

CARCINOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS *Xiphopenaeus kroyeri* EM MACAÉ, RIO DE JANEIRO, SUDESTE BRASILEIRO

Rogério Caetano da COSTA¹; Abner CARVALHO-BATISTA¹; Daphine Ramiro HERRERA¹;
João Alberto Farinelli PANTALEÃO¹; Sarah de Souza Alves TEODORO¹; Thiago Maia
DAVANSO¹

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a carcinofauna acompanhante da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) em Macaé/RJ, uma região sob influência da ressurgência de Cabo Frio. As coletas foram realizadas mensalmente com um barco de pesca camaroneiro, de julho/2010 a junho/2011. A carcinofauna esteve representada por 15 famílias, 24 gêneros e 30 espécies. As famílias com maior riqueza de espécies foram Portunidae (7) e Penaeidae (5), representando correspondendo a 23,33% e 16,66% do total capturado, respectivamente. Para cada indivíduo de *X. kroyeri* foram capturados em média 2,94 indivíduos de carcinofauna, com as maiores discrepâncias no verão (1 : 4,82) e no outono (1 : 5,76). Os principais componentes dessa carcinofauna (*Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri*) são importantes como recurso pesqueiro na região, devido à sua grande abundância, e merecem estudos contínuos sobre os diversos aspectos da biologia populacional, visando a à adequação de medidas de gestão e conservação.

Palavras-chave: fauna acompanhante; Decapoda; ressurgência

CARCINO-BY-CATCH OF THE SEABOB SHRIMP FISHERY (*Xiphopenaeus kroyeri*) IN MACAÉ, RIO DE JANEIRO, BRAZILIAN SOUTHEAST

ABSTRACT

This study aimed to analyze the carcano-by-catch of seabob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri*) in Macaé/RJ, a region influenced by the Cabo Frio upwelling. Samples were collected monthly with a shrimp fishing boat, from July/2010 to June/2011. The carcano-group by-catch was represented by 15 families, 24 genera and 30 species. The families with the highest number of species were Portunidae (7) and Penaeidae (5), representing 23.33% and 16.66% of the total catch, respectively. For each seabob shrimp captured, 2.94 by-catch individuals were caught on average, with the largest discrepant values in summer (1: 4.82) and autumn (1: 5.76). The main components of this carcano-fauna (*Artemesia longinaris* and *Pleoticus muelleri*) are species with increasing importance as a fishery resource in the region due to their abundance, and need to be continuously studied over diverse aspects of population biology, aiming to improve conservation actions.

Key words: bycatch, Decapoda, upwelling phenomenon

Artigo Científico: Recebido em 15/10/2015 - Aprovado em 12/02/2016

¹ Laboratório de Biologia de Camarões Marinhos e de Água Doce (LABCAM) Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Av. Eng. Luiz Edmundo Corrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa, 17033-360 Bauru, SP, Brasil.

Autor correspondente: rccosta@fc.unesp.br

Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 42(3): 611-624, 2016
Doi 10.20950/1678-2305.2016v42n3p611

INTRODUÇÃO

Os camarões constituem um dos recursos pesqueiros mais importantes na região sudeste do Brasil, onde a pesca é dirigida principalmente ao camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) e aos camarões rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) (CASTRO *et al.*, 2005; COSTA *et al.*, 2007). O camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) também é alvo das frotas pesqueiras, apesar de capturado em menor biomassa em relação aos peneídeos citados. Recentemente, devido à exploração excessiva dessas espécies mais rentáveis, duas espécies de camarão tornaram-se importantes comercialmente, como parte do produto da pesca industrial e artesanal (SANCINETTI *et al.*, 2015): *Pleoticus muelleri* (Spence Bate, 1888) e *Artemesia longinaris* Spence Bate, 1888.

Por mais que o esforço pesqueiro seja dirigido a uma espécie-alvo ou a um grupo delas, sempre haverá a captura acidental de outras espécies (SLAVIN, 1983). O conjunto dessas espécies capturadas acidentalmente, sem que isso necessariamente implique uma relação biológica entre elas, é denominado "fauna acompanhante" (GRAÇA-LOPES, 1996).

A captura acidental em decorrência da pesca camaroneira é resultado tanto da baixa seletividade da rede de arrasto quanto da riqueza faunística encontrada nas regiões costeiras tropicais e sub-tropicais (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002). A fauna associada à pesca camaroneira é geralmente caracterizada pela alta diversidade e grande quantidade de biomassa, quando comparada à dos camarões alvo da pesca, podendo chegar a uma relação que varia de 11:1 (CONOLLY, 1986) a 20:1 (EAYRS, 2007). Do ponto de vista ecológico, a captura da fauna acompanhante constitui um potencial risco ao equilíbrio ambiental (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2000). O descarte a longo-prazo das espécies que compõem a fauna acompanhante contribui para a perda da biodiversidade e a consequente redução da biomassa, comprometendo a produtividade dos estoques pesqueiros e alterando o caráter das comunidades que ali residem (HUDSON e

FURNESS, 1988; MURRAY *et al.*, 1992; CLUCAS, 1998; BRANCO e VERANI, 2006).

A ocorrência de crustáceos decápodes na composição da fauna acompanhante associada à pesca de arrasto é elevada, superando consideravelmente a biomassa dos camarões comercializados (COELHO *et al.*, 1986). No Brasil, a cultura alimentícia e/ou o reaproveitamento da carcinofauna acompanhante se restringe a poucas espécies, e o baixo valor comercial destas acaba gerando grande desperdício e o não aproveitamento dos organismos capturados (PEREIRA-BARROS, 1981; PETTI, 1997; BRANCO e FRACASSO, 2004).

Muitos estudos com foco na fauna acompanhante da pesca concentram-se na ictiofauna, o grupo zoológico mais capturado (HAIMOVICI e HABIAGA, 1982; COELHO *et al.*, 1986; PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW, 1986; PUZZI *et al.*, 1997). Os crustáceos constituem o segundo grupo em importância, tanto em biomassa quanto em biodiversidade (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002). Obter estimativas confiáveis de toda a fauna capturada é difícil, pois muitas vezes analisa-se o material trazido pelo pescador, cujo descarte de espécies não aproveitáveis pode ter ocorrido em mar. Adicionalmente, as áreas de pesca apresentam uma dinâmica imprevisível, resultando em uma grande variabilidade das espécies que compõem a fauna acompanhante (GRAÇA-LOPES, 1996).

