

ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE ARRASTO PARA EMBARCAÇÕES ACIMA DE 45 HP NO LITORAL DO PARANÁ, BRASIL

Lilyane de Oliveira SANTOS¹; André Pereira CATTANI¹; Henry Louis SPACH¹

RESUMO

A pesca de arrasto de camarões é considerada muito impactante aos sistemas bentônicos por ser pouco seletiva. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a ictiofauna acompanhante da pesca de arrasto das embarcações com potência acima de 45 HP. Foram realizadas amostragens mensais, entre agosto de 2000 e julho de 2001 para barco e agosto de 2004 e julho de 2005 para bote no litoral do Paraná. Foram capturados, com barco e bote, 45.277 e 57.387 peixes, respectivamente. Com ambas embarcações foram capturaram 99 táxons. A família Sciaenidae foi a mais representativa em número de espécies e indivíduos. Houve diferenças na ictiofauna entre as estações do ano e entre as áreas ao sul e ao norte da desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá tanto para barco como para bote. As diferentes frotas atuam sobre o mesmo recurso, mas incidem de maneira distinta com relação à riqueza de espécies e abundância ictiofauna acompanhante e medidas de gestão, como a implementação de dispositivos de redução da captura acidental, devem levar em consideração as características não somente da embarcação, mas também do petrecho de pesca utilizado.

Palavras-chave: fauna acompanhante; pesca de camarão; impactos da pesca

ICHTHYOFAUNA BYCATCH OF TRAWL FISHERY FROM VESSELS WITH MORE THAN 45 HP IN THE PARANÁ COAST, BRAZIL

ABSTRACT

Trawl fisheries are non-selective technique. The aim of this study was to characterize the bycatch of trawling vessels motorized with more than 45 HP. Monthly samples were deployed between August 2000 and July 2001 for large boat and August 2004 and July 2005 for medium boat off the coast of Paraná. The large and medium boat caught 45,277 and 57,387 fishes respectively. With both vessels were captured 99 taxa. Sciaenidae was the most representative family in number of species and individuals. There were differences in fish fauna between seasons and areas among south and north of the Paranaguá estuarine complex inlet for large and medium boat. The different fleet fishing the same resource but the bycatch impact with respect to species richness and abundance are different and management measures, like bycatch reduction devices, should consider the vessel's and nets characteristics.

Key words: bycatch; shrimp fishery; impacts of fishing

Artigo Científico: Recebido em 01/12/2015 – Aprovado em 14/10/2016

¹ Universidade Federal do Paraná – UFPR, Centro de Estudos do Mar, Programa de Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos. Av. Beira Mar, s/n, CEP: 83.255-000, Pontal do Sul, Pontal do Paraná – PR. E-mail: lilyaneoliveirasantos@gmail.com (autor correspondente)

INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto de camarões possui grande relevância mundial e é amplamente difundida nas regiões tropicais e temperadas. É usualmente realizada com a técnica de arrasto com portas, considerada muito impactante por ser pouco seletiva e causar perturbações nas comunidades bentônicas (ALVERSON *et al.*, 1994; KELLEHER, 2005).

Devido à baixa seletividade das redes de arrasto, juntamente com a espécie-alvo são capturados uma série de outros organismos que não possuem interesse comercial, os quais são denominados de fauna acompanhante ou *bycatch*, que são usualmente descartados. Estima-se que as pescarias de arrasto contribuam com 27% dos descartes mundiais, sendo a pescaria que mais contribui com os níveis de descarte no mundo (EAYRS, 2007).

A fauna acompanhante pode variar espacial e temporalmente, sendo composta, em sua grande maioria, por teleósteos, caranguejos, esponjas, elasmobrânquios, tartarugas marinhas, entre outros (HALL *et al.*, 2000; EAYRS, 2007). Com isso o impacto da pesca de arrasto na biodiversidade pode variar conforme a área de pesca, a profundidade e a época do ano (RUFFINO e CASTELLO, 1992/93).

Nas últimas décadas as discussões sobre a problemática do *bycatch* têm se intensificado num âmbito mundial, buscando-se medidas de manejo para minimizar o impacto da fauna acompanhante. Para isso, conhecer a sua composição é um elemento chave dentro das questões de gestão da pesca de arrasto. A pesca de pequena escala geralmente tem taxas de descarte menores que aquelas praticadas pela pesca industrial (KELLEHER, 2005). No entanto devido a sua ampla distribuição e maior número de embarcações devem ter igual atenção dentro das ações para a redução dos níveis de descarte.

A pesca no litoral do Paraná é caracterizada como predominantemente artesanal, com alguns polos semi-industriais. É caracterizada por uma alta complexidade e por uma grande variedade de sistemas pesqueiros, sendo que os petrechos e

espécies-alvo possuem uma distribuição bastante heterogênea (ANDRIGUETTO-FILHO, 2003). Entre os principais recursos pesqueiros explorados na região estão os camarões, sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e branco (*Litopenaeus schmitti*) (ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2006), a pescaria de tais recursos ocorre ao longo de todas as estações do ano com um período de defeso entre março e maio (IBAMA, 2008). As embarcações utilizadas para a pesca de arrasto vão desde canoas a motor, que tem pouca autonomia e retornam ao porto todos os dias, até barcos de médio porte, com capacidade de realizar viagens de até duas semanas. Desta forma, a pesca de arrasto tem uma grande importância socioeconômica para a região.

CATTANI *et al.* (2011) realizaram uma avaliação da fauna acompanhante no município de Pontal do Paraná-PR. Nesse estudo, focou-se no descarte da frota de canoas, que é caracterizada por embarcações de pequeno porte (<10m de comprimento e potência de motor <24 HP). No presente estudo, tem-se como principal objetivo avaliar a composição da ictiofauna acompanhante em embarcações de médio porte (>45 HP), botes e canoas, e comparar o impacto das diferentes frotas. Especificamente, foi avaliado qualitativamente e quantitativamente as capturas da ictiofauna de cada embarcação e a influência das escalas espaciais e temporais na estrutura da comunidade de peixes. Posteriormente feita uma comparação qualitativa (Números de espécies) da ictiofauna das diferentes frotas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente trabalho foi realizado na plataforma costeira do litoral do Paraná, que possui uma extensão de aproximadamente 107 km, e é formado por sete municípios: Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Pontal do Paraná e Paranaguá. A região tem influência direta do Complexo Estuarino de Paranaguá e da Baía de Guaratuba dos quais recebe substancial aporte da drenagem continental.

Na região existem aproximadamente 60 vilas de pesca com mais de 10.000 pescadores e suas famílias dependendo diretamente da atividade pesqueira (ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2009). A pesca é classificada como de pequena escala, com uma grande variedade de pescarias, tendo a pesca de arrasto de camarões importante contribuição para o setor pesqueiro da região. Segundo ANDRIGUETTO-FILHO *et al.* (2009) existem em torno de 900 embarcações pesqueiras motorizadas com potências de motor que podem variar de 11 a 150 HP e comprimentos que variam de 6 até mais de 14 metros (m).

Coleta de dados

As coletas foram realizadas com embarcações da frota pesqueira comercial do litoral do Paraná, sendo uma embarcação do tipo barco com potência de motor de 125 HP e outro do tipo bote com potência de motor de 45 HP.

