

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR
CURSO DE OCEANOGRAFIA

JURANDIR JOAQUIM BERNARDES JÚNIOR

COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA
ACOMPANHANTE NA PESCA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS, NO LITORAL DOS
MUNICÍPIOS DE PENHA E BALNEÁRIO BARRA DO SUL, SC

ITAJAÍ - SC
2009

JURANDIR JOAQUIM BERNARDES JÚNIOR

COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA
ACOMPANHANTE NA PESCA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS, NO LITORAL DOS
MUNICÍPIOS DE PENHA E BALNEÁRIO BARRA DO SUL, SC

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Tecnológicas da Terra e do Mar da
Universidade do Vale do Itajaí como
requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Olinto Branco.

ITAJAÍ - SC
2009

*Aos meus pais Jurandir J. Bernardes e
Maria Avelina G. de Freitas*

AGRADECIMENTOS

- Aos meus pais, razão da minha vida, pois sem o apoio, incentivo e todo suporte logístico-financeiro esta experiência não teria se tornando uma realidade.
- Ao Prof. Dr. Joaquim Olinto Branco pela amizade, orientação, paciência e confiança no papel por mim desempenhado como orientando e colaborador nos projetos de pesquisa.
- À minha namorada Débora Ortiz Lugli pelos gestos de carinho, respeito, incentivo e compreensão, que acompanhou todo o desenvolvimento deste trabalho.
- Ao CNPq pela concessão de uma bolsa de estudos na categoria Iniciação Científica vinculada ao orientador deste trabalho de conclusão de curso pelo Programa de Produtividade em Pesquisa.
- Aos amigos do Laboratório de Biologia da Universidade do Vale do Itajaí, Cristiano, Francine, Andressa, Felipe, Fernando Koerich, Fernando Dix e Leonardo pela extraordinária colaboração nos trabalhos de coleta e processamento das amostras, e Anilton, Marcos, Heverly, Tuane, Marcelo, Herbert, Irecê, Helio, e Juliano.
- Ao Prof. Dr. Tito César Marques de Almeida e a MSc. Ana Luiza Gandara Martins pela importante contribuição nas análises estatísticas.
- Ao Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, e ao Laboratório de Geologia, na figura do Prof. Dr. João Thadeu de Menezes e Sr. Gentil Silvestre, pelo processamento e análise das amostras de sedimento.
- Aos Profs. Dr. José Angel Alvarez Perez e MSc. Marcelo Rodrigues Ribeiro pelas sugestões e contribuições nas interpretações dos resultados.
- Ao colega Jean Berná Paim pela elaboração dos mapas das áreas de estudo.
- Ao pescador Zacarias que aceitou o desafio de realizar os arrastos em prol da pesquisa, não medindo esforços em oferecer segurança e conforto aos estagiários durante as coletas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização de Bal. Barra do Sul e Penha com as áreas tradicionais de pesca do camarão-sete-barbas onde foram realizados os arrastos.....	14
Figura 2. Variação média ($\pm$ erro padrão) mensal da temperatura superficial (a) e de fundo (b), em Bal. Barra do Sul e Penha entre março/07 e fevereiro/08.....	19
Figura 3. Variação média ($\pm$ erro padrão) mensal da salinidade superficial (a) e de fundo (b), em Bal. Barra do Sul e Penha entre março/07 e fevereiro/08.....	19
Figura 4. Participação percentual em biomassa dos grupos capturados como fauna acompanhante da pesca de arrasto dirigida a <i>X. kroyeri</i> em Bal. Barra do Sul (a) e Penha (b).....	20
Figura 5. Proporção ictiofauna/ <i>X. kroyeri</i> das capturas mensais durante o período de março/07 a fevereiro/08, em Bal. Barra do Sul e Penha.	21
Figura 6. Participação percentual da abundância das famílias de peixes capturados como fauna acompanhante da pesca de arrasto dirigida a <i>X. kroyeri</i> em Bal. Barra do Sul (a) e Penha (b).	22
Figura 7. nMDS aplicado aos dados de abundância de peixes (transformado pela raiz quarta) capturados mensalmente em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) como fauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida a <i>X. kroyeri</i>	27
Figura 8. Curva de espécies acumulada e variação mensal no número de espécies de peixe capturado como fauna acompanhante pesca de arrasto dirigida a <i>X. kroyeri</i> em Bal. Barra do Sul (a) e Penha (b).	30
Figura 9. Variação mensal (a) e sazonal (b) ($\pm$ erro padrão) do índice de diversidade (Shannon-Wiener H') da ictiofauna acompanhante capturada pela frota artesanal em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) entre março/07 e fevereiro/08.	30
Figura 10. Variação mensal (a) e sazonal (b) ($\pm$ erro padrão) do índice de equitabilidade (Pielou J') da ictiofauna acompanhante capturada pela frota artesanal em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) entre março/07 e fevereiro/08.	31
Figura 11. Variação mensal (a) e sazonal (b) ($\pm$ erro padrão) da captura por unidade de esforço (CPUE _n) em número de exemplares/h da ictiofauna acompanhante capturada pela frota artesanal em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) entre março/07 e fevereiro/08.	33
Figura 12. Variação mensal (a) e sazonal (b) ($\pm$ erro padrão) da captura por unidade de esforço (CPUE _w) em kg/h da ictiofauna acompanhante capturada pela frota artesanal em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) entre março/07 e fevereiro/08.....	33

Figura 13. Variação no número de espécies de peixes, categorizados pela frequência de ocorrência, capturados como fauna acompanhante na pesca de arrasto pela frota artesanal no município de Penha, entre 1996 e 2008.35

Figura 14. Variação do número total de espécies em torno da média (37 spp.) ao longo dos 11 anos de monitoramento da pesca artesanal do camarão-sete-barbas na Penha.35

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Parâmetros estatísticos da análise granulométrica e percentual de carbonato e matéria orgânica no sedimento coletado em Bal. Barra do Sul e Penha.20

Tabela II. Relação das espécies de peixes demersais e suas respectivas frequências de ocorrência em Bal. Barra do Sul e Penha de março/07 a fevereiro/08. A ocorrência (O) foi representada por : (>) constante, (+) acessória, (<) ocasional. N: abundância, EP: erro padrão da média. As famílias foram ordenadas conforme Nelson (2006) e as espécies em ordem alfabética.....23

Tabela III. PERMANOVA aplicada a estrutura da comunidade para as localidades, meses e interação entre os fatores. SQ: soma dos quadrados, DF: graus de liberdade, MS: média dos quadrados, F: valor de F do teste. Valores de p-MC em negrito indicam significância estatística ($p < 0,05$) obtida pelo teste de permutação de Monte Carlo.....26

Tabela IV. Diferenças significativas ($p < 0,05$) temporais na estrutura da comunidade de peixes analisada à posteriori para as capturas realizadas em Penha.27

Tabela V. Percentual de contribuição na similaridade (SIMPER) da estrutura da comunidade ictiofaunística capturada como fauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri* em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P).28

Tabela VI. Percentual de contribuição na dissimilaridade (SIMPER) entre Barra do Sul (BS) e Penha (P), da estrutura da comunidade ictiofaunística capturada como fauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri*.....28

Tabela VII. Percentual de contribuição mensal na similaridade (SIMPER) entre Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P), da estrutura da comunidade ictiofaunística capturada como fauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri*.....29

Tabela VIII. Análise de variância (ANOVA) dos índices de diversidade e equitabilidade entre as Localidades, Meses, Estações e a interação dos fatores. SQ:

soma dos quadrados, DF: graus de liberdade, MS: média dos quadrados, F: valor de F do teste. Valores de p em negrito indicam significância estatística ($p < 0,05$).32

Tabela IX. Análise de variância (ANOVA) da captura por unidade de esforço (CPUE) entre as Localidades, Meses, Estações e a interação dos fatores. SQ: soma dos quadrados, DF: graus de liberdade, MS: média dos quadrados, F: valor de F do teste. Valores de p em negrito indicam significância estatística ($p < 0,05$).34

Tabela X. Atos normativos expedidos pelo MMA e IBAMA no âmbito do ordenamento da pesca de arrasto dirigida à camarões, realizados na plataforma Sudeste-Sul do Brasil.36

RESUMO

A pesca extrativista marinha dirigida ao camarão-sete-barbas exerce um relevante papel sócio-econômico para as comunidades que atuam na frota de arrasto artesanal ao longo do litoral catarinense. Junto com a espécie-alvo, uma grande diversidade de espécies são capturadas incidentalmente devido a baixa seletividade do petrecho. Dentre os grupos que compõem a fauna acompanhante, os peixes representam uma parcela significativa das capturas, sendo freqüentemente descartados em sua totalidade. Com o objetivo de analisar comparativamente a ictiofauna presente na área da pesca artesanal do camarão-sete-barbas no litoral dos municípios de Penha e Balneário Barra do Sul, foram realizadas arrastos de fundo mensais entre março/07 e fevereiro/08 com duração de uma hora. Um total de 37.890 exemplares foram capturados, pertencentes a 54 espécies das quais 35 foram comuns as duas regiões. A família Sciaenidae foi a mais representativa em número de espécies e abundância, com o predomínio de *Stellifer rastrifer*, *S. brasiliensis* e *Paralichthys brasiliensis*. A estrutura da comunidade foi estatisticamente distinta quando analisada a variação entre Bal. Barra do Sul e Penha ao longo do período de estudo. O índice de diversidade específica apresentou padrão de flutuação diferenciado entre as localidades enquanto que a variação espaço-temporal do índice de equitabilidade revelou uma distribuição uniforme das espécies. A ictiofauna não apresentou oscilação sazonal para a CPUE_n, diferindo do observado para a CPUE_w a qual variou significativamente entre as localidades e estações do ano. A análise da riqueza específica da ictiofauna capturada na Penha durante o período de 1996 a 2008 sugere que a alteração do defeso do camarão-sete-barbas em 2006 favoreceu um rápido incremento no número de espécies de peixes.

Palavras-chave: Litoral catarinense. Estrutura da comunidade. Peixes.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
OBJETIVO GERAL	13
Objetivos específicos	13
MATERIAL E MÉTODOS	14
Áreas de estudo	14
Trabalho de campo	15
Trabalho de laboratório	15
Análise dos dados	16
RESULTADOS	18
Variáveis ambientais	18
Composição das capturas	20
Proporção ictiofauna – camarão	21
Ictiofauna	21
Constância das espécies	29
Diversidade e equitabilidade	30
Captura por unidade de esforço	32
A Comunidade Ictiofaunística e o defeso da pesca de arrasto direcionada ao camarão-sete-barbas	34
DISCUSSÃO	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	49

INTRODUÇÃO

No cenário nacional, a pesca está incluída entre as quatro maiores fontes de fornecimento de proteína animal para o consumo humano, sendo responsável por aproximadamente 0,4% do PIB em 2002 (IBGE, 2002). Em 2004 a região Sul foi à maior produtora de pescado do Brasil, através da pesca extrativista marinha, com destaque para o estado de Santa Catarina onde foram desembarcados 112.969,5 t (MMA/IBAMA, 2005).

Para as comunidades de pescadores artesanais do estado, a pesca de arrasto dirigida a camarões representa uma importante fonte econômica (EPAGRI/IBAMA, 1995; BRANCO, 2005; BRANCO & VERANI, 2006a; BAIL & BRANCO, 2007), além de pertencer a um legado histórico-social. Embora haja problemas na aplicação do conceito que delimita esta categoria quanto aos petrechos, a modernização das embarcações vem resultando num aumento da eficiência e conseqüentemente de maior pressão pesqueira sobre os estoques do camarão-sete-barbas em águas costeiras.

Nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) que na década de 70 ocupava o segundo lugar na produção comercial de camarão (IWAI, 1973), em 2005 foi responsável pela maior contribuição (CEPENE/IBAMA, 2005), participando com 60% da captura total de crustáceos. Essa tendência foi observada anteriormente por D'INCAO *et al.* (2002) cuja produção desembarcada, no período de 1986 a 1999 foi superior aos outros camarões de interesse comercial na mesma região. As estimativas da produção para Santa Catarina mostraram um aumento de 363t em 2005 para 1.204t em 2006 (UNIVALI/CTTMar, 2007), oriunda da frota industrial, mas não há dados disponíveis para a artesanal.

A despeito desta atividade, da forma como a pesca de arrasto opera (fechamento das malhas durante os arrastos resultando em baixa seletividade) e pelas características do petrecho, por mais que o esforço seja direcionado a espécie-alvo, uma diversidade de outros organismos é capturada incidentalmente (SLAVIN, 1983), denominada de fauna acompanhante ou “bycatch” (ALVERSON *et*

al., 1994). Dentre os grupos que compõem a fauna acompanhante na pesca do camarão-sete-barbas, os peixes são os diversificados e abundantes, formando um conhecido e discutido recurso subaproveitado em muitos países e supervalorizado em outros (MATHEWS & SAMUEL, 1989).

Na década de 1980, o potencial de aproveitamento mundial deste recurso foi de aproximadamente 1.400.000t, concentrado em áreas da costa Atlântica do México, Estados Unidos, Brasil, Tailândia e Kuwait, que descartam a maioria da ictiofauna capturada com o camarão (ROTHSCHILD & GULLAND, 1982). Em contrapartida, aproximadamente 96% dos peixes capturados na Índia como fauna acompanhante são aproveitados para consumo humano (GORDON, 1991). Como exemplo, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, a ictiofauna possui um importante valor social, sendo aproveitada quase em sua totalidade (SANTOS *et al.*, 1998; SANTOS, 2000).

Em termos gerais, a proporção mundial conhecida entre o camarão desembarcado e o pescado rejeitado é de 1:5 kg em águas temperadas e de 1:10 kg em águas tropicais (SLAVIN, 1983). Para o litoral de São Paulo a rejeição anual estimada na década de 1980 foi de 5.000t de peixes, com uma relação em peso camarão-sete-barbas/ictiofauna acompanhante de 1:1,08 (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986). Segundo COELHO *et al.* (1986), 77 espécies de peixes ocorreram juntamente com o camarão-sete-barbas, das quais, quatro espécies da família Sciaenidae contribuíram com mais de 60,00% do total capturado na mesma região. Na Armação do Itapocoroy, estima-se que a proporção sete-barbas/ictiofauna acompanhante seja em torno de 1:7,8 kg com uma diversidade de 60 espécies (BRANCO & VERANI, 2006a).

A mortalidade da fauna acompanhante vem chamando a atenção mundial pela potencialidade dos problemas envolvendo a perda de diversidade e biomassa (BRANCO & VERANI, *op. cit.*; GRAÇA LOPES *et al.*, 2002b; ALVERSON *et al.*, 1994), a redução na inserção pós-recrutamento aos estoques de espécies de interesse comercial (SANTOS *et al.*, 1998; REITHE & ASCHAN, 2004), as alterações nas estruturas tróficas e os conflitos sócio-econômicos devido a interferência da pescaria do camarão sobre outras categorias de pesca pela captura de juvenis (AMBROSE *et al.*, 2005).

Devido à contribuição da pesca de camarões marinhos para a economia local de vários estados brasileiros, verifica-se um incremento no número de trabalhos abordando a composição das espécies e a dinâmica das variações espaço temporais da fauna acompanhante. Estudos sobre a composição e diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante foram realizados para o litoral dos estados de Pernambuco e Alagoas (SANTOS *et al.*, 1998; SANTOS 2000; TISCHER & SANTOS, 2001), enquanto que para o litoral paulista, alguns trabalhos abordaram a proporção de fauna acompanhante por camarão desembarcado (GRAÇA LOPES *et al.*, 2002a, COELHO *et al.*, 1986) bem como os aspectos quantitativos (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986). No Paraná SCHWARZ JR *et al.* (2007) analisaram as variações na estrutura espacial da ictiofauna.

No Estado de Santa Catarina, o acompanhamento da pesca artesanal camaroneira tem sido alvo de estudos desde o final da década de 1990. Na Armação do Itapocoroy, SCHVEITZER (1997) focou as análises nas variações espaço temporais da espécie alvo (*X. kroyeri*), BRAUN (1998) e ALMEIDA (1998) verificaram as relações entre a espécie-alvo e a fauna acompanhante bem como a associação do descarte com as aves marinhas e FRACASSO (2000) comparou as variações na abundância e biomassa capturada entre porção aproveitável e descartada da fauna como um todo. Estudo realizado por BAIL (2003) analisou a composição, distribuição espaço temporal das assembleias de peixes, bem como a caracterização da fração aproveitável para o consumo humano. Embora estes trabalhos representem uma importante contribuição ao conhecimento da composição, estrutura e abundância da fauna acompanhante, as informações foram apresentadas na forma de relatórios técnicos ou trabalhos de conclusão de curso e não foram publicadas.

Na mesma linha de pesquisa, BAIL & BRANCO (2003, 2007) e BRANCO & VERANI (2006a,b), verificaram as oscilações sazonais na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas, além de avaliarem os aspectos sócio-econômicos dos pescadores. Para o litoral do município de Palhoça, MONTEIRO (2007) abordou as relações quali-quantitativas da ictiofauna, avaliando as variações sazonais da abundância, biomassa e descritores ecológicos da população, bem como a proporção capturada entre camarão e peixes.

No início da década de 1990 no estado de Santa Catarina, estimou-se que aproximadamente 1.409 pequenas embarcações motorizadas operaram na pesca de arrasto, principalmente do camarão-sete-barbas, sediadas em cerca de 64 comunidades ao longo do litoral (IBAMA, 1993). Entretanto, passados mais de 10 anos, este cenário já não reflete a realidade, agravado pelo fato que uma parcela importante opera sem licença de pesca. Em 2007 a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) deu início ao reordenamento desta frota através da Instrução Normativa n. 18 de 30 de julho de 2007, concedendo novas licenças de pesca do camarão-sete-barbas. Do ponto de vista administrativo, essa medida foi de extrema importância já que o governo estimou que 5,3 mil embarcações estariam atuando na captura nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, das quais apenas 1.280 eram permissionadas.

Além do grande número de embarcações que atuam no litoral catarinense e dos possíveis efeitos decorrentes da pesca com arrasto nas comunidades demersais, um fato chama a atenção. No ano de 2006 o IBAMA instituiu a Instrução Normativa nº 91, alterando o defeso do camarão-sete-barbas para período entre 1º de outubro e 31 de dezembro. Desde então apenas SOUZA & CHAVES (2007) abordaram a questão da influência do fechamento da pesca para as assembléias de peixes.

Devido à relevância econômica da pesca do camarão-sete-barbas para as comunidades artesanais residentes no litoral de Santa Catarina, da intensa exploração e do inadequado aproveitamento da fauna acompanhante, a obtenção de informações quali-quantitativas da ictiofauna representa um aporte ao conhecimento da influência desta modalidade pesqueira na dinâmica populacional, além de auxiliar na administração e conservação desse valioso recurso pesqueiro.

OBJETIVO GERAL

Analisar a variabilidade espaço-temporal da ictiofauna capturada como fauna acompanhante na pesca artesanal do camarão-sete-barbas no litoral norte de Santa Catarina e identificar uma possível influência do período de defeso do camarão na composição específica da comunidade.

Objetivos específicos

- Identificar as espécies que compõem a ictiofauna acompanhante na pesca artesanal do camarão-sete-barbas realizada em Balneário Barra do Sul;
- Verificar se houve alteração na composição específica da ictiofauna na Penha após a mudança no período de defeso do camarão-sete-barbas;
- Comparar as duas regiões amostrais através das variações mensais dos índices de diversidade e equitabilidade, bem como das espécies que compõe a comunidade de peixes;
- Analisar as flutuações da abundância e biomassa da ictiofauna através da captura por unidade de esforço nas regiões;
- Calcular o grau de similaridade faunística entre as regiões;
- Determinar a proporção capturada de ictiofauna acompanhante em relação ao camarão-sete-barbas e demais grupos taxonômicos;
- Caracterizar as variações mensais da temperatura e salinidade da água de superfície e de fundo;
- Caracterizar as áreas de arrasto quanto à granulometria e aos teores de matéria orgânica e carbonato do sedimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

As áreas de estudo compreenderam as regiões de Balneário Barra do Sul, abrangendo as amostragens realizadas em frente a praia de Bal. Barra do Sul e da praia do Ervino (município de São Francisco do Sul) ($26^{\circ}23' - 26^{\circ}28' S$ e $48^{\circ}30' - 48^{\circ}35' W$) e Armação do Itapocoroy ($26^{\circ}40' - 26^{\circ}47' S$ e $48^{\circ}36' - 48^{\circ}38' W$), Penha (Fig. 1). Estas localidades distam aproximadamente 35 km entre si e representam comunidades com relevante importância na atividade de pesca do camarão-sete-barbas em Santa Catarina, mantendo ao longo dos anos, um volume de desembarque de crustáceos superior a 100 toneladas/ano, constituindo-se principalmente de camarões (CEPENE/IBAMA, 2005).

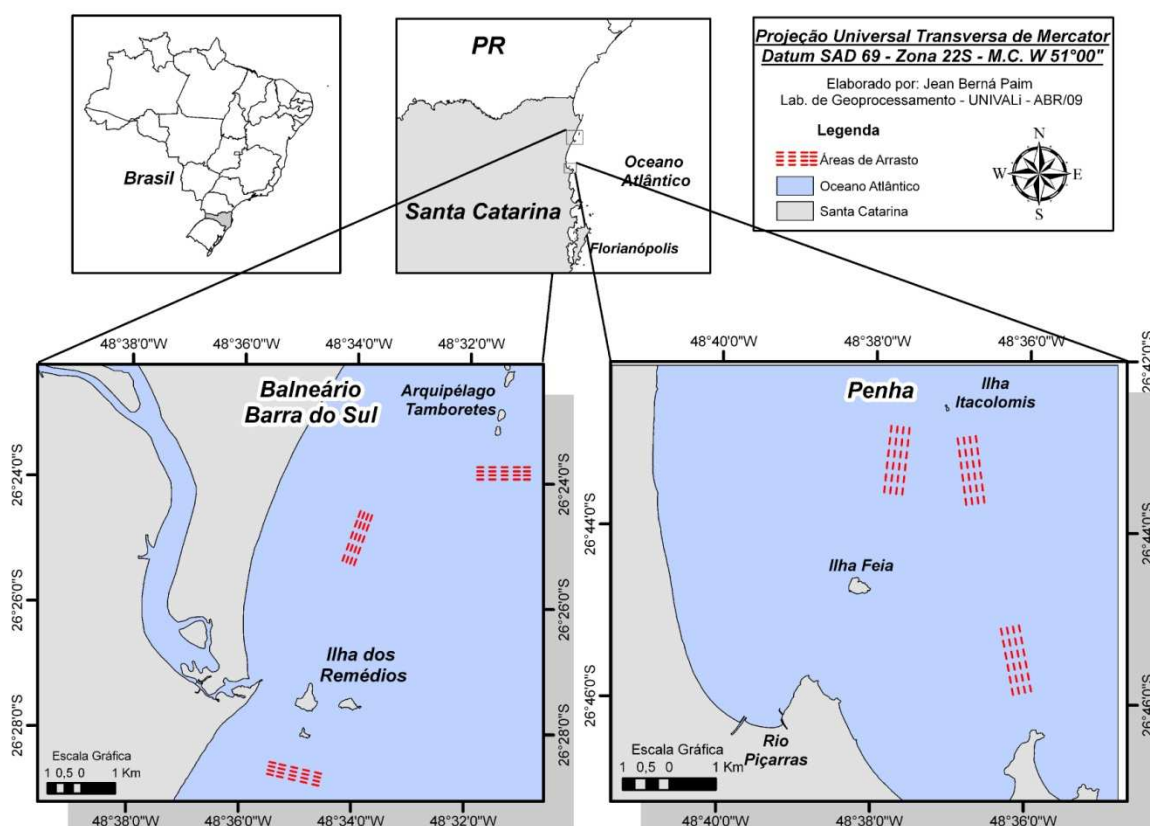


Figura 1. Localização de Bal. Barra do Sul e Penha com as áreas tradicionais de pesca do camarão-sete-barbas onde foram realizados os arrastos.

Trabalho de campo

As coletas foram realizadas de março/2007 a fevereiro/2008 com frequência mensal nas regiões de Balneário Barra do Sul e Penha. Em cada região realizou-se três arrastos (réplicas) nas áreas tradicionais de pesca do camarão-sete-barbas, com duração de uma hora entre as profundidades de 5,0 a 25,0 metros. Utilizou-se uma embarcação equipada com duas redes-de-arrasto com portas, malha de 3,0 cm na manga e corpo e 2,0 cm no ensacador, tracionadas a uma velocidade média de dois nós (BRANCO, 2005). O conteúdo das redes foi acondicionado em saco plástico, etiquetado e mantido em caixa de isopor com gelo.

Paralelamente, em cada arrasto registrou-se a temperatura (termômetro de mercúrio com precisão de 1°C) e salinidade (salinômetro óptico com precisão de 0,5) da água de superfície e de fundo, sendo que na amostragem da água de fundo utilizou-se uma garrafa de Ninski. Para a caracterização do substrato foram coletadas três amostras de sedimento em cada região uma única vez, com busca fundo tipo VanVeen (0,075m²).

Trabalho de laboratório

No laboratório de Biologia do CTTMar/UNIVALI, os peixes capturados em cada arrasto e localidade, foram identificados a nível de espécie conforme FIGUEIREDO (1977), SOARES (1978), FIGUEIREDO & MENEZES (1978), FIGUEIREDO (1980), MENEZES & FIGUEIREDO (1980 e 1985), registrando-se a abundância e biomassa (balança eletrônica com precisão de 0,01g).

Os demais grupos taxonômicos, bem como, o lixo inorgânico (e.g. lata, plástico) e orgânico (e.g. algas, conchas, detritos) foram igualmente pesados para a estimativa das proporções capturadas.

Para a caracterização granulométrica e textural do sedimento as amostras foram submetidas aos processos de lavagem, peneiramento em intervalo de $\frac{1}{4}$ de phi (KRUMBEIN, 1932), pesagem (SHEPARD, 1954), e obtenção de parâmetros estatísticos (FOLK & WARD, 1957). O carbonato de cálcio foi dosado utilizando-se o método gravimétrico, a partir de uma sub-amostra de 100g, a qual foi submetida ao ataque com ácido clorídrico (HCL) a 50°C. Na determinação do conteúdo de matéria

orgânica total, as amostras foram queimadas em forno mufla a 800°C durante oito horas e os teores determinados a partir da diferença dos pesos iniciais e finais.

Análise dos dados

O termo ictiofauna acompanhante empregado neste estudo engloba todo exemplar ou conjunto de exemplares, de qualquer tamanho ou espécie de peixe, capturado junto com o camarão-sete-barbas (espécie-alvo), sem que ocorra obrigatoriamente alguma relação biológica entre eles (BRANCO, 1999).

De acordo com a ocorrência nas coletas, as espécies foram classificadas anualmente em três categorias: constantes (9 a 12 meses); acessórias (6 a 8 meses) e acidentais (1 a 5 meses) (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002).

As estações do ano foram estabelecidas conforme os trimestres do ano sendo: Verão (janeiro, fevereiro e março), Outono (abril, maio e junho), Inverno (julho, agosto e setembro) e Primavera (outubro, novembro e dezembro).

A eficiência das amostragens foi avaliada pela curva de espécies acumulada obtida através de gráfico do período de estudo.

Para o cálculo da diversidade foram aplicados dois índices considerados os mais informativos e utilizados (BRANCO, 1999), sendo calculados mensal e sazonalmente para cada arrasto, em região de pesca, conforme LUDWIG & REYNOLDS (1988):

- Índice de diversidade de Shannon-Wiener

$$H' = - \sum_{i=1}^{I=S} \left[\frac{n_i}{n} \times \ln(n_i) \right]$$

- Índice de equitabilidade de Pielou

$$J = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Onde: n= o número total de indivíduos no arrasto; n_i= é o número de indivíduos da espécie i; e S= é o número de espécies em cada arrasto.

A captura por unidade de esforço em número de indivíduos (N) por hora (CPUE_n) e biomassa (kg) por hora (CPUE_w) foi calculada mensalmente e por estação do ano para cada localidade (Bal. Barra do Sul e Penha) de amostragem. As flutuações mensais e sazonais da CPUE_w, CPUE_n, diversidade e equitabilidade foram comparadas entre Balneário Barra do Sul e Penha através da análise de variância bifatorial (ANOVA), sendo previamente analisados quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett. Os dados de CPUE (w, n) foram transformados pelo logaritmo ($\log(x+1)$) (ZAR, 1996; UNDERWOOD, 1997) por não atender os pré-requisitos da ANOVA. Na existência de diferenças significativas, o teste de Fisher (LSD – Mínima diferença significativa) foi aplicado para determinar quais médias foram distintas.

Para visualizar os padrões de semelhança entre as amostras utilizou-se a ordenação não métrica das similaridades por meio de uma análise de proximidade (nMDS - Multi Dimensional Scale) (CLARKE & WARWICK, 1994), na qual o índice de Bray-Curtis foi aplicado sob a matriz de abundância transformada pela raiz quarta. Por meio desta análise obteve-se um índice de confiança (Stress) que determina o grau de proximidade da representação gráfica aos dados reais. Valores de Stress abaixo de 0,20 provêm um uso potencial em duas dimensões (2D) do MDS entretanto, valores no limite superior deste intervalo reduzem a confiança na interpretação dos detalhes da representação gráfica, sugerindo a superposição de agrupamentos (Clusters) como complementação da análise. A superposição de clusters, calculado a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis e agrupado pelo método UPGMA, foi utilizado ao nível de corte de 55% como alternativa para confirmar os padrões de proximidade das amostras.

A hipótese de que existiam diferenças na estrutura da comunidade entre as duas áreas de pesca foi testada através da análise de variância não paramétrica multivariada (PERMANOVA) (ANDERSON 2001, 2005). Nesta análise utilizou-se o índice de Bray-Curtis, calculado a partir da matriz de abundância da ictiofauna, transformada pela raiz quarta com objetivo de aumentar a contribuição relativa de espécies raras já que os dados continham espécies com abundâncias relativamente elevadas (CLARKE *et al.*, 2006). Foram considerados dois fatores ortogonais, Localidades (áreas de pesca – Bal. Barra do Sul e Penha) e Meses, bem como a interação entre estes, sendo que o teste foi realizado a partir de 9999 permutações.

A contribuição específica dos peixes para a similaridade em cada localidade e dissimilaridade entre as localidades foi avaliada pelo teste de percentual de similaridade (SIMPER) (CLARKE & WARWICK, 1994). Este método utiliza o índice de similaridade de Bray-Curtis para discriminar a participação de cada espécie nas semelhanças e diferenças entre grupos de amostras.

Uma análise exploratória dos dados de captura da fauna acompanhante, obtidos entre 1996 e 2008 na Armação do Itapocoroy (Penha) foi realizada na tentativa de identificar uma possível alteração da composição específica após as mudanças no defeso do caramarão-sete-barbas. A relação de espécies de peixes com ocorrência no período de 1996 a 2003 foi extraída de BRANCO & VERANI (2006a). As informações de captura realizadas entre 2005 e 2007 foram filtradas do banco de dados dos projetos realizados sob coordenação do Prof. Dr. Joaquim Olinto Branco (dados não publicados).

RESULTADOS

Variáveis ambientais

A temperatura da água apresentou um padrão regular de variação sazonal, com as maiores médias ocorrendo durante os meses de verão e parte do outono, e as menores no inverno. Em Bal. Barra do Sul (BS) as médias variaram entre 16,5 e 26,7°C na superfície e 16,0 e 25,7°C no fundo, enquanto que em Penha (P) foram registrados valores médios entre 17,5 e 26,0°C na superfície e 16,8 e 25,0°C no fundo (Figura 2a e 2b). Ao longo dos meses foram observadas algumas diferenças nos valores médios entre as localidades, chegando à 6°C em outubro para a temperatura superficial. Entretanto não foi possível testar se houve significância estatística devido à insuficiência de réplicas, resultante de problemas no registro desta variável em campo.

A salinidade oscilou ao longo do período amostral, com os maiores teores ocorrendo na água de fundo e os menores na superfície, onde a média variou em torno de 29 a 33 psu (superfície) e de 27 a 36 psu (fundo) em Bal. Barra do Sul. Na

Penha a salinidade superficial oscilou entre 24 a 35 psu e a de fundo variou entre 26 e 37 psu (Figura 3a e eb). As maiores médias de fundo foram obtidas em março (BS) e maio (P), e a menor registrada no mês de outubro em ambas as localidades. Nos meses de abril (P), e janeiro e fevereiro (BS) não foi possível registrar os valores de salinidade em virtude das condições de mar, entretanto, a flutuação temporal aparenta ter efeito no padrão espacial, apresentando maior homogeneidade em Bal. Barra do Sul.

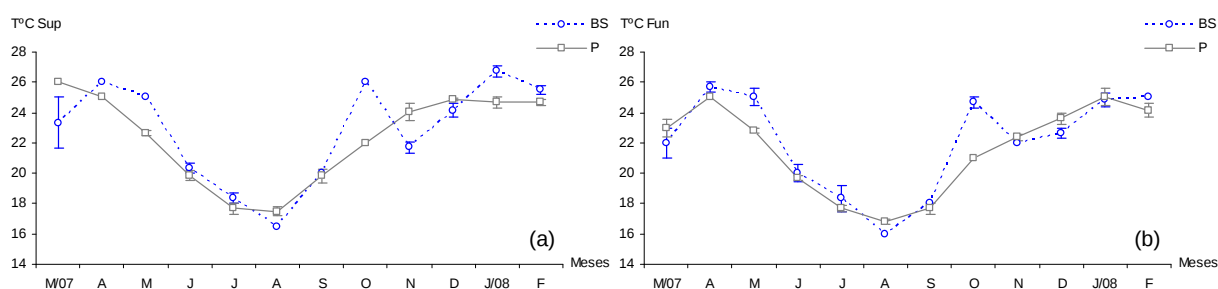


Figura 2. Variação média ($\pm$ erro padrão) mensal da temperatura superficial (a) e de fundo (b), em Bal. Barra do Sul e Penha entre março/07 e fevereiro/08.

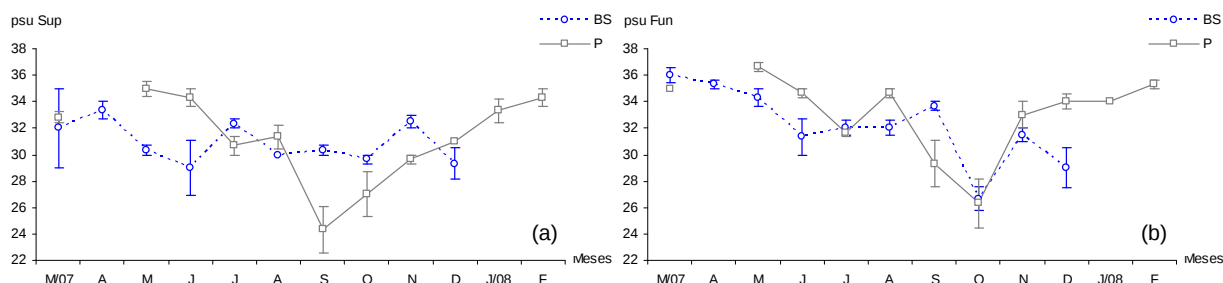


Figura 3. Variação média ($\pm$ erro padrão) mensal da salinidade superficial (a) e de fundo (b), em Bal. Barra do Sul e Penha entre março/07 e fevereiro/08..

A análise granulométrica (parâmetros de Folk e Ward) indicou o predomínio de silte grosso, muito pobremente selecionado, assimetria muito positiva e distribuição leptocúrtica em Bal. Barra do Sul, e silte fino muito pobremente selecionado, assimetria positiva e distribuição platicúrtica em Penha (Tabela I). Os teores de matéria orgânica e carbonato médios nas amostras foram relativamente maiores em Penha, $9,30 \pm 2,07\%$ e $8,45 \pm 0,47\%$, respectivamente (Tabela I).

Tabela I. Parâmetros estatísticos da análise granulométrica e percentual de carbonato e matéria orgânica no sedimento coletado em Bal. Barra do Sul e Penha.

	Bal. Barra do Sul		Penha	
	Média	Erro	Média	Erro
Parâmetros de Folk e Ward				
Diâmetro Médio	4,62	0,32	6,70	0,35
Desvio Padrão	2,59	0,19	2,70	0,04
Assimetria	0,52	0,08	0,27	0,12
Curtose	1,37	0,31	0,80	0,05
Percentuais da amostra (%)				
Carbonato	6,42	1,04	8,45	0,47
Materia orgânica	3,61	0,58	9,30	2,07

Composição das capturas

O produto das capturas da pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas foi composto por cinco grupos taxonômicos, cuja participação relativa em biomassa pode ser observada na Figura 4a e 4b, sendo que a espécie alvo (*Xiphopenaeus kroyeri*) foi apresentada separadamente e sua contribuição deduzida do percentual da carcinofauna. A ictiofauna representou o principal componente da fauna acompanhante (58,34% em BS e 36,53% em P) seguido da carcinofauna, cnidofauna, *X. kroyeri*, malacofauna e equinofauna.

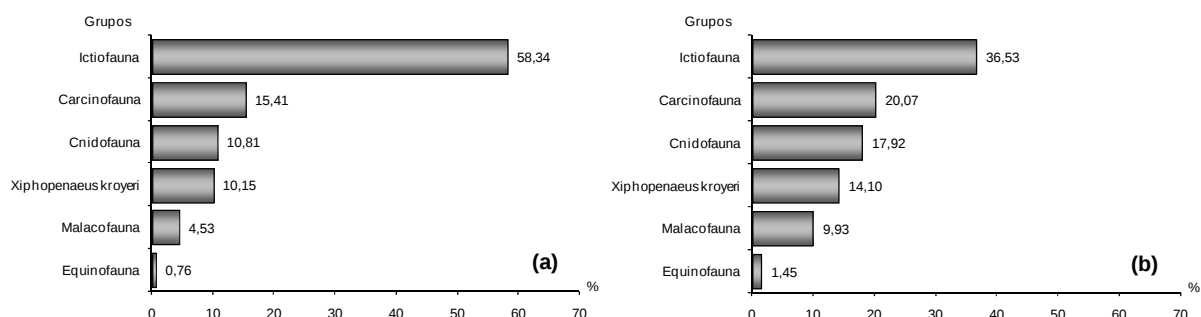


Figura 4. Participação percentual em biomassa dos grupos capturados como fauna acompanhante da pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri* em Bal. Barra do Sul (a) e Penha (b).

Após a separação do material biológico, o lixo foi categorizado em orgânico e inorgânico e posteriormente pesado. Do peso total retirado das redes, cerca de 12,00% (9,50% org.; 2,50% inorg.) em Bal. Barra do Sul e 8,00% em Penha (6,70% org.; 1,60% inorg.) foi composto por lixo, contribuindo para obliteração das redes.

Proporção ictiofauna – camarão

A proporção geral entre espécie-alvo e ictiofauna acompanhante diferiu entre as localidades, sendo que em Bal. Barra do Sul para cada quilo de camarão-sete-barbas capturado foi produzido 5,86kg de peixe enquanto que em Penha foi registrado 1:2,59kg. Mensalmente a proporção oscilou entre 1,60 e 20,12 em Bal. Barra do Sul com o menor valor em janeiro e máximo em outubro, enquanto que em Penha variou entre 0,55 e 22,30, com a menor captura de peixes ocorrendo em fevereiro e a maior produção em outubro (Figura 5). As maiores razões observadas em outubro e novembro em Bal. Barra do Sul esteve relacionada à redução expressiva na captura de camarões associada ao aumento na abundância de peixes, enquanto que na Penha a queda na produção de camarões foi o maior contribuinte. Observou-se um padrão de oscilação semelhante entre as localidades ao longo do ano com exceção dos meses de abril a junho, na qual a proporção peixe/camarão foi superior em Bal. Barra do Sul, devido a um aumento abrupto na captura de peixes comparado à biomassa de camarões removida (Figura 5).

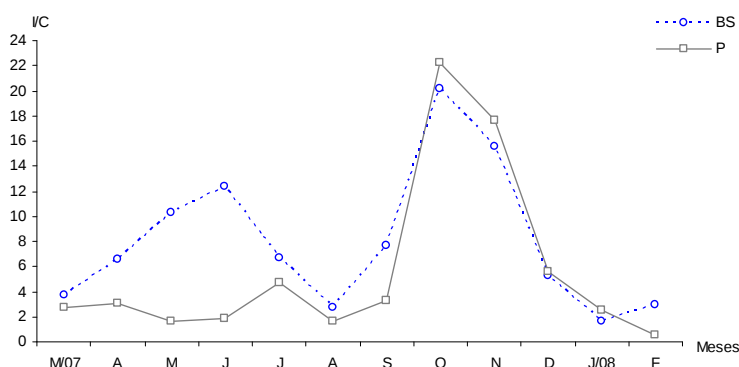


Figura 5. Proporção ictiofauna/*X. kroyeri* das capturas mensais durante o período de março/07 a fevereiro/08, em Bal. Barra do Sul e Penha.

Ictiofauna

Durante os doze meses de amostragens foram capturados 20.764 peixes em Balneário Barra do Sul, pertencentes a 46 espécies, 40 gêneros e 21 famílias, enquanto que em Penha os 17.126 exemplares coletados representaram 43 espécies, 38 gêneros e 24 famílias (Tabela II). No total foram amostrados 37.890 peixes, pertencentes a 54 espécies das quais 35 foram comuns nas duas regiões. As famílias Sciaenidae, Trichiuridae, Carangidae e Pristigasteridae juntas

contribuíram com 91,00% da abundância nas capturas em Bal. Barra do Sul (Figura 6a) e 93,00% em Penha (Figura 6b). A família Sciaenidae foi a mais representativa em número de espécies (13 spp. em BS e 11 em P) seguida por Carangidae (5 spp. em BS e 4 em P) e Tetradontidae (3 spp. em cada localidade).

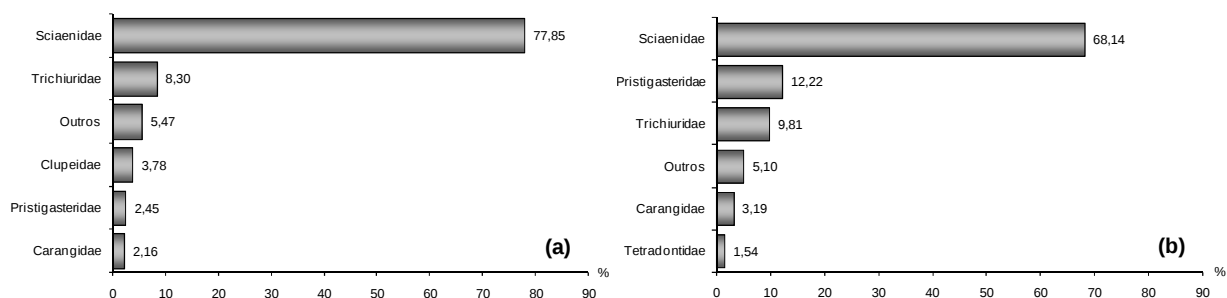


Figura 6. Participação percentual da abundância das famílias de peixes capturados como fauna acompanhante da pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri* em Bal. Barra do Sul (a) e Penha (b).

Quanto às categorias de ocorrência, as espécies consideradas constantes apresentaram as maiores abundâncias (86,00% em BS e 64,00% em P) com a participação de nove espécies em Bal. Barra do Sul (Tabela II), distribuídas nas famílias Sciaenidae, Pristigasteridae, Carangidae e Trichiuridae, e sete espécies em Penha (Tabela II) divididas entre as famílias Sciaenidae, Pristigasteridae, Carangidae e Synoglossidae. Cerca de 60,00% das espécies (30 spp em BS e 27spp em P) foram classificadas como acidentais, as quais foram responsáveis pelas menores contribuições em número de exemplares. Na categoria acessória, sete espécies estiveram presentes em Bal. Barra do Sul e nove em Penha (Tabela II), participando com 15,00 e 20,00% da abundância, respectivamente. Das 54 espécies identificadas, 11 foram exclusivas em Bal. Barra do Sul e sete ocorreram apenas em Penha, todas com frequência de ocorrência inferior a quatro meses, exceto *Ophichthus gomesii* (Castelnau, 1855) (seis meses).

Tabela II. Relação das espécies de peixes demersais e suas respectivas frequências de ocorrência em Bal. Barra do Sul e Penha de março/07 a fevereiro/08. A ocorrência (O) foi representada por : (>) constante, (+) acessória, (<) ocasional. N: abundância, EP: erro padrão da média. As famílias foram ordenadas conforme Nelson (2006) e as espécies em ordem alfabética.

Famílias/Taxa	Bal. Barra do Sul					Penha				
	N	%	$\overline{N}$ $\pm$ EP	O	N	%	$\overline{N}$ $\pm$ EP	O		
Chondrichthyes										
Narcinidae										
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfwea, 1831)	16	0,08	5,3 $\pm$ 3,53	<	0					
Rhinobatidae										
<i>Rhinobatos horkelli</i> (Müller & Henle, 1841)	4	0,02	1,3 $\pm$ 1,33	<	0					
<i>Zapteryx brevirostris</i> (Müller & Henle, 1841)	8	0,04	2,7 $\pm$ 1,33	<	0					
Actinopiterigii										
Elopidae										
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1776	0				8	0,05	2,7 $\pm$ 2,67	<		
Ophichthidae										
<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	0				64	0,37	21,3 $\pm$ 3,53	+		
Pristigasteridae										
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	500	2,41	166,7 $\pm$ 73,91	>	1336	7,80	445,3 $\pm$ 169,59	>		
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	8	0,04	2,7 $\pm$ 2,67	>	756	4,41	252,0 $\pm$ 123,22	>		
Engraulidae										
<i>Anchoviella lepidontostole</i> (Fowler, 1911)	40	0,19	13,3 $\pm$ 9,33	<	0					
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier,1829)	0				136	0,79	45,3 $\pm$ 45,33	<		
<i>Lycengraulis grossidens</i> Agassiz, 1829	60	0,29	20,0 $\pm$ 8,33	+	68	0,40	22,7 $\pm$ 11,85	<		
Clupeidae										
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	748	3,60	249,3 $\pm$ 129,09	<	4	0,02	1,3 $\pm$ 1,33	<		
<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesuer, 1818)	32	0,15	10,7 $\pm$ 7,06	<	8	0,05	2,7 $\pm$ 1,33	<		
<i>Sardinella janeiro</i> (Eigenmann, 1894)	4	0,02	1,3 $\pm$ 1,33	<	0					
Ariidae										
<i>Genidens barbatus</i> (Lacepède, 1803)	4	0,02	1,3 $\pm$ 1,33	<	8	0,05	2,7 $\pm$ 1,33	<		
Phycidae										
<i>Urophycis brasiliensis</i> (Günther,1880)	220	1,06	73,3 $\pm$ 10,91	<	188	1,10	62,7 $\pm$ 18,52	+		
Ophidiidae										
<i>Ophidion holbrookii</i> Putnam, 1874	0				4	0,02	1,3 $\pm$ 1,33	<		
Batrachoididae										
<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	20	0,10	6,7 $\pm$ 1,33	<	60	0,35	20,0 $\pm$ 4,62	+		

Tabela II. Continuação.

Famílias/Taxa	Bal. Barra do Sul					Penha				
	N	%	$\bar{N} \pm EP$	O		N	%	$\bar{N} \pm EP$	O	
Ogcocephalidae										
<i>Ogcocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)	0					4	0,02	$1,3 \pm 1,33$	<	
Triglidae										
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	60	0,29	$20,0 \pm 6,11$	+		40	0,23	$13,3 \pm 5,33$	<	
Serranidae										
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	0					2	0,01	$0,7 \pm 0,67$	<	
Carangidae										
<i>Chloroscombrus crysurus</i> (Linnaeus, 1766)	4	0,02	$1,3 \pm 1,33$	<		32	0,19	$10,7 \pm 2,67$	<	
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	28	0,13	$9,3 \pm 7,42$	<		0				
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	28	0,13	$9,3 \pm 9,33$	>		428	2,50	$142,7 \pm 37,33$	>	
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	352	1,70	$117,3 \pm 23,13$	<		80	0,47	$26,7 \pm 24,69$	<	
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	36	0,17	$12,0 \pm 4,62$	<		6	0,04	$2,0 \pm 2,00$	<	
Gerreidae										
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	24	0,12	$8,0 \pm 2,31$	<		0				
<i>Eucinostomus gula</i> (Cuvier, 1830)	8	0,04	$2,7 \pm 1,33$	<		0				
Haemulidae										
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	52	0,25	$17,3 \pm 2,67$	<		12	0,07	$4,0 \pm 2,31$	<	
<i>Pomadasy corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	4	0,02	$1,3 \pm 1,33$	<		12	0,07	$4,0 \pm 2,31$	<	
Sciaenidae										
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i> (Metzlar, 1919)	60	0,29	$20,0 \pm 6,93$	+		4	0,02	$1,3 \pm 1,33$	<	
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830).	12	0,06	$4,0 \pm 2,31$	<		0				
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	3128	15,06	$1042,7 \pm 332,24$	>		1518	8,86	$506,0 \pm 76,85$	>	
<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	600	2,89	$200,0 \pm 52,20$	>		404	2,36	$134,7 \pm 43,35$	+	
<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	64	0,31	$21,3 \pm 14,11$	<		100	0,58	$33,3 \pm 33,33$	<	
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	52	0,25	$17,3 \pm 8,11$	+		28	0,16	$9,3 \pm 3,53$	<	
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1860)	12	0,06	$4,0 \pm 4,00$	<		0				
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	24	0,12	$8,0 \pm 4,62$	<		16	0,09	$5,3 \pm 1,33$	<	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	1664	8,01	$554,7 \pm 89,94$	>		4944	28,87	$1648,0 \pm 161,34$	>	
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	5864	28,24	$1954,7 \pm 959,74$	>		2021	11,80	$673,7 \pm 77,51$	>	
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	4332	20,86	$1444,0 \pm 346,97$	>		2366	13,82	$788,7 \pm 220,37$	+	
<i>Stellifer</i> spp.	92	0,44	$30,7 \pm 17,33$	<		48	0,28	$16,0 \pm 5,69$	<	
<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790)	260	1,25	$86,7 \pm 60,77$	+		221	1,29	$73,7 \pm 12,72$	+	

Tabela II. Continuação.

Famílias/Taxa	Bal. Barra do Sul					Penha						
	N	%	$\overline{N}$	$\pm$	EP	O	N	%	$\overline{N}$	$\pm$	EP	O
Trichiuridae												
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	1724	8,30	574,7	$\pm$	331,62	>	1680	9,81	560,0	$\pm$	126,64	+
Stromateidae												
<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	40	0,19	13,3	$\pm$	3,53	<	72	0,42	24,0	$\pm$	6,93	+
Pomacanthidae												
<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	0						48	0,28	16,0	$\pm$	16,00	<
Paralichthyidae												
<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1881)	4	0,02	1,3	$\pm$	1,33	<	12	0,07	4,0	$\pm$	2,31	<
Achiridae												
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	20	0,10	6,7	$\pm$	1,33	<	28	0,16	9,3	$\pm$	3,53	<
Cynoglossidae												
<i>Symphurus tessellatus</i> (Linnaeus, 1766)	216	1,04	72,0	$\pm$	20,13	+	64	0,37	21,3	$\pm$	6,67	>
Monacanthidae												
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	24	0,12	8,0	$\pm$	0,00	<	24	0,14	8,0	$\pm$	4,62	<
Tetraodontidae												
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	272	1,31	90,7	$\pm$	34,28	+	224	1,31	74,7	$\pm$	33,01	+
<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	0						24	0,14	8,0	$\pm$	8,00	<
<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)	16	0,08	5,3	$\pm$	1,33	<	0					
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	16	0,08	5,3	$\pm$	3,53	<	16	0,09	5,3	$\pm$	3,53	<
Diodontidae												
<i>Cyclichthys spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	8	0,04	2,7	$\pm$	2,67	<	8	0,05	2,7	$\pm$	2,67	<
Total	20764						17126					
Total de famílias			21						24			
Total de espécies			46						43			
Total de espécies Acidentais			30						27			
Total de espécies Acessórias			7						9			
Total de espécies Constantes			9						7			
Índice de diversidade H'			1,55	$\pm$	0,066				1,42	$\pm$	0,0684	
Índice de equitabilidade J'			0,68	$\pm$	0,028				0,66	$\pm$	0,030	

A análise multivariada (PERMANOVA) da estrutura da comunidade evidenciou interação significativa entre as regiões de pesca e os meses, indicando que a variação temporal foi distinta entre Bal. Barra do Sul e Penha (Tabela III). O fator “Localidades” teve um efeito maior na composição e abundância das assembléias (comparação entre as médias dos quadrados na Tabela III), comprovado pela dispersão das amostras na representação gráfica do nMDS (Figura 7). O valor de stress (0,19) obtido no nMDS, apesar de moderadamente alto, possibilitou a interpretação de três agrupamentos com a redução da dimensionalidade dos dados: O grupo I foi formado pelos meses com as maiores abundâncias e riqueza de espécies (BS e P); O grupo II que associou os meses de agosto, setembro, outubro e novembro (P), e setembro (BS), apresentou abundâncias e riqueza moderadas. O grupo III, apesar da pequena proximidade entre as amostras, representou capturas ocorridas em Penha com baixa riqueza e moderada abundância. Os meses de março (BS) e fevereiro (P) ficaram isolados e estiveram relacionados ao grande número médio de exemplares de espécies pouco frequentes.

Uma maior variabilidade temporal da composição e abundância da comunidade foi observada em Penha. A análise *à posteriori* dos resultados da PERMANOVA evidenciaram diferenças significativas na comparação de grande parte dos meses (Tabela IV). Em Bal. Barra do Sul houve maior homogeneidade na distribuição da comunidade, com janeiro diferindo apenas de março, agosto e setembro, e setembro sendo distinto de março, maio e julho.

Tabela III. PERMANOVA aplicada a estrutura da comunidade para as localidades, meses e interação entre os fatores. SQ: soma dos quadrados, DF: graus de liberdade, MS: média dos quadrados, F: valor de F do teste. Valores de p-MC em negrito indicam significância estatística ($p < 0,05$) obtida pelo teste de permutação de Monte Carlo.

Fatores	SQ	DF	MS	F	p - MC
Localidades	10663,7155	1	10663,7155	4,732	0,0001
Meses	48348,0257	11	4395,2751	1,950	0,0006
Localidades x Meses	24790,8784	11	2253,7162	1,884	0,0001
Erro	57426,2213	48	1196,3796		

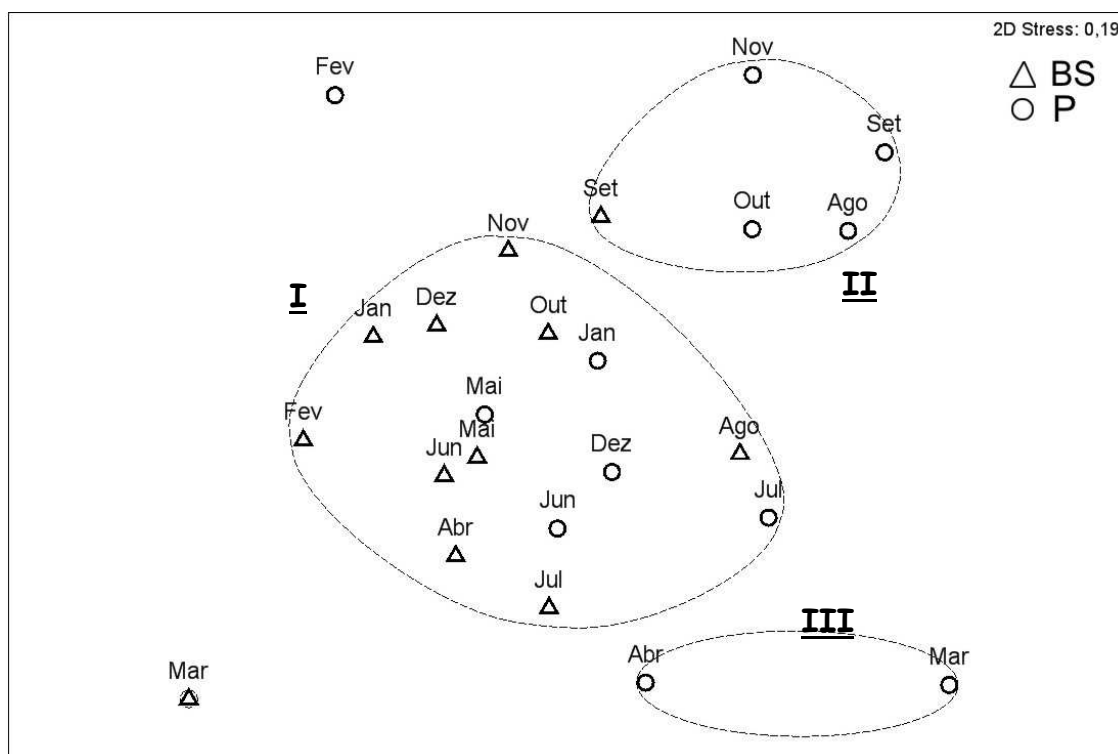


Figura 7. nMDS aplicado aos dados de abundância de peixes (transformado pela raiz quarta) capturados mensalmente em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) como fauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri*.

Tabela IV. Diferenças significativas ($p < 0,05$) temporais na estrutura da comunidade de peixes analisada à posteriori para as capturas realizadas em Penha.

	M/07	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J/08	F
M/07				0,025	0,028	0,041			0,025	0,009	0,013	0,004
A						0,049	0,025		0,036		0,033	0,012
M							0,042					
J						0,036	0,028		0,044			0,009
J									0,028		0,029	0,008
A										0,035		0,023
S										0,021	0,027	0,014
O												0,035
N											0,028	0,020
D											0,013	0,005
J/08												0,006

A ictiofauna acompanhante foi dominada principalmente por *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945), *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875), *Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830), *Trichiurus lepturus*. O percentual de contribuição das espécies para a similaridade (SIMPER) em cada localidade está representada na Tabela V. Em Bal. Barra do Sul a similaridade média no período amostrado foi de 34,86% enquanto que em Penha o percentual médio foi de 52,44%, destes oito e sete espécies, respectivamente, contribuíram

com aproximadamente 90,00%. A análise aplicada ao fator “Localidades” indicou uma dominância de Sciaenideos, dos quais as mesmas espécies ocuparam diferentes colocações em Bal. Barra do Sul e Penha (Tabela V).

Quando comparadas as localidades, as espécies *P. brasiliensis*, *S. rastrifer*, *S. brasiliensis*, *I. parvipinnis* e *C. bleekermanus* contribuíram com 72,44% da dissimilaridade média, evidenciando que as maiores diferenças na similaridade média foram atribuídas às espécies dominantes (Tabela VI). Ao longo dos meses, a similaridade média entre as localidades variou de 33,03 a 58,06%, com alternância do predomínio das espécies *P. brasiliensis*, *S. rastrifer*, *I. parvipinnis* e *T. lepturus* (Tabela VII).

Tabela V. Percentual de contribuição na similaridade (SIMPER) da estrutura da comunidade ictiofaunística capturada como fauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri* em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P).

Grupos (Similaridade média)	Espécies	Contribuição %	Acumulado %
BS (34,86%)	<i>Stellifer rastrifer</i>	27,8	27,8
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	19,2	47,0
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	19,1	66,1
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	15,6	81,7
	<i>Urophycis brasiliensis</i>	3,2	84,9
	<i>Trichiurus lepturus</i>	2,4	87,3
	<i>Chirocentodon bleekermanus</i>	2,0	89,4
	<i>Larimus breviceps</i>	1,8	91,2
P (52,44%)	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	43,9	43,9
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	13,0	57,0
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	11,4	68,4
	<i>Trichiurus lepturus</i>	8,0	76,4
	<i>Stellifer rastrifer</i>	6,7	83,0
	<i>Pellona harroweri</i>	4,3	87,4
	<i>Larimus breviceps</i>	3,3	90,6

Tabela VI. Percentual de contribuição na dissimilaridade (SIMPER) entre Barra do Sul (BS) e Penha (P), da estrutura da comunidade ictiofaunística capturada como fauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri*.

Grupo (dissimilaridade média)	Espécies	Contribuição %	Acumulado %
BS x P (73,15%)	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	19,8	19,8
	<i>Stellifer rastrifer</i>	18,2	38,0
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	18,0	56,0
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	11,2	67,2
	<i>Chirocentodon bleekermanus</i>	5,2	72,4
	<i>Trichiurus lepturus</i>	5,1	77,5
	<i>Pellona harroweri</i>	4,7	82,2
	<i>Larimus breviceps</i>	2,9	85,1
	<i>Selene setapinnis</i>	1,8	86,9
	<i>Urophycis brasiliensis</i>	1,7	88,5
	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1,4	89,9
	<i>Stellifer stellifer</i>	1,3	91,2

Tabela VII. Percentual de contribuição mensal na similaridade (SIMPER) entre Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P), da estrutura da comunidade ictiofaunística capturada como fauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri*.

Grupos (Similaridade média)	Espécies	Contribuição %	Acumulado %
Março (33,53%)	<i>Trichiurus lepturus</i>	31,14	31,14
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	23,58	54,72
Abril (43,97%)	<i>Stellifer rastrifer</i>	33,26	33,26
	<i>Larimus breviceps</i>	16,09	49,34
Maio (38,25%)	<i>Stellifer rastrifer</i>	34,46	34,46
	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	17,06	51,52
Junho (33,03%)	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	35,08	35,08
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	13,53	48,6
Julho (43,17%)	<i>Trichiurus lepturus</i>	40,61	40,61
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	17,12	57,73
Agosto (44,21%)	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	50,29	50,29
Setembro (41,59%)	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	60,39	60,39
Outubro (49,50%)	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	54,77	54,77
Novembro (48,10%)	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	86,07	86,07
Dezembro (46,19%)	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	42,92	42,92
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	21,92	64,84
Janeiro (58,06%)	<i>Stellifer rastrifer</i>	40,05	40,05
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	24,58	64,62
Fevereiro (44,18%)	<i>Stellifer brasiliensis</i>	41,01	41,01
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	26,21	67,21

Constância das espécies

O número de espécies registrado nas amostragens variou ao longo dos meses, com a maior ocorrência em junho (23 spp. em BS e 21 em P) e o menor valor nos meses de abril, setembro e fevereiro com 14 espécies em Bal. Barra do Sul (Figura 8a) e 11 espécies no mês de setembro em Penha (Figura 8b). A análise da curva acumulada evidenciou que em Bal. Barra do Sul houve um incremento acentuado de novas espécies até agosto (40 spp.), tendendo a estabilização nos meses seguintes (46 spp. ao final) (Figura 8a), enquanto que em Penha, observou-se uma constância a partir de julho (37 spp.) com discreta incorporação ao final do período amostral até atingir 43 espécies (Figura 8b). Tais resultados indicam que as amostras foram bem representativas da ictiofauna demersal presente nas áreas de pesca do camarão-sete-barbas.

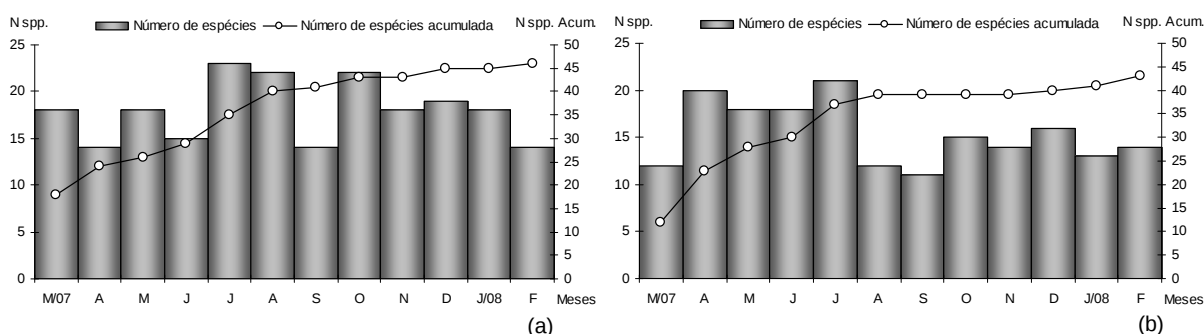


Figura 8. Curva de espécies acumulada e variação mensal no número de espécies de peixe capturado como fauna acompanhante pesca de arrasto dirigida a *X. kroyeri* em Bal. Barra do Sul (a) e Penha (b).

Diversidade e equitabilidade

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') não diferiu significativamente entre as localidades (Tabela II), com médias registradas de $1,55 \pm 0,06$ (BS) e $1,42 \pm 0,06$ (P). Entretanto, a variação mensal e a interação entre os fatores tiveram efeito significativo no padrão de flutuação entre as localidades, especialmente nos meses de agosto, novembro e fevereiro, com H' variando de 0,41 a 2,38 (Tabela VIII e Figura 9a). Sazonalmente, houve um incremento da diversidade durante o verão e outono, atingindo o pico no inverno em Bal. Barra do Sul ($1,81 \pm 0,11$), enquanto que na mesma estação foi observada a menor média para Penha ($1,32 \pm 0,15$) (Tabela VIII e Figura 9b). Estatisticamente, quando analisada a variabilidade nas localidades e estações do ano, foram evidenciadas diferenças apenas na interação Localidades x Estações (Tabela VIII) indicando que as oscilações não tiveram o mesmo comportamento entre as regiões de pesca com inversão dos valores entre o outono e primavera.

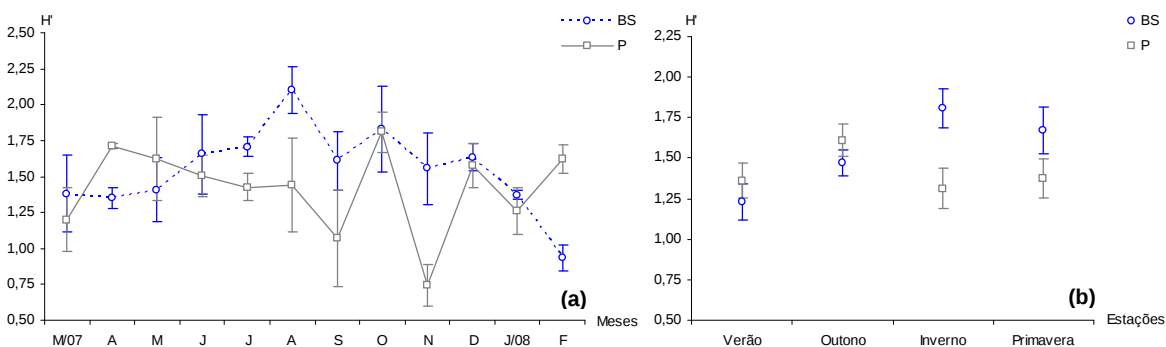


Figura 9. Variação mensal (a) e sazonal (b) ($\pm$ erro padrão) do índice de diversidade (Shannon-Wiener H') da ictiofauna acompanhante capturada pela frota artesanal em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) entre março/07 e fevereiro/08.

A menor média observada no mês fevereiro/08 em Bal. Barra do Sul esteve relacionada à dominância de *I. parvipinis*, enquanto que em Penha, o baixo número de espécies e a elevada abundância de *Paralonchurus brasiliensis* contribuiu para as diferenças em agosto e novembro.

A equitabilidade (J') oscilou moderadamente ao longo do ano, entretanto as médias foram estatisticamente semelhantes para todos fatores analisados (Localidades, Meses, Estações), bem como para a interação entre eles (Tabela VIII e Figura 10a e 10b). Em Bal. Barra do Sul os valores de equitabilidade médios observados durante o verão ($0,64 \pm 0,04$) e outono ($0,66 \pm 0,06$) foram relativamente menores aos registrados no inverno ($0,75 \pm 0,04$) e primavera ($0,73 \pm 0,06$) (Figura 10b), enquanto que em Penha houve um incremento no período que compreendeu o verão ($0,56 \pm 0,07$) e outono ($0,68 \pm 0,04$) seguido de uma pequena redução no inverno ($0,65 \pm 0,08$) e primavera ($0,65 \pm 0,07$) (Figura 10b).

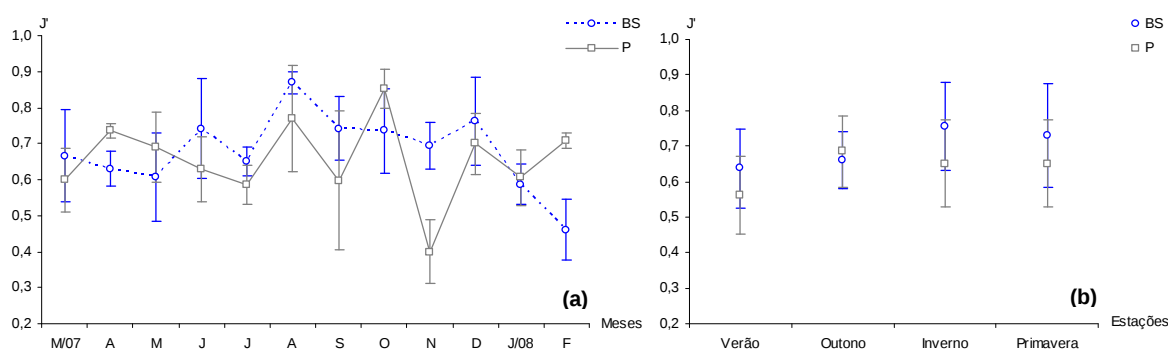


Figura 10. Variação mensal (a) e sazonal (b) ($\pm$ erro padrão) do índice de equitabilidade (Pielou J') da ictiofauna acompanhante capturada pela frota artesanal em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) entre março/07 e fevereiro/08.

Tabela VIII. Análise de variância (ANOVA) dos índices de diversidade e equitabilidade entre as Localidades, Meses, Estações e a interação dos fatores. SQ: soma dos quadrados, DF: graus de liberdade, MS: média dos quadrados, F: valor de F do teste. Valores de p em negrito indicam significância estatística ($p < 0,05$).

Fatores	SQ	DF	MS	F	p
Localidades	0,3039	1	0,3039	2,634	0,1111
Meses	2,8205	11	0,2564	2,223	0,0284
Localidades x Meses	2,9797	11	0,2709	2,349	0,0208
Erro	5,5362	48	0,1153		
H'					
Localidades	0,3039	1	0,3039	2,128	0,1495
Estações	0,8399	3	0,2800	1,961	0,1288
Localidades x Estações	1,3572	3	0,4524	3,168	0,0302
Erro	9,1393	64	0,1428		
J'					
Localidades	0,0308	1	0,0308	0,9457	0,3357
Meses	0,6275	11	0,0570	1,7520	0,0901
Localidades x Meses	0,2319	11	0,0211	0,6475	0,7791
Erro	1,5628	48	0,0326		
Localidades	0,0308	1	0,0308	0,910	0,3437
Estações	0,2074	3	0,0691	2,043	0,1166
Localidades x Estações	0,0492	3	0,0164	0,485	0,6941
Erro	2,1655	64	0,0338		

Captura por unidade de esforço

A variação mensal e sazonal das taxas médias de captura em número de indivíduos (CPUE_n) (Figura 11a e 11b) não apresentou diferenças significativas quando analisados os fatores “Localidades”, “Meses” e “Estações” (Tabela IX), entretanto existe uma interação para “Localidades x Meses”, na qual a variabilidade temporal teve efeito significativo no padrão de distribuição espacial. Esta interação não foi evidenciada para o fator “Estações” devido à elevada variabilidade das capturas observadas entre os meses que compõe a média de cada estação do ano. O contraste das médias pelo teste de Fisher atribuiu as diferenças no padrão de flutuação aos meses de maio e julho, onde os valores foram maiores em Bal. Barra do Sul, com $6,45 \pm 0,54$ e $7,28 \pm 0,13$ N/h, respectivamente (Figura 11a). Em maio, houve uma elevada captura de *Stellifer brasiliensis* e *S. rastrifer* perfazendo 83,22% da abundância total mensal, enquanto que em julho as espécies do gênero *Stellifer*, *Isopisthus parvipinis* e *Trichiurus Lepturus* contribuíram com 79,53% da ictiofauna. Sazonalmente, embora não sejam estatisticamente distintas, as maiores CPUE_n ocorreram no outono (BS) e primavera (P), enquanto que as menores taxas foram observadas no inverno em ambas regiões (Figura 11b).

Quando analisada a CPUE em biomassa, a ANOVA foi estatisticamente significativa para todos os fatores (Tabela IX) (exceto a interação Localidades x

Estações), com a maior média registrada em Bal. Barra do Sul (7,65±1,26 kg/h), sendo que as diferenças na captura entre as localidades foram atribuídas aos meses de outono, outubro e dezembro (Figura 12a e 12b). Em geral, baseado nos dados de biomassa e abundância, houve uma tendência na captura de indivíduos maiores em Bal. Barra do Sul.

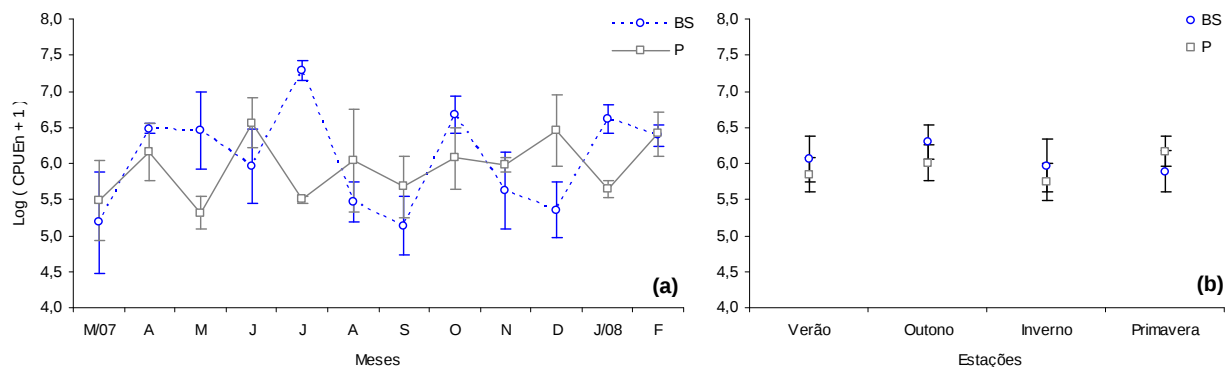


Figura 11. Variação mensal (a) e sazonal (b) ($\pm$ erro padrão) da captura por unidade de esforço (CPUEn) em número de exemplares/h da ictiofauna acompanhante capturada pela frota artesanal em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) entre março/07 e fevereiro/08.

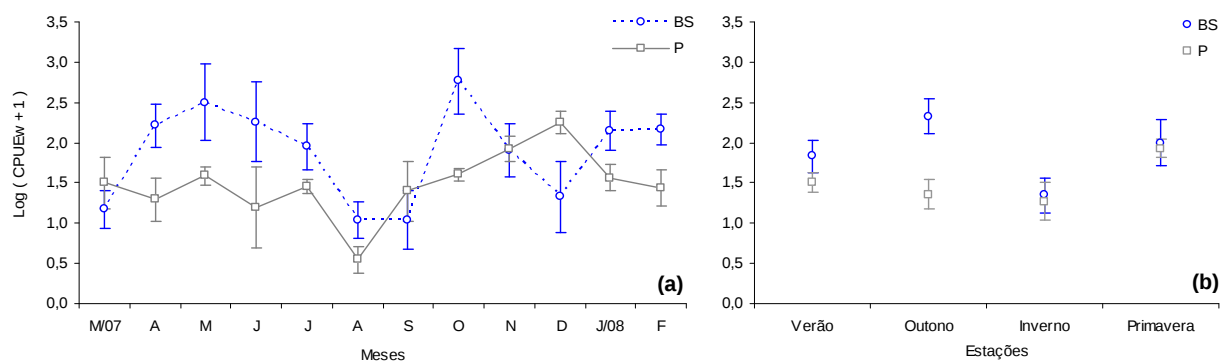


Figura 12. Variação mensal (a) e sazonal (b) ($\pm$ erro padrão) da captura por unidade de esforço (CPUEw) em kg/h da ictiofauna acompanhante capturada pela frota artesanal em Bal. Barra do Sul (BS) e Penha (P) entre março/07 e fevereiro/08.

Tabela IX. Análise de variância (ANOVA) da captura por unidade de esforço (CPUE) entre as Localidades, Meses, Estações e a interação dos fatores. SQ: soma dos quadrados, DF: graus de liberdade, MS: média dos quadrados, F: valor de F do teste. Valores de p em negrito indicam significância estatística ($p < 0,05$).

Log (CPUE + 1)	Fatores	SQ	DF	MS	F	p
CPUE _n	Localidades	0,2261	1	0,2261	0,480	0,4917
	Meses	9,3182	11	0,8471	1,799	0,0805
	Localidades x Meses	12,2599	11	1,1145	2,367	0,0198
	Erro	22,5988	48	0,4708		
	Localidades	0,2261	1	0,2261	0,342	0,5610
	Estações	0,8672	3	0,2891	0,437	0,7275
	Localidades x Estações	0,9500	3	0,3167	0,478	0,6984
	Erro	42,3596	64	0,6619		
CPUE _w	Localidades	2,3192	1	2,3192	8,602	0,0051
	Meses	10,0704	11	0,9155	3,396	0,0016
	Localidades x Meses	7,2449	11	0,6586	2,443	0,0164
	Erro	12,9414	48	0,2696		
	Localidades	2,3192	1	2,3192	6,330	0,0144
	Estações	4,4059	3	1,4686	4,008	0,0112
	Localidades x Estações	2,4023	3	0,8008	2,186	0,0983
	Erro	23,4485	64	0,3664		

A Comunidade Ictiofaunística e o defeso da pesca de arrasto direcionada ao camarão-sete-barbas

Ao longo dos 11 anos de coleta na Penha, o número de espécies de peixe presentes como fauna acompanhante na pescaria artesanal do camarão-sete-barbas apresentou uma amplitude de oscilação entre 32 e 43 espécies, com média aproximada de 37 espécies (Figura 13). A Figura 14 representa a variação do número de espécies em torno da média, na qual se observa uma tendência de redução na riqueza, alternada por três incrementos descontínuos, sendo um em 2000-2001 e outros dois mais pronunciados nos anos de 2006-2007 e 2007-2008. As maiores flutuações incidiram principalmente na categoria Ocasional (frequência de ocorrência das espécies entre um e cinco meses) provavelmente em função do deslocamento destas pela área de estudo. Já os peixes com ocorrência constante, mantiveram um padrão com suave variação, indicando um alto grau de dominância por poucas espécies (Figura 13).

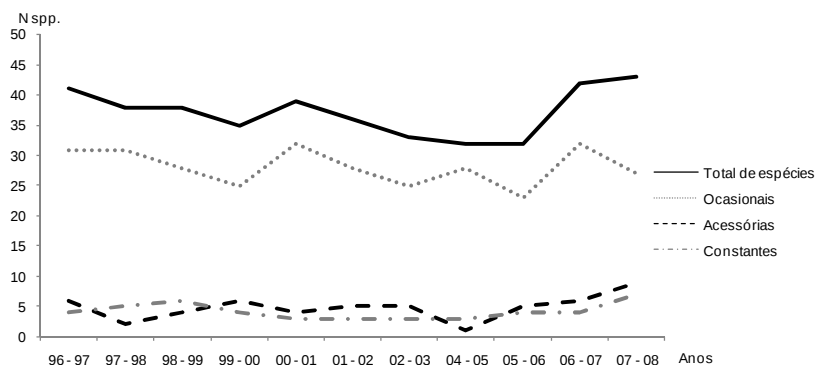


Figura 13. Variação no número de espécies de peixes, categorizados pela frequência de ocorrência, capturados como fauna acompanhante na pesca de arrasto pela frota artesanal no município de Penha, entre 1996 e 2008.

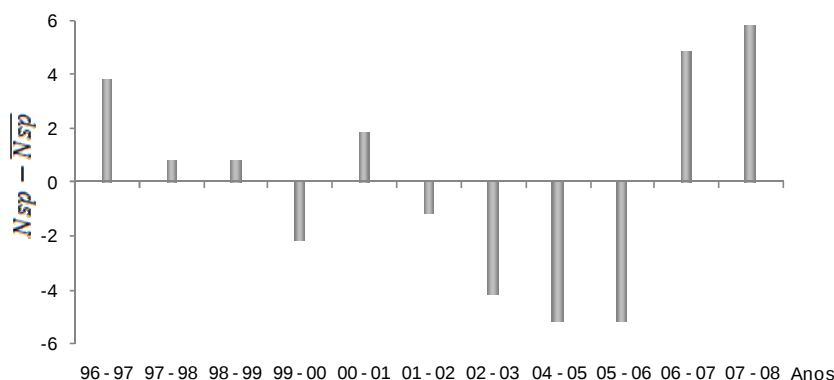


Figura 14. Variação do número total de espécies em torno da média (37 spp.) ao longo dos 11 anos de monitoramento da pesca artesanal do camarão-sete-barbas na Penha.

Entre 1996 a 2008 a região Sudeste-Sul foi palco de quatro modificações no período de defeso da pesca de camarões (Tabela X). Inicialmente criado para proteger o recrutamento do camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*) durante o período de migração dos estuários para o mar, o defeso foi implantado na década de 1980. Desde 1999 a proibição da pesca ocorria durante parte do verão e do outono. Em 2001, quando o fechamento passou a vigorar com uma diferença de 15 dias, observou-se uma redução expressiva da riqueza específica nos anos subsequentes até 2006.

No histórico legal da pesca brasileira, até 2005 o defeso proibia toda a atividade de arrasto, impossibilitando a captura de outras espécies de interesse econômico e com ciclo de vida diferente, como o camarão-sete-barbas. Em 2006 a

Instrução Normativa IBAMA nº 91 estabeleceu um período específico para a proteção desta espécie, com vigência de 1º de outubro até 31 de dezembro. Nas amostragens do ano seguinte, houve um incremento expressivo no número de espécies que compõem ictiofauna, mantendo o patamar em 2007-2008 (Fig. 13). Concomitantemente, houve uma variação no balanço entre as categorias de ocorrência, reduzindo o número de espécies ocasionais e incrementando as demais categorias.

Tabela X. Atos normativos expedidos pelo MMA e IBAMA no âmbito do ordenamento da pesca de arrasto dirigida à camarões, realizados na plataforma Sudeste-Sul do Brasil.

Ato Normativo	Período do defeso
PORTARIA MMA Nº 21, DE 11 DE FEVEREIRO DE 1999	15 de fevereiro a 15 de maio
PORTARIA MMA Nº 74, DE 13 DE FEVEREIRO DE 2001	1º de março a 31 de maio
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 91, DE 6 DE FEVEREIRO DE 2006	1º de outubro a 31 de dezembro
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 189, DE 23 DE SETEMBRO DE 2008	1º de março a 31 de maio

Aparentemente, o deslocamento do defeso para o outono em 2001 contribuiu na redução da riqueza ao passo que a alteração em 2006, proibindo a pesca na primavera, favoreceu um rápido incremento no número de espécies da ictiofauna. Embora o resultado não seja conclusivo, devido à natureza exploratória das informações, este foi o primeiro esforço em identificar possíveis efeitos na ictiofauna acompanhante da pesca de arrasto artesanal na Penha, a partir da medida de ordenamento focado na espécie-alvo caramarão-sete-barbas.

DISCUSSÃO

Os padrões que regem a composição e estrutura da comunidade resultam, num aspecto amplo, das respostas dos organismos ao ambiente físico, no qual as variações abióticas atuam na seleção adaptativa enquanto que as interações biológicas promovem ajustes finos na distribuição das espécies dentro da comunidade (RICKLEFS, 1996).

COSTA *et al.* (2007) e NAKAGAKI *et al.* (1995) sugerem que a distribuição de camarões da família Penaeidae é fortemente modulada pela textura e conteúdo de matéria orgânica do substrato, enquanto que CASTILHO *et al.* (2008) relataram que a temperatura e profundidade são os fatores que mais interferem no padrão de abundância do camarão-sete-barbas.

A distribuição e variações sazonais na abundância de camarões são importantes na compreensão do arranjo espaço temporal das assembléias de peixes (SOUZA *et al.*, 2008). A interação entre peixes e camarões por meio da predação foi demonstrada por PRIMAVERA (1997) e PARSONS (2005), e trabalhos envolvendo dieta apontaram os crustáceos decápodos como importantes itens alimentares (BITTAR *et al.*, 2008; SAZIMA *et al.* 2004; LUNARDON-BRANCO & BRANCO, 2003). Para YE *et al.* (2000), a variação sazonal da fauna acompanhante está intimamente relacionada ao ciclo de vida dos camarões.

Das variáveis físicas e sedimentológicas analisadas no presente estudo, apenas a salinidade não demonstrou conformidade aos padrões esperados para o litoral catarinense (MATSUURA, 1986; CARVALHO *et al.*, 1998; SCHETTINI *et al.*, 1999). Os valores de temperatura seguiram variações sazonais, sendo maiores durante os meses de verão e menores no inverno, com pequenas diferenças entre superfície e fundo visto que a profundidade média durante os arrastos foi de 10 metros. Padrão semelhante foi observado por BRANCO & VERANI (2006a;b) na Armação do Itapocoroy entre 1996 e 2003, onde as temperaturas médias do estrato mais profundo apresentaram pequenas variações ao longo dos anos.

As diferenças observadas entre as localidades podem estar relacionadas ao fato das amostragens terem ocorrido em dias distintos do mês, na maioria com intervalo de uma semana. Segundo SCHETTINI *et al.* (1999) a passagem de frentes frias na região é freqüente, em média a cada seis ou sete dias, alterando as características das massas de água.

Oscilações nos valores de salinidade foram maiores na Penha, região a qual é ocupada predominantemente pela massa de Água Costeira, cuja formação é determinada pela contribuição do Rio Itajaí-Açú a 20 km ao sul (SCHETTINI *et al.*, 1999). A incursão de água fluvial na camada superficial foi observada no presente

estudo durante o inverno e início da primavera, com valores de salinidade chegando a 24 psu. Em Bal. Barra do Sul, a proximidade com o Canal do Linguado e a deriva das correntes para o nordeste das águas que desembocam do Rio Itapocú parecem ter contribuído na redução da salinidade em alguns meses.

Em estudo realizado por ABREU *et al.* (2006) na Armação do Itapocoroy observou-se que a superfície do assoalho marinho é recoberto principalmente por sedimentos arenosos, variando de areia média a muito fina, e com presença de depósitos de argila isolados. As amostras analisadas no presente estudo, coletadas a norte e nordeste da malha amostral adotada por ABREU *et al.* (*op cit.*), indicaram o predomínio de silte fino, cujos resultados são compartilhados com os observados em 30% das 16 amostragens realizadas no trabalho citado. Para Bal. Barra do Sul não há trabalhos envolvendo análise sedimentológica das áreas submersas. A classificação granulométrica das amostras evidenciou a presença de silte grosso, diferindo do encontrado na Penha.

Os teores médios de matéria orgânica e carbonato foram distintos entre as duas localidades, com maior percentual médio ocorrendo na Penha. Embora o plano amostral de sedimento tenha contemplado apenas a caracterização do ambiente e representa uma amostragem pontual no tempo, a abundância de camarões ao longo do estudo foi superior na Penha, corroborando dentre outros fatores, com o sugerido anteriormente por COSTA *et al.* (2007).

A pesca de arrasto de fundo apesar de ser eficiente na captura da espécie-alvo, perturba o habitat do fundo marinho contribuindo para o declínio da população de peixes em áreas freqüentemente arrastadas (BAKUN *et al.*, 2005) e promovendo alterações significativas a curto e longo prazo nas comunidades bentônicas (JENKINS *et al.*, 2001). Da fauna acompanhante capturada acidentalmente, a proporção de peixes retirada das redes é frequentemente superior ao registrado para a espécie-alvo, podendo chegar a uma relação de 1kg de camarão para 10kg de peixe (SLAVIN, 1983; ALVERSON *et al.*, 1994).

Nas áreas de pesca ao longo litoral brasileiro, essa proporção vem apresentando flutuações ao longo dos anos. Na região nordeste em Tamandaré (PE) a proporção média por lance foi de 1,67:1kg (SANTOS, 2000). No litoral de São

Paulo, SOUZA *et al.* (2008) observaram uma proporção de 1:1,25kg em São Sebastião, 1,44:1kg em Caraguatatuba e 1:1,77 em Ubatuba. VIANNA & ALMEIDA (2005) obtiveram uma relação de 1:10,5kg considerando simultaneamente as capturas ocorridas pela frota industrial e de pequeno porte oriundas de São Paulo. Na Baía de Santos (SP) PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW (1986) encontraram 1:1,08kg, enquanto que na região de Penha (SC) a proporção de camarão sete-barbas foi de 1kg para 7,81kg de ictiofauna (BRANCO, 1999). No Rio Grande do Sul, a relação camarão barba-ruça/ ictiofauna foi de 1:12,70kg em 1980, com brusca redução em 1990 para 1:0,50kg e de 1:4,50kg em 1997 (RUFFINO & CASTELLO, 1992/93). MONTEIRO (2007) capturou na Praia da Pinheira (Palhoça - SC), para cada quilo camarão marinho 3,70kg de peixe, atribuindo a redução na proporção à maior abundância de peixes nas áreas de arrasto e à incidência da pesca sobre os exemplares juvenis.

Em Balneário Barra do Sul observou-se uma proporção de 1:5,86kg, superior ao 1:2,59kg registrado para Penha. Essa diferença pode ser atribuída à maior abundância de peixes em Bal. Barra do Sul em contrapartida a produção de camarões em Penha, principalmente de abril a junho. Analisando a proporção das capturas ocