

PESCA ARTESANAL DE SIRIS (CRUSTACEA, DECAPODA, PORTUNIDAE) NA REGIÃO ESTUARINA DE SANTOS E SÃO VICENTE (SP), BRASIL

[Artisan swimming crabs fishery (Crustacea, Decapoda, Portunidae) in the estuary of Santos and São Vicente, São Paulo State, Brazil]

Evandro SEVERINO-RODRIGUES^{1,3}; José Benevides PITA²; Roberto da GRAÇA-LOPES¹

¹ Pesquisador Científico, Doutor, Núcleo de Pesca, PEPM, Instituto de Pesca, Apta, S.A.A.

² Biólogo, aposentado

³ Endereço/Address: Av. Bartholomeu de Gusmão, 192 – CEP 11030-906, Santos, SP. Tel.: 3261 5995. Email: ipescapm@terra.com.br

RESUMO

Neste artigo estuda-se a produção da pesca artesanal dirigida aos siris do Estuário de Santos e São Vicente, entre 1987 e 1994, descrevendo-se a arte de pesca utilizada, os tamanhos de aproveitamento e de rejeição, bem como a composição percentual por espécie, sexo e estágio de maturidade. Discute-se a acentuada diminuição da produção no período, atribuindo-se como possível causa não a pesca predatória ou a sobrepesca, mas a acentuada degeneração ambiental por que vem passando o Estuário.

Palavras-chave: siri, *Callinectes*, pesca artesanal, estuário, tecnologia de pesca, biologia pesqueira

ABSTRACT

A study of the production of artisan fishery for swimming crabs in the estuary of Santos and São Vicente, State of São Paulo, Brazil, between 1987 and 1994, was conducted. The study describes the fishing technique, exploitation and rejection sizes, and percent composition by species, sex, and maturity stage. The intense decrease of the production is discussed and related not to predatory fisheries or overfishing, but to the

severe environmental degradation to which the estuary has been submitted.

Key words: swimming crab, *Callinectes*, artisan fishery, estuary, fishing technique, fishery biology

Introdução

O Complexo Baía/Estuário de Santos/São Vicente é um ambiente ecologicamente heterogêneo, sendo formado por vários subambientes: o costão rochoso, a praia arenosa, o manguezal e o fundo lodoso adjacente, originando uma considerável variedade faunística e grande interdependência entre as espécies, o que contribui para o equilíbrio dinâmico do ambiente (MEIRA *et al.*, 1983).

O estuário é reconhecidamente um local de sementeira e criadouro de várias espécies de peixes, crustáceos e moluscos, respondendo, direta ou indiretamente, pela sustentabilidade de algumas espécies de interesse para a pesca. É um tipo de ambiente sujeito a condições tão especiais de equilíbrio, que qual-

quer alteração biótica ou abiótica pode torná-lo muito vulnerável à degradação e levá-lo até mesmo à destruição (SCHAEFFER-NOVELLI e CINTRON, 1986). No Sudeste e Sul do Brasil, a maior parte dos ecossistemas costeiros encontra-se submetida à degradação antrópica, que se acentua quando aliada à sobrepesca e à pesca predatória, ocasionando a redução da diversidade biológica, particularmente de espécies das comunidades nectônicas e bentônicas (TOMMASI, 1990).

Parte considerável da fauna bentônica associada às águas estuarinas é constituída por crustáceos braquiúros, destacando-se, entre eles, várias espécies de Portunidae, popularmente conhecidas como “siris”. Essa relevância quantitativa permite que a produção pesqueira desses portunídeos seja significativa na economia nacional de alguns países (VAN ENGEL, 1958 e 1962; ADKINS, 1972; PAUL, 1981). Nos Estados Unidos, por exemplo, a produção e a comercialização desse recurso é responsável por uma parcela importante do mercado interno de pescado.

Só na Carolina do Sul, os desembarques de “siri azul” (*Callinectes sapidus*), referentes ao ano de 1980, corresponderam a 30% da produção anual dos alimentos marinhos comercializados naquele Estado (Low *et al.*, 1987). Além da pesca extrativa dessa espécie, países como os Estados Unidos e México vêm desenvolvendo a produção e industrialização do “siri-mole” (animais mantidos em cativeiro até que ocorra a ecdise, quando são despescados e processados para comercialização), propiciando um considerável aumento da demanda pelo recurso (LEE e SANFORD, 1962; CUPKA e VAN ENGEL, 1979; BEARDEN *et al.*, 1979; HERNANDEZ e RAMIREZ, 1990).

No Brasil existe um grande potencial pesqueiro para as espécies do gênero *Callinectes*, sendo que a captura desses siris ainda é praticada de forma artesanal por pequenas comunidades pesqueiras distribuídas por todo o litoral. Essa dispersão do esforço de pesca e a inexistência de uma rede de coleta de dados de produção pesqueira bem definida impedem a consolidação de estatísticas seguras que permitam estimar o volume real de desembarque desses crustáceos no País. No Estado de São Paulo, principalmente no Estuário de Santos/São Vicente e, mais recentemente, no Complexo Estuarino/Lagunar de Iguape/Ilha Comprida/Cananéia, a captura e a comercialização de siris ocorre durante o ano inteiro.

A bibliografia referente às espécies do gênero *Callinectes* (principalmente *C. sapidus*) é extremamente rica, abordando diferentes aspectos da biologia, ecologia e pesca desse grupo. No entanto, os estudos relacionados às espécies do litoral brasileiro e, principalmente, os desenvolvidos no Complexo Baía/Estuário de Santos/São Vicente, ainda são poucos, destacando-se aqueles sobre o ciclo biológico e desenvolvimento larval de *Callinectes danae*, realizados na Baía de Santos e adjacências por SCHEMY (1980); o inventário das espécies de *Callinectes* presentes no sistema (PITA *et al.*, 1985a); a descrição da migração reprodutiva que *C. danae* realiza entre o Estuário e a Baía (PITA *et al.*, 1985b); e algumas considerações sobre a biologia e ecologia de algumas espécies do gênero, presentes na região (MOREIRA *et al.*, 1988).

O presente artigo visa descrever a pesca artesanal de siris no Complexo Baía/Estuário de Santos/São Vicente, caracterizando biologicamente a produção e mostrando a queda paulatina de produtividade dessa pescaria.

Material e Métodos

Em amostras quinzenais realizadas entre abril/1987 e dezembro/1994, analisaram-se 512 desembarques da pesca artesanal dirigida aos siris do gênero *Callinectes* no Estuário de Santos/São Vicente, com o objetivo de caracterizar a composição da produção comercializada e da rejeitada. Para tanto contou-se com a colaboração dos pescadores, que, além de permitirem o acompanhamento direto das operações de pesca pelos pesquisadores, também trouxeram, em datas previamente combinadas, a captura integral da pescaria do dia, procedendo à separação da produção comercializável e rejeitada no desembarque. Esse material, após a triagem, era então processado para: identificação das espécies e sexagem, de acordo com TAISSOUN (1969) e MELO (1996); mensuração da largura da carapaça (cm) entre as bases dos espinhos laterais; e determinação do estado de maturidade dos exemplares (imaturo e maturo), definido pelo forma do abdome, nas fêmeas e pela sua condição de “selado” (ou não) ao esterno, nos machos, conforme TAISSOUN (1969) WILLIAMS (1974), e VAN ENGEL (1990). Ao término da atividade amostral, os animais rejeitados eram devolvidos ao ambiente, e os comercializáveis, encaminhados à venda.