Diversos estudos focando a fauna acompanhante do camarão-sete-barbas foram realizados: GRAÇA-LOPES *et al.* (2000) analisaram a captura e o aproveitamento da fauna acompanhante da pesca de camarão no estado de São Paulo; GRAÇA-LOPES *et al.* (2002) compararam a produção de camarão-sete-barbas com a de fauna acompanhante na Praia do Perequê, SP; SEVERINO-RODRIGUES *et al.* (2002) analisaram a composição da carcinofauna na Praia do Perequê, SP; BRANCO e FRACASSO (2004) analisaram a ocorrência e a abundância da carcinofauna acompanhante no litoral de Santa Catarina; BRANCO e VERANI (2006) analisaram quali e quantitativamente a ictiofauna acompanhante no litoral de Santa Catarina;

COSTA e DI BENEDITTO (2009) e DI BENEDITTO *et al.* (2010) estudaram a carcinofauna acompanhante da pesca do camarão-sete-barbas na costa norte do Rio de Janeiro.

A região de Macaé apresenta características especiais por estar dentro da área de ressurgência de Cabo Frio (FRANCHITO *et al.*, 2008). A ressurgência de Cabo Frio é de crucial importância para toda a comunidade ali existente, e conseqüentemente, para a atividade pesqueira desta área, devido à sua responsabilidade no enriquecimento biológico (BAKUN e PARRISH, 1991; FRANCHITO *et al.*, 2008).

Nesse contexto e tendo em vista a importância ecológica da região e a necessidade do conhecimento de quais organismos são capturados acidentalmente na pesca de arrasto, o objetivo do presente estudo foi analisar a carcinofauna acompanhante do camarão-sete-barbas em Macaé/RJ, uma região sob a influência da ressurgência de Cabo Frio.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de coleta

A região de Macaé (22°33'S e 41°78'W), norte da costa do Rio de Janeiro, está situada na Área de Proteção Ambiental (APA) (Figura 1) do Arquipélago de Santana (RODRIGUES, 1973). Apesar de estar localizada em uma região tropical, caracteriza-se por condições de temperaturas frias similares às de regiões temperadas, resultado da influência da ressurgência de Cabo Frio (SANCINETTI *et al.*, 2015).

A ocorrência da ressurgência pode afetar de forma significativa o clima local e a produtividade primária, alterando o ritmo da cadeia trófica local e aumentando sensivelmente os estoques pesqueiros (RODRIGUES, 1973). A ascensão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) determina os eventos de ressurgência da região sudeste-sul, e a magnitude dessa massa de água é influenciada pelos ventos, configuração da costa e topografia do oceano (RODRIGUES e LORENZZETTI, 2001; MAHIQUES *et al.*, 2005; COELHO-SOUZA *et al.*, 2012).

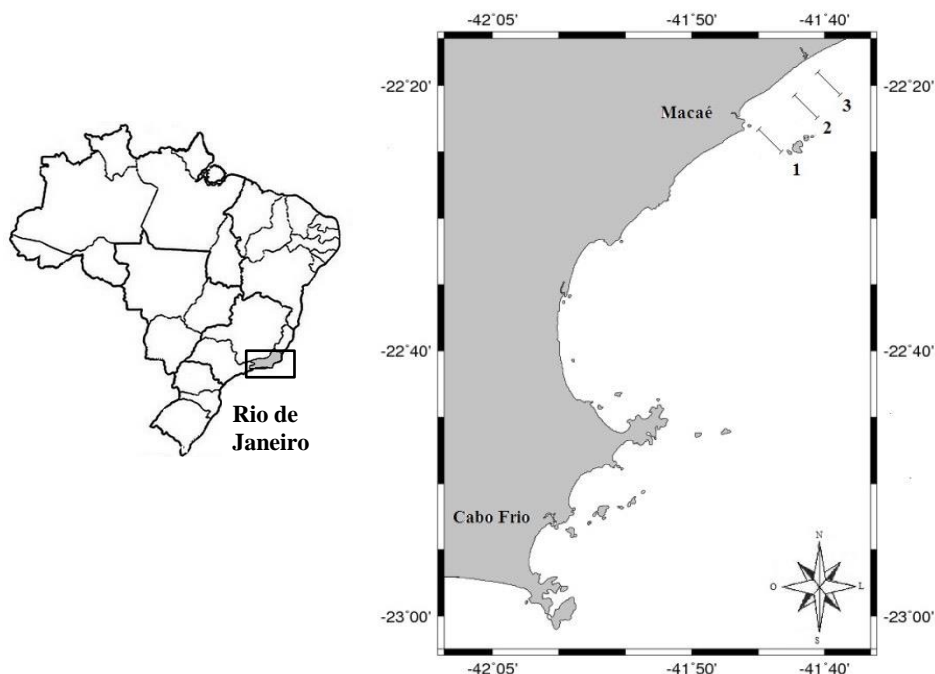


Figura 1. Mapa da região de estudo, indicando os locais de coleta em Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. Transectos 1, 2 e 3 com batimetria de 5 a 15 m de profundidade.

Amostragem

As coletas foram realizadas mensalmente de julho de 2010 a junho de 2011 em Macaé, em três transectos delimitados em batimetria de 5 a 15 m de profundidade, estabelecidos com auxílio de GPS (Figura 1).

Para a captura dos espécimes foi utilizado barco de pesca camaroneiro equipado com redes do tipo "double-rig" com 10 m de comprimento, abertura entre portas de 5 m, distância entre nós de 20 mm e 18 mm de saco final. O esforço amostral em cada transecto foi de 1 hora (velocidade de dois nós), investigando uma área de 37.000 m² por arrasto ou 111.000 m² por mês. Todo o material coletado foi identificado segundo literatura específica até nível de espécie, quantificado e pesado (g).

Os indivíduos da subclasse Cirripedia e da ordem Isopoda não foram incluídos na listagem por serem, geralmente, espécies parasitas ou dependentes de organismos comensais (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002).

Variáveis ambientais

Em cada amostragem coletou-se água de fundo e superfície com garrafa Van Dorn para determinar os valores de temperatura e salinidade, determinados com termômetro de mercúrio (precisão de 0,1 °C) e refratômetro óptico (precisão de 0,1), respectivamente.

Abundância e ocorrência das espécies

Para cada espécie foi calculado o número de indivíduos (somando os três transectos) por estação do ano e no total do período de amostragem. A abundância relativa (AR) foi calculada dividindo-se o total de indivíduos de cada espécie pelo total de indivíduos capturados, excetuando-se apenas a espécie-alvo, *X. kroyeri*, tendo em vista que o termo "fauna acompanhante de camarões" foi utilizado abrangendo os crustáceos decápodes, exceto a espécie-alvo (CLUCAS, 1997; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002; BRANCO e FRACASSO, 2004). A AR foi classificada segundo GRAÇA LOPES *et al.* (1993) muito numerosas (Mn) quando acima de 5% do

número total capturado; numerosas (N) entre 1 e 5%; e pouco numerosas (Pn) abaixo de 1%.

