanho corporal da espécie, tem levado ao direcionamento da pesca de siris na região estuarina à captura desse estrato da população de *C. sapidus* (MENDONÇA e BARBIERI, 2001). Como a pesca concentra-se sobre machos adultos, que muito provavelmente já contribuíram para a reprodução da espécie, e incide pouco sobre jovens e fêmeas, sobretudo ovígeras, tem sido preservado o equilíbrio dos estoques dessa espécie na região. No entanto, estudo de CARMONA-SUAREZ e CONDE (2002), na Venezuela, sugere que a captura de portunídeos deve ser restrita ao nível "artesanal", uma vez que as populações desses crustáceos não suportariam uma exploração mais intensa.

Da mesma forma que para *C. danae*, nos subambientes mais salinos também predominaram as fêmeas (72% em A e 66% em B), com as ovígeras

concentrando-se principalmente no subambiente A (69%), e uma discreta participação de "desovadas" no subambiente B (16%). No entanto, considerando-se o Complexo estudado como um todo, ou seja, os subambientes mais salinos e os menos salinos, observa-se que, para *C. sapidus*, inversamente a *C. danae*, há um desequilíbrio do "sex-ratio" em favor dos machos (73% : 27%) (Tabela 4). Esta superioridade mantém-se durante todo o ano, destacadamente de maio a junho e de outubro a dezembro (Tabela 3).

Machos jovens tiveram pequena participação nas capturas (19% em agosto e inferior a 11% nos demais meses), concentrando-se preferencialmente nos subambientes C (33%) e D (29%) (Tabela 4). As fêmeas jovens também pouco ocorreram, embora presentes em percentuais um pouco superiores aos dos machos, com pequena elevação em agosto (16%) e setembro (18%). As fêmeas maduras não

ovígeras foram mais capturadas que as ovígeras, à exceção de outubro (8%) (Tabela 3). Não se observou concentrações marcantes de fêmeas ovígeras de *C. sapidus* durante o ano. No entanto, deve-se registrar percentuais um pouco mais elevados entre dezembro e abril (de 12 a 13%), indicando maior intensidade reprodutiva nos meses quentes.

Apesar da participação percentual de fêmeas ovígeras aumentar progressivamente em direção a subambientes mais salinos (4% em D, 13% em C, 34% em B, e 69% em A) (Tabela 4), evidenciando também para *C. sapidus* a necessidade de águas mais salinas para a desova, e apesar de a corte e a cópula também ocorrerem na parte estuarina do Complexo, a exteriorização dos ovos pode se dar ainda em águas estuarinas, com possível ovoposição ocorrendo antes da chegada a águas salinas. Esse fato também foi observado por SEVERINO-RODRIGUES *et al.* (2001) no Estuário de Santos e São Vicente. SANDOZ e ROGERS (1944) relatam a ocorrência de desovas de *C. sapidus* próximo à boca de rios, enseadas e região costeira. No entanto, cabe considerar que a exteriorização dos ovos em águas pouco salinas, fato que parece ocorrer apenas para pequena parte do contingente de fêmeas, ou mesmo uma eventual postura nesse ambiente, pode ser um desvio deletério no ciclo reprodutivo, levando a inviabilização dos ovos.

Para as demais espécies de Portunidae coletadas, não foi possível identificar os seus ciclos biológicos no "Complexo", pois, além de ocorrerem em quantidades bem menores, não contribuíram com indivíduos nos diferentes estágios maturativos, provavelmente presentes em habitats não acessados nas amostras.

C. ornatus

Esta espécie foi a que ocupou os habitats mais salinos, concentrando-se exclusivamente nos subambientes A e B (Tabela 5), sendo que em B se capturou um número bem maior de exemplares (80% = 356). Nos dois ambientes houve predomínio dos machos (62% = 54, em A; 74% = 262, em B). Os exemplares eram, em sua maioria, adultos [76% (41) em A e 74% (262) em B para os machos e 52% (17) em A e 54% (51) em B para as fêmeas, não consideradas as ovadas]. Tanto no subambiente A como em B, observou-se

a maior participação de jovens entre todas as espécies amostradas: machos (24% em A e 26% em B) e fêmeas (33% em A e 42% em B), número superior ao das ovígeras (15% em A e 4% em B), destacando-se também a não ocorrência de desovadas (Tabela 5). Esse comportamento estratificado, com predomínio de machos, também foi observado por PITA *et al.* (1985a) e MOREIRA *et al.* (1988) no Complexo Baía-estuário de Santos e São Vicente (SP); por BRANCO *et al.* (1990) na Lagoa da Conceição (SC), e por BRANCO e LUNARDON-BRANCO (1993) na costa do Paraná.