Resultados e Discussão

A captura de *Callinectes* pela comunidade de pescadores artesanais da Vila dos Pescadores (Município de Cubatão) no Estuário de Santos/São Vicente movimentou dezenas de canoas voltadas exclusivamente à captura desses crustáceos (Figura 1).

Estas embarcações atuam em 12 locais de pesca na região (Figura 2), sendo que as capturas dos desembarques amostrados ocorreram no Rio Cascalho (37%), Rio Cubatão (16%), Rio Capivari (11%), Ilha dos Bagres (10%), Rio Casqueiro (10%), Rio das Neves (10%) e Rio Branco (3%). Os 5 locais restantes (Rio Pedreira, Rio Morrão, Rio Jurubatuba, Rio Mariana e Rio Quilombo), em conjunto, foram responsáveis por apenas 3% dos desembarques.

O aparelho de pesca tradicionalmente utilizado pelos pescadores artesanais na região é o “espinhel-de-iscas”, constituído por um cabo de polietileno com aproximadamente 4,0 mm de diâmetro e comprimento que pode variar de 100 a 300 m, ao qual são fixadas, a cada 1,5 m, chumbadas com aproximadamente 30 g, amarrando-se ao lado delas iscas de víscera de bovino (“bofe”) ou pedaços de peixe (Figura 3). A víscera de bovino é muito utilizada por ser mais



Figura 1. Embarcações (canoas) utilizadas pela pesca artesanal na captura de “siris” no Estuário de Santos/São Vicente

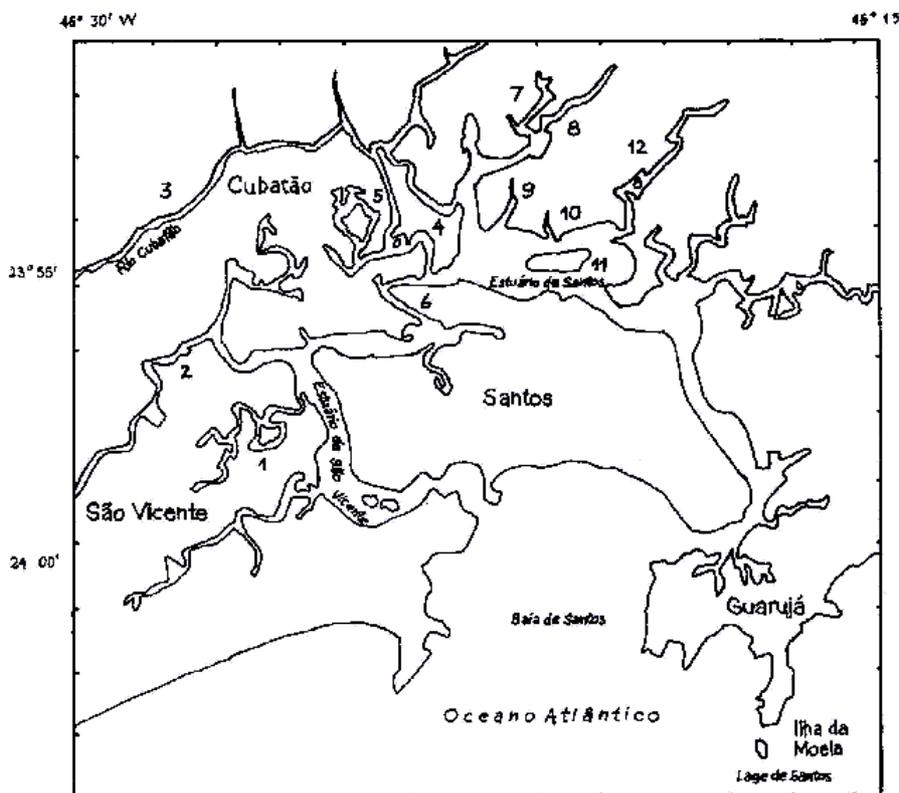


Figura 2. Localização das áreas utilizadas pela pesca artesanal na captura de “siris”: 1) Rio Mariana, 2) Rio Branco, 3) Rio Cubatão, 4) Rio Cascalho, 5) Rio Capivari, 6) Rio Casqueiro, 7) Rio Quilombo, 8) Rio Morrão, 9) Rio Pedreira, 10) Rio das Neves, 11) Ilha dos Bagres, 12) Rio Jurubatuba

durável e possuir grande poder de atração. Alguns pescadores deixam este tipo de isca imerso em salmoura, lavando-a em água doce antes de fixá-la no espinhel, técnica que permite a sua utilização por maior número de vezes.

A captura do siri é realizada com o uso de canoa

a remo, conduzida solitariamente pelo pescador. O dia de trabalho inicia-se geralmente duas horas antes do nascer do sol, em razão do tempo gasto no deslocamento até o local da pescaria, podendo estender-se até o escurecer, e raramente durante a noite. Comumente o pescador retorna até o meio-

dia, utilizando o período da tarde para comercializar a produção.

No local de pesca, o espinhel é lançado em profundidades que variam de 0,5 a 10,0 m, atando-se uma das extremidades do cabo a uma estaca de bambu fixada ao solo (Figura 4). As iscas permanecem submersas de 2 a 4 horas, com visitas (despesas) feitas normalmente a cada 20 ou 30 minutos.

Na despesa, a canoa é deslocada sempre contra o sol, para evitar que a sombra da embarcação afugente os siris, enquanto o cabo do espinhel, levado pela maré, permanece paralelo ao deslocamento, no lado da embarcação correspondente à perna direita do pescador. Isto porque o pescador levanta o cabo com a ajuda da bota, trazendo os pedaços de isca sucessivamente à superfície, sendo os siris a eles agarrados recolhidos com auxílio de um puçá de cabo comprido (Figura 5). Aproveitando o paulatino

erguimento das iscas, o pescador também verifica a necessidade ou não de trocá-las.

A preferência pela pesca no período matutino deve-se à temperatura mais amena desse período, que permite maior sobrevivência aos animais após a captura, favorecendo a comercialização, que é feita, preferencialmente, com os indivíduos ainda vivos, diretamente entre o pescador ou seus familiares e o consumidor, nas estradas que cortam o Estuário. Eventualmente, vendem para pequenos intermediários, que revendem o produto na Cidade de São Paulo. A maior procura por esse tipo de crustáceo ocorre no verão, principalmente devido ao aumento do fluxo de turistas na Baixada Santista.