A frequência de ocorrência (FO) das espécies nas amostras foi calculada para cada espécie (número de amostras em que cada espécie foi capturada/número total de amostras coletadas em todo o período amostral) e classificada segundo a escala de DAJOZ (1983) em três categorias: constantes (Co), quando presentes em mais de 50% das amostras; acessórias (Ac), entre 25 e 50%, e acidentais (Ad), em menos de 25%.

O teste do qui-quadrado (X²), com nível de significância de 5%, foi aplicado para observar se a relação entre a abundância de *X. kroyeri* e a abundância total das demais espécies da carcinofauna amostrada seguiu a proporção de 1:1 ou variou em relação ao número total de indivíduos coletados (SOKAL e ROHLF, 1995).

Espécies comerciais

Foi calculada a porcentagem das espécies consideradas comerciais na região, para determinar a contribuição de cada espécie no produto comercializado da pesca de arrasto.

RESULTADOS

Variáveis ambientais

Durante o período de estudo, a temperatura de fundo variou de 19,9 a 22,91 °C (20,75 ± 1,24 °C), sendo as médias por estação: inverno = 19,91 ± 0,57 °C; primavera = 20,99 ± 1,66 °C; verão = 20,13 ± 0,89 °C e outono = 21,97 ± 0,46 °C. A salinidade de fundo variou de 35,0 a 39,0 (36,9 ± 0,8), sendo as médias por estação: inverno = 36,91 ± 0,14; primavera = 36,27 ± 0,67; verão = 36,91 ± 0,36 e outono = 37,44 ± 0,50.

Composição das capturas

A carcinofauna esteve representada por 15 famílias, 24 gêneros e 30 espécies (Tabela 1). As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Portunidae (7) e Penaeidae (5), as quais corresponderam a 23,33% e 16,66% do total de espécies capturadas, respectivamente. Para cada camarão-sete-barbas, em média foram

capturados 2,94 indivíduos de carcinofauna, sendo que as maiores discrepâncias nestes valores ocorreram no verão (1 : 4,82) e outono (1 : 5,76) (Tabela 1). Tanto por estação como para o total capturado, as diferenças entre a abundância de *X. kroyeri* e dos demais representantes da carcinofauna foram estatisticamente significativas (qui-quadrado (χ^2); $p < 0,0001$).

Comparando as proporções das diferentes categorias taxonômicas na carcinofauna, mesmo sem incluir *X. kroyeri* nas análises, observou-se predominância dos Penaeoidea (67,63%), seguidos pelas espécies representantes dos Brachyura (3,29%), Caridea (3,18%) e Anomura (0,51%). *Xiphopenaeus kroyeri* representou 25,39% da carcinofauna total amostrada (Figura 2).

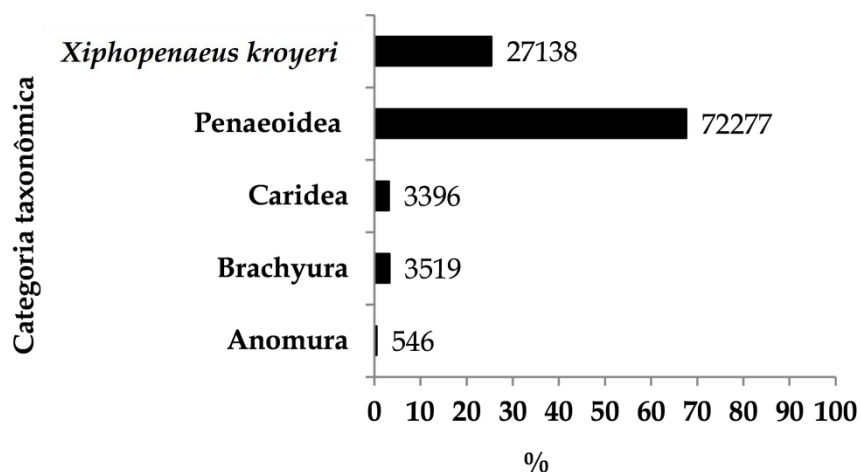


Figura 2: Composição relativa (%) das diferentes categorias taxonômicas capturadas na pesca artesanal do camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*) em Macaé, RJ, entre julho de 2010 e junho de 2011. Os números ao final de cada barra correspondem à abundância absoluta.

Abundância e ocorrência das espécies

Foram coletados 79.738 indivíduos. As estações que apresentaram as maiores capturas foram primavera e outono, com 29.014 e 19.222 indivíduos, respectivamente. A família que mais contribuiu para o número absoluto de organismos foi Penaeidae, com 64,39%, e, em seguida, Solenoceridae com 25,52%, mesmo com apenas uma espécie capturada. Apesar da maior contribuição relativa em número de espécies (7 espécies), Portunidae ocupou o terceiro lugar em número absoluto, com 3,29% do total coletado.

Em relação à abundância, duas espécies foram classificadas como Mn (*A. longinaria* e *P. muelleri*), três como N [*Exhippolysmata oplophoroides* (Holthuis, 1948), *Nematopalaemon schmitti* (Holthuis, 1950) e *Callinectes ornatus* Ordway, 1863] e as 25 restantes, como Pn. As duas espécies Mn representaram 89,76% do total de organismos

capturados, com 64,23% e 25,52%, respectivamente. Das espécies Pn, as menos abundantes foram *Sicyonia laevigata* Stimpson, 1871, *Cronius ruber* (Lamarck, 1818) e *Leurocyclus tuberculatus* (H. Milne Edwards e Lucas, 1843), com apenas um indivíduo cada uma, ou 0,001% do total amostrado.

Em relação à FO, 9 espécies foram constantes durante o estudo, 8 acessórias e 13 acidentais (Tabela 1). Entre as constantes, as maiores FO foram dos portunídeos *C. ornatus* (100%) e *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (97,22%), seguidos do penaeídeo *A. longinaria* (93,06%). Dentre os carídeos, *E. oplophoroides* apresentou a maior FO (68,06%). As espécies menos constantes (menores FO) foram as mesmas que apresentaram as menores abundâncias relativas, juntamente com *Microphrys bicornutus* (Latreille, 1825) (Tabela 1). Espécies comerciais

Quando comparadas as três espécies de camarões consideradas comerciais na região de estudo, *A. longinarius* representou 51,89% do total amostrado, sendo seguida por *X. kroyeri* (27,49%)

e *P. muelleri* (20,62%) (Figura 3). Os camarões *L. schmitti*, *F. brasiliensis* e *F. paulensis* não foram incluídos nas análises, pois a contribuição relativa das três espécies somou 0,11%.