A ausência da espécie em águas menos salinas, a ocorrência de considerável mistura entre exemplares imaturos e maduros, e o pequeno percentual de fêmeas ovígeras (que no total não ultrapassou 7%), parece indicar que a espécie não depende de subambientes do Complexo para estratificar a sua população e que a postura acontece a maiores profundidades em mar aberto, para onde as fêmeas ovígeras devem migrar assim que entram nesse estágio do ciclo de vida. BRANCO e LUNARDON-BRANCO (op. cit.) também observaram que, no litoral do Paraná (Matinhos e Caiobá), não ocorreram fêmeas ovígeras de *C. ornatus*, fato que os autores relacionam a um movimento migratório após a fecundação, considerando o número reduzido de fêmeas adultas e a permanência dos machos na região durante o ano todo. Essa baixa ocorrência de fêmeas ovígeras foi observada na região de Ubatuba (SP) por MANTELATTO e FRANZOZO (1999) e deve-se, segundo esses autores, ao comportamento diferenciado de ovígeras e não ovígeras em relação à profundidade, temperatura e textura do sedimento.

Segundo MELO (1996), *C. ornatus* pode ser encontrado em profundidades de até 75 metros, sendo que SEVERINO-RODRIGUES *et al.* (2002) no litoral paulista, BAPTISTA *et al.* (2003) no litoral paranaense e BRANCO e FRACASSO (2004), no litoral catarinense, relatam uma grande participação de *C. ornatus* na composição da fauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), que atua em torno dos 15 m de profundidade. Essas informações corroboram a idéia de um ciclo que se estende para áreas de mar aberto mais profundas, não abrangidas

pelo presente estudo. A ocorrência da espécie nas amostras obtidas nos subambientes A e B

resulta de ali ser mais um espaço calmo e salino para o processo de corte e cópula.

Tabela 5. Distribuição (nº. e %) de exemplares das espécies da família Portunidae menos abundantes (abaixo de 500) nas amostras obtidas nos subambientes (S.A.) A, B, C, D do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, por sexo e estado de maturidade: J = jovem, A = adulto (nas fêmeas este também separado em estágios de maturação gonadal: O = fêmea ovígera, D = fêmea desovada)

S.A.	Machos						Fêmeas								Total geral			
	Jovens		Adultos		Total		J		A		O		D		Total		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<i>Callinectes ornatus</i>																		
A	13	24	41	76	54	62	11	33	17	52	05	15	-	-	33	38	87	20
B	69	26	193	74	262	74	39	42	51	54	04	04	-	-	94	26	356	80
Total	82	26	234	74	316	71	50	39	68	54	09	07	-	-	127	29	443	100
<i>Callinectes bocourti</i>																		
A	-	-	-	-	-	-	-	-	02	40	03	60	-	-	05	100	05	02
B	-	-	02	100	02	20	-	-	05	63	01	12	02	25	08	80	10	04
C	03	13	20	87	23	40	06	17	29	83	-	-	-	-	35	60	58	22
D	06	04	145	96	151	80	08	21	29	76	-	-	01	03	38	20	189	72
Total	09	05	167	95	176	67	14	65	65	76	04	05	03	03	86	33	262	100
<i>Callinectes exasperatus</i>																		
A	01	100	-	-	01	50	-	-	01	100	-	-	-	-	01	50	02	08
B	-	-	-	-	-	-	-	-	10	100	-	-	-	-	10	100	10	92
Total	01	100	-	-	01	08	-	-	11	100	-	-	-	-	11	92	12	100
<i>Arenaeus cribrarius</i>																		
A	15	31	34	69	49	63	20	69	08	28	01	03	-	-	29	37	78	100
<i>Portunus spinimanus</i>																		
A	01	14	06	86	07	78	-	-	-	-	02	100	-	-	02	22	09	100
<i>Ovalipes trimaculatus</i>																		
C	-	-	05	100	05	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	100
<i>Cronius ruber</i>																		
A	-	-	-	-	-	-	01	20	04	80	-	-	-	-	05	100	05	100
<i>Charybdis hellerii</i>																		
C	-	-	04	100	04	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	04	100