Os siris são oferecidos ao consumidor às dúzias ou, mais raramente, por peso. As dúzias são organizadas em “amarrados” (fieiras) compostos por indivíduos grandes e pequenos intercalados (Figura 6).

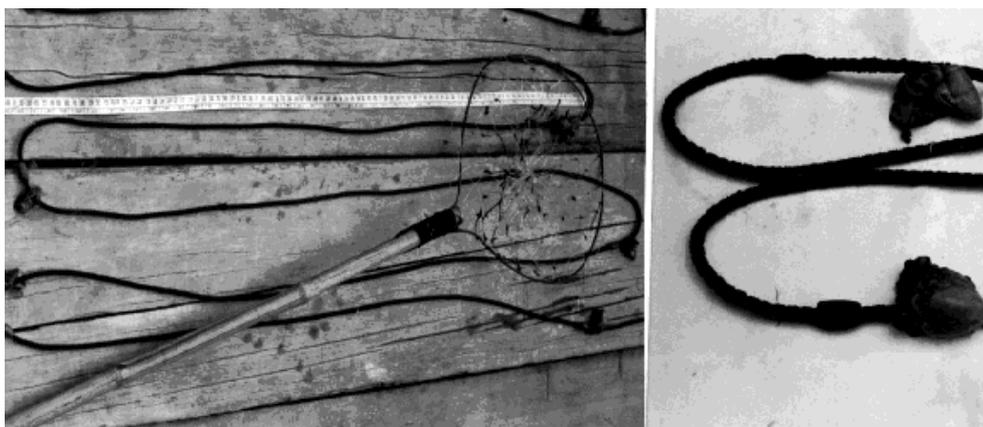


Figura 3. Detalhes da arte de pesca (cabos com as chumbadas espaçadas, cabos com iscas, puçá) utilizada pela pesca artesanal na captura de “siris” no Estuário de Santos/São Vicente

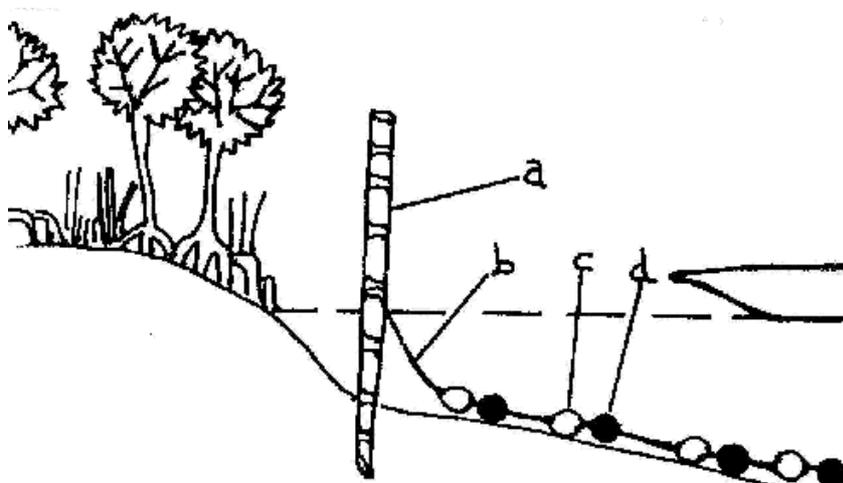


Figura 4. Desenho esquemático mostrando a fixação do “espinhel-de-iscas” em haste de bambu, no local escolhido para a pesca: a) haste de bambu; b) cabo do espinhel; c) chumbada; d) isca

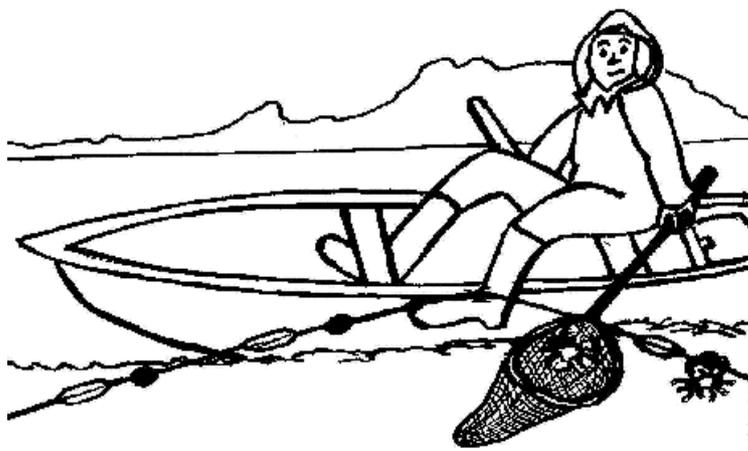


Figura 5. Esquema da despesca dos siris, com o apoio do cabo na bota e recolhimento dos indivíduos presos às iscas com o puçá



Figura 6. Siris prontos para comercialização em dúzias, dispostos em “amarrados” ou “feiras”

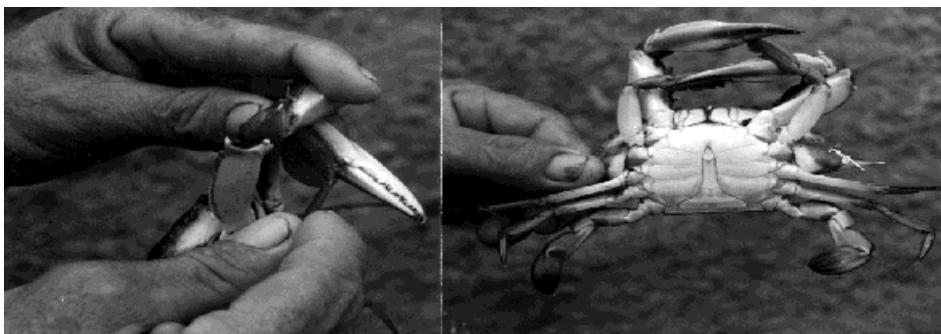


Figura 7. Processo de imobilização (“capação”) dos siris para a formação dos “amarrados”

Para a formação dos “amarrados”, os indivíduos são imobilizados através do processo de “capação”, ou seja, pela introdução do dactilo do primeiro pereiópodo na articulação entre o própodo e o dactilo do quelípedo (Figura 7).

No período estudado foram analisados 111.239 exemplares de quatro espécies: *Callinectes danae* (N = 93.684 = 84,2%);

Callinectes sapidus (N = 16.781 = 15,1%); *Callinectes bocourti* (N = 671 = 0,6%) e *Callinectes exasperatus* (N = 103 = 0,1%). A produção amostrada distribuiu-se, anualmente, conforme Tabela 1.

No total dos desembarques avaliados, a frequência de ocorrência de *C. danae* foi de 96,9%, participando sempre com percentuais superiores a 93 em todos

os anos analisados. *C. sapidus* ocorreu em 76,0% dos desembarques, também apresentando frequência de ocorrência sempre elevada nos diferentes anos (66 a 87%). *C. bocourti* ocorreu em 47,8% do total dos desembarques, com frequência anual de ocorrência nas amostras superiores a 33% (inclusive com percentuais elevados em 1987 e 1989), porém sempre com reduzida abundância. *C. exasperatus* figurou em apenas 16,4% dos desembarques e, à exceção de 1991 (26,7%), sempre com percentuais anuais inferiores a 20 e reduzidíssima abundância (Tabela 2).