Tabela 1. Abundância por estação (n), abundância total (n), abundância relativa (AR) e frequência de ocorrência (FO) das espécies de crustáceos capturadas na pesca artesanal do camarão-sete-barbas de Macaé, RJ, entre julho de 2010 e junho de 2011. Legenda: Mn (muito numerosa), N (numerosa), Pn (pouco numerosa), Co (constante), Ace (acessória) e Aci (acidental).

	Família / Espécie	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Total	AR/ Categoria		FO/ Categoria		
Penaeoidea	Penaeidae										
	<i>Artemesia longinarius</i> Spence Bate, 1888	5020	16109	13125	16967	51221	64,237	Mn	93,06	Co	
	<i>Rimapenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1874)	17	1	1	-	19	0,024	Pn	8,33	Aci	
	<i>Litopenaeus schmitti</i> (Burkenroad, 1936)	9	38	18	12	77	0,097	Pn	27,78	Ace	
	<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> (Latreille, 1817)	1	2	4	1	8	0,010	Pn	9,72	Aci	
	<i>Farfantepenaeus paulensis</i> (Pérez-Farfante, 1967)	5	4	12	-	21	0,026	Pn	18,06	Aci	
Caridea	Solenoceridae										
	<i>Pleoticus muelleri</i> (Spence Bate, 1888)	6578	10616	2433	728	20355	25,523	Mn	59,72	Co	
	Sicyoniidae										
	<i>Sicyonia dorsalis</i> Kingsley, 1878	224	273	72	6	575	0,721	Pn	40,28	Ace	
	<i>Sicyonia laevigata</i> Stimpson, 1871	-	-	1	-	1	0,001	Pn	2,78	Aci	
	Hippolytidae										
<i>Exhippolysmata oplophoroides</i> (Holthuis, 1948)	846	1180	83	67	2176	2,729	N	68,06	Co		
Lysmatidae											
<i>Lysmata</i> sp	-	1	-	3	4	0,005	Pn	5,56	Aci		
Palaemonidae											
<i>Nematopalaemon schmitti</i> (Holthuis, 1950)	1118	54	15	13	1200	1,505	N	29,17	Ace		
<i>Periclimenes paivai</i> Chace, 1969	1	1	1	-	3	0,004	Pn	4,17	Aci		
Alpheidae											
<i>Alpheus intrinsecus</i> Bate, 1888	5	4	1	3	13	0,016	Pn	12,50	Aci		
Portunidae											
<i>Callinectes ornatus</i> Ordway, 1863	337	225	389	370	1321	1,657	N	100,00	Co		
<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	2	-	9	43	54	0,068	Pn	27,78	Ace		
<i>Arenaeus cribrarius</i> (Lamarck, 1818)	257	141	249	417	1064	1,334	N	97,22	Co		
<i>Achelous spinimanus</i> (Latreille, 1819)	3	6	69	96	174	0,218	Pn	52,78	Co		
<i>Achelous spinicarpus</i> (Stimpson, 1871)	-	-	11	-	11	0,014	Pn	11,11	Aci		
<i>Charybidis helleri</i> (A. Milne-	-	-	-	3	3	0,004	Pn	5,56	Aci		

	Edwards, 1867)									
	<i>Cronius ruber</i> (Lamarck, 1818)	-	-	-	1	1	0,001	Pn	2,78	Aci
	Aethridae									
	<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)	102	164	218	287	771	0,967	Pn	97,22	Co
	Leucosiidae									
	<i>Persephona lichtensteini</i> Leach, 1817	-	1	-	1	2	0,003	Pn	5,56	Aci
	<i>Persephona mediterranea</i> (Herbst, 1794)	8	10	8	16	42	0,053	Pn	47,22	Ace
Brachyura	Epialtidae									
	<i>Libinia spinosa</i> H. Milne-Edwards, 1834	7	8	20	17	52	0,065	Pn	58,33	Co
	<i>Libinia ferreirae</i> Brito Capello, 1871	1	4	7	8	20	0,025	Pn	38,89	Ace
	Inachoididae									
	<i>Leurocyclus tuberculatus</i> (H. Milne Edwards & Lucas, 1843)	-	-	-	1	1	0,001	Pn	2,78	Aci
	Mithracidae									
	<i>Microphrys bicornutus</i> (Latreille, 1825)	-	-	-	3	3	0,004	Pn	2,78	Aci
Anomura	Diogenidae									
	<i>Loxopagurus loxochelis</i> (Moreira, 1901)	118	122	43	131	414	0,519	Pn	80,56	Co
	<i>Dardanus insignis</i> (Saussure, 1858)	7	18	13	8	46	0,058	Pn	38,89	Ace
	Paguridae									
	<i>Pagurus exilis</i> (Benedict, 1892)	27	32	7	20	86	0,108	Pn	44,44	Ace
	Total	14693	29014	16809	19222	79738	100	-	-	-
	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862): Carcinofauna (n)	1 : 1,20	1 : 3,61	1 : 4,82	1 : 5,76	1 : 2,94				

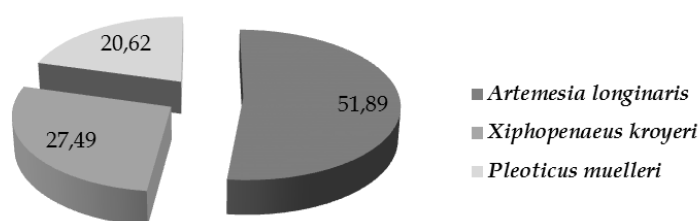


Figura 3: Contribuição relativa em número de indivíduos (%) das diferentes espécies de camarões consideradas comerciais capturadas na pesca artesanal do camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*) de Macaé, RJ, entre julho de 2010 e junho de 2011. Os camarões *L. schmitti*, *F. brasiliensis* e *F. paulensis* não foram incluídos nas análises, pois a contribuição relativa das três espécies somou 0,11%.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostramram relações preocupantes entre a captura da espécie-alvo e a fauna acompanhante da pesca, primeiro, pela alta riqueza da carcinofauna em uma área de grande atividade pesqueira e localizada até os 15 metros de profundidade, e segundo, porque as duas espécies consideradas muito numerosas são camarões explorados pela pesca comercial de arrasto (*A. longinaris* e *P. muelleri*), sendo que na região estudada muitas vezes foram mais abundantes que a espécie-alvo. Por fim, das outras quatro espécies consideradas numerosas, duas são camarões carídeos (*E. oplophoroides* e *N. schmitti*), que dificilmente são devolvidos com vida ao ambiente marinho.