As coletas com barco ocorreram mensalmente entre agosto de 2000 e julho de 2001. A cada mês foram realizados dois arrastos duplos de 30 min em cada uma das duas diferentes áreas, na desembocadura Sul e na desembocadura Norte do Complexo Estuarino de Paranaguá (Figura 1). As coletas foram realizadas com uma rede do tipo “manga redonda”, usualmente para captura de camarão branco, apresentado as seguintes características: 2,15m de abertura de boca, 9,7m de abertura entre as mangas e malha de 30 mm entre nós opostos na parte inferior e 40 mm na parte superior da rede, as portas com 110 cm x 50 cm e pesando 75 kg cada.

As coletas com bote ocorreram mensalmente entre agosto de 2004 e julho de 2005, em 5 radiais ao longo da costa paranaense entre o município de Matinhos e a Barra do Ararapira (Figura 1). Em cada radial, foram realizados quatro arrastos duplos, com duração de 15 min cada, em diferentes profundidades (6, 9, 12 e 15 m). Para as coletas, foi utilizada uma rede do tipo “manga seca”, geralmente usada pelos pescadores da região para a captura de camarão sete-barbas, com as seguintes dimensões: 1,6m de abertura da boca, 7m de abertura entre as mangas e malha de 24mm nas

mangas e corpo e 2mm no ensacador, as portas de madeira vazada pesavam 27 kg cada e tinham 60 cm x 100 cm.

A bordo das embarcações as capturas foram separadas e a ictiofauna de cada arrasto foi acondicionada em sacos plásticos devidamente etiquetados e mantidos em gelo até a chegada ao laboratório. Em seguida os exemplares foram identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se os trabalhos de FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO e MENEZES (1978, 1980, 2000), MENEZES e FIGUEIREDO (1980, 1985), BARLETTA e CORRÊA (1992) e MENEZES *et al.* (2003) e posteriormente foram obtidos os comprimentos padrão e total (mm), pesados (g) e sempre que possível foram identificados o sexo e o estágio de maturação gonadal. Esse procedimento foi realizado em 30 exemplares de cada espécie, sendo que os demais foram contados e pesados.

Análises estatísticas

Para testar as diferenças da estrutura ictiofauna acompanhante entre as estações do ano e setores para operações com barco, e estações do ano, radiais e profundidade para operações com bote foi feita uma análise de variância multivariada por meio de permutações (PERMANOVA - Permutational multivariate analysis of variance) (ANDERSON *et al.*, 2008). Todas as espécies capturadas pelo barco e pelo bote foram consideradas variáveis dependentes e os fatores testados foram considerados fixos e ortogonais. A matriz de similaridade utilizada foi elaborada pelo índice de Bray-Curtis.

Os dados de barco e botes foram avaliados quanto à composição de espécies baseados na presença e ausência das espécies. Para avaliar o efeito das embarcações e das estações do ano também foi elaborada uma PERMANOVA com base em uma matriz de presença e ausência. Os fatores foram considerados fixos e ortogonais. A matriz de similaridade foi calculada com base no índice de Jaccard. Sempre que foram encontradas diferenças significativas, ou seja, quando a hipótese de nulidade era rejeitada pela PERMANOVA, para realizar comparações a posteriori entre fatores que tiveram diferenças significativas (valor de $p < 0,05$) foi

aplicada uma PERMANOVA pairwise. Para visualizar graficamente as diferenças encontradas na PERMANOVA, foi realizada a análise canônica

de coordenadas principais (CAP), que gera os agrupamentos gráficos por meio de permutação (ANDERSON et al., 2008).

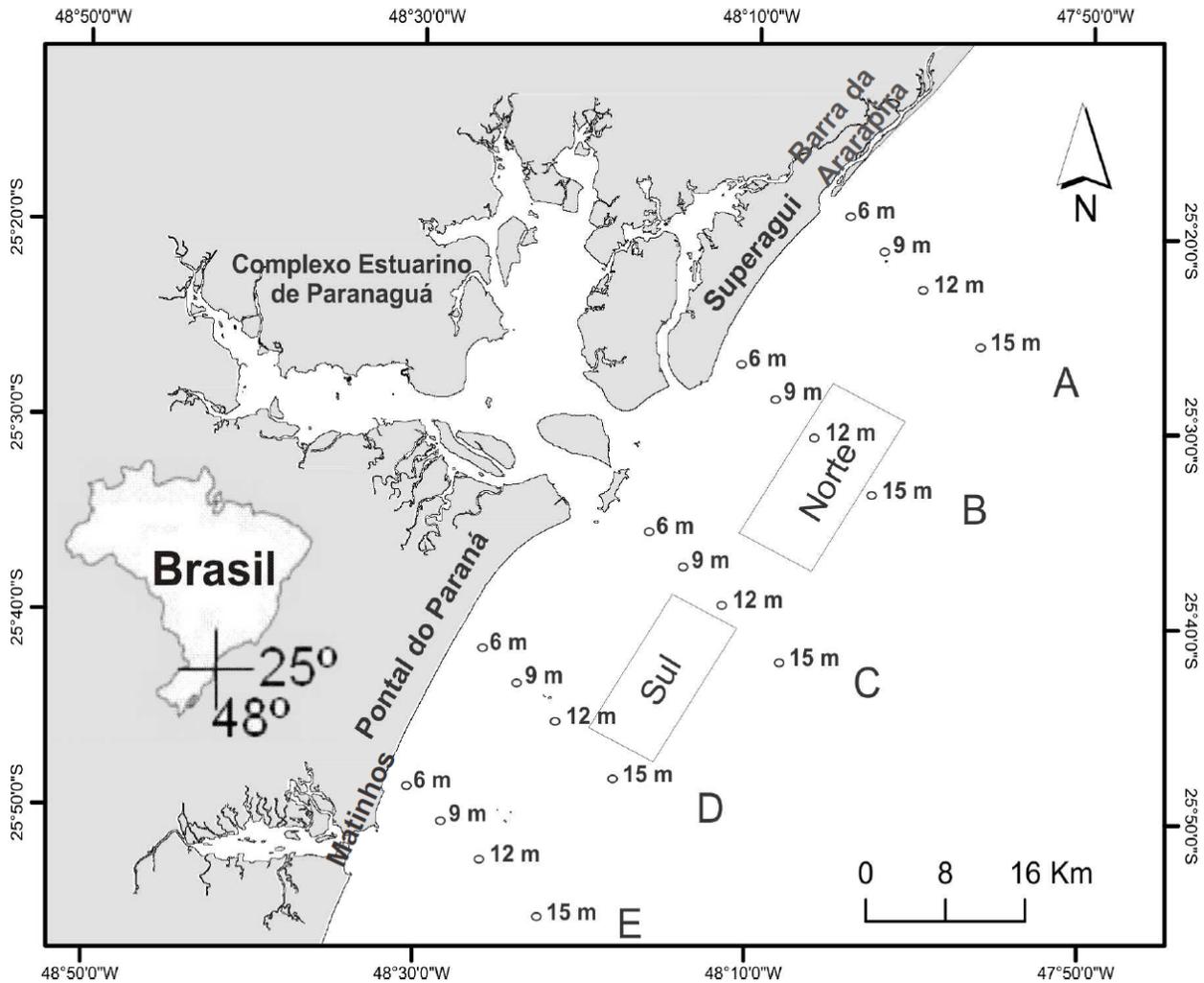


Figura 1. Área de estudo, na costa do Paraná (Sudeste do Brasil), e, em destaque, a área Sul e Norte amostradas pelo barco e as radiais (A, B, C e D) e suas diferentes profundidades amostradas pelo bote.

Para os dados agrupados de barco e bote de presença e ausência foi elaborada a CAP apenas para as embarcações, já que as coletas tiveram delineamentos amostrais e temporais diferentes. Dentro da análise CAP, correlações de Pearson foram utilizadas para determinar quais espécies (vetores) foram responsáveis pelos agrupamentos. Para os dados de bote o nível de correlação utilizado foi 0,3 e para os dados de barco e os dados de presença e ausência de barco e bote foi 0,4, esses

foram os limiares que mais adequados para expressar as correlações. Para todas as análises foram realizadas 9.999 permutações.

Nos gráficos das análises de CAP, foram utilizados os nomes das espécies abreviados, para facilitar a visualização dos agrupamentos. As espécies tiveram as seguintes nomenclaturas: *A.lun* (*Aspistor luniscutis*); *C.spi* (*Cathorops spixii*); *C.chr* (*Chloroscombrus chrysurus*); *C.gra* (*Ctenosciaena*

gracilicirrhus); *C. jam* (*Cynoscion jamaicensis*); *C. mac* (*Cynoscion macrops*); *C. mic* (*Cynoscion microlepidotus*); *D. vol* (*Dactylopterus volitans*); *E.cro* (*Etropus crossotus*); *L.lae* (*Lagocephalus laevigatus*); *L.bre* (*Larimus breviceps*); *M.anc* (*Macrodon ancylodon*); *M.ame* (*Menticirrhus americanus*); *N.mic* (*Nebris microps*); *P. bra* (*Paralonchurus brasiliensis*); *P.har* (*Pellona harroweri*); *P. sal* (*Pomatomus saltatrix*); *S.gre* (*Sphoeroides greeleyi*); *S.tes* (*Sphoeroides testudineus*); *S.ras* (*Stellifer rastriifer*); *S.tes* (*Symphurus tessellatus*); *T. lep* (*Trichiurus lepturus*); *T. mic* (*Trinectes microphthalmus*); *T.pau* (*Trinectes paulistanus*) e *U. bra* (*Urophycis brasiliensis*);

Para as análises, os meses de coleta foram agrupados com relação aos períodos de maior e menor pluviosidade na região, sendo classificados da seguinte forma: FS - Final do período chuvosa (janeiro, fevereiro e março); IS - Início do período seco (abril, maio e junho); FS - Final do período seco (julho, agosto e setembro) e IS - Início do período chuvoso (outubro, novembro e dezembro).

RESULTADOS

Barco

Foram coletados 45.277 indivíduos, pertencentes a 99 táxon, distribuídos em 97 espécies, 78 gêneros e 37 famílias, destas 93 são espécies de teleósteos e 6 são espécies de elasmobrânquios. Nas amostras as famílias com maior número de espécies foram Sciaenidae (18 espécies), Carangidae e Engraulidae (8 espécies cada), Paralichthyidae (6 espécies) e Serranidae (6 espécies). Com relação às famílias, as que tiveram maior representatividade quanto ao número de indivíduos foram Sciaenidae, Carangidae, Pristigasteridae e Haemulidae. Do número total de exemplares coletados 8 espécies foram dominantes contribuindo com mais de 70% da captura, são elas: *Chloroscombrus crysurus* (17,5%), *Haemulopsis corvinaeformis* (12,7%), *Chirocentron bleekermanus* (9,62%), *Ctenosciaena gracilicirrhus* (8,8%), *Paralonchurus brasiliensis* (7,4%), *Menticirrhus americanus* (6,40%), *Isopisthus parvipinnis* (4,8%) e *Pellona harroweri* (4,5%) (Tabela 1).

A PERMANOVA detectou diferenças significativas entre as estações do ano, setores e para a interação entre estação do ano e setores (Tabela 2). Na PERMANOVA *pairwise*, foram observadas diferenças marginalmente significativas entre os setores Norte (N) e Sul (S) apenas no final da estação seca (FS) ($t=1,174$; valor de $p=0,0466$). As amostras da estação IS (Início do período seco) estiveram alocadas no centro do gráfico. Em relação às espécies, *D. volitans* (*D. vol*) e *C. macrops* (*C. mac*) correlacionaram-se com as amostras da estação FC, *P. saltatrix* (*P. sal*), *P. brasiliensis* (*P. bra*) e *T. lepturus* (*T. lep*) com as amostras da estação IC e *U. brasiliensis* (*U. bra*), *S. tessellatus* (*S. tes*) e *S. greeleyi* (*S. gre*) com as amostras da estação FS (Figura 2a). Apesar das diferenças entre os setores, não houve uma separação evidente da CAP. Observou-se a separação de algumas amostras do setor S com as abundâncias correlacionadas positivamente com as espécies *T. lepturus* (*T. lep*) e *S. greeleyi* (*S. gre*), sendo que as demais espécies estiveram correlacionadas com as demais amostras (Figura 2b). Por outro lado, considerando as estações como fator, observou-se uma separação das amostras da estação FC (Final do período chuvoso) à esquerda do gráfico, estação IC (Início do período chuvoso) à direita e estação FS (Final do período seco) na parte inferior do gráfico.

Bote

Durante o período amostral foram capturados 57.387 indivíduos, pertencentes a 99 táxon, entre esses 95 espécies, 74 gêneros e 38 famílias. Destas cinco espécies eram de elasmobrânquios e o restante de teleósteos. As famílias que tiveram maior representatividade em número de espécies foram Sciaenidae (19 espécies), Engraulidae (7 espécies), Ariidae (6 espécies), Carangidae (6 espécies), Paralichthyidae (6 espécies). A família Sciaenidae representou mais de 70% da captura total em número de indivíduos. As espécies mais dominantes em ordem decrescente foram: *S. rastriifer* (27,4%), *C. gracilicirrhus* (8,6%), *P. brasiliensis* (8,1%), *L. breviceps* (7,3%), *S. brasiliensis* (6,9%), *P. harroweri* (5,2%), *C. spixii* (5,0%) e *P. corvinaeformis* (4,1%). As demais espécies contribuíram com menos de 4% das capturas totais (Tabela 1).

Para as amostras do bote, a PERMANOVA detectou diferenças significativas entre as estações do ano, as radiais e as profundidades e todas as interações pareadas, não havendo diferenças significativas apenas na interação entre os três fatores (Tabela 2). Nas tabelas 2, 3 e 4 observam-se os valores de significância entre os níveis de tratamento das interações entre Estação e Radial, Estação e Profundidade e Radial e Profundidade respectivamente. Em relação às diferenças entre as radiais dentro de cada estação do ano, teste t permutacional não detectou diferenças significativas apenas entre as A e B nas estações IC e FS, sendo que na estação FC foram observadas diferenças significativas entre as radiais A e, radiais B e C e. Na estação IS não foram observadas diferenças significativas entre as radiais D e. Quanto às profundidades, foram observadas diferenças significativas entre as profundidades de 6 e 12 m, 6 e 15 m e 9 e 15 m em todas as estações. Não foram observadas diferenças significativas entre 6 e 9 m em nenhuma estação e entre 9 e 12 m houve diferenças significativas nas estações IC e IS. Na tabela 3 observam-se os valores de significância entre as profundidades dentro década radial. Foram detectadas diferenças significativas entre as profundidades de 6 e 9 m apenas na radial A. Entre as batimetrias de 6 e 12 m e 6 e 15 m foram detectadas diferenças significativas entre todas as radiais. Entre 9 e 12 m, houve diferenças apenas nas radiais D e E e entre 9 e 15 m apenas na radial C não foram observadas diferenças significativas. As profundidades de 12 e 15 m foram significativamente diferentes apenas nas radiais A e B.

Na análise CAP para as estações, houve uma separação das amostras das quatro estações do ano, com as espécies *M. ancylodon* (*M. anc*) e *S. testudineus* (*S. tes*) correlacionadas com as amostras das estações FS e IC, *S. tessellatus* (*S. tes*) e *T. paulistanus* (*T. pau*) com as amostras das estações FS e IS e *L. breviceps* (*L. bre*) e *M. americanus* (*M. ame*) entre as estações IS e

FC e *C. jamaicensis* (*C. jam*) entre as amostras das estações FC, FS e IC (Figura 2c). Para radial, observou-se um agrupamento das amostras das radiais A e B correlacionadas com as espécies *C. spixii* (*C. spi*), *P. brasiliensis* (*P. bra*), *T. paulistanus* (*T. pau*) e *A. luniscutis* (*A. lun*), sendo que as amostras da radial D e E ficaram agrupadas no lado esquerdo do gráfico e as amostras da Radial C ficaram separadas em relação as demais (Figura 2d). Em relação à profundidade, foi observado um gradiente de profundidade associado ao eixo CAP 1, com as amostras de áreas rasas ao lado esquerdo e áreas mais profundas do lado direito, com a correlação das espécies *L. laevigatus* (*L. lae*), *S. rastrifer* (*S. ras*), *A. luniscutis* (*A. lun*), *C. spixii* (*C. spi*), *M. ancylodon* (*M. anc*), *P. brasiliensis* (*P. bra*) e *T. paulistanus* (*T. pau*) com as amostras das profundidades de 6 e 9 m e *T. microphthalmus* (*T. mic*) correlacionado com as amostras das profundidades de 9 e 12 m (Figura 2e)

Barco e bote

Na comparação entre a riqueza de espécies por meio da PERMANOVA, foram detectadas diferenças significativas para todos os fatores e para a interação (Tabela 2). Em relação as diferenças entre as embarcações, a PERMANOVA *pairwise* detectou diferenças significativas entre barco e bote dentro de todas as estações (FC: $t=2,5013$; valor de $p=0,0001$; FS: $t=2,4198$; valor de $p=0,001$; IC: $t=2,2541$; valor de $p=0,0001$ e IS: $t=2,524$; valor de $p=0,0001$). Na CAP foi observada uma separação das amostras de barco e bote, com as espécies *P. brasiliensis* (*P. bra*), *S. rastrifer* (*S. ras*), *N. microps* (*N. mic*), *C. spixii* (*C. spi*), *T. paulistanus* (*T. pau*) e *M. ancylodon* (*M. anc*) correlacionadas com as amostras do bote, as espécies *T. lepturus* (*T. lep*), *C. microlepidotus* (*C. mic*), *M. americanus* (*M. ame*), *C. chrysurus* (*C. chr*), *C. gracilicirrhus* (*C. gra*) e *E. crossotus* (*E. cro*) correlacionadas com as amostras de barco e *P. harroweri* (*P. har*) e *C. jamaicensis* (*C. jam*) correlacionadas com ambas as amostras (Figura 2f).

Tabela 1. Lista de espécies, captura total (N) e relativa (%) da ictiofauna capturada nas amostragens de Barco e Bote.

Família	Espécie	N Barco	% Barco	N Bote	% Bote	N Total	% Total
Teleósteos							
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	33	0.1	24	0.1	57	0.1
	<i>Achirus lineatus</i>	3	0.1	20	0.1	23	0.1
	<i>Trinectes microphthalmus</i>	605	1.3	134	0.2	739	0.7
	<i>Trinectes paulistanus</i>	73	0.2	328	0.6	401	0.4
	<i>Aspistor luniscutis</i>	-	-	148	0.3	148	0.1
Ariidae	<i>Bagre bagre</i>	4	0.1	535	0.9	539	0.5
	<i>Cathorops spixii</i>	369	0.8	2850	5.0	3219	3.2
	<i>Genidens barbuis</i>	59	0.1	39	0.1	98	0.1
	<i>Genidens genidens</i>	1	<0.1	40	0.1	41	0.1
	<i>Notarius grandicassis</i>	-	-	4	0.1	4	<0.1
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	3	0.1	94	0.2	97	0.1
Blenniidae	<i>Hypseleotichthys fissicornis</i>	-	-	1	<0.1	1	<0.1
	<i>Carangoides bartholomaei</i>	-	-	6	0.1	6	0.1
	<i>Caranx crysos</i>	3	0.1	-	-	3	<0.1
	<i>Caranx latus</i>	18	0.1	-	-	18	0.1
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	7946	17.5	1173	2.0	9119	8.9
Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i>	2	<0.1	-	-	2	<0.1
	<i>Oligoplites saliens</i>	41	0.1	30	0.1	71	0.1
	<i>Selene setapinnis</i>	462	1.0	510	0.9	972	0.9
	<i>Selene vomer</i>	35	0.1	177	0.3	212	0.2
	<i>Seriola dumerili</i>	1	<0.1	-	-	1	<0.1
Centropomidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	-	-	1	<0.1	1	<0.1
	<i>Centropomus paralellus</i>	-	-	4	0.1	4	<0.1
	<i>Harengula clupeiola</i>	332	0.7	26	0.1	358	0.3
Clupeidae	<i>Ophistonema oglinum</i>	-	-	2	<0.1	2	<0.1
	<i>Platanichthys platana</i>	-	-	6	0.1	6	0.1
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	14	0.1	4	0.1	18	0.1
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i>	74	0.2	183	0.3	257	0.2
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	20	0.1	9	0.1	29	0.1
Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>	37	0.1	35	0.1	72	0.1
	<i>Anchoa lyolepis</i>	772	1.7	84	0.1	856	0.8
	<i>Anchoa parva</i>	-	-	2	0.1	2	<0.1
	<i>Anchoa spinifer</i>	19	0.1	44	0.1	63	0.1
	<i>Anchoa tricolor</i>	41	0.1	1	<0.1	42	0.1
Engraulidae	<i>Anchovia clupeioides</i>	2	<0.1	30	0.1	32	0.1
	<i>Anchoviella lepidentostole</i>	3	0.1	-	-	3	<0.1
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	375	0.8	73	0.1	448	0.4
	<i>Engraulis anchoita</i>	4	0.1	-	-	4	<0.1
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	27	0.1	5	0.1	32	0.1
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	22	0.1	23	0.1	45	0.1
	<i>Diapterus rhombeus</i>	18	0.1	82	0.1	100	0.1
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	509	1.1	33	0.1	542	0.5
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	9	0.1	7	0.1	16	0.1
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	-	-	3	0.1	3	<0.1
	<i>Eucinostomus spp.</i>	2	<0.1	1	<0.1	3	<0.1
Gobiidae	<i>Microgobius meeki</i>	1	<0.1	-	-	1	<0.1
	<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	5750	12.7	2343	4.1	8093	7.9
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>	75	0.2	1253	2.2	1328	1.3
	<i>Orthopristis ruber</i>	15	0.1	18	0.1	33	0.1
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	22	0.1	10	0.1	32	0.1
Mulidae	<i>Mullus argentinae</i>	1176	2.6	7	0.1	1183	1.2
Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i>	2	<0.1	2	<0.1	4	<0.1
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	1	<0.1	1	<0.1	2	<0.1
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	2	<0.1	6	0.1	8	0.1
	<i>Citharichthys arenaceus</i>	142	0.3	1	<0.1	143	0.1
Paralichthyidae	<i>Citharichthys macrops</i>	230	0.5	38	0.1	268	0.3
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	<0.1	27	0.1	28	0.1

	<i>Etropus crossotus</i>	509	1.1	121	0.2	630	0.6
	<i>Paralichthys patagonicus</i>	7	0.1	-	-	7	0.1
	<i>Syacium papillosum</i>	16	0.1	52	0.1	68	0.1
	<i>Syacium micrurum</i>	-	-	4	0.1	4	<0.1
Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	515	1.1	97	0.2	612	0.6
Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i>	2	<0.1	-	-	2	<0.1
Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i>	-	-	2	<0.1	2	<0.1
	<i>Polydactylus virginicus</i>	-	-	12	0.1	12	0.1
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	27	0.1	4	0.1	31	0.1
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>	-	-	1	<0.1	1	<0.1
Pristigasteridae	<i>Chirocentron bleekermanus</i>	4357	9.6	766	1.3	5123	5.0
	<i>Pellona harroweri</i>	2026	4.5	2991	5.2	5017	4.9
	<i>Bairdiella ronchus</i>	11	0.1	15	0.1	26	0.1
	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	3999	8.8	4916	8.6	8915	8.7
	<i>Cynoscion acoupa</i>	14	0.1	4	0.1	18	0.1
	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	325	0.7	2140	3.7	2465	2.4
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	42	0.1	16	0.1	58	0.1
	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	364	0.8	230	0.4	594	0.6
	<i>Cynoscion spp.</i>	64	0.1	6	0.1	70	0.1
	<i>Cynoscion virescens</i>	6	0.1	76	0.1	82	0.1
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	2157	4.8	2123	3.7	4280	4.2
	<i>Larimus breviceps</i>	1383	3.0	4183	7.3	5566	5.5
	<i>Macrodon ancylodon</i>	25	0.1	205	0.4	230	0.2
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	2897	6.4	1394	2.4	4291	4.2
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	15	0.1	-	-	15	0.1
	<i>Micropogonias furnieri</i>	163	0.4	85	0.1	248	0.2
	<i>Nebris microps</i>	4	0.1	794	1.4	798	0.8
	<i>Ophioscion punctatissimus</i>	-	-	97	0.2	97	0.1
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	3365	7.4	4641	8.1	8006	7.8
	<i>Pogonias cromis</i>	1	<0.1	-	-	1	<0.1
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	764	1.7	3964	6.9	4728	4.6
	<i>Stellifer rastrifer</i>	1225	2.7	15736	27.4	16961	16.6
	<i>Stellifer stellifer</i>	-	-	673	1.2	673	0.7
	<i>Stellifer spp.</i>	-	-	377	0.7	377	0.4
	<i>Umbrina coroides</i>	-	-	1	<0.1	1	<0.1
Scorpaenidae	<i>Scorpaena isthimensis</i>	4	0.1	-	-	4	<0.1
	<i>Diplectrum formosum</i>	6	0.1	-	-	6	0.1
	<i>Diplectrum radiale</i>	102	0.2	15	0.1	117	0.1
Serranidae	<i>Dules auriga</i>	2	<0.1	-	-	2	<0.1
	<i>Epinephelus nigritus</i>	2	<0.1	-	-	2	<0.1
	<i>Mycteroperca acutirostris</i>	1	<0.1	-	-	1	<0.1
	<i>Rypticus randalli</i>	26	0.1	30	0.1	56	0.1
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i>	144	0.3	4	0.1	148	0.1
	<i>Sphyraena tome</i>	2	<0.1	-	-	2	<0.1
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i>	329	0.7	260	0.4	589	0.6
Syngnathidae	<i>Syngnathus folleti</i>	-	-	2	<0.1	2	<0.1
	<i>Hippocampus erectus</i>	1	<0.1	-	-	1	<0.1
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	6	0.1	-	-	6	0.1
	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	56	0.1	126	0.2	182	0.2
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	18	0.1	-	-	18	0.2
	<i>Sphoeroides spengleri</i>	2	<0.1	19	0.1	21	0.1
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	<0.1	28	0.1	29	0.1
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	372	0.8	464	0.8	836	0.8
	<i>Prionotus nudigula</i>	120	0.3	1	<0.1	121	0.1
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	288	0.6	155	0.3	443	0.4
	<i>Prionotus sp.</i>	-	-	1	<0.1	1	<0.1
Uranoscopidae	<i>Astroscopus ygraecum</i>	1	<0.1	4	0.1	5	<0.1
Elasmobrânquios							
Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i>	-	-	5	0.1	5	<0.1
Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i>	1	<0.1	-	-	1	<0.1
Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i>	23	0.5	23	0.1	46	0.1
Rhinobatidae	<i>Rhinobatus percellens</i>	25	0.1	12	0.1	37	0.1

	<i>Zapteryx brevirostris</i>	106	0.2	33	0.1	139	0.1
Rhinopterae	<i>Rhinoptera bonasus</i>	-	-	2	<0.1	2	<0.1
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	1	<0.1	-	-	1	<0.1
Total		45277	-	57387	-	102664	-

Tabela 2. Resultado da PERMANOVA elaborada com as espécies da ictiofauna acompanhante de barco, bote e com a presença/ausência de espécies capturadas em ambas as embarcações. gl=graus de liberdade; QM=soma dos quadrados médios.

	Fonte de variabilidade	gl	QM	Pseudo-F	valor de p
Barco	Estação - Es	3	7139,5	4,7386	0,0001
	Setor - Se	1	2963,9	1,9672	0,0353
	Es x Se	3	2634,3	1,7484	0,0095
	Resíduo	40	1506,7		
	Total	47			
Bote	Estação - Es	3	24270	11,928	0,0001
	Radial - Ra	4	14646	7,198	0,0001
	Profundidade - Pr	3	19973	9,8158	0,0001
	Es x Ra	12	3385,7	1,6639	0,0001
	Es x Pr	9	2553,9	1,2551	0,0311
	Ra x Pr	12	5130,7	2,5215	0,0001
	Es x Ra x Pr	36	1639,3	0,80565	0,9993
	Resíduo	159	2034,8		
Total	238				
Barco/Bote	Embarcação - Em	1	44264	15,431	0,0001
	Estação - Es	3	11894	4,1464	0,0001
	Em x Es	3	7690,4	2,681	0,0001
	Resíduo	279	2868,5		
	Total	286			

Tabela 3. Resultado da PERMANOVA *pairwise* com a comparação da ictiofauna acompanhante capturada pelo bote entre as radiais nas estações início chuvoso - IC, fim chuvoso - FC, início seco - IS e fim seco - FS. As letras A, B, C e D representam as diferentes radiais. Valores em negrito correspondem à valores de p menores que 0,05.

Radiais	IC		FC		IS		FS	
	t	valor de p	t	valor de p	t	valor de p	t	valor de p
A, B	1,3227	0,076	1,2731	0,1224	1,8785	0,0018	1,2663	0,1241
A, C	1,8918	0,0029	1,1402	0,2313	2,1352	0,0005	1,4522	0,042
A, D	1,9596	0,0007	1,4202	0,0521	2,181	0,0005	2,0619	0,0001
A, E	2,5301	0,0002	1,7034	0,0016	2,464	0,0002	2,024	0,0002
B, C	1,6204	0,0199	0,88525	0,5726	1,6686	0,0135	1,7513	0,0087
B, D	2,2379	0,0002	0,97831	0,4482	2,1628	0,0003	2,2279	0,0003
B, E	2,5833	0,0001	1,4568	0,036	2,272	0,0004	2,253	0,0001
C, D	2,0585	0,0013	1,2712	0,1212	1,6574	0,0082	1,9582	0,0016
C, E	2,2871	0,0002	1,4259	0,0419	1,7877	0,002	1,7706	0,0019
D, E	1,4398	0,0316	1,1061	0,2745	1,1469	0,2247	1,5303	0,0039

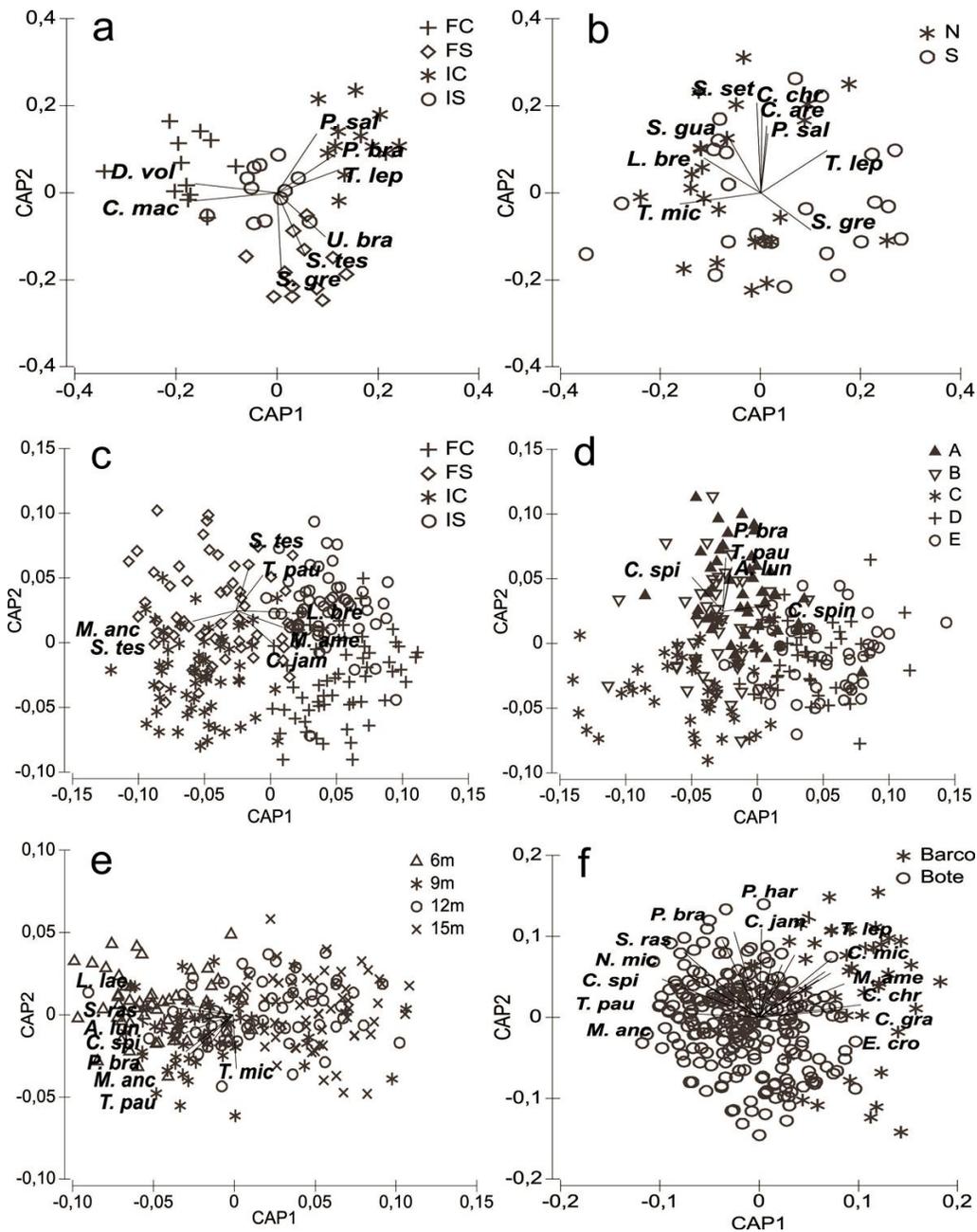


Figura 2. Resultado da Análise Canônica de Coordenadas Principais com as amostras capturadas pelo barco, com os fatores estação (a) e setores (b), capturados pelo bote com os fatores estação (c), radiais (d), profundidades (e) e com os dados de presença e ausência capturados por ambas as embarcações (f). Vetores correspondem às espécies correlacionadas com as amostras. As siglas dos nomes das espécies estão descritas no materiais e métodos.

Tabela 4. Resultado da PERMANOVA *pairwise* com a comparação da ictiofauna acompanhante capturada pelo bote entre as profundidades nas estações início chuvoso - IC, fim chuvoso - FC, início seco -IS e fim seco - FS. Valores em negrito correspondem a um valor de p menor que 0,05.

Profundidades	IC		FC		IS		FS	
	t	valor de p	t	valor de p	t	valor de p	t	valor de p
6m, 9m	1,5121	0,0108	1,036	0,3329	1,2009	0,1646	1,2153	0,1302
6m, 12m	1,9354	0,0001	1,9408	0,0039	2,2756	0,0001	1,9433	0,0008
6m, 15m	2,8621	0,0001	2,5578	0,0001	3,0261	0,0001	2,2193	0,0002
9m, 12m	1,358	0,0637	1,3126	0,1033	1,7699	0,0079	1,663	0,003
9m, 15m	2,5343	0,0001	1,9592	0,0027	2,5485	0,0001	1,7234	0,0009
12m, 15m	1,2646	0,103	1,0957	0,2822	1,2879	0,0929	0,72613	0,8844

Tabela 5. Resultado da PERMANOVA *pairwise* com a comparação da ictiofauna acompanhante capturada pelo bote entre as profundidades nas radiais A, B, C, D e E. Valores em negrito correspondem a um valor de p menor que 0,05.

Profundidades	A		B		C		D		E	
	t	valor de p	t	valor de p	t	valor de p	t	valor de p	t	valor de p
6m, 9m	1,9561	0,0002	1,152	0,2031	0,94068	0,5422	1,1806	0,1757	1,2553	0,1122
6m, 12m	1,4435	0,0304	1,6483	0,0113	1,4228	0,0299	2,633	0,0001	3,3605	0,0001
6m, 15m	2,6233	0,0001	2,7743	0,0001	1,9345	0,0003	3,2514	0,0001	3,2637	0,0001
9m, 12m	1,1994	0,1681	1,0578	0,3428	0,81085	0,7486	2,2198	0,001	2,5188	0,0002
9m, 15m	2,4882	0,0001	2,1506	0,0002	1,1812	0,1653	2,9322	0,0001	2,6057	0,0002
12m, 15m	1,357	0,0603	1,523	0,0112	0,8525	0,7291	1,1724	0,1951	1,0491	0,3452

DISCUSSÃO

Apesar de ambas as embarcações serem consideradas de médio porte, as redes utilizadas são diferentes, sendo que a rede do barco, “manga redonda”, pesca com maior amplitude horizontal e vertical, tendo assim maior potencial pesqueiro que a rede de “manga seca”, utilizada pelo bote. Isso influencia diretamente na captura da ictiofauna acompanhante. Além disso, a rede do bote tem uma maior abertura do que a rede de bote e isso também aumenta sua capacidade de pesca.

A grande diversidade observada na captura das duas embarcações já foi relatada em trabalhos anteriores, porém o presente estudo encontrou maior número de espécies que os já realizados na região, com mais de 90 espécies para cada amostragem (GOMES e CHAVES, 2006; CHAVES *et al.*, 2003; CATTANI, *et al.*, 2011).

A família Sciaenidae foi a mais representativa com relação ao número de indivíduos e ao número

de espécies. O mesmo padrão foi observado em outros trabalhos sobre a fauna acompanhante da pesca de camarão no Sul do Brasil (RUFFINO e CASTELLO, 1992/93; CATTANI *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2011; FREITAS *et al.*, 2011). As espécies dessa família ocorrem em áreas rasas com sedimento arenoso e lodoso, mesmo tipo de substrato sobre o qual atua a frota da pesca de arrasto de camarão (FIGUEIREDO e MENEZES, 1980; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; BRANCO e VERANI, 2006).

Com relação ao número de espécies das demais famílias a distribuição é bastante similar para os dois tipos de embarcação, apresentando o mesmo padrão já observado em outros trabalhos, com maiores números de espécies das famílias Carangidae, Engraulidae e Paralichthyidae (CATTANI *et al.* 2011; FREITAS *et al.*, 2011).

Comparando a composição específica da ictiofauna das duas embarcações com a frota de canoa na mesma região (CATTANI *et al.*, 2011),

podemos inferir que a fauna capturada pelo bote é mais similar a fauna de canoa quando tratamos de espécies mais abundantes, isso pode estar relacionado ao tipo de petrecho utilizado, já que a rede utilizada por CATTANI *et al.* (2011) é semelhante a rede utilizada na amostragem de bote. Nas amostras de barco foram observadas 21 espécies exclusivas dessa frota, mas todas com baixa frequência de ocorrência. Entre as espécies exclusivas chama mais atenção a presença em maior número das espécies *Caranx latus*, *Menticirrhus litorallis* e *S. greeleyi*. Por outro lado, a presença exclusiva de quatro espécies recifais de Serranidae e de quatro espécies de Carangidae nos arrastos do barco estaria relacionada com as proximidades de parciais nas áreas amostradas. Já para o bote foram exclusivas 23 espécies, na sua maioria com poucos exemplares, com exceção de *A. luniscutis*, *Ophioscion punctatissimus* e *Stellifer stellifer*. Na amostragem de bote é importante ressaltar a exclusividade de espécies da família Ariidae, *A. luniscutis* e *Notarius grandicassis*, e também a preferência de algumas espécies dessa família, *C. spixii*, *Bagre bagre* e *Genidens genidens*, pelas áreas ao norte do CEP. As espécies de Ariidae têm em geral hábitos estuarinos, ocorrendo em áreas de pouca profundidade, em fundos lodosos ou arenosos (FIGUEIREDO e MENEZES, 1978; MARCENIUK e MENEZES, 2007). BARLETTA *et al.* (2008) evidenciaram a importância dessa família para o CEP com relação a densidade e biomassa e a preferência dessas espécies pelas áreas ao norte da desembocadura pode ser explicada pela influência direta do estuário na região amostrada.

As espécies mais abundantes comuns aos dois tipos de embarcação foram *P. corvinaeformis*, *C. bleekermanus*, *C. gracilicirrhus*, *P. brasiliensis* e *P. harroweri*, maiores abundâncias destas espécies em número de indivíduos foi observada também nos trabalhos realizados por CHAVES *et al.*, (2003), em trabalho realizado próximo ao município de Matinhos e entre as ilhas de Itacolimis e Currais, e BRANCO e VERANI, (2006), no município da Penha em Santa Catarina.

A espécie *C. chrysurus* foi a mais abundante no barco, porém teve frequência relativa de menos de 4% no bote, elevadas abundâncias dessa espécie são

poucos comuns na pesca de camarão, pois essa é uma espécie com hábitos pelágicos, sua alta abundância pode ser explicada pelo fato de formarem cardumes próximos às regiões estuarinas (FIGUEIREDO e MENEZES, 1980) e pelo fato da rede do tipo “manga redonda” pescar com maior abertura, além disso essa espécie pode ser capturada durante o recolhimento da rede. Já a espécie *S. rastrifer* que foi a mais abundante no bote e teve abundância relativa de menos de 4% para o barco. A elevada abundância de *S. rastrifer* também é observada na plataforma rasa do Paraná (CATTANI *et al.*, 2011) e dos demais estados do Sul do Brasil (SEDREZ *et al.*, 2013; BRANCO e VERANI, 2006; FREITAS *et al.*, 2011).

Para as duas amostragens analisando as áreas ao Norte e ao Sul da desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) encontramos padrões de ocorrência da ictiofauna bastante similares durante o final da estação chuvosa (janeiro, fevereiro e março) e início da estação seca (abril, maio e junho). Esse padrão pode ser explicado pela grande incidência de chuva nesse período fazendo com que a região seja homogeneizada pela drenagem continental. Além disso, as áreas mais rasas (6 e 9 m) para o bote mostraram-se ser mais similares, o que reforça a influência da drenagem continental na estruturação da ictiofauna presente na fauna acompanhante. Já no período denominado final da seca (julho, agosto e setembro) encontramos uma área mais heterogênea, provavelmente por ser um período com pouca chuva, com maior influência marinha na região. Já a radial central da amostragem de bote é uma região bastante distinta por estar localizada na desembocadura do CEP em uma área altamente dinâmica.

A profundidade é uma variável importante para a estruturação da comunidade de peixes, sendo que as áreas rasas são utilizadas para abrigo e proteção de juvenis (BLABER e BLABER, 1980; HYNDES *et al.*, 1999; PATERSON e WHITFIELD, 2000; RODRIGUES FILHO *et al.*, 2016). Na amostragem do bote houve maiores abundâncias nas áreas menos profundas evidenciando a importância ecológica dessas áreas. Essa distribuição tem relação direta com a captura das

diferentes frotas, já que existe um gradiente de atuação das embarcações de arrasto com relação à distância da costa. Os resultados obtidos com o presente trabalho corroboram a necessidade de proteção das áreas mais rasas, o que já é previsto na legislação por meio da Instrução Normativa MMA nº29 de 6 de dezembro de 2004 (MMA, 2004), que proíbe qualquer tipo de pescaria a menos de uma milha da costa.

Os resultados mostram que a ictiofauna acompanhante das duas frotas é diferente em determinadas épocas do ano, no entanto CASARINI (2011) afirma que o porte das embarcações (tamanho e potência dos motores), pode não ser o responsável direto pelos impactos aos ambientes e sim o tipo e dimensões dos petrechos de pesca. CASARINI (2011) também indica que estabelecer uma relação direta entre o porte das embarcações e a dimensão dos seus petrechos pode induzir a erros, pois nem sempre encontramos uma relação diretamente proporcional entre essas medidas.

Diversas medidas de gestão, principalmente aquelas voltadas ao aumento da seletividade de captura, podem ser aplicadas à frota de arrasto do camarão de médio porte, a fim de minimizar os impactos causados sobre a ictiofauna acompanhante. As atuais medidas de gestão focadas em restrições espaciais e temporais podem ser corroboradas pelo presente estudo, tendo em vista os padrões observados, com diferenças significativas entre as épocas do ano e entre as batimetrias, com maiores abundâncias nas áreas rasas. Além das tradicionais medidas de gestão, podemos citar aquelas com o foco no petrecho, como é o caso dos dispositivos de redução da fauna acompanhante (BRD - *Bycatch Reduction Device*) (BROADHURST, 2000). O uso dessas modificações tecnológicas na pesca não causa grandes interferências nas atividades já desenvolvidas pelos pescadores, ao contrário das medidas usuais, que possuem grande importância para a conservação, mas com baixa aceitação pelos pescadores. Assim, a chance de adesão dessas modificações nas redes de pesca pelos pescadores é maior, o que reduz a necessidade de uma fiscalização coercitiva. Vale ressaltar que a implementação de BRDs pode ser

uma medida para minimizar o impacto do *bycatch* desde que sejam avaliadas as diferenças da fauna acompanhante de cada frota, levando sempre em consideração as especificidades de cada tipo de embarcação e seus petrechos utilizados.

Dada a importância das escalas espaciais e temporais na distribuição das espécies de peixes da fauna acompanhante, detectadas no presente estudo, a associação de períodos de defeso e implementação de áreas marinhas protegidas com o uso de BRDs, pode ser uma importante ferramenta de gestão pesqueira. Neste sentido, em períodos de maior vulnerabilidade ecológica, tais como as épocas de recrutamento, o uso de dispositivos mais seletivos, pode contribuir para a conservação da ictiofauna acompanhante do *bycatch*.

CONCLUSÕES

Existem diferenças na ictiofauna acompanhante entre as estações do ano tanto para barco como para bote.

Em termos espaciais existe diferença na ictiofauna capturada ao norte e ao sul da desembocadura do CEP para ambas as embarcações e nas diferentes batimetrias evidenciada na amostragem de bote.

Na comparação da riqueza de espécies da fauna de peixes capturada pelas diferentes embarcações observaram-se diferenças significativas na composição influenciadas principalmente pelas áreas de atuação das frotas.

Apesar das diferentes frotas, bote e barco, atuarem sobre o mesmo recurso pesqueiro, elas incidem de maneira distinta na ictiofauna acompanhante. Com isso, medidas de gestão devem levar em consideração as características da frota e dos petrechos utilizados pois o impacto sobre a fauna acompanhante é diferente.

REFERÊNCIAS

ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; MURAWSKI, S.A.; POPE, J.G. 1994 *A global assessment of fisheries*

- by-catch and discards. Rome: FAO Fisheries Technical Paper, 233p.
- ANDERSON, M.J.; GORLEY, R.N.; CLARKE, K.R. 2008 *PERMANOVA + for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods*. Plymouth: PRIMER-E, 214p.
- ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. 2003 A mudança técnica e o processo de diferenciação dos sistemas de produção pesqueira do Litoral do Paraná, Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 8: 43-58.
- ANDRIGUETTO-FILHO, J.M.; CHAVES, P.T.; SANTOS, C.; LIBERATI, S. A. 2006 Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Paraná. In: ISAAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Belém: Universidade Federal do Pará: 117-140.
- 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*, 25: 277-286.
- BARLETTA, M.; AMARAL, C.S.; CORRÊA, M.F.M.; GUEBERT, F.; DANTAS, D.V.; LORENZI, L.; SAINT-PAUL, U. 2008 Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical-subtropical estuary. *Journal of Fish Biology*, 73(6):1314-1336.
- BLABER, S.J.M.; BLABER, T.G. 1980 Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. *Journal of Fish Biology*, 17: 143-162.
- BRANCO, J.O.; VERANI, J.R. 2006 Análise qualitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(2):381-391.
- CASARINI, L.M. 2011 As medidas de comprimento e arqueação das embarcações de pesca. *Série Relatórios Técnicos*, Instituto de Pesca, 47: 1-9.
- CATTANI, A.P.; SANTOS, L.O.; SPACH, H.L.; BUDEL, B.R.; GONDIM GUANAIS; J.H.D. 2011 Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de Pontal do Paraná, litoral do Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(2): 247-260.
- 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*, 32: 69-82.
- EAYRS, S. 2007 *A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries*. Rome: FAO Food and Agricultural Organization, 107 p.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1978. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 110p.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1980 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90p.
- FREITAS, M.O.; SPACH, H.L.; HOSTIM-SILVA, M. 2011 Variação espaço temporal da assembleia de peixes demersais em uma área de pesca do camarão sete-barbas no sul do Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 6(1): 44-54.
- GOMES, I.D.; CHAVES, P.T. 2006 Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camaroeiro no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. *Bioikos*, 20(1): 9-13.
- GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S.L.S.; SEVERINO RODRIGUES, E.; PUZZI, A. 2002 Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 28(2):173-188.
- HALL, M.; ALVERSON, D.; METUZALS, K. 2000 By-catch: Problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41: 204-219.
- HYNDES, G.A., POTTER, I.C., PLATELL, M.E.; LENANTON, R.C.J. 1999 Does the composition of the demersal fish assemblages in temperate coastal waters change with depth and undergo consistent seasonal changes? *Marine Biology*, 134: 335-352.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2008 INSTRUÇÃO NORMATIVA n°. 189, de 23 de setembro de 2008. Proíbe o exercício da pesca de arrasto com tração

- motorizada para a captura de camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*, *F. brasiliensis* e *F. subtilis*), camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão branco (*Litopenaeus schmitti*), santana ou vermelho (*Pleoticus muelleri*) e barba ruça (*Artemesia longinaris*), anualmente, em determinadas áreas e períodos. *Diário Oficial da União*, 24 de setembro de 2008, nº. 185, Seção 1, p. 83.
- KELLEHER, K. 2005 *Discards in the world's marine fisheries. An update*. Rome: FAO Fisheries Technical Paper, 131p.
- MARCENIUK, A.P.; MENEZES, N.A. 2007 Systematics of the family Ariidae (Ostariophysi, Siluriformes), with redefinition of genera. *Zootaxa*, 1416: 1-126.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente 2004 INSTRUÇÃO NORMATIVA nº. 29, de 6 de dezembro de 2004. Define área de exclusão de 1 milha para qualquer arrasto; 1,5 milhas para arrasto > 10 TAB; 5 milhas para parralhas e cerco, no litoral do PR. *Diário Oficial da União*, 29 de dezembro de 2004, Seção 1, p. 73.
- PATERSON, A.W.; WHITFIELD, A.K. 2000 Do shallow-water habitats function as refugia for juvenile fishes? *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 51: 359-364.
- RODRIGUES FILHO, J.L.; COUTO, E.C. G.; BARBIERI, E.; BRANCO, J.O. 2016 Ciclos sazonais da carcinofauna capturada na pesca do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral de Santa Catarina. *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(3): 648-661.
- RUFFINO, M.L.; 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*, 7(1-2): 43-55.
- SEDREZ, M.C.; BRANCO, J.O.; FREITAS JUNIOR, F.; MONTEIRO, H.S.; BARBIERI, E. 2013 Ichthyofauna bycatch of sea-bob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri*) fishing in the town of Porto Belo, SC, Brazil. *Biota Neotropica*, 13(1): 165-175.
- SILVA, C.N.S.; BROADHURST, M.K.; SCHWINGEL, A.; DIAS, J.H.; CATTANI, A.P.; SPACH, H.L. 2011 Refining a Nordmøre-grid for a Brazilian artisanal penaeid-trawl fishery. *Fisheries Research*, 109: 168-178.