Pela análise da distribuição mensal dos indivíduos de *C. ornatus* quanto ao sexo (Tabela 3), observa-se que a participação dos machos nas amostras foi superior a 53% em todos os meses,

chegando a 93% em maio, com predomínio de adultos de fevereiro a novembro. As fêmeas jovens ocorreram em maior quantidade de dezembro a fevereiro e as maduras nos demais meses, com

pequena participação de ovígeras (de 0 a 6%) que ocorreram apenas de dezembro a abril.

C. bocourti

Tem sido citada como espécie cujos exemplares adultos compartilham o mesmo habitat de *C. sapidus* e que, provavelmente, possui distribuição e realize migrações semelhantes à desta espécie (PITA *et al.* 1985a). SEVERINO-RODRIGUES *et al.* (2001) relatam que *C. bocourti* é de captura freqüente pela pesca artesanal de siris na região estuarina de Santos e São Vicente, sempre, porém, com reduzidíssima abundância. Os autores citados ressaltam também que os exemplares dessa espécie, apesar de em bom tamanho para comercialização, geralmente são descartados por exalarem um forte e característico odor, não tolerado pelo consumidor. A relação da espécie com águas pouco salinas também é destacada por TEIXEIRA e SÁ (1998) no Complexo Lagunar Mundaú-Manguaba e associada à infestação de sanguessugas do gênero *Myzobdella* por REIGADA *et al.* (2006) no estuário de São Vicente (SP). Infestação também detectada em *C. sapidus* por DANIELS e SAWYER (1975), pois tal parasita está presente em águas de menor salinidade.

A participação de *C. bocourti* nas amostras sempre foi em quantidades bem menores, com a maior concentração de indivíduos ocorrendo no subambiente D (72% = 189) e no C (22% = 58), com baixíssima ocorrência nos subambientes mais salinos (4% em B e 2% em A). A maioria dos exemplares coletados era macho (67% = 176), adultos (95% = 167), concentrados nos subambientes D (96% = 145) e C (87% = 20), com apenas dois exemplares no B. Dentre as fêmeas, em bem menor número, também predominaram os exemplares adultos nos quatro subambientes, sendo que apenas três exemplares de ovígeras (2 no subambiente A e 1 no B) e um exemplar de desovada no subambiente B. Os jovens, coletados em pequena quantidade, só ocorreram em C e D: machos com 13% (3) em C e 4% (6) em D; e fêmeas com 17% (6) em C e 21% (8) em D (Tabela 5).

Embora fêmeas adultas tenham ocorrido, nos quatro subambientes, como para *C. sapidus*, a pequena participação de fêmeas nas amostras, principalmente das ovígeras, não permitiu confirmar a hipótese de similaridade no padrão de

distribuição e deslocamento entre *C. sapidus* e *C. bocourti*. Ao que tudo indica, uma maior quantidade de fêmeas de *C. bocourti* encontra-se em locais não atingidos pelos aparelhos de pesca utilizados, embora fosse de se esperar, já que as únicas fêmeas ovígeras foram capturadas nos subambientes mais salinos, que a estreita área de comunicação com o mar levasse a uma concentração dessas fêmeas, aumentando a sua participação nas amostras.

Pela Tabela 3 observa-se que também em termos de distribuição mensal os machos de *C. bocourti* predominaram nas amostras (de 56% a 85% dos totais mensais). As poucas fêmeas ovígeras ocorreram apenas em abril, e as desovadas, em julho. Os machos jovens ocorreram de maio a novembro, principalmente setembro (18%), outubro (20%) e novembro (17%), e as fêmeas jovens, de outubro a maio, principalmente outubro (13%), novembro (15%), dezembro (13%) e janeiro (18%). A ocorrência pontual de indivíduos jovens pode ser um indicativo de eventuais épocas de recrutamento, algo que merece uma investigação objetiva.

Demais espécies de Portunidae identificadas

Arenaeus cribrarius, segundo MELO (1996), é uma espécie típica de praia arenosa, raramente encontrada em regiões estuarinas e lagoas interiores, vivendo desde a zona entre-marés até os 70 metros de profundidade. Segundo COELHO (1965), NORSE (1978) e CARMONA-SUAREZ e CONDE (2002), a espécie não tolera baixa salinidade, razão pela qual esteve presente exclusivamente no subambiente A, com os machos correspondendo a 63% dos indivíduos coletados (Tabela 5), capturando-se apenas uma fêmea ovígera e nenhuma desovada. Segundo WILLIAMS (1984), os indivíduos adultos desta espécie migram para maiores profundidades.

Em vista disso, machos jovens (53% = 26) e fêmeas jovens (69% = 20) foram sempre numericamente superiores aos adultos (Tabela 5). Estudos de ÁVILA e BRANCO (1996) e ZANGRANDE *et al.* (2003) realizados em regiões de praia também constataram o predomínio de jovens de ambos os sexos, enquanto que PINHEIRO (1991), em profundidades em torno de 16 m, observou maior ocorrência de adultos.

Mensalmente, *A. cribrarius* não ocorreu em fevereiro, março, novembro e dezembro, com os machos aparecendo em maior número em janeiro (70%), maio (83%) e julho (75%) e proporção sexual próxima de 1:1 nos demais meses, com leve predomínio dos machos em junho (57%) e agosto (56%) e das fêmeas em abril (58%) e outubro (58%) e a igualdade em setembro (50%). Os exemplares adultos superaram os jovens apenas em julho (67%), machos e em agosto (60%) e outubro (57%), fêmeas, sendo que em maio e julho os números foram percentualmente similares (50%). Uma única fêmea ovígera ocorreu em outubro, não sendo possível, portanto localizar concentrações reprodutivas.

Cronius ruber, *Portunus spinimanus* e *Callinectes exasperatus* ocorreram exclusivamente nos subambientes mais salinos, as duas primeiras no subambiente A, tipicamente de praia arenosa, e *C. exasperatus* em A e B, apesar de ter seu habitat relacionado tanto a águas salgadas quanto estuarinas, nas proximidades de rios e manguezais (MELO, 1996). De *Ovalipes trimaculatus* foram coletados cinco e de *Charybdis hellerii* foram coletados quatro exemplares no subambiente C.

AGRADECIMENTOS

Ao Pesquisador Científico Jocemar Tomasino Mendonça e à equipe de funcionários de apoio do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Sul (Centro APTA do Pescado Marinho – Instituto de Pesca) que contribuíram na coleta de amostras, evitando assim que houvesse qualquer lacuna nos dados obtidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILA, M.G., BRANCO, J.O. 1996 Aspectos bioecológicos de *Arenaeus cribrarius* (Lamarck) (Decapoda: Portunidae) da Praia da Barra da Lagoa, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 13 (1): 165-174.
- ARNOLD, W.S. 1984 The effects of prey size, predator size, and sediment composition on the rate of predation of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun, on the hard clam *Mercenaria mercenaria* (Linné). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 80: 207-219.
- BAPTISTA, C., PINHEIRO, M.A.A., BLANKENSTEYN, A., BORZONE, C.A. 2003 Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustácea: Portunidae) no Balneário Sangri-Lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 20 (4): 661-666.
- BRANCO, J.O, PORTO-FILHO, E., THIVES, A. 1990 Estrutura de populações, abundância e distribuição dentro de espécies integrantes da Família Portunidae (Crustácea: Decapoda) na Lagoa de Conceição e área adjacente, Ilha de Santa Catarina, Brasil. In II Simp. Ecos. Sist. Costa Sul Sudeste Brasil – Estrutura, Função e Manejo. ACIESP, São Paulo, 71(72): 294-300.
- BRANCO, J.O. e LUNARDON-BRANCO, M.J. 1993 Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* Ordway 1563 (Decapoda: Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Technol.*, 36 (3): 489-496.
- BRANCO, J.O. e MASUNARI, S. 2000 Reproductive ecology of the blue crab, *Callinectes danae* Smith 1869, in the Conceição Lagoon System, Santa Catarina Isle, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 60 (1): 17-27.
- BRANCO, J.O. e FRACASSO, H.A.A. 2004 Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, Heller (Crustácea: Decapoda) na Armação de Itapocoroy, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (2): 295-301
- BUCHANAN, B. A. e STONER, A.W. 1988 Distribution patterns of blue crabs (*Callinectes* sp.) in a tropical estuarine lagoon. *Estuaries*, 11: 231-239.
- CARMONA-SUAREZ, C.A. e CONDE, J.E. 2002 Local distribution and abundance of swimming crabs (*Callinectes* spp and *Arenaeus cribrarius*) on a tropical arid beach. *Fishery Bulletin*, 100 (1): 11-25.
- COELHO, P. A. 1965 Algumas observações sobre a biologia e pesca de siris (Crustácea, Decapoda, Portunidae) em Pernambuco. *Ciência e Cultura*, 17: 310.

- DANIELS, B.A., SAWYER, R.T. 1975 The biology of the leech *Myzobdella lugubris*, infesting blue crabs and catfish. *Biology Bulletin*, 148: 193-198.
- DIEGUES, A. C. 1987 **Conservação e desenvolvimento sustentado de ecossistemas litorâneos no Brasil. Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, 46p.**
- FRANSOZO, A., NEGREIROS FRANSOZO, M.L., MANTELATTO, F.L.M., SANTOS, S. 1992 *Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) do sub-litoral não consolidado na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). Revista Brasileira de Biologia*, 52: 667-675.
- HAVENS, K.J. e McCONAUGHA, J.R. 1990 Molting in the mature female blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun. *Bulletin of Marine Science*, 46(1): 37-47.
- HINES, A.H.; LIPCIUS, R.N.; HADDON, A.M. 1987 Population dynamics and habitat partitioning by size, sex and molt stage of the blue crab *Callinectes sapidus*, in a subestuary of central Chesapeake Bay. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 36: 55-64.
- HINES, A. H. e RUIZ, G. M. 1995 Temporal variation in juvenile blue crab mortality: nearshore shallows and cannibalism in Chesapeake Bay. *Bulletin of Marine Science* 57(3): 884-901.
- LAUGHLIN, R. A. 1982. Feeding habitats of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, in the Apalachicola estuary, Florida. *Bulletin of Marine Science*, 32: 807-822.
- MANTELATTO, F. L. M. e DIAS, L. L. 1999 Extension of the know distribution of *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Decapoda, Portunidae) along the western tropical South Atlantic. *Crustaceana*, 72(6): 617-620.
- MANTELATTO, F.L.M., FRANSOZO, A. 1999 Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana*, 72 (1): 63-76.
- MELO, G.A.S. de 1996 *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siri) do litoral brasileiro*. Editora Plêiade/Fapesp, São Paulo, 604p.
- MENDONÇA, J. T. e BARBIERI, E. 2001 A pesca do siri no litoral do Estado de São Paulo. *Cadernos das Faculdades Integradas São Camilo*, São Paulo, 7(2): 36-46.
- MISHIMA, M.; YAMANAKA, N.; PEREIRA, O. M.; SOARES, F. das C.; SINQUE, C.; AKABOSHI, S.; JACOBSEN, O. 1985 Hidrografia do Complexo Estuarino-lagunar de Cananéia (25° S, 048° W), São Paulo, Brasil. I. Salinidade e temperatura (1973 a 1980). *Boletim do Instituto de Pesca*, 12(3): 109-121.
- MOREIRA, P.S., PAIVA-FILHO, A.M., OKIDA, C.M., SCHMIEGELOW, J.M.M., GIANNINI, R. 1988 Bioecologia de crustáceos decápodes braquiúros no Sistema Baía-estuário de Santos e São Vicente, SP. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, 36 (1/2): 55-62.
- NORSE, E.A 1977 Aspects of the zoogeographic distribution of *Callinectes* (Brachyura, Portunidae). *Bull. Mar. Sci.*, 27 (3): 440-447.
- NORSE, E.A 1978 An experimental gradient analysis: hiposalinity as an "upstress" distributional determinant for Caribbean Portunid crabs. *Biol. Bull.*, 155: 586-598.
- NORSE, E.A. e ESTEVEZ, M. 1977 Studies on portunid crabs from the eastern pacific I Zonation along enviromental stress gradients from the coast of Colombia. *Mar. Biol.*, 40: 365-373.
- OLIVEIRA, A., PINTO, T.K., SANTOS, D.P.D., D'INCAO, F. 2006 Dieta natural do siri azul *Callinectes sapidus* (Decapoda: Portunidae) na região estuarina de Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série zoologia*, 96(3): 305-313
- ORTH, R.J. e Van MONTFRANS, J. 1987 Utilization of a seagrass meadow and tidal marsh creek by blue crabs *Callinectes sapidus*. I. Seasonal and anual variations in abundance with emphasis on post settlement juveniles. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 41: 183-294.
- PAUL, R.K.G. 1982 Observations on the ecology and distribution of swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Brachyura,