Xiphopenaeus kroyeri é uma espécie dominante nas comunidades bentônicas da costa brasileira, de modo que a sua captura da espécie pode chegar a ser maior do que a do restante da carcinofauna (SEDREZ *et al.*, 2013) e do que a de toda a fauna acompanhante em certas épocas do ano (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002). No presente estudo, tal padrão não foi observado, corroborando estudos prévios, os quais mostraram que a espécie não apresenta essa mesma dominância na assembleia de camarões da região de Macaé (SILVA *et al.*, 2014; PANTALEÃO *et al.*, 2016).

Foi verificada uma constatada variação sazonal na relação espécie-alvo/carcinofauna acompanhante, sendo os maiores valores obtidos no outono e no verão. No litoral de São Paulo, estudos mostraram as maiores taxas de captura de carcinofauna acompanhante na primavera e no verão (SEVERINO-RODRIGUEZ *et al.*, 2002). BRANCO e FRACASSO (2004) observaram em Santa Catarina uma maior abundância da fauna acompanhante também durante essas estações, embora a os maiores valores em relação à carcinofauna tenham ocorrido em diferentes estações ao longo dos anos de estudo. DI BENEDETTO *et al.* (2010) não encontraram diferenças significativas entre as estações para a abundância de *Brachyura* capturados na pesca de *X. kroyeri* em Atafona, também no litoral norte do Rio de Janeiro.

Em Ubatuba, as maiores abundâncias de *X. kroyeri* têm sido registradas durante o inverno (CASTRO *et al.*, 2005; COSTA *et al.*, 2007), padrão observado também no presente estudo. Nessa estação ocorrem também baixas abundâncias de espécies muito numerosas na região de Macaé (*A. longinaris* e *P. muelleri*), o que contribuiu para redução da proporção espécie-alvo/fauna acompanhante nesses meses. Os meses de outono coincidem com o período de defeso do camarão e o consequente fechamento da pesca de arrasto na região (SILVA *et al.*, 2015). O fechamento da pesca tem sido apontado como uma opção bem sucedida na recuperação de estoques de espécies exploradas (PAULY *et al.*, 2002), promovendo a recuperação restauração do *habitat* e da biodiversidade afetados pelas redes de arrasto (SANTOS *et al.*, 2013). Os resultados de tal recuperação dos estoques podem se refletir-se na população de *X. kroyeri* durante a estação subsequente, ou seja, o inverno, como proposto por PANTALEÃO *et al.* (2016).

Nos meses de primavera e verão, normalmente ocorre um aumento da produtividade primária na região de estudo, devido à intensificação da ressurgência de Cabo Frio (STECH *et al.*, 1995). Este incremento na produtividade primária influencia toda a teia trófica, aumentando assim a biomassa e abundância da comunidade bentônica (GONZALEZ-RODRIGUEZ *et al.*, 1992; VALENTIN e MONTEIRO-RIBAS, 1993). Contudo, *X. kroyeri* é uma espécie tropical, cujas as maiores abundâncias são registradas em temperaturas acima dos 21 °C (COSTA *et al.*, 2007), de modo que tais alterações tenham maior efeito sobre espécies mais adaptadas às condições de temperatura da região de Macaé (temperaturas próximas aos 20 °C ou menores), como *A. longinaris* e *P. muelleri* (COSTA *et al.*, 2004; 2005), aumentando assim a proporção de fauna acompanhante em relação a à espécie-alvo durante tais ocasiões.

Os *Brachyura* foram constituíram o grupo mais rico, tanto em número de espécies quanto em de famílias, sendo essa uma característica observada em outros locais da costa brasileira, como em Penha/SC (BRANCO e FRACASSO, 2004) e no Guarujá/SP (SEVERINO-RODRIGUES

et al., 2002). Nessas localidades, a espécie *C. ornatus* tem sido reportada como a espécie mais abundante e constante nas áreas de pesca de *X. kroyeri*, assim como no presente estudo. A espécie apresenta preferência por *habitats* com baixa a moderada salinidade, temperatura ligeiramente acima dos 20 °C e fundos lamosos (MANTELATTO e FRANSOZO, 1999; REIGADA e NEGREIROS-FRANZOZO, 2001; GUERRA-CASTRO *et al.*, 2007), condições essas, semelhantes às ideais para *X. kroyeri* (COSTA *et al.*, 2007), o que explica a associação na captura entre as duas espécies nas capturas.

Arenaeus cribrarius foi a segunda espécie mais abundante dentre os Brachyura, porém as taxas de captura desta espécie e sua proporção em relação a espécie-alvo apresentam-se variáveis entre diferentes localidades do litoral sudeste e mesmo do litoral do Rio de Janeiro. (DI BENEDITTO *et al.* 2010) mostram baixas capturas da espécie nas áreas de pesca de *X. kroyeri* em Atafona, também no litoral norte do Rio de Janeiro. Por outro lado, em Farol de São Tomé, área localizada próximo à do presente estudo, a abundância da espécie foi a maior dentre os Brachyura (COSTA e DI BENEDITTO, 2009).

O grupo que apresentou a maior abundância foi Penaeoidea. *Litopenaeus schmitti* tem sido reportado como um dos elementos mais comuns da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 1985; BRANCO e FRACASSO, 2004; ROBERT *et al.*, 2007). A espécie apresenta distribuição relacionada a águas com temperaturas acima de 20 °C (CAPPARELLI *et al.*, 2012; BOCHINI *et al.*, 2014). Durante o período de estudo, as temperaturas médias na região de Macaé foram apenas ligeiramente superiores aos 20 °C ou menores, sendo essa uma provável razão para a baixa captura de *L. schmitti* e de outras espécies como *R. constrictus* e os juvenis dos camarões-rosa (*F. paulensis* e *F. brasiliensis*).

O estuário da região de Macaé tem sofrido grande impacto pelo desenvolvimento da atividade petroleira, intenso processo de supressão de manguezais pela ocupação urbana, poluição por esgoto doméstico e intensa captação de água para atividades industriais (AMARAL *et al.*, 2004; PINHEIRO, 2008; HORA *et al.*, 2011;

FREITAS, 2011). Estes fatores também podem ter sido determinantes na baixa captura do camarão-branco *L. schmitti*, dos camarões-rosa (*F. paulensis* e *F. brasiliensis*) e do siri *C. danae*, uma vez que tais espécies são dependentes de estuários para completar seu ciclo de vida (CHAGAS-SOARES *et al.*, 1995; NEGREIRO-FRANZOZO e FRANZOZO, 1995).