As espécies *C. danae* e *C. sapidus*, que responderam pela maior parte das capturas, ocorreram em áreas distintas do Estuário. O “siri-patola” (*C.*

sapidus) ocorreu, preferencialmente, em regiões de menor salinidade e pouco profundas (1 a 5 m), geralmente em fundo de areia e lama (Rio Cascalho, Rio Capivari, Rio das Neves etc.). O “siri-espadinha” (*C. danae*) foi pescado em águas de maior salinidade em todo o Estuário, podendo ser encontrado também na Baía, em fundos de areia, lama ou areia e lama. Para essas duas espécies, os indivíduos de maior porte ocorreram com maior frequência nas áreas mais profundas e os menores, nas áreas mais rasas, corroborando observações de ORTH e VAN MONTFRANS (1987) e THOMAS *et al.* (1990) para *C. sapidus*. De qualquer modo, é comum o “siri-espadinha” penetrar em áreas preferencialmente ocupadas pelo “siri-patola” e vice-versa. Em

Tabela 1. Produção anual, amostrada, das quatro espécies de siri sob exploração pela pesca artesanal no Estuário de Santos/São Vicente, e a produção média por desembarque, em número de exemplares: (1) n°. total de exemplares registrados nas amostras; (2) n°. de desembarques amostrados com ocorrência da espécie; (3) n°. médio de exemplares por desembarque

Ano	<i>C. danae</i>			<i>C. sapidus</i>			<i>C. bocourti</i>			<i>C. exasperatus</i>			Total		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
1987	15432	67	230	3288	58	57	109	44	2	12	11	1	18841	67	281
1988	16632	76	219	3492	68	51	68	30	2	13	9	1	20205	81	249
1989	19308	98	197	3360	72	47	273	70	4	27	20	1	22968	100	230
1990	11316	60	189	1836	44	42	44	22	2	8	7	1	13204	61	216
1991	7308	43	170	1248	33	38	45	21	2	12	12	1	8613	45	191
1992	8256	53	156	1445	42	34	56	21	3	13	10	1	9770	56	174
1993	8364	53	158	1248	40	31	36	18	2	7	6	1	9655	54	179
1994	7068	46	154	864	32	27	40	19	2	11	9	1	7983	48	166
Total	93684	496	189	16781	389	43	671	245	3	103	84	1	111239	512	217

Tabela 2. Frequência de ocorrência das quatro espécies de siri nos desembarques amostrados, a cada ano, da pesca artesanal realizada no Estuário de Santos/São Vicente: (1) n°. total de desembarques amostrados; (2) n°. de desembarques em que a espécie ocorreu; (3) % de ocorrência

Ano	(1)	(3)		(3)		(3)		(3)	
		(2)	(3)	(2)	(3)	(2)	(3)	(2)	(3)
		<i>C. danae</i>		<i>C. sapidus</i>		<i>C. bocourti</i>		<i>C. exasperatus</i>	
1987	67	67	100,0	58	86,6	44	65,7	11	16,4
1988	81	76	93,8	68	83,9	30	37,0	9	11,1
1989	100	98	98,0	72	72,0	70	70,0	20	20,0
1990	61	60	98,4	44	72,1	22	36,1	7	11,5
1991	45	43	95,6	33	73,3	21	46,7	12	26,7
1992	56	53	94,6	42	75,0	21	37,5	10	17,9
1993	54	53	98,1	40	74,1	18	33,3	6	11,1
1994	48	46	95,8	32	66,7	19	39,6	9	18,7
Total	512	496	96,9	389	76,0	245	47,8	84	16,4

qualquer situação, a presença de indivíduos maiores ou da espécie mais numerosa (*C. danae*) afugenta os de menor tamanho ou a espécie menos abundante (*C. sapidus* e outras) para outros locais.

Além dessa movimentação, característica dos

indivíduos das diferentes espécies e estratos etários, da influência da salinidade, das chuvas (tornando a água turva e diminuindo a visão que os animais têm da canoa, facilitando a captura) e das marés (a força da correnteza facilitando ou dificultando a movimentação da embarcação durante a despesca),

outros fatores como: alimento, temperatura da água, profundidade, vento, época do ano, local de captura, etc., interferem nas pescarias em termos de participação relativa das espécies, número e tamanho dos exemplares.

Em média, 60% das iscas apresentaram siris agarrados. O comportamento de agarrar-se às iscas deve-se ao hábito alimentar desses crustáceos, que utilizam animais mortos à deriva na água, permitindo o sucesso da arte de pesca empregada. Cerca de 60% dos indivíduos obtidos foram comercializados e os restantes (indivíduos pequenos e fêmeas ovadas), devolvidos vivos às águas no momento da despesca. No desembarque, antes de serem reunidos em dúzias, os animais podem sofrer uma nova seleção, havendo uma segunda rejeição dos indivíduos fora de padrão comercial. Nesse caso, trata-se de um “ajuste das fieiras” evitando-se uma diferença muito grande de tamanho entre os indivíduos, o que repercute mal junto ao comprador. Também costumam ser descartados os exemplares de *Callinectes bocourti* que, apesar de estarem com tamanho similar ao de *C. sapidus*, exalam um odor forte e característico, não tolerado pelo consumidor.

Constatou-se que 49,7% dos indivíduos de *C. danae* foram efetivamente comercializados e 50,3% rejeitados, sendo que esses percentuais para o produto “comercial” e “rejeitado” foram, no verão, 62,9 e 37,1 e, no inverno, 49,3 e 50,7, respectivamente.

O descarte pode variar de acordo com a demanda, com a variação de tamanho dos indivíduos capturados e com a estação do ano. No verão, quando existe uma diminuição natural da produtividade das pescarias

de siris e, ao mesmo tempo, um aumento da procura devido ao fluxo de turistas na Baixada Santista, o descarte de *C. danae* é menor.

Para *C. sapidus*, a rejeição foi bem inferior, situando-se em 20,6% durante todo o período analisado. Tal fato se deve ao maior tamanho dos exemplares de “siri-patola” disponíveis ao aparelho de captura, resultando em maior aproveitamento para comercialização.

O peso médio dos exemplares de *C. danae* amostrados foi 44 g (aproximadamente 22 indivíduos/kg), enquanto para *C. sapidus* esse valor chegou a 99 g (aproximadamente 10 indivíduos/kg).

A largura da carapaça dos indivíduos de *C. danae* amostrados variou entre 2,7 e 10,6 cm para os machos e 2,6 e 8,4 cm para as fêmeas, com picos modais nas classes de 7,0 e 7,5 cm. No “rejeitado”, variou de 2,6 a 8,5 cm (pico na classe de 5,0 cm) e no “comercial”, de 4,3 a 10,6 cm (picos nas classes de 7,0 e 7,5 cm). O ponto de intercessão das curvas referentes à distribuição por classe de largura da carapaça dos indivíduos presentes no rejeitado e no comercializado situou-se na classe de 6,5 cm (Figura 8), classe na qual os exemplares têm a mesma possibilidade de rejeição ou aproveitamento, sendo, portanto, o que se poderia definir como “classe crítica de triagem”.

