

AValiação DA ICTIOFAUNA DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO SETE-BARBAS DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ, LITORAL DO PARANÁ, BRASIL*

Andre Pereira CATTANI ^{1,2}; Lilyane de Oliveira SANTOS ²; Henry Louis SPACH ²; Bianca Rauscher BUDEL ²; José Hugo Dias GONDIM GUANAIS ²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas da frota arrasteira de Pontal do Paraná (PR). Fauna acompanhante compreende os organismos capturados incidentalmente junto às capturas-alvo. É gerado por uma diversidade de técnicas de captura, sendo o arrasto de portas uma das mais impactantes. Mensalmente, de julho de 2008 até abril de 2009, foram realizados 12 arrastos de porta em frente ao município de Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. Foram capturados 1.083 kg de peixes, camarão, siris e caranguejos. Deste total 327,09 kg foram de peixes e 576,21 kg, de camarão, cuja relação média em peso de camarão: peixes foi de 1:0,57. Em relação à ictiofauna, no total 26.743 peixes foram capturados, distribuídos em 27 famílias e 68 espécies, sendo que apenas três pertencem à classe dos Chondrichthyes. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Sciaenidae (18); Carangidae (6); Ariidae (5) e Achiridae, Engraulidae e Paralichthyidae (4). Somente Sciaenidae e Carangidae representaram 80% da captura total em número de indivíduos. As espécies *Stellifer rastrifer*, *Selene setapinnis*, *Stellifer brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Paralanchurus brasiliensis* e *Cathorops spixii* foram dominantes em número de indivíduos, representando 80% da captura total, sendo que a captura de *S. rastrifer* e *S. setapinnis* correspondeu a 44% deste total. Houve diferenças temporais significativas na abundância, no número de espécies, na diversidade e na equitabilidade. Conclui-se que a ictiofauna da fauna acompanhante da plataforma interna rasa do litoral paranaense é dominada por peixes demersais, na maioria pertencente à família Sciaenidae.

Palavras chaves: *Xiphopenaeus kroyeri*; peixes; plataforma continental

ASSESSMENT OF ICHTHYOFAUNA BYCATCH OF THE SEA-BOB SHRIMP FISHERY FROM THE MUNICIPALITY OF PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ COAST, BRAZIL

ABSTRACT

This study aimed to assess the composition of ichthyofauna bycatch from artisanal shrimp trawls used in the shallow inner continental shelf in front of the municipality of Pontal do Paraná, on the Parana coast. Bycatch can be defined as the catch of non-target species. Nearly all fishing methods are characterized by at least some bycatch, although trawling is among the most problematic. In partnership with the fishermen of Barrancos beach, 12 hauls per month were surveyed between July 2008 and April 2009. The total catch was 1,083 kg and comprised fish (327.09 kg) and shrimp (576.21 kg); with a shrimp-to-fish ratio of 1:0.57. Regarding the ichthyofauna bycatch, a total of 26,743 fish were caught, comprising 27 families and 68 species, of which only three belonged to the class Chondrichthyes. The families with the greatest species richness were Sciaenidae (18), Carangidae (6); Ariidae (5) and Achiridae, Engraulidae and Paralichthyidae (4). The families Sciaenidae and Carangidae accounted for 80% of the total catch. The species *Stellifer rastrifer*, *Selene setapinnis*, *S. brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Paralanchurus brasiliensis* and *Cathorops spixii* were dominant, representing 80% of the total catch. Further, of these species, *S. setapinnis* and *S. rastrifer* accounted in for 44% of the total catch in number of individuals. Temporal significant differences were observed for abundance, number of species, diversity and equitability. It is concluded that the fish fauna of the bycatch of the inner shelf shallow coast of Paraná is dominated by demersal species, mostly belonging to the Sciaenidae.

Key words: *Xiphopenaeus kroyeri*; fishes; continental shelf

Artigo Científico: Recebido em 07/02/2011 – Aprovado em 01/08/2011

¹ Autor correspondente: Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar – Universidade Federal do Paraná. Avenida Beira-mar, s/n – Caixa Postal: 50.002 - CEP: 83255-000 - Pontal do Sul - Pontal do Paraná – PR - Brasil. e-mail: cattani.andre@gmail.com

² Laboratório de Ecologia de Peixes, Centro de Estudos do Mar – Universidade Federal do Paraná

*Apoio financeiro: Bolsa de mestrado REUNI

INTRODUÇÃO

A fauna acompanhante pode ser definida como os organismos capturados incidentalmente junto com as capturas-alvo (SAILA, 1983). Uma parte da fauna acompanhante pode ser um subproduto da pesca, e o que não se aproveita é descartado no mar (KELLEHER, 2005). A captura incidental de peixes e invertebrados é um dos principais problemas do manejo pesqueiro contemporâneo (DAVIES *et al.*, 2009). Esta captura é gerada por uma diversidade de técnicas de captura, sendo o arrasto de portas uma das mais impactantes, tendo em vista a baixa seletividade e a alta proporção de fauna acompanhante em relação à espécie alvo (ANDREW e PEPPERELL, 1992). Além da mortalidade incidental de juvenis de peixes e invertebrados bênticos, o arrasto de portas também é responsável pela mortalidade incidental de espécies com alta longevidade e baixa taxa reprodutiva, tais como as tartarugas marinhas e algumas espécies de raias e tubarões (HALL *et al.*, 2000).

As embarcações que efetuam a pesca do arrasto, denominada frota camaroneira (artesanal e industrial), se concentram principalmente na região sudeste e sul do Brasil (VIANNA e ALMEIDA, 2005). Trata-se de uma prática que, como a maioria das pescarias de arrasto de peneídeos em todo o mundo, é responsável pela retenção de grandes quantidades de biomassa indesejada (ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2009).

Dos organismos capturados incidentalmente, os peixes têm a maior contribuição na biomassa total da fauna acompanhante e maior importância econômica. No Brasil, os estudos efetuados sobre a composição dos desembarques da frota do arrasto evidenciam esta importância (PAIVA-FILHO e SCHMIEGELow, 1986; RUFFINO e CASTELLO, 1992/93; MORAIS *et al.*, 1995; HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996; KOTAS, 1998; ISAAC, 1999; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; BRANCO e VERANI, 2006; VIANNA e ALMEIDA, 2005).