As condições ambientais da região de Macaé são favoráveis a *A. longinaria* e *P. muelleri*. Estas espécies foram capturadas em grandes quantidades no presente estudo, sendo a primeira a mais abundante. Ambas as espécies possuem distribuição relacionada as a temperaturas abaixo dos de 20 °C, sendo considerados indicadores de água fria em outras localidades da região sudeste brasileira. Em Santos e Ubatuba (estado de São Paulo), por exemplo, a abundância de tais espécies apresenta acentuado aumento durante os períodos de menores temperaturas, principalmente durante a intrusão da massa de água ACAS, a qual se caracteriza por apresentar valores de temperatura e salinidade da água de fundo inferior a 20 °C e 34, respectivamente (COSTA *et al.*, 2004; FRANZOZO *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2005; CARVALHO-BATISTA *et al.*, 2011).

Artemesia longinaria e *P. muelleri* são recursos pesqueiros importantes para a pesca artesanal em Macaé (DI BENEDITTO, 2001), atividade que ainda representa possui elevada importância econômica na região (SILVA *et al.*, 2012). Estes camarões têm ganhado importância na pesca praticada no Sudeste brasileiro e são os principais alvos da pesca camaroneira no Sul do Brasil e na Argentina (DUMONT e D'INCAO, 2011; CEDROLA *et al.*, 2012; SANCINETTI *et al.*, 2015).

Artemesia longinaria apresentou elevada abundância em todas as estações do ano. Embora a pesca seja direcionada principalmente para *X. kroyeri*, a espécie *A. longinaria* deve ser levada em conta como um importante recurso pesqueiro, podendo também ser considerada alvo da pesca da região. Em 2014 a esta espécie foi a que apresentou maior desembarque no município de Macaé (FIPERJ, 2015). Assim, os principais componentes da carcinofauna acompanhante de pesca do camarão-sete-barbas na região de Macaé, (*A. longinaria* e *P. muelleri*), são espécies que tem

têm ganhado importância como recurso pesqueiro na região, devido à grande abundância apresentada. Essas duas espécies representam uma alternativa ao camarão-sete-barbas como alvo da pesca e, por isso, também devem ser incluídas em medidas de gestão pesqueira e conservação.

CONCLUSÕES

A carcinofauna acompanhante da pesca de *X. kroyeri* em Macaé apresentou diferentes relações com a espécie-alvo ao longo do ano e composição distinta a daquela encontrada em outros pontos da região Sudeste brasileira previamente estudados, onde *X. kroyeri* é a espécie mais abundante. Muitas espécies foram pouco numerosas e as únicas consideradas muito numerosas (*A. longinaris* e *P. muelleri*) são típicas de regiões temperadas. Tais resultados estão relacionados principalmente ao efeito da ressurgência de Cabo Frio nas proximidades de Macaé, que conferiu temperatura média anual inferior a 21 °C. Essas duas espécies, juntamente com o camarão-sete-barbas, por serem exploradas comercialmente merecem estudos contínuos sobre os diversos aspectos da biologia populacional,

REFERÊNCIAS

- AMARAL, K.J.; ROSMAN, P.C.C.; AZEVEDO, J.P.S. 2004 Estuário do Rio Macaé: modelagem computacional como ferramenta para o gerenciamento integrado de recursos hídricos ENIEF 2004. *Mecânica Computacional*, 23(12): 1167-1185.
- BAKUN, A. e PARRISH, R.H. 1991 Comparative studies of coastal pelagic fish reproductive habitats: the anchovy (*Engraulis anchoita*) of the southwestern Atlantic. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 48(3): 343-361.
- BOCHINI, G.L.; FRANZOZO, A.; CASTILHO, A.L.; HIROSE, G.L.; COSTA, R.C. 2014 Temporal and spatial distribution of the commercial shrimp *Litopenaeus schmitti* (Dendrobranchiata: Penaeidae) in the south-eastern Brazilian coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94(5): 1001-1008.
- BRANCO, J.O. e FRACASSO, H.A.A. 2004 Ocorrência e abundância da carcinofauna Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 42(3): 611-624, 2016

visando adequação de medidas de gestão e conservação a fim de evitar o colapso desses de seus estoques e, conseqüentemente, proteger a biodiversidade bentônica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a à "Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo" (FAPESP), pelo auxílio concedido (#2009/54672-4 e #2010/50188-8 para RCC e #2010/13008-1 para DRH), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Linha 1 - Pesca #406006/2012-1 e PQ1 #305919/2014-8 para RCC e pela concessão de bolsas de mestrado a JAFP e ACB, 130837/2011-3 e 130655/2011-2 respectivamente, e doutorado a TMD, 140451/2011-0). Agradecemos Agradecemos também ao Dr. Alexandre de Azevedo e à Universidade Federal do Rio de Janeiro/NUPEM, pela infraestrutura disponibilizada para a realização deste trabalho. Todos os experimentos realizados neste estudo cumpriram com as leis estaduais e federais atuais (Autorização do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade/ICMBio número 11274).

acompanhante da pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(2): 295-301.

- BRANCO, J.O. e VERANI, J.R. 2006 Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(2): 381-391.
- CAPPARELLI, M.V.; KASTEN, P.; CASTILHO, A.L.; COSTA, R.C. 2012 Ecological distribution of the shrimp *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Decapoda, Penaeoidea) in Ubatuba Bay, São Paulo, Brazil. *Invertebrate Reproduction and Development*, 56(3): 173-179.
- CARVALHO-BATISTA, A.; SIMÕES, S.M.; LOPES, M.; COSTA, R.C. 2011 Ecological distribution of the shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) and *Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Decapoda: Penaeoidea) in the Southeastern Brazilian littoral. *Nauplius*, 19(2): 135-143.