No total de exemplares de *C. sapidus* desembarcados, a largura da carapaça variou de 5,6 a 14,4 cm nos machos e de 4,1 a 13,4 cm nas fêmeas, com maior frequência nas classes de 9,0 a 10,0 cm. No “rejeitado”, essa largura variou de 4,1 a 12,1 cm, com pico na classe de 7,0 cm e no “comercial”, de 5,6 a 14,4 cm, com pico nas classes 9,0 a 10,0 cm,

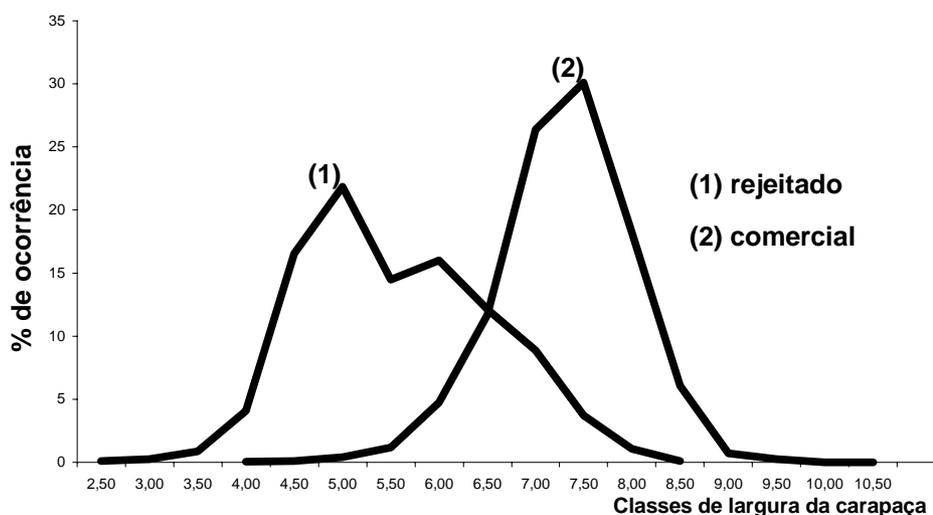


Figura 8. *Callinectes danae*. Distribuição de frequência do total de indivíduos amostrados por classe de largura da carapaça nas categorias comercializado e rejeitado

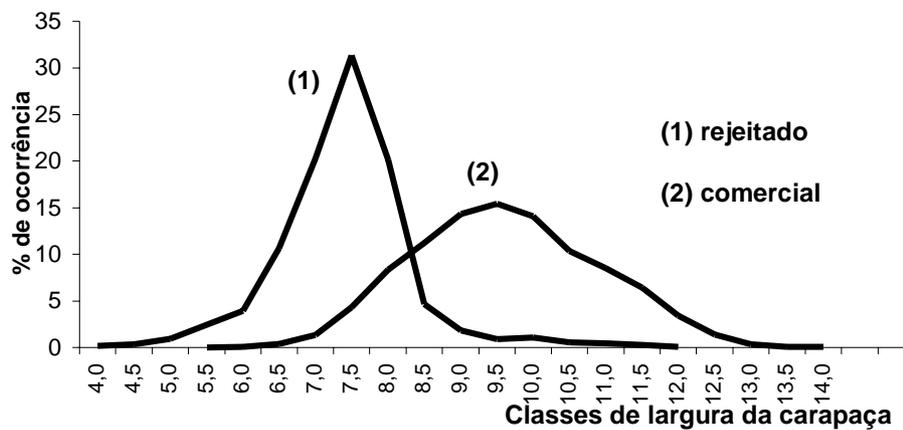


Figura 9. *Callinectes sapidus*. Distribuição de frequência do total de indivíduos amostrados por classe de largura da carapaça nas categorias comercializado e rejeitado

sendo que a “classe crítica de triagem” situou-se em 8,5 cm (Figura 9). A considerável participação de indivíduos com “tamanho de comercialização” no produto rejeitado deriva do descarte das fêmeas ovadas dessa espécie.

Dos exemplares de *C. danae* desembarcados, 49,7% eram imaturos (37,0% machos e 63,0% fêmeas) e 50,3% maduros (91,7% machos e 8,3% fêmeas), sendo que os imaturos ocorreram com maior frequência nas classes de 4,5 a 6,5 cm (machos = 6,0 e 6,5 cm; fêmeas = 4,5 e 5,5 cm) e os maduros entre 7,0 e 7,5 cm (machos = 7,0 a 8,0 cm; fêmeas = 6,5 e 7,0 cm). Entre as estações de maior (inverno) e menor (verão) produtividade observa-se uma inversão na proporção maduros / imaturos: respectivamente 59,1 / 40,9 no inverno e 47,4 / 52,6 no verão.

A proporção sexual para a espécie *C. danae* no total amostrado no Estuário difere muito de 1:1 ($X^2 = 2255$, rejeitando-se a hipótese de 50% em qualquer nível de significância). Registrou-se 2:1 (66,7% machos e 32,3% fêmeas), aumentando muito o número de machos no produto comercializado (94,1% do total) e de fêmeas no rejeitado (60,4% do total). O enorme desequilíbrio na proporção sexual dessa espécie no produto comercializado tem razão biológica, pois resulta da migração das fêmeas adultas para a Baía, como descrito por Pita *et al.* (1985 b).

Por outro lado, a pequena participação de imaturos no produto “comercial” (média de 16,6% com 31,7% no verão e 4,0% no inverno) indica uma proteção ao recrutamento, que aliada à migração das fêmeas adultas para a Baía preservam a postura, tornando-se fatores essenciais para a recomposição do estoque de *C. danae* disponível à pesca no Estuário de Santos/São Vicente.

No entanto, causa surpresa o observado predomínio de fêmeas entre os imaturos dessa espécie, com uma captura de machos quase 50% menor (Tabela 3), quando o esperado seria uma igualdade (nesse tamanho, as fêmeas ainda não migraram para a Baía) ou um predomínio de machos (já que estes se concentram no Estuário). Uma hipótese explicativa para essas circunstâncias é que os machos imaturos de *C. danae* ocupam espaços diferenciados no Estuário (uma estratificação apontada por HINES *et al.*, 1987 e WILLIAMS *et al.*, 1990, para *C. sapidus*), onde não incide esforço de pesca, enquanto que fêmeas na fase de pré-muda de maturidade (anatomicamente imaturas) afluem para as áreas onde estão os machos maduros (e onde atua a pesca artesanal) para o acasalamento.