No litoral do Paraná também foi observada a alta contribuição das espécies de peixes na composição da fauna acompanhante (KRUL, 1999; RICKLI, 2001; CARNIEL, 2006), todavia estes estudos se basearam em observações de parte do

desembarque da pesca, não existindo dados sobre a estrutura em tamanho e peso dos indivíduos de cada espécie. Diferentemente dos estudos anteriores, no presente trabalho foi realizada, por meio de coletas experimentais, uma avaliação temporal da composição e da estrutura em tamanho e peso da captura incidental de peixes na pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) com arrastos de porta e canoa motorizada. Os locais arrastados foram selecionados pelos pescadores, de forma a reproduzir a faina tradicional desta modalidade de pesca.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O litoral paranaense se estende por aproximadamente 107 km, com limites ao norte, no Canal do Varadouro (25°12'S), e ao sul, na foz do Rio Saí-Guaçu (25°58'S) (ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2009). A plataforma continental tem um relevo suave, possuindo uma largura aproximada de 190 km, sendo recoberta por areias finas quartzosas e bem selecionadas, de elevada maturidade textural, o que sugere provável retrabalhamento em ambientes costeiros do material terrígeno, rico em cascalho biodetrítico (BIGARELLA, 1978). Na área onde ocorreram os arrastos, entre os 5 e 10 m de profundidade ocorre uma faixa, que pode ultrapassar 2 km de largura, de areia muito fina com teores de finos (silte + argila) entre 10 e 40% e, a partir dos 10 m, há o predomínio de sedimentos com a granulometria maior, tais como areia média e grossa (VEIGA *et al.*, 2004).

Os habitats marinhos da porção mais rasa da plataforma paranaense são banhados pela Água de Plataforma diretamente influenciada pelo aporte continental e, em determinados períodos, pelas intrusões da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (BRANDINI, 1990). Esta é a região preferencial de trabalho das embarcações que efetuam o arrasto de porta com o objetivo de capturar o camarão sete barbas.

Delineamento Amostral e Procedimentos Laboratoriais

Com exceção de novembro/2008, mês em que as condições meteorológicas não permitiram a realização de arrastos, entre julho/2008 e abril/2009 foram realizados, mensalmente, 12

arrastos de porta com duração de uma hora cada, juntamente com pescadores do balneário de Barrancos, município de Pontal do Paraná (Figura 1). No mês de dezembro houve somente 11 arrastos, em função de problemas na embarcação. A

decisão sobre os locais dos arrastos sempre ficou a cargo dos pescadores, de modo a não diferir da pesca normal. Todos os arrastos ocorreram em frente aos balneários de Barrancos, Shangri-lá e Atami, em Pontal do Paraná.

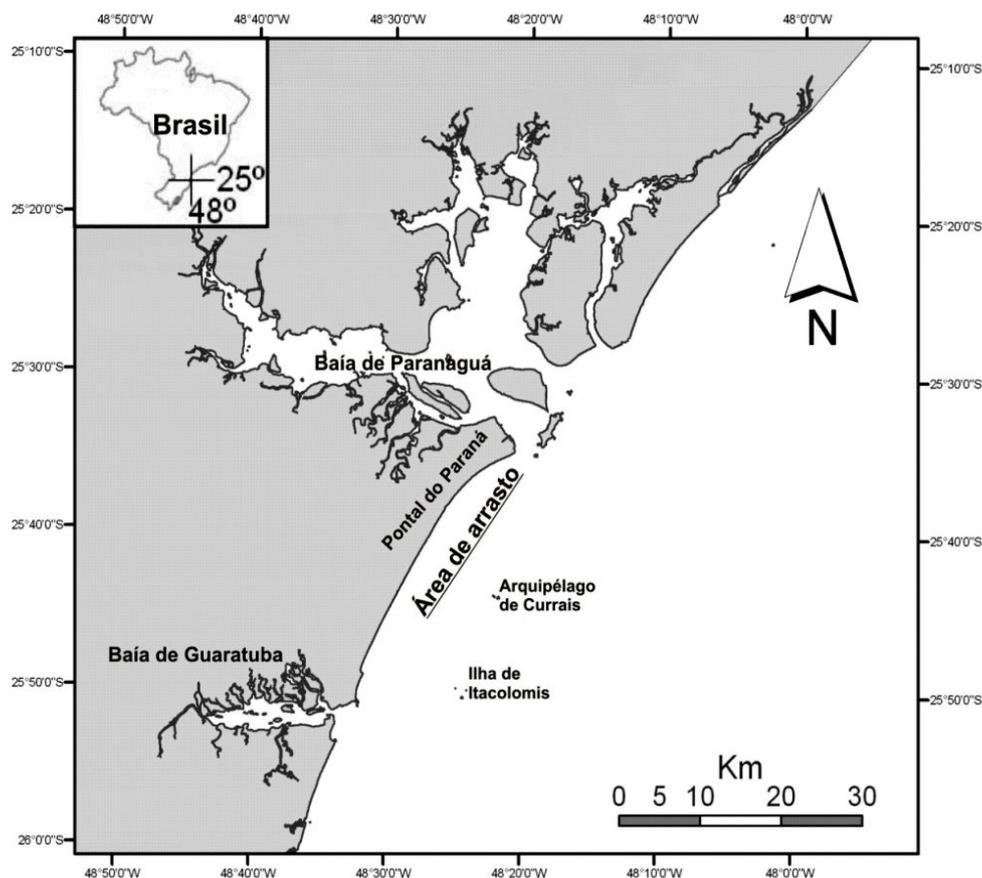


Figura 1. Área de estudo com detalhe do local onde houve os arrastos

Para a realização dos arrastos utilizou-se uma canoa de fibra equipada com um motor de 21 HP e uma rede do tipo “manga seca”, usual no arrasto de camarão sete barbas no litoral paranaense, com 6,5 m de comprimento, 1,5 m de abertura máxima de boca e ensacador com malha de 24 mm entre nós opostos (Figura 2).

Foi obtida uma licença de coleta de material biológico junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA número 10.876-1, que possibilitou a realização de arrastos nos meses de março e abril, período do defeso do camarão regulamentado pela Instrução Normativa do IBAMA nº 189, de 23 de setembro de 2008 (BRASIL, 2008).

Os camarões e os peixes da fauna acompanhante foram pesados na embarcação, com o auxílio de um dinamômetro com precisão de 10 g, e acondicionados em sacos plásticos para as análises laboratoriais. No laboratório, os peixes foram identificados até o nível de espécie, utilizando-se os manuais de identificação elaborados por FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO e MENEZES (1978; 1980; 2000), MENEZES e FIGUEIREDO (1980; 1985). A classificação dos peixes segundo a importância econômica foi baseada nos mesmos manuais de identificação.

De cada exemplar foi obtido o comprimento total - CT (em milímetros - da ponta do focinho até a parte posterior da nadadeira caudal) e o peso

(em gramas). Os dados biométricos foram obtidos em até, no máximo, 30 indivíduos por espécie e amostra. Parte do material identificado foi

tombada na coleção do Laboratório de Biologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar - Universidade Federal do Paraná - UFPR.

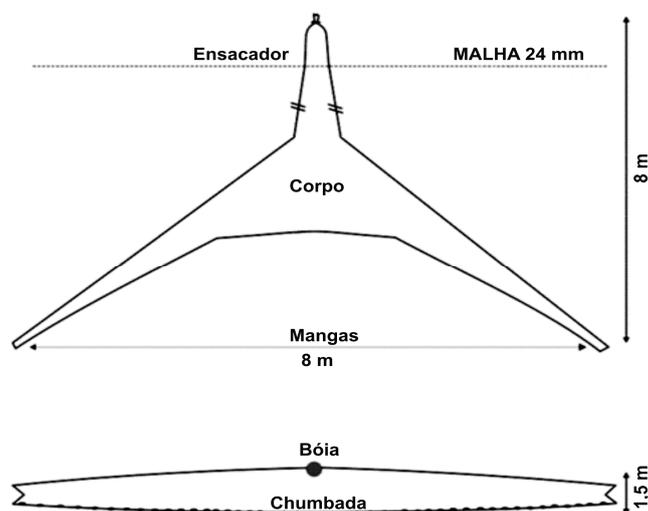


Figura 2. Detalhe da rede do tipo "manga seca". Nas extremidades das mangas são colocadas portas para manter a rede aberta e a chumbada esticada, de modo que a rede seja arrastada no fundo (adaptado de NATIVIDADE, 2006)

Análise dos Dados

A relação mensal entre as capturas de camarão e peixes foi avaliada por meio da proporção média. A representatividade das amostras em relação à comunidade estudada foi estimada através de curva de rarefação de espécies baseada no número de amostragens ordenadamente. O índice adotado foi o UGE (UGLAND e ELLINGSEN, 2003).

Na avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante, em que se considerou todas as espécies, a ANOVA unifatorial foi adotada para testar as diferenças mensais no número de indivíduos, número de espécies, equitabilidade de Pielou (J'), e diversidade de Shannon-Wiener (H') (LUDWIG e REYNOLDS, 1988). Os dados foram todos testados quanto a homogeneidade de variância (teste de Bartlett) e de normalidade da distribuição (prova de Kolmogorov-Smirnov), tendo sido necessário, para atingir estes pressupostos da ANOVA, transformar, por meio do $\log_{10}(X+1)$, somente o número de exemplares. Quando foram observadas diferenças estatísticas ($P < 0,05$; $P < 0,01$) aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey HSD (SOKAL e ROLF, 1995).

Para determinar semelhanças entre as capturas mensais dos peixes foram feitas a análise de agrupamento Cluster hierárquico e a técnica não métrica de escalonamento multidimensional (MDS) do pacote estatístico PRIMER (CLARKE e WARWICK, 1994), com os dados transformados pela raiz quadrada. As matrizes de similaridade foram geradas por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis, obtendo-se a clusterização por meio do método de agrupamento pela média dos seus valores de similaridade (UPGMA) (JOHNSON e WICHERN, 1992). A análise de similaridade (ANOSIM) foi utilizada para avaliar a significância das diferenças entre os grupos de meses. A análise de percentagens (SIMPER) foi usada para identificar as espécies que mais contribuíram para as dissimilaridades entre os grupos de meses (CLARKE e WARWICK, 1994).

RESULTADOS

Proporção da captura

A captura total de todos os arrastos foi de 1.083 kg de peixes, camarão, siris e caranguejos. Deste total, a captura de peixes foi de 327,09 Kg e

de camarão, 576,21 kg. As capturas médias de camarão e peixes foram diferentes entre os meses de coleta, com uma tendência de maiores capturas entre dezembro e abril (Figura 3). Em relação ao camarão, a maior captura média foi no mês de

janeiro (10,62 kg) e a menor, em outubro (1,27 kg), sendo o único mês em que a captura de peixes superou a de camarão. O mês de março teve a maior captura média de peixes (6,41 kg) e o mês de agosto, a menor (1,07 kg).

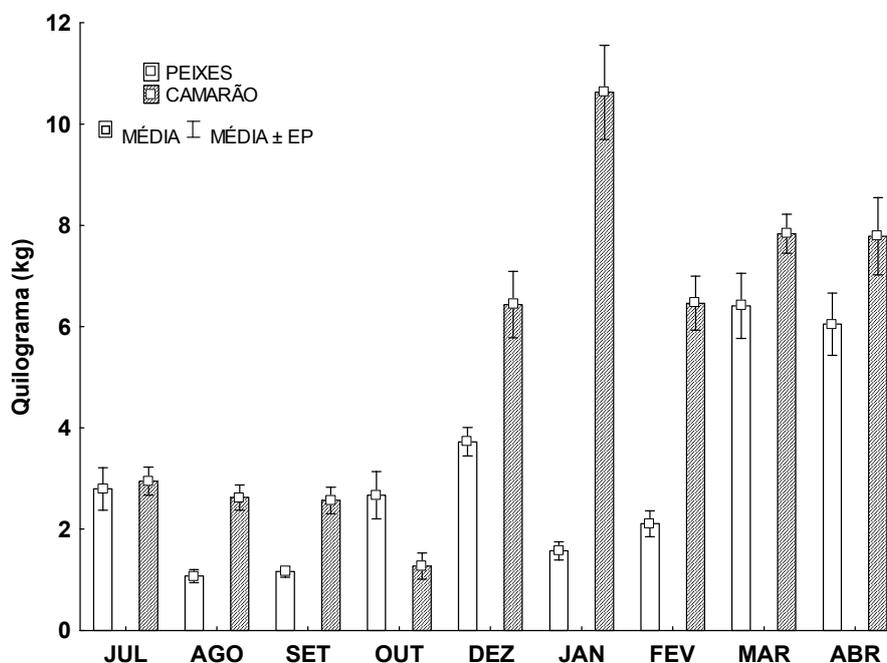


Figura 3. Capturas médias mensais em quilograma (kg) de peixe e camarão sete-barbas na pesca de arrasto no município de Pontal do Paraná, litoral do Paraná (EP = erro padrão)

A proporção média entre camarão e peixes foi de 1:0,57. No entanto, observa-se uma discrepância no mês de outubro, com a relação de 1:2,10 ocasionada pela baixa captura de camarão neste mês (média de 1,27 kg entre arrastos).

Ictiofauna

Em relação à ictiofauna da fauna acompanhante, no total 26.743 peixes foram capturados, distribuídos em 27 famílias e 68 espécies, das quais apenas três pertencem à classe dos Chondrichthyes. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Sciaenidae (18); Carangidae (6); Ariidae (5) e Achiridae, Engraulidae e Paralichthyidae (4 cada) (Tabela 1). Somente as famílias Sciaenidae e Carangidae representaram 80% da captura total em número de indivíduos.

As espécies *Stellifer rastrifer*, *Selene setapinnis*, *Stellifer brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Paralanchurus*

brasiliensis e *Cathorops spixii* foram dominantes em número de indivíduos, representando 80% da captura total, sendo que a captura de *S. rastrifer* e *S. setapinnis* correspondeu a 44% da captura total. A maioria das espécies (N = 57) apresentou ocorrência menor que 1%.

Em relação ao tamanho das espécies que tiveram maiores capturas (N > 30), *Trichiurus lepturus*, *Cetengraulis edentulus*, *Symphurus tessellatus*, *Menticirrhus americanus*, *Polydactylus virginicus* e *C. spixii* apresentaram o maior comprimento total. Em contrapartida, as espécies *Selene vomer*, *Trinectes microphthalmus*, *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *S. setapinnis* e *Chloroscombrus chrysurus* tiveram o menor comprimento total médio. A espécie *T. lepturus* foi a que apresentou maior tamanho, com comprimento total médio de $336,85 \pm 132,25$ mm, ao passo que *S. vomer* foi a espécie com o menor comprimento total médio, que correspondeu a $45,89 \pm 11,23$ mm (Tabela 1).

Tabela 1. Captura total e relativa, comprimento total (CT), desvio padrão (DP) e importância econômica (IE) das espécies de peixes da fauna acompanhante com a respectiva referência bibliográfica (Ref. Bib.)

Família/Espécie	Captura total (N)	Captura Relativa (%)	CT (X ± DP) (mm)	IE	Ref. Bib.*
ACHIRIDAE					
<i>Achirus declivis</i>	6	0,022	135 ± 39,4	Baixa	5,6
<i>Achirus lineatus</i>	1	0,004	50	Baixa	5,6
<i>Trinectes micropthalmus</i>	183	0,684	56 ± 8,77	Baixa	5,6
<i>Trinectes paulistanus</i>	636	2,378	84,1 ± 17,3	Baixa	5,6
ARIIDAE					
<i>Aspistor luniscutis</i>	129	0,482	98 ± 24,7	Alta	2,5
<i>Genidens barbatus</i>	8	0,03	211 ± 51,1	Alta	2,5
<i>Bagre bagre</i>	1	0,004	140	Alta	2,5
<i>Cathorops spixii</i>	2097	7,841	121 ± 27	Média	2,5
<i>Genidens genidens</i>	1	0,004	191	Média	2,5
BATRACHOIDIDAE					
<i>Porichthys porosissimus</i>	20	0,075	77,4 ± 9,97	Baixa	2,5
CARANGIDAE					
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	65	0,243	68,1 ± 14,2	Baixa	4,5
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	5	0,019	79,2 ± 19,8	Média	4,5
<i>Oligoplites saliens</i>	6	0,022	92,6 ± 35,2	Alta	4,5
<i>Oligoplites saurus</i>	9	0,034	142 ± 11,7	Alta	4,5
<i>Selene setapinnis</i>	3724	13,925	65,7 ± 10,1	Média	4,5
<i>Selene vomer</i>	68	0,254	45,9 ± 11,2	Alta	4,5
CLUPEIDAE					
<i>Harengula clupeola</i>	6	0,022	78,4 ± 26,7	Média	2,5
<i>Sardinella janeiro</i>	34	0,127	88,6 ± 25,7	Alta	2,5
CYNOGLOSSIDAE					
<i>Symphurus tessellatus</i>	48	0,179	133 ± 19	Baixa	5,6
DACTYLOPTERIDAE					
<i>Dactylopterus volitans</i>	28	0,105	83 ± 3,1	Baixa	3,5
DIODONTIDAE					
<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>	13	0,049	67,4 ± 46,7	Baixa	5,6
ENGRAULIDAE					
<i>Anchoa filifera</i>	2	0,007	83,5 ± 4,95	Alta	2,5
<i>Anchoa spinifer</i>	1	0,004	164	Alta	2,5
<i>Cetengraulis edentulus</i>	58	0,217	149 ± 16,2	Alta	2,5
<i>Lycengraulis grossidens</i>	4	0,015	108 ± 6,18	Alta	2,5
EPHIPIDAE					
<i>Chaetodipterus faber</i>	2	0,007	46 ± 5,66	Média	4,5
GERREIDAE					
<i>Eucinostomus argenteus</i>	3	0,011	115 ± 13,4	Baixa	3,5
GRAMMISTIDAE					
<i>Rypticus randalli</i>	1	0,004	109	Baixa	2,5
HAEMULIDAE					
<i>Conodon nobilis</i>	301	1,126	89,1 ± 8,4	Média	3,5
<i>Genyatremus luteus</i>	2	0,007	252 ± 9,9	Média	3,5
<i>Pomadasy s corvinaeformis</i>	54	0,202	95,9 ± 13,1	Baixa	3,5
MURAENIDAE					
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	1	0,004	355	Baixa	2,5
NARCINIDAE					
<i>Narcine brasiliensis</i>	14	0,052	138 ± 68,1	Baixa	1,5
OPHICHTHIDAE					
<i>Ophichthus gomesii</i>	2	0,007	507 ± 12	Baixa	1,5

Tabela 1. Continuação

Família/Espécie	Captura total (N)	Captura Relativa (%)	CT (X ± DP) (mm)	IE	Ref. Bib.*
PARALICHTHYIDAE					
<i>Citharichthys spilopterus</i>	2	0,007	72 ± 63,6	Baixa	5,6
<i>Etropus crossotus</i>	5	0,019	72 ± 63,6	Baixa	5,6
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	1	0,004	285	Média	5,6
<i>Syacium papillosum</i>	1	0,004	226	Baixa	5,6
PHYCIDAE					
<i>Urophycis brasiliensis</i>	5	0,019	74,2 ± 35,0	Alta	2,5
POLYNEMIDAE					
<i>Polydactylus virginicus</i>	76	0,284	128 ± 12,6	Baixa	4,5
POMATOMIDAE					
<i>Pomatomus saltatrix</i>	1	0,004	195	Alta	3,5
PRISTIGASTERIDAE					
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	84	0,314	86,4 ± 18,8	Alta	2,5
<i>Pellona harroweri</i>	1069	3,997	73,7 ± 17,9	Baixa	2,5
RHINOBATIDAE					
<i>Rhinobatos percellens</i>	3	0,011	297 ± 92,0	Média	1,5
<i>Zapteryx brevirostris</i>	1	0,004	420	Média	1,5
SCIAENIDAE					
<i>Bairdiella ronchus</i>	94	0,351	104 ± 16,7	Baixa	3,5
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	105	0,393	64,4 ± 15,7	Baixa	3,5
<i>Cynoscion acoupa</i>	10	0,037	94,6 ± 6,87	Alta	3,5
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	358	1,339	95,7 ± 25	Alta	3,5
<i>Cynoscion leiarchus</i>	9	0,034	108 ± 16,6	Alta	3,5
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	14	0,052	97,9 ± 11,4	Alta	3,5
<i>Cynoscion virescens</i>	2	0,007	184 ± 83,4	Alta	3,5
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	785	2,935	97,1 ± 32,1	Média	3,5
<i>Larimus breviceps</i>	2483	9,285	92,4 ± 23,2	Média	3,5
<i>Macrodon ancylodon</i>	54	0,202	101 ± 36,9	Alta	3,5
<i>Menticirrhus americanus</i>	142	0,531	131 ± 29,7	Média	3,5
<i>Micropogonias furnieri</i>	107	0,4	111 ± 27,8	Alta	3,5
<i>Nebris microps</i>	164	0,613	114 ± 42,2	Baixa	3,5
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	3	0,011	124 ± 10,2	Baixa	3,5
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	2333	8,724	118 ± 31,0	Baixa	3,5
<i>Stellifer brasiliensis</i>	2660	9,947	91,2 ± 19,1	Baixa	3,5
<i>Stellifer rastrifer</i>	8088	30,243	96,1 ± 19,7	Baixa	3,5
<i>Stellifer stellifer</i>	105	0,393	98,3 ± 18,7	Baixa	3,5
STROMATEIDAE					
<i>Peprilus paru</i>	141	0,527	72,9 ± 23,1	Média	5,6
TETRAODONTIDAE					
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	96	0,359	85,1 ± 28,3	Alta	5,6
<i>Sphoeroides testudineus</i>	3	0,011	165 ± 16,6	Média	5,6
TRICHIURIDAE					
<i>Trichiurus lepturus</i>	203	0,759	337 ± 132	Média	5,6
TRIGLIDAE					
<i>Prionotus punctatus</i>	3	0,011	337 ± 132	Baixa	3,5
TOTAL	26743	100			