- Portunidae) in the Gulf of California, Mexico. *Crustaceana*, 42: 96-100.
- PINHEIRO, M.A.A. 1991 *Distribuição e biologia populacional de *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea: Brachyura: Portunidae) na enseada da Fortaleza, Ubatuba, SP*. Dissertação de Mestrado, UNESP, Botucatu: 175p.
- PITA, J.B., SEVERINO RODRIGUES, E. GRAÇA LOPES, R. da, COELHO, J.A.P. 1985a Levantamento da família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no Complexo Baía-Estuário de Santos, S. Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 12 (3): 153-162.
- PITA, J.B., SEVERINO RODRIGUES, E. GRAÇA LOPES, R. da, COELHO, J.A.P. 1985b Observações bioecológicas sobre o siri *Callinectes danae*, Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no Complexo Baía-Estuário de Santos, S. Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 12 (4): 35-43.
- PRAGER, M.H. 1996 A simple model of the blue crab *Callinectes sapidus*, spawning migration in Chesapeake Bay. *Bull. Mar. Sci.*, 58: 421-428.
- REIGADA A.L.D., TOYAMA, M.H., SERRANO, J.S., ALVES, R.M.S., ZARA, F.J. 2006 Prevalência e intensidade de infestação de *Myzobdella lugubris* (Hirudinidae: Piscicolidae) em *Callinectes bocourti* (Decapoda: Portunidae) no estuário de São Vicente, SP, Brasil. In: IV Congresso Brasileiro sobre Crustáceos, Guarapari (ES) 05-08-/11/2006. *Anais* p. 144.
- RYER, C.H.; Van MONTHFRANS, J.; ORTH, R.J. 1990 Utilization of seagrass meadow and tidal marsh creek by blue crabs, *Callinectes sapidus* II. Spatial and temporal patterns of molting. *Bull. Mar. Sci.*, 46: 95-104.
- SANDOZ, M e ROGERS, R. 1944 The effect of environmental factors on hatching, molting and survival of zoea larvae of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun. *Ecology*, 25: 216-228.
- SEVERINO RODRIGUES, E.S., PITA, J.B. e GRAÇA LOPES, R. da 2001 Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 27 (1): 7-19.
- SEVERINO-RODRIGUES, E., GUERRA, D.S.F., GRAÇA-LOPES, R. da 2002 Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcada na Praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 28 (1): 33-48.
- SIH, A.; CROWLEY, P.; MCPEEK, M.; PETRANKA, J. & STROHMEIER, K. 1985. Predation, competition, and prey communities - a review of field experiments. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16: 269-311.
- SMITH, D.E., ORTH, R.J., McCONAUGHA, J.R. (Coord.) 1990 Proceedings of the blue crab conference held in Virginia Beach, Virginia, May, 15-17, 1988. *Bulletin of Marine Science*, 46 (1): 255p.
- TAISSOUN, E.N. 1969 Las especies de cangrejos del género *Callinectes* (Brachyura) en el Golfo de Venezuela e lago Maracaibo. *Bol. Centro Inv. Biol.*, 2: 1-112.
- TEIXEIRA, R.L., SÁ, H. 1998 Abundância de macrocrustáceos decápodes nas áreas rasas do complexo lagunar Mundau/Manguaba, Al. *Revista Brasileira de Biologia*, 58 (3): 393-404.
- WILLIAMS, A.B. 1974 The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Portunidae). *Fish. Bull.*, 72 (3): 685-798.
- WILLIAMS, A. B. 1984 *Shrimps, lobsters and crabs of Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press, Washington. 550p.
- ZANGRANDE, C.M., SANT'ANNA, B.S., REIGADA, A.L.D. 2003. Distribuição de *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Decapoda: Brachyura) no Complexo Baía-estuário de São Vicente (SP), Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 29(2): 133 - 138.