Os exemplares imaturos de *C. sapidus* contribuíram com 38,9% do total capturado (36,4% machos e 63,6% fêmeas) e os maduros com 61,1% (58,2% machos e 41,8% fêmeas). Os imaturos concentraram-se nas classes de 7,5 e 8,0 cm e os maduros nas de 9,5 e 10,0 cm. O percentual de imaturos de *C. sapidus* no produto comercial (27,2%) é maior que o de *C. danae* (16,6%), resultado do maior porte da primeira espécie, cujos exemplares alcançam a maturidade com um tamanho superior ao da seleção para a comercialização. Para fêmeas de *C. danae*, o tamanho na maturação sexual (largura da carapaça) observado por PITA *et al.* (1985b) foi 5,5cm, enquanto que para *C. sapidus*, foi cerca de 9,8 cm (12,2 cm com os espinhos), segundo LORAN *et al.* (1993).

As fêmeas ovígeras de algumas espécies de

Tabela 3. Número de indivíduos e percentual de machos e fêmeas imaturos e maduros de *Callinectes danae*, por classe de largura da carapaça, no total amostrado

Classes	número	imaturos						maduros					
		machos	%	fêmeas	%	total	%	machos	%	fêmeas	%	total	%
2,5	11	2	0,0	9	0,2	11	0,1						
3,0	27	12	0,3	15	0,3	27	0,3						
3,5	90	18	0,4	72	1,2	90	0,9						
4,0	419	38	0,9	381	6,5	419	4,2						
4,5	1697	60	1,4	1637	27,7	1697	16,9						
5,0	2270	191	4,6	2079	35,0	2270	22,5			9	1,1	9	0,1
5,5	1590	504	12,1	1086	17,8	1590	15,5	8	0,1	26	3,1	34	0,3
6,0	2110	1525	36,7	585	7,5	2110	19,6	74	0,8	67	7,9	141	1,4
6,5	2415	1435	34,5	980	3,8	2415	16,5	484	5,2	270	31,8	754	7,4
7,0	3561	365	8,8			365	3,6	2826	30,2	370	43,6	3196	31,3
7,5	3414	10	0,2			10	0,1	3311	35,4	93	11,0	3404	33,4
8,0	1944							1930	20,6	14	1,6	1944	19,0
8,5	618							618	6,6			618	6,1
9,0	74							74	0,8			74	0,7
9,5	28							28	0,3			28	0,3
10,0	2							2	0,0			2	0,0
10,5	1							1	0,0			1	0,0
totais	20271	4160		5906		10066		9356		849		10205	
% M/F				58,7				91,7		8,3			
% I/M			41,3			49,7						50,3	

Tabela 4. Número de indivíduos e percentual de machos e fêmeas imaturos e maduros de *Callinectes sapidus*, por classe de largura da carapaça, no total amostrado

classes	imaturos						maduros					
	Machos	%	fêmeas	%	total	%	machos	%	fêmeas	%	total	%
4,0			3	0,1	3	0,1						
4,5			6	0,3	6	0,2						
5,0			16	0,8	16	0,5						
5,5	2	0,2	41	2,0	43	1,3						
6,0	21	1,8	50	2,4	71	2,2						
6,5	76	6,4	135	6,5	211	6,5						
7,0	217	18,3	212	10,2	429	13,2			8	0,4	8	0,2
7,5	356	30,0	398	19,2	754	23,1	12	0,4	62	2,9	74	1,4
8,0	254	21,4	459	22,1	713	21,9	72	2,4	117	5,5	189	3,7
8,5	181	15,3	328	15,8	509	15,6	202	6,8	113	5,3	315	6,2
9,0	69	5,8	266	12,8	335	10,3	396	13,3	253	11,9	649	12,7
9,5	9	0,8	118	5,7	127	3,9	489	16,4	423	19,8	912	17,8
10,0	1	0,1	35	1,7	36	1,1	498	16,7	420	19,7	918	18,0
10,5			5	0,2	5	0,1	386	13,0	306	14,3	692	13,5
11,0							348	11,7	226	10,6	574	11,2
11,5							284	9,5	145	6,8	429	8,4
12,0							186	6,2	43	2,0	229	4,5
12,5							76	2,5	16	0,7	92	1,8
13,0							19	0,6	2	0,1	21	0,4
13,5							5	0,2			5	0,1
14,0							2	0,1			2	0,04
totais	1186		2072		3258		2975		2134		5109	
% M/F	36,4		63,6				58,2		41,8			
% I/M					38,9						61,1	

portunídeos estuarinos como *C. sapidus* e *C. danae*, entre outras, realizam migrações para águas mais salinas para a desova (CHURCHILL, 1919; VAN ENGEL, 1958^a; PITA *et al.*, 1985b). No entanto, alguns aspectos da ecologia reprodutiva destas espécies ainda não são bem conhecidos, como por exemplo: o que leva aos movimentos interiores de pequena escala, à seleção de micro-habitats e qual o tamanho dos estoques desovantes. Aspectos que podem apresentar variações de local para local (HINES *et al.*, 1987; JONES, *et al.*; 1990, WOLCOTT e HINES, 1990). No Estuário de Santos/São Vicente, por exemplo, observou-se a ocorrência de fêmeas adultas e até mesmo ovadas de *C. sapidus* no interior do Estuário, o que, segundo PITA *et al.* (1985b), nunca ocorreu com *C. danae*.

Esse comportamento diferenciado na movimentação das fêmeas de *C. sapidus* no Complexo Baía-Estuário de Santos/São Vicente resulta numa grande participação de fêmeas adultas na produção total, o que poderia levar a espécie a sofrer um maior impacto pesqueiro. A decisão dos pescadores de não comercializar fêmeas ovígeras porém, evita em parte esse fator impactante, amenizando seu reflexo sobre o estoque de *C. sapidus* sob exploração.

Em *C. sapidus*, a proporção sexual foi 49,7% machos para 50,3% fêmeas, muito próximo de 1:1 ($X^2 = 0,242$, aceitando-se a hipótese de 50% em nível de significância 0,995), corroborando um comportamento diferenciado da espécie, internamente ao Estuário, em relação a *C. danae*. No produto “comercial” observa-se uma ligeira predominância de machos (52,4%), enquanto no “rejeitado”, o predomínio é das fêmeas (60,6%), devido ao citado descarte das fêmeas ovadas (Tabela 4).

A produção de siris apresentou oscilações sazonais, com maior produção total média no

inverno (23 dúzias / barco.dia) e menor no verão (13 dúzias / barco.dia). Para *C. danae*, o inverno e o verão foram as estações com maior e menor produção, respectivamente. A produção média no inverno situou-se em 21 dúzias / barco.dia (variando de 24 em 1988 a 16 em 1993) e no verão, em 12 dúzias / barco.dia (variando de 14 em 1988 a 9 em 1994). Para *C. sapidus*, o verão também foi o período menos produtivo, com uma média de 2 dúzias / barco.dia (variando de 3 em 1988 a 2 em 1993), enquanto que o outono foi a estação mais favorável, com a produção média de 5 dúzias / barco.dia (variando de 7 em 1987 a 3 em 1994) (Tabela 5).

Em termos mensais, a pescaria total de siris no Estuário de Santos / São Vicente foi menos produtiva em janeiro e fevereiro e mais produtiva de julho a setembro. *C. danae* apresentou a menor produção média por barco.dia em janeiro (10 dúzias), crescendo até julho (21 dúzias), mantendo-se relativamente alta em agosto / setembro e voltando a decrescer a partir de outubro. *C. sapidus* foi menos capturado em fevereiro (2 dúzias), com produção crescente até junho (5 dúzias), apresentando pequenas oscilações em julho, agosto e novembro, e voltando a decrescer a partir de dezembro.

No período analisado, a produção total variou bastante (de 5 a 100 dúzias / barco.dia). Para *C. danae*, a média anual de dúzias por desembarque situou-se em 19 em 1987 e em 13 em 1994, enquanto para *C. sapidus*, variou de 5 em 1987 a 2 dúzias em 1994. Uma vez que a captura de fêmeas maduras e ovígeras de *C. sapidus* é compensada pelo comportamento consciente dos pescadores em devolvê-las vivas às águas, é preciso buscar as razões para essa muito maior redução na média de dúzias de *C. sapidus* por desembarque (-53,2%) em comparação a *C. danae* (-33,4%), no período estudado. Uma maior comercialização de indivíduos imaturos de *C. sapidus* pode estar contribuindo para

Tabela 5. Produção sazonal média, em número de exemplares, de *Callinectes danae* (1) e *Callinectes sapidus* (2) por desembarque amostrado da pesca artesanal realizada no Estuário de Santos / São Vicente, de 1987 a 1994

Ano	verão		outono		inverno		primavera	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
1987	---		192,6	81,1	267,5	48,3	216,6	48,0
1988	168,6	39,7	207,3	61,8	284,2	50,6	227,4	50,7
1989	157,2	32,4	196,6	62,2	259,8	46,6	196,5	42,5
1990	135,0	25,2	168,0	54,5	258,9	46,0	203,1	39,3
1991	123,3	27,4	165,0	49,1	252,0	37,7	145,2	31,5
1992	116,8	27,3	155,1	47,7	207,0	32,0	154,1	31,6
1993	118,3	20,0	159,4	43,0	191,0	29,3	190,9	28,8
1994	111,0	21,0	169,1	37,5	217,0	26,7	115,6	22,3

Quadro 1. Número de barcos que atuaram na pesca do siri no período estudado

Ano	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
n.º de barcos	32	32	36	35	40	36	38	40

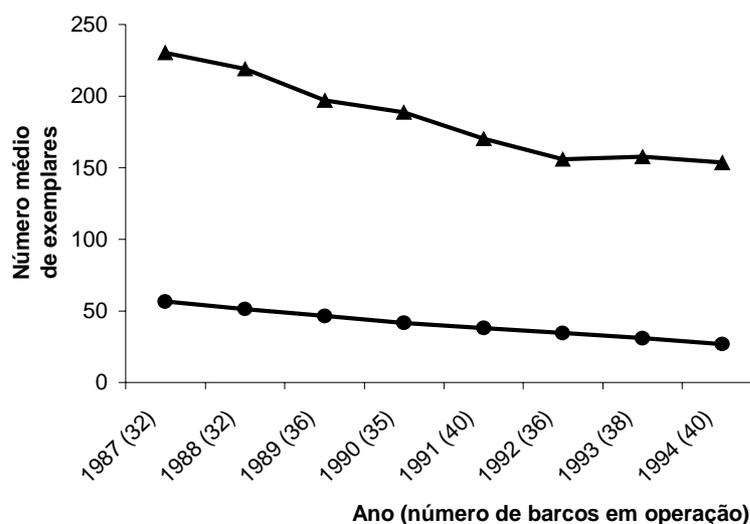


Figura 10. Número médio de exemplares de *Callinectes danae* (triângulos) e *Callinectes sapidus* (círculos) por desembarque, por ano

a progressiva diminuição da abundância da espécie na região. Porém, apesar de menor, a redução em mais de 30% na produção de *C. danae* também é preocupante, inclusive por seu significado numérico.

Quanto ao esforço de pesca, no período estudado houve uma variação máxima de 20% na quantidade de embarcações em operação nos diferentes anos, conforme Quadro 1. No entanto, conhecer o número anual de embarcações em operação e saber que a pesca pode ocorrer diariamente, não é suficiente para estimar a produção total de siris pela pesca artesanal no Estuário. Isto porque:

- a) existe grande flutuação diária na quantidade capturada, que pode estar relacionada a fatores ambientais ainda não suficientemente estudados para explicá-la.
- b) não se conseguiu visualizar justificativa nítida para a grande flutuação do número de barcos em operação (pode tratar-se do aparecimento fortuito de “empregos temporários” para os pescadores em outras atividades), inviabilizando a estimativa do “esforço limite temporal” médio da frota (Santos, 1996), informação essencial para a estimativa da produção total de siris por esse tipo de pesca. Tal dificuldade só seria superada pela contagem diária dos barcos em faina de pesca, situação impossível pela falta de estatística

pesqueira no Estuário;

- c) a eficiência do esforço de pesca do conjunto “barco / pescador” também é bastante variável, sendo necessário um estudo específico de cada conjunto.

A Figura 10 mostra que há uma queda contínua da produção de *C. danae* entre 1987 e 1992, mesmo em anos nos quais o número de barcos em operação permaneceu constante (87/88), ou mesmo quando foi reduzido (91/92). Já, no período 1992-1994, observa-se uma estabilidade produtiva mesmo com o progressivo aumento do esforço de pesca. Para *C. sapidus*, há queda contínua na produção mesmo com a estabilidade ou diminuição do esforço, o que torna tais variáveis independentes.

Conclusões

Comparando os extremos do período estudado (1987 e 1994) observa-se que houve uma queda considerável na produção de siris desembarcada pela pesca artesanal no Estuário de Santos / São Vicente. Dentre os fatores que poderiam provocar a instabilidade dos estoques pesqueiros de *Callinectes danae* (“siri-espadinha”) e *Callinectes sapidus* (“siri-patola”), estão a pesca predatória de jovens e fêmeas ovadas, a sobrepesca e a degradação ambiental.

No entanto, não ocorre pesca predatória, uma vez que: a) há uma efetiva rejeição dos indivíduos pequenos que são devolvidos vivos, e íntegros, ao ambiente; b) existe a migração das fêmeas de *C. danae* para águas mais salinas ainda com tamanho não interessante para o consumo, não ocorrendo fêmeas ovadas da espécie no Estuário (PITA *et al.*, 1985b); e c) ocorre o descarte das fêmeas ovadas de *C. sapidus* pelos pescadores.

Por outro lado, não ocorreu sobrepesca, pois não se pode relacionar claramente a variação do esforço de pesca com as curvas de queda de produção para essas duas espécies mais abundantes. Portanto, a diminuição da produção da pesca artesanal dirigida a siris no Estuário parece refletir uma perda da capacidade produtiva do ambiente, muito provavelmente devido ao progressivo e acelerado processo de degradação da região estuarina, tanto pela poluição química e por resíduos sólidos, quanto pela extensa redução dos manguezais, sobretudo pelo aterro clandestino para a ocupação humana. A queda mais acentuada da produção de *C. sapidus* parece decorrer de um maior comprometimento das áreas mais internas do Estuário, comumente ocupadas por esse siri.

Agradecimentos

Aos pescadores artesanais da Vila dos Pescadores (Vila Siri), por cederem o material e as informações utilizadas neste trabalho. Ao Dr. Gustavo Augusto Schmidt de Melo, da Seção de Carcinologia do Museu de Zoologia da USP, pela permanente orientação. Aos estagiários: Dulcelena Silva Farias, Marcos Barros Machado, Iracema Vigliar, Roberto de Oliveira Amorim e Alexandre Almeida Machado, pela colaboração na obtenção e processamento das amostras. Ao Pesquisadores Gastão César Cyrino Bastos e Luiz Arnaud Britto de Castro pela solução de problemas na formatação final do artigo. A todos os funcionários do Instituto de Pesca, que de alguma maneira contribuíram para a elaboração deste artigo.

Referências Bibliográficas

- ADKINS, G. 1972 A study of the blue crab fishery in Louisiana. *Wildl. Fish. Comm. Tec. Bull.* 3:1-57.
- BEARDEN, C.M.; CUPKA, D.M.; FARMER, C.H.; WHITAKER, J.D.; HOPKINGS, J. S. 1979 Information on establishing a softshell crab operation in South Carolina. *S.C. Wildl. Mar. Resources Dep. Educ. Rep.* 1:10-21.
- CHURCHILL, E.P. 1919 Life history of the blue crab. *Bull. U.S. Bur. Fish.* 36: 91-128.
- CUPKA, D. M e VAN ENGEL, W. A. 1979 Proceedings of workshop on soft shell blue crabs. *South Carolina Mar. Res. Center Tech. Rep.* (48): 1-48.
- HERNANDEZ, T. I. e RAMIREZ, G.J. 1990 Obtencion de jaiba suave *Callinectes* spp. en flotadores de madera en Alvarado. *Secretaria de Pesca, México. Serie Docum. de Trabajo.* (16): 1-22.
- 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.
- JONES, C.M.; MCCONAUGHA, J.R.; GEER, P.J.; PRAYER, M.H. 1990 Estimates of spawning stock size of blue crab *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay, 1986-1987. *Bull. Mar. Sci.*, 46 (1): 159-169.
- LEE, C. F. e SANFORD, F.B. 1962 Soft crab industry. *Com. Fish. Review.*, 24 (1): 10-12.
- LORAN, R.M.N.; VALDES, G.A.J.; ESCUDERO, G.F. 1993 Algunos aspectos poblacionales de las jaibas *Callinectes spp* en la Laguna de Alvarado, Veracruz. *Ciencia Pesquera*, 10: 15-31.
- LOW, R.; RHODES, R.; HENS, E. R.; THEILING, D.; WENNER, E.; WHITAKER, D. 1987 A profile of the blue crab and its fishery in South Carolina. *South Carolina Mar. Res. Center, Tech. Rep.* (66): 1-37.
- MEIRA, P. T. F.; GRAÇA-LOPES, R. da; PITA, J. B.; SEVERINO-RODRIGUES, E. 1983 *Observações bioecológicas sobre o Complexo Baía-Estuário de Santos*. In Seminário: "SÍNTESE DO CONHECIMENTO SOBRE A BAIXADA SANTISTA" *Anais...* CETESB, São Paulo, vol. 1 : 116-122.
- MELO, G.A.S. de. 1996 *Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro*. Ed. PLÉIADE/FAPESP, São Paulo, 604p.
- MOREIRA, P.S.; PAIVA-FILHO, A.M.; OKIDA, C.M.; SCHIMIEGELOW, M. M.; GIANINI, R. 1988 Bioecologia de crustáceos decápodos braquiúros no sistema baía-estuário de Santos e São Vicente, SP. I Ocorrência e Composição. *Bolm Inst. Oceanogr.*, 36 (1/2): 55-62.
- 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. 1981 *The development of a fishery for portunid crabs of the Genus Callinectes (Decapoda,*

- Brachyura*) in Sinaloa, Mexico. Technical Cooperation Officer, Overseas Development Administration, Final Report, London, 78p.
- 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, SP, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 12(3): 153-162.
- _____; _____; _____; _____ 1985b Observações bioecológicas sobre o siri *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no Complexo Baía- Estuário de Santos, São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 12 (4): 35-43.
- SANTOS, E.P. dos 1996 Teoria da capturabilidade pesqueira. *B. Inst. Pesca*, 23 (único): 79-93.
- SCHAEFEER-NOVELL, Y e CINTRON, G. 1986 *Guia para estudo de áreas de manguezal : estrutura, função e flora*. Caribbean Ecological Research, São Paulo, 150p.
- SCHEMY, R.A. 1980 *Aspectos da biologia de Callinectes danae (SMITH, 1869) da região de Santos, São Paulo*. São Paulo, Instituto Oceanográfico, USP, 129p. (Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico USP).
- TAISSOUN, N. E. 1969 Las espécies de cangrejos del genero *Callinectes* (Brachyura) en el Golfo de Venezuela y Lago de Maracaibo. *Boln. Cient. Invest. Biolog.*, 2: 1-102.
- TOMMASI, L. R. 1990 *Efeitos antrópicos sobre o ecossistema marinho das regiões Sudeste e Sul do Brasil*. In: II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira : Estrutura, Função e Manejo, Águas de Lindóia, ACIESP, 71 (1): 53-54.
- THOMAS, J.L.; ZIMMERMAN, R.J.; MINELLO, T.J. 1990 Abundance patterns of juvenile blue crabs (*Callinectes sapidus*) in nursery habitats of two Texas bays. *Bull. Mar. Sci.*, 46 (1): 115-125.
- VAN ENGEL, W. A. 1958 The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. Part I. Reproduction, early development , growth and migration. *Comm. Fish Rev.*, 20 (6): 6-1.
- _____ 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.
- _____ 1990 Development of the reproductively functional form in the male blue crab *Callinectes sapidus*. *Bull. Mar. Sci.*, 46 (1): 13-22.
- WILLIAMS, A. B. 1974 The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Portunidae). *Fish. Bull.*, 72 (3): 685-798.
- WILLIAMS, A.H.; COEN, L.D.; STOELTING, M. 1990 Seasonal abundance, distribution and habitat selection of juvenile *Callinectes sapidus* (Rathbun) in the northern Gulf of Mexico. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 137: 166-183.
- WOLCOTT, T.G. e HINES, A.H. 1990 Ultrasonic telemetry of small-scale movements and microhabitat selection by molting blue crabs (*Callinectes sapidus*). *Bull. Mar. Sci.*, 46 (1): 83-94.