- CASTRO, R.H.; COSTA R.C.; FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F.L.M. 2005 Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Penaeoidea) in the littoral of São Paulo, Brazil. *Scientia Marina*, 69: 105-112.
- CEDROLA, P.V.; GONZÁLEZ, A.M.; CHIARAMONTE, G.E.; PETTOVELLO, A.D. 2012 Bycatch of sharks (Elasmobranchii) in the Patagonian red shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) fishery. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 14(2): 349-356.
- CHAGAS-SOARES, F.; PEREIRA O.M.; SANTOS E.P. 1995 Contribuição ao ciclo biológico de *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817 e *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967, na região Lagunar-Estuarina de Cananéia, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 22(1): 49-59.
- CLUCAS, I. 1997 A study of the options for utilization of bycatch and discards from marine capture fisheries. FAO, Rome, 59p.
- CLUCAS, I. 1998 La fauna acompañante? És una bonificación del mar? *Infopesca Internacional*, 38: 33-37.
- COELHO, J.A.P.; PUZZI, A.; GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E.S.; PRETO JR, R. 1986 Análise da Rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, 13(2): 51-61.
- COELHO-SOUZA, S.A.; LÓPEZ, M.S.; GUIMARÃES, J.R.D.; COUTINHO, R. e CANDELLA, R.N. 2012 Biophysical interactions in the Cabo Frio upwelling system, southeastern Brazil. *Brazilian Journal Oceanography*, 60(3): 353-365.
- CONOLLY, P.C. 1986 Status of the brazilian shrimp fishing operations and results of related research. FAO General Contribution, (3): 1-28.
- COSTA, R.C.; FRANSOZO, A.; PINHEIRO, A.P. 2004 Ecological distribution of the shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) (Decapoda: Penaeidae) in southeastern Brazil. *Hydrobiologia*, 529: 195-203.
- COSTA, R.C.; FRANSOZO, A.; CASTILHO, A.L.; FREIRE, F.A.M.F. 2005 Annual, seasonal and spatial variation of abundance of the shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeoidea) in south-eastern Brazil. *Journal of Marine Biological Association of United Kingdom*, 85(1): 107-112.
- COSTA, R.C.; FREIRE, F.A.M.; CASTILHO, A.L. 2007 Abundance and ecological distribution of the "sete-barbas" shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeoidea) in three bays of the Ubatuba region, south-eastern, Brazil. *Gulf and Caribbean Research*, 19: 33-41.
- COSTA, I.D. e DI BENEDITTO, A.P.M. 2009 Caracterización preliminar de los invertebrados bentónicos capturados accidentalmente em la pesca de camarones en el norte del estado de Río de Janeiro, sudeste de Brasil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 37(2): 259-264.
- DAJOZ, R. 1983 *Ecologia Geral*. São Paulo: Editora Vozes, EDUSP. 472p.
- DI BENEDITTO, A.P.M. 2001 A pesca artesanal na costa norte do Rio de Janeiro. *Bioikos*, 15(20): 103-107.
- DI BENEDITTO, A.P.M.; SOUZA G.V.C.; TUDESCO, C.C.; KLÔH, A.S. 2010 Records of brachyuran crabs as by-catch from the coastal shrimp fishery in northern Rio de Janeiro State, Brazil. *Marine Biodiversity Records*, 3: e77.
- DUMONT, L.F.C. e D'INCAO, F. 2011 By-catch analysis of Argentinean prawn *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeidae) in surrounding area of Patos Lagoon, southern Brazil: effects of different rainfall. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 91(5): 1059-1072.
- EAYRS, S. 2007 Guía para reducir la captura de fauna incidental (bycatch) en las pesquerías por arrastre del camarón tropical. FAO, Rome, 110p.
- FIPERJ. 2015 Relatório Final - 2014. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 141p.
- FRANCHITO, S.H.; ODA, T.O.; RAO, V.B.; KAYANO, M.T. 2008 Interaction between coastal upwelling and local winds at Cabo Frio, Brazil: an observational study. *Journal of applied meteorology and climatology*, 47(6): 1590-1598.

- FRANSOZO, A.; COSTA, R.C.; CASTILHO, A.L.; MANTELATTO, F.L. 2004 Ecological distribution of the shrimp "Barba-ruça" *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba, Brazil. *Revista de Investigacion y Desarrollo Pesquero*, 16: 45-53.
- FREITAS, J.B. 2011 Diagnóstico Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé. Projeto Macaé Rio Sustentável. Associação Candido Mendes de Ensino e Pesquisa. UCM. 341p.
- GONZALEZ-RODRIGUEZ, E.; VALENTIN, J.L.; ANDRE, D.L.; JACOB, S.A. 1992 Upwelling and downwelling at Cabo Frio (Brazil): comparison of biomass and primary production responses. *Journal of Plancton Research*, 14(2): 289-306.
- GRAÇA-LOPES, R. 1996 A pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo. Rio Claro. 99f. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, UNESP). Disponível em: ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/tese_camarao.pdf Acesso em: 04 jan. 2016.
- GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S.L.S.; SEVERINO-RODRIGUES, E. 2000 Captura e aproveitamento da fauna acompanhante pela pesca camaroeira paulista: uma contribuição ao manejo. Publicações ACIESP, 109-I. In: Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação, 5, 10 a 15/out, Vitória, 2000. Universidade Federal do Espírito Santo e Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1: 109-118.
- GRAÇA-LOPES, R.; PUZZI, A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BARTOLOTTI, A.S.; GUERRA, D.S.F.; FIGUEIREDO, K.T.B. 2002 Comparação entre a produção de camarão sete-barbas e de fauna acompanhante pela frota de pequeno porte sediada na Praia de Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 28(2): 189-194.
- GUERRA-CASTRO E.; CARMONA-SUÉREZ C.A.; CONDE, J.E. 2007 Activity patterns and zonation of the swimming crabs *Arenaeus cribarius* and *Callinectes ornatus*. *Journal of Crustacean Biology*, 27(1): 49-58.
- HAIMOVICI, M. e HABIAGA, R.P. 1982 Rejeição a bordo da pesca de arrasto de fundo do litoral do Rio Grande do Sul, num cruzeiro de primavera. *Série Documentos Técnicos em Oceanografia*, 2:1-14.
- HORA, H.M.C.; TAVARES, J.H.S.; SOUZA, G.L.; LUGON JUNIOR, J.; FERREIRA, M.I.P. 2011 Modelagem computacional como ferramenta de gerenciamento dos recursos hídricos: uma alternativa para abordagem de problemas de usos múltiplos. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 5(1): 71-87.
- HUDSON, A.V. e FURNESS, R.W. 1988 Utilization of discarded fish by scavenging seabirds behind whitefish trawlers in Shetland. *Journal of Zoology*, 215: 151-166.
- MAHIQUES, M.M., BÍCEGO, M.C.; SILVEIRA, I.C.A.; SOUSA, S.H.M.; LOURENÇO, R.A. e FUKUMOTO, M.M. 2005 Modern sedimentation in the Cabo Frio upwelling system, Southeastern Brazilian shelf. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 77(3): 535-548.
- MANTELATTO, F.L.M. e FRANSOZO, A. 1999 Reproductive biology and molting cycle of the *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from Ubatuba region, São Paulo, Brasil. *Crustaceana*, 72(1): 63-76.
- MURRAY, J.D.; BAHEN, J.J.; RULIFSON, R.A. 1992 Management considerations for by-catch in the North Carolina and Southeast Shrimp Fishery. *Fisheries*, 17(1): 21-26.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. e FRANSOZO, A. 1995 On the distribution of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) in the Fortaleza Bay, Ubatuba, Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 79: 13-25.
- PAIVA-FILHO, A.M. e SCHMIEGELOW, J.M.M. 1986 Estudo sobre a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas proximidades da Baía de Santos, SP. I Aspectos quantitativos. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 34: 79-85.
- PANTALEÃO, J.A.F.; CARVALHO-BATISTA, A.; FRANSOZO, A.; COSTA, R.C. 2016 The influence of upwelling on the diversity and distribution of marine shrimp (Penaeoidea and