*REFERÊNCIAS: 1 = FIGUEIREDO (1977), 2 = FIGUEIREDO e MENEZES (1978), 3 = FIGUEIREDO e MENEZES (1980) e MENEZES e FIGUEIREDO (1980), 4 = MENEZES e FIGUEIREDO (1980), 5 = CORRÊA (1987), 6 = FIGUEIREDO e MENEZES (2000).

No que se refere à importância econômica, avaliando-se a literatura citada no final da Tabela 1, 28 espécies (38,4%) têm baixa importância econômica na região. Todavia 29 espécies têm importância econômica entre média e alta para as populações locais, como os indivíduos das famílias Ariidae (bagres), Carangidae (salteira e pampo), Clupeidae (sardinhas), Engraulidae (manjubas),

Paralichthyidae (linguados), Sciaenidae (pescadas), dentre outras (Tabela 1).

Para avaliar se a quantidade de amostras é representativa da área amostrada, a análise elaborada por meio da curva de acúmulo de espécies mostrou um rápido incremento de espécies até a quinta amostra, seguindo de um crescimento gradativo até 47, quando se inicia uma estabilização (Figura 4).

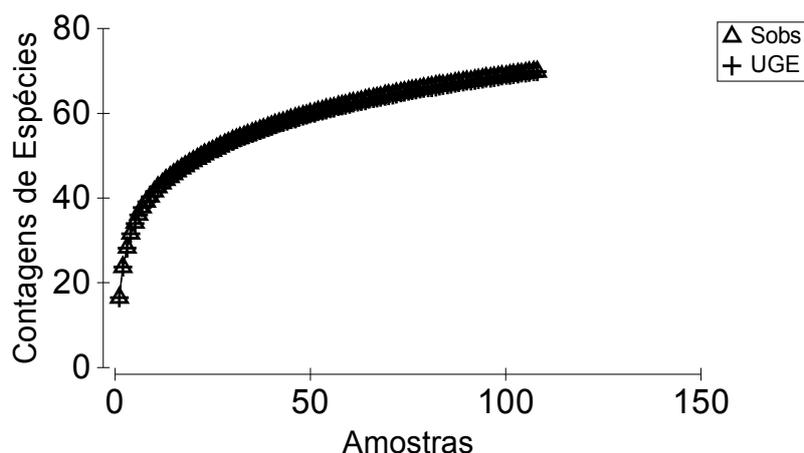


Figura 4. Curva de acúmulo das espécies ao longo das amostragens (Δ Curva observada; + Curva estimada pelo índice UGE)

Foram significativas as diferenças entre as médias mensais do número de indivíduos capturados ($F_{8,45} = 35,02$; $P < 0,05$), sendo estatisticamente maiores em março e abril, com valores intermediários em julho, outubro, dezembro, janeiro e fevereiro. Em agosto e setembro, as médias foram significativamente menores (Figura 5a).

Diferenças estatísticas foram observadas entre as médias mensais do número de espécies ($F_{8,45} = 3,19$; $P < 0,01$). Entre setembro e março ocorreu um aumento gradativo das médias, seguido pela diminuição no mês de abril (Figura 5b). A tendência de variação entre as médias mensais da diversidade de Shannon-Wiener foi semelhante àquela observada para o número de espécies, com o

menor valor médio em outubro e o maior em agosto (Figura 5c).

Diferenças foram observadas entre as equitabilidades médias mensais ($F_{8,45} = 14,36$; $P < 0,01$). Os valores foram menores em outubro, dezembro, janeiro e abril, com valores intermediários em setembro, fevereiro e março e maiores em junho e agosto (Figura 5d).

Com base em todas as espécies capturadas, no nível de similaridade de 69%, observou-se a formação de três grupos de meses, com o mês de julho isolado dos demais grupos (Figura 6). Estes grupos identificados são, no geral, significativamente diferentes (ANOSIM; $R_{global} = 0,921$; $p = 0,1\%$). No entanto, a comparação pareada entre grupos não identificou diferenças significativas.

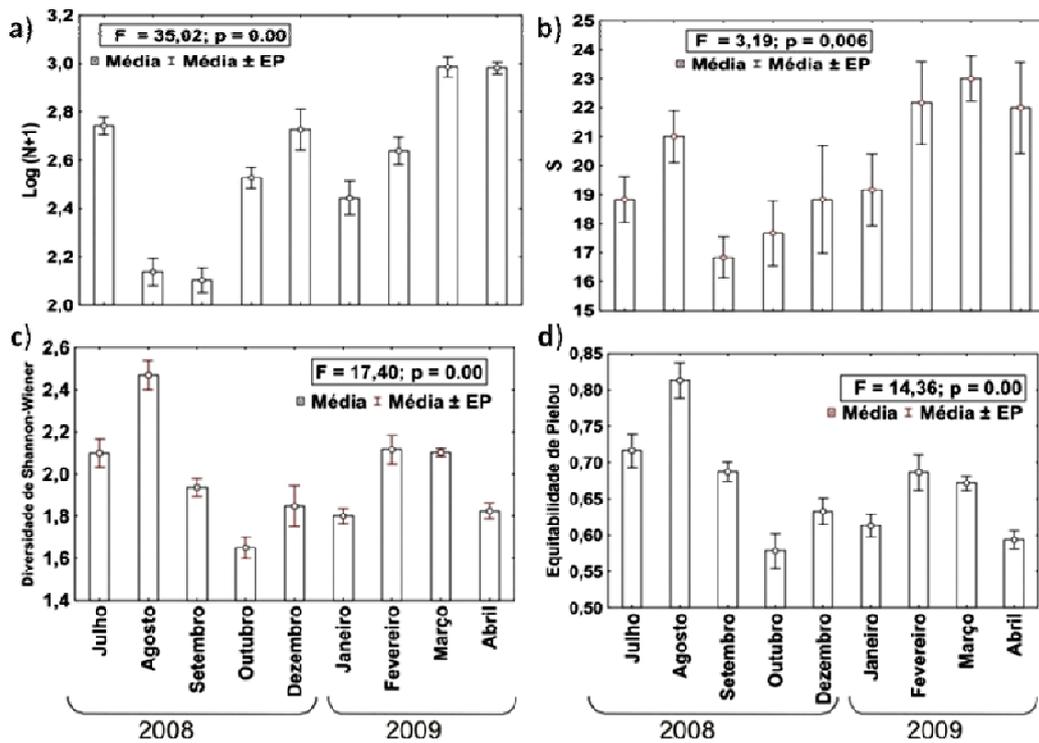


Figura 5. a) Variação da média mensal do número de indivíduos em escala logaritmizada ($\log_{10}N+1$), b) número de espécies (S), c) diversidade de Shannon-Wiener e d) equitabilidade de Pielou

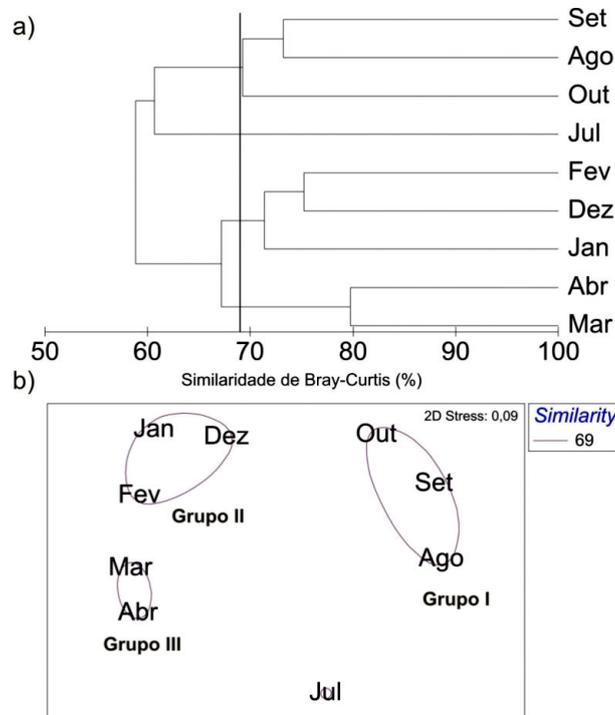


Figura 6. Dendrograma (a) e análise de ordenação pelo método MDS (b) baseado nos dados de abundância e todas as espécies capturadas. Grupos delineados no nível de 69% estão circundados no gráfico de ordenação MDS

Este resultado foi corroborado pela análise de similaridade de percentagens (SIMPER), que revelou baixas dissimilaridades médias entre grupos (grupos I x II = 40,25%; grupos I x III = 43,11% e grupos II x III = 32,83%), com contribuição percentual de cada espécie para as dissimilaridades médias entre estes grupos. As maiores ocorrências de *S. setapinnis* e *T. lepturus* no grupo II e de *T. microphthalmus* no grupo I parecem ter contribuído mais para a dissimilaridade média entre estes grupos. Por outro lado, maiores capturas nos meses de março e abril (grupo III) de *Conodon nobilis*, *L. breviceps*, *Nebria microps*, *C. spixii*, *Aspistor luniscutis* e *Trinectes paulistanus* foram as principais responsáveis pelas dissimilaridades médias entre o grupo III e os demais grupos de meses.

DISCUSSÃO

A relação média da biomassa em peso de peixes e camarões observada foi de 1:0,57, ou seja, para um quilograma de camarão capturado, são capturados em média 570 gramas de peixes. Entre os meses, em outubro foi observado a maior relação (1:2,1) e em janeiro, a menor (1: 0,15). O mês de outubro foi atípico, tendo em vista a baixa captura de camarão, não sendo um padrão observado no litoral paranaense (NATIVIDADE, 2006). Estudos pretéritos na região demonstraram uma maior relação média, variando de 1:0,84 a 1:1,3 (KRUL, 1999; RICKLI, 2001).

Em estudos realizados na costa brasileira, com a captura das diferentes espécies de camarão pela frota que realiza arrasto de portas, observa-se um padrão variável ao longo da costa brasileira. PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW (1986) quantificaram a fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas no litoral sudeste brasileiro e encontraram uma relação de 1:1,08. No litoral do Rio Grande do Sul, a relação camarão/peixe variou de 1:0,31 até 1:12,7 para a captura das espécies *Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri* (RUFFINO e CASTELLO 1992/93; HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996). No litoral de Santa Catarina, na captura das espécies *P. muelleri*, *Plesionika longirostris*, *Metanephrops rubellus* e *Farfantepenaeus* spp pela frota industrial, a relação foi de 1:13 (KOTAS 1998). No litoral norte do Brasil, ISAAC (1999) encontrou a relação de 1:5 na captura do

camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis*. Na captura das espécies de camarão rosa *F. brasiliensis* e *F. paulensis* no sudeste do Brasil, entre São Paulo e Rio de Janeiro, VIANNA e ALMEIDA (2005) observaram a relação de 1:10,5.

Em relação à ictiofauna da fauna acompanhante, as 68 espécies capturadas no presente estudo estão em conformidade com os demais estudos realizados na plataforma continental interna rasa da região, que avaliaram os peixes da fauna acompanhante da pesca de arrasto com redes do tipo manga seca (KRUL, 1999 - 46 espécies; RICKLI, 2001 - 51; e CHAVES *et al.*, 2003 - 62 espécies). Também está em conformidade com os trabalhos que se utilizaram desta técnica de pesca para avaliar a composição e a estrutura da ictiofauna demersal da região (GODEFROID *et al.*, 2004 - 70 espécies; PINA e CHAVES, 2009 - 72 espécies). Em outros levantamentos sobre a ictiofauna demersal, realizados em áreas mais profundas da plataforma continental do litoral do Paraná, foi observada a ocorrência de um maior número de espécies (SANTOS, 2006 - 98 espécies e SCHWARZ, 2009 - 99 espécies).

A dominância de espécies da família Sciaenidae (65,5% da captura total) observada neste trabalho é um padrão evidente na plataforma continental do Paraná (KRUL, 1999; RICKLI, 2001; CHAVES *et al.*, 2003; GODEFROID *et al.*, 2004; SANTOS, 2006; CARNIEL, 2006; SCHWARZ, 2009). A estrutura da comunidade de peixes na região é determinada pela ocorrência de espécies-chaves da família Sciaenidae, com alta dominância em número e biomassa (SANTOS, 2006). Padrão similar foi observado em levantamentos ictiofaunísticos realizados no Rio Grande do Sul (RUFFINO e CASTELLO, 1992/93; HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996; VIANNA e ALMEIDA, 2005), Santa Catarina (KOTAS, 1998), Paraná (SOUZA e CHAVES, 2007), São Paulo (PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW, 1986; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002) e Rio de Janeiro (ARAÚJO *et al.*, 1998).

A ocorrência constante das espécies *S. rastrifer*, *S. setapinnis*, *S. brasiliensis*, *L. breviceps*, *P. brasiliensis* e *C. spixii*, no presente estudo, também foram observadas nos trabalhos realizados em São Paulo (PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW, 1986) e

no Paraná (KRUL, 1999; RICKLI, 2001; GODEFROID *et al.*, 2004; SOUZA e CHAVES, 2007; CARNIEL, 2006; PINA e CHAVES, 2009; SCHWARZ, 2009).