- Caridea) in two tropical coastal areas of southeastern Brazil. *Hydrobiologia*, 763: 381-395.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUÉNETTE, S.; PITCHER, T.J.; RASHID SUMAILA, U.; WALTERS, R.; WATSON, R.; ZELLER, D. 2002 Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418: 689-695.
- PEREIRA-BARROS, J.B. 1981 Sobre a ocorrência de siris do gênero *Callinectes* em Alagoas. *Boletim Nível Estudos Ciências Marinhas*, 5: 1-24.
- PETTI, M.A.V. 1997 Papel dos crustáceos braquiúros na rede trófica da plataforma interna de Ubatuba, São Paulo (Brasil). *Nerítica*, 11: 123-137.
- PINHEIRO, M.R.C. 2008 Avaliação de usos preponderantes e qualidade da água como subsídios para os instrumentos de gestão dos recursos hídricos aplicada à bacia hidrográfica do Rio Macaé. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. 151f. (Dissertação de Mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos). Disponível em: <<http://ppea.iff.edu.br/prodcientifica/2008/Mariana%20Rodrigues%20de%20Carvalhaes%20Pinheiro.pdf>> Acesso em: 06 jan. 2016.
- PUZZI, A.; GRAÇA LOPES, R.; FIGUEIREDO, K.T.B.; BARTOLOTO, A.S.; SEVERINO RODRIGUES, E. 1997 A ictiofauna acompanhante da pesca de pequeno porte dirigida ao camarão sete-barbas no litoral do Estado de São Paulo, Brasil: uma comparação entre duas épocas. In: Congresso Latino-Americano sobre Ciências do Mar, São Paulo. Associação Latino-americana de Investigadores em Ciências do Mar, p. 316-318.
- REIGADA A.L. e NEGREIROS-FRANZOZO, M.L. 2001 Feeding activity of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in Ubatuba, SP, Brazil. *Hydrobiologia*, 449: 249-252.
- ROBERT, R.; BORZONE, C.A.; NATIVIDADE, C.D. 2007 Os camarões da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Paraná. *Boletim do Instituto de Pesca*, 32(2): 237-246.
- RODRIGUES, R.F. 1973 Upwelling at Cabo Frio (Brazil). Monterrey, Califórnia, USA. 89f. (Master Thesis, Naval Post-graduate School). Disponível em: <<http://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/16859/upwellingatcabof00rodr.pdf?sequence=1>> Acesso em: 04 jan. 2016.
- RODRIGUES, R.R. e LORENZZETTI, J.A. 2001 A numerical study of the effects of bottom topography and coastline geometry on the Southeast Brazilian coastal upwelling. *Continental Shelf Research*, 21: 371-394.
- SANCINETTI, G.S.; AZEVEDO, A.; CASTILHO, A.L.; FRANZOZO, A.; COSTA, R.C. 2015 Population biology of the commercially exploited shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeidae) in an upwelling region in the Western Atlantic: comparisons at different latitudes. *Brazilian Journal of Biology*, 75(2): 305-313.
- SANTOS, M.C.F.; BRANCO, J.O.; BARBIERI, E. 2013 Biologia e pesca do camarão sete-barbas nos estados brasileiros onde não há regulamentação do período de defeso. *Boletim do Instituto de Pesca*, 39(3): 217-235.
- SEDRIZ, M.C.; BRANCO, J.O.; FREITAS JUNIOR, F.; MONTEIRO, H.S.; BARBIERI, E. 2013 Ictiofauna acompanhante na pesca artesanal do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral sul do Brasil. *Biota Neotropica*, 13(1): 165-175.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J.B.; GRAÇA-LOPES, R.; COELHO, J.A.P. 1985 Levantamento das espécies de camarão presentes no produto da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 12(4): 77-85.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; GUERRA, D.S.; GRAÇA-LOPES, R. 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.
- SILVA, N.R.; AZEVEDO, A.; FERREIRA, M.I.P. 2012 Gestão dos recursos pesqueiros no Brasil e panorama da pesca artesanal em Macaé, RJ.

- Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, 6(2): 37-58.
- SILVA, E.R.; SANCINETTI, G.S.; FRANSOZO, A.; AZEVEDO, A.; COSTA, R.C. 2014 Biodiversity, distribution and abundance of shrimps Penaeoidea and Caridea communities in a region the vicinity of upwelling in Southeastern of Brazil. *Nauplius*, 22(1): 1-11.
- SILVA, E.R.; SANCINETTI, G.S.; FRANSOZO, A.; AZEVEDO, A.; COSTA, R.C. 2015 Reproduction and recruitment of the seabob shrimp: a threatened exploitation species in southeastern of Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 41(1): 157-172.
- SLAVIN, J.W. 1983 Utilización de la pesca acompañante del camarón. In: IDRC. Pesca acompañante - Un Regalo del Mar. Ottawa, p. 67-71.
- SOKAL, R.R. e ROHLF, F.J. 1995 Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. New York, 3rd ed. W.H. Freeman, 887p.
- STECH, J.L.; LORENZZETTI, J.A.; SILVA, J.R., C.L. 1995 Observações por satellite da ressurgência de Cabo Frio. In: VII Simpósio Latinoamericano de Percepción Remota, Puerto Vallarta, p. 269-275.
- VALENTIN, J.L. e MONTEIRO-RIBAS, W.M. 1993 Zooplankton community structure on the east-southeast Brazilian continental shelf (18-23°S latitude). *Continental Shelf Research*, 13(4): 407-424.