Quanto à abundância de peixes presentes nos arrastos de camarão sete-barbas, neste trabalho foram observadas diferenças significativas na captura entre os meses, demonstrando um padrão sazonal de ocorrência. Com exceção do trabalho realizado por RICKLI (2001) vários outros estudos na costa do Paraná evidenciaram uma variação temporal na quantidade de peixes capturados (CHAVES *et al.*, 2003; GODEFROID *et al.*, 2004; SANTOS, 2006; SCHWARZ, 2009). De maneira análoga, este padrão foi similar nos estudos que avaliaram os peixes da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas realizada em São Paulo (PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW, 1986) e Santa Catarina (BRANCO e VERANI, 2006). No geral, o que se observa na plataforma continental do estado do Paraná é uma maior abundância nos meses quentes e menor nos meses frios. Para SCHWARZ (2009), as flutuações sazonais na ocorrência das espécies neste ambiente estão fortemente associadas a eventos oceanográficos de média e grande escalas, tais como variações de correntes e marés e a entrada de sistemas frontais.

Outro padrão encontrado no presente estudo, e observado nos trabalhos de SANTOS (2006) e SCHWARZ (2009), foi a baixa captura de peixes no mês de fevereiro, se comparado com os demais meses quentes. STOIEV (2007) propõe a hipótese de que as baixas capturas nesse mês são decorrentes do aumento da pressão pesqueira nos meses que precedem a época do defeso do camarão sete-barbas. A intensificação dos arrastos de camarão, no geral, aumenta a retirada de peixes do ambiente, com uma redução na área de peixes ao longo desse processo. Para SCHWARZ (2009), não é possível saber exatamente qual o mecanismo responsável pelas flutuações na abundância das espécies, mas também sugere a pesca como um importante fator. Na literatura é possível encontrar exemplos de alterações na comunidade de peixes pela pesca, como é o caso da retirada de grandes predadores em ambientes recifais do Caribe, o que fez com que a pesca incidisse sobre os herbívoros, situados em níveis tróficos inferiores (*fishing down food webs*) (PAULY *et al.*, 1998). Outro exemplo é a redução no

comprimento médio das espécies de peixes capturadas no mar do norte a partir da década de 80, resultante da pressão pesqueira (GREENSTREET e HALL, 1996).

Quanto ao número de espécies, as diferenças significativas nos meses, observadas no presente estudo, estiveram em conformidade com os demais trabalhos realizados no litoral do Paraná (CHAVES *et al.*, 2003; GODEFROID *et al.*, 2004; SANTOS, 2006; STOIEV, 2007; SCHWARZ, 2009). O padrão de ocorrência das espécies da plataforma continental das regiões sul e sudeste do Brasil está intimamente ligado com o aporte de massas d'água, responsáveis pelas oscilações de parâmetros oceanográficos, tais como a temperatura e salinidade (VIANNA e ALMEIDA, 2005). Para BRANCO e VERANI (2006) as oscilações sazonais no número de espécies refletem a elevada frequência de espécies visitantes de ocorrência ocasional em trânsito na plataforma continental, onde uma pequena porcentagem da ictiofauna presente nos arrastos costeiros é dominante em número de exemplares e em biomassa.

Foram encontradas diferenças significativas na equitabilidade neste estudo. No entanto, não foi observado um padrão consistente. Esta ausência de um padrão estacional consistente também foi observada no infralitoral raso da praia de Atami, próximo da área do presente trabalho (GODEFROID *et al.*, 2004). Por outro lado, em um levantamento ictiofaunístico em um setor mais profundo da plataforma rasa em frente à baía de Paranaguá, nenhuma diferença estatística foi observada entre as equitabilidades médias mensais (SANTOS, 2006).

Assim como o número de espécies e abundância, também foi observada uma variação temporal no índice de equitabilidade nos trabalhos que avaliaram a ictiofauna da fauna acompanhante no Rio Grande do Sul (VIANNA e ALMEIDA, 2005) e Santa Catarina (BRANCO e VERANI, 2006). Altos valores de equitabilidade refletem distribuição mais uniforme de exemplares entre as espécies (LUDWIG e REYNOLDS, 1988). Assim como o número de espécies, a equitabilidade parece estar mais relacionada com a ocorrência de grandes cardumes em períodos mais quentes do ano,

tendo em vista que a ictiofauna demersal, mais conspicua da fauna acompanhante da frota arrasteira, é numericamente dominada por poucas espécies (PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW, 1986; RUFFINO e CASTELLO, 1992/93; MORAIS *et al.*, 1995; HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996; KOTAS, 1998; ROCHA e ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; ISAAC, 1999; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; VIANNA e ALMEIDA, 2005; BRANCO e VERANI, 2006).

CONCLUSÃO

A ictiofauna pertencente à fauna acompanhante da pesca de arrasto dirigida ao camarão sete-barbas paranaense é dominada por peixes demersais, na maioria pertencentes à família Sciaenidae. Foi observado um padrão sazonal na ocorrência das espécies de peixes, com maior abundância e diversidade nos meses com temperaturas mais elevadas.

REFERÊNCIAS

- ANDREW, N.L. e PEPPERELL, J.G. 1992 The by-catch of shrimp trawl fisheries. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, Boca Raton, 30: 527-565.
- ANDRIGUETTO-FILHO, J.M.; KRUL, R.; FEITOSA, S. 2009 Analysis of natural and social dynamics of fishery production systems in Paraná, Brazil: implications for management and sustainability. *Journal of Applied Ichthyology*, Neu Wulmstorf, 25: 277-286.
- ARAÚJO, F.G.; CRUZ-FILHO, A.G.; AZEVEDO, M.C.C.; SANTOS, A.C.A. 1998 A estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, 58: 417-430.
- BIGARELLA, J.J. 1978 *A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional; contribuição à geografia, geologia e ecologia regional*. Curitiba, Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná, Associação de Defesa e Educação Ambiental. 248p.
- BRANCO, J.O. e VERANI, J.R. 2006 Análise qualitativa da ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 23(2): 381-391.
- BRANDINI, F.P. 1990 Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off Southeastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984) *Hydrobiologia*, Amsterdam, 196: 111-148.
- BRASIL 2008 Instrução Normativa nº189, de 23 de setembro de 2008. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/cepsul>> Acesso em: 15 abr. 2010.
- CARNIEL, V.L. 2006 *A Interação de aves costeiras com descartes oriundos da pesca artesanal no litoral centro-sul paranaense*. Curitiba, 92p. (Dissertação de Mestrado em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná). Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/16815/Dissertacao_Viviane_Carniel.pdf?sequence=1>.
- CHAVES, P.T.; COVA-GRANDO, G.; CALLUF, C. 2003 Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. *Acta Biológica Paranaense*, Curitiba, 32: 69-82.
- CLARKE, K.R. e WARWICK, R.W. 1994 *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory. 859 p.
- CORRÊA, M.F.M. 1987 Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná - Brasil). Levantamento e produtividade. Curitiba. 406p. (Dissertação de Mestrado em Zoologia. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná).
- DAVIES, R.W.D.; CRIPPS, S.J.; NICKSON, A.; PORTER, G. 2009 Defining and estimating global marine fisheries bycatch. *Marine Policy*, Cardiff, 33(4): 661-672.
- FIGUEIREDO, J.L. 1977 *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 104p.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. 1978 *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil - II. Teleostei*

- (1). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 110p.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. 1980 *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – III. Teleostei* (2). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 90p.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. 2000 *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – VI. Teleostei* (5). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 116p.
- GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G.; SCHWARZ JR., R. 2004 Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. *Iheringia, Serie Zoologia*, Porto Alegre, 94: 95-104.
- GRAÇA-LOPES, R. da; PUZZI, A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BARTOLOTO, 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*, São Paulo, 28(2): 189-194.
- GREENSTREET S.P.R. e HALL S.J. 1996 Fishing and the ground-fish assemblage structure in the north-western North Sea: an analysis of long-term and spatial trends. *Journal of Animal Ecology*, London, 65: 577-598.
- HAIMOVICI, M. e MENDONÇA, J.T. 1996 Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 18: 161-177.
- HALL, M.A.; ALVERSON, D.L. and METUZALS, K.I. 2000 By-catch: problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*, Oxford, 41: 204-219.
- ISAAC, V.J. 1999 Fisheries bycatch in the northern coast of Brazil. In: CLUCAS, I.D. e TEUTSCHER, F. (Eds.). *Report and proceedings of FAO/DFID expert consultation on bycatch utilization in tropical fisheries*. Beijing. p.273-294.
- JOHNSON, R.A e WICHERN, D.W. 1992 *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall, Englewoods Cliff, New Jersey. 642p.
- KELLEHER, K. 2005 *Discards in the world's marine fisheries*. Rome: FAO Fisheries Technical Paper, 470: 131p.
- KOTAS, J.E. 1998 *Fauna Acompanhante nas Pescarias de Camarão em Santa Catarina*. Ibama. Coleção Meio-Ambiente, Série Estudos Pesca, Brasília, 24: 76p.
- KRUL, R. 1999 *Interação de aves marinhas com a pesca do camarão no litoral paranaense*. Curitiba, 78p. (Dissertação de Mestrado em Zoologia. Universidade Federal do Paraná).
- LUDWIG, J.A. e REYNOLDS, J.F. 1988 *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley e Sons, INC. 338p.
- MENEZES, N. e FIGUEIREDO, J.L. 1980 *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – IV. Teleostei* (3). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 96p.
- MENEZES, N. e FIGUEIREDO, J.L. 1985 *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – V. Teleostei* (4). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 105p.
- MORAIS, C.; VALENTINI, H.; ALMEIDA, L.A.S.; COELHO, J.A.P. 1995 Considerações sobre a pesca e aproveitamento industrial da ictiofauna acompanhante da captura do camarão sete-barbas, na costa sudeste do Brasil. *Boletim do Instituto da Pesca*, São Paulo, 22(1): 103-104.
- NATIVIDADE, C.D. 2006 *Estrutura Populacional e Distribuição do Camarão Sete-Barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862)(DECAPODA: PENAEIDAE), no litoral do Paraná, Brasil*. Curitiba, 93p. (Dissertação de mestrado em Ecologia e Conservação. Universidade Federal do Paraná). Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/5203/NATIVIDADE_disserta%C3%A7%C3%A3o_final.pdf?sequence=1>.
- PAIVA-FILHO, A.M. e SCHMIEGELOW, J.M.M. 1986 Estudos 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*, São Paulo, 34: 79-85.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; DALSGAARD, J.; FROESE, R.; TORRES, J.F. 1998 Fishing down

- marine food webs. *Science*, Washington, 279: 860-863.
- PINA, J.V. e CHAVES, P.T. 2009 Atividade reprodutiva de peixes no arrasto camaroeiro. *Atlântica*, Rio Grande, 31(1): 99-106.
- RICKLI, A.P.S. 2001 *Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete barbas (Xiphopenaeus kroyeri, Heller, 1860) no balneário de Shangrilá, estado do Paraná*. Curitiba, 59p. (Dissertação de Mestrado em Zoologia. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná).
- ROCHA, G.R.A. e ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1998 Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Oceanografia*, São Paulo, 46: 93-109.
- RUFFINO, M.L. e CASTELLO, J.P. 1992/93 Alterações na ictiofauna acompanhante da pesca do Camarão barba-ruça (*Artemesia longinaris*) nas imediações da barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul - Brasil. *Nerítica*, Curitiba, 7(1-2): 43-55.
- SAILA, S.B. 1983 *Importance and assessment of discards in commercial fisheries*. FAO Fisheries Circular No. 765. 62p.
- SANTOS, C. 2006 *Comunidade de peixes demersais e ciclo reprodutivo de quatro espécies da família Sciaenidae na plataforma interna entre Superagüi e Praia de Leste, PR*. Curitiba, 163p. (Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas - Zoologia, Universidade Federal do Paraná). Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/5927/Tese_Cesar_Santos_2006.pdf?sequence=1>.
- SCHWARZ, J.R.J. 2009 *Composição, estrutura e abundância da ictiofauna capturada com redes de arrasto de portas na plataforma continental interna rasa do litoral do Paraná*. Curitiba, 280p. (Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas - Zoologia, Universidade Federal do Paraná). Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/21801/Tese_Roberto_Schwarz%20Junior.pdf;jsessionid=7CF9A2274CC502DA76C2BCD07F006275?sequence=1>.
- SOKAL, R.R. e ROHLF, F.J. 1995 *Biometry; the principles and practice of statistics in biological research*. W. H. Freeman and Co., 3th. ed. San Francisco. 887p.
- SOUZA, L.M. e CHAVES, P.T. 2007 Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. Curitiba, 24(4): 1113-1121.
- STOIEV, S.B. 2007 *Distribuição batimétrica da ictiofauna demersal capturada com redes de portas utilizada na pesca do camarão sete-barbas, entre agosto de 2004 e julho de 2005, na plataforma interna entre a barra do Ararapira e Matinhos, Paraná, Brasil*. Pontal do Paraná, 64p. (Monografia de conclusão do curso de Oceanografia. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná).
- UGLAND, K.I. e ELLINGSEN, K.E. 2003 The species-accumulation curve and estimation of species richness. *Journal of Animal Ecology*, London, 72(5): 888-897.
- VEIGA, F.A.; ANGULO, R.J.; MARONE, E.; BRANDINI, F.P. 2004 Características sedimentológicas da plataforma continental interna rasa na porção central do litoral paranaense. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, 55(1): 27-39.
- VIANNA, M. e ALMEIDA, T. 2005 Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, 48(4): 611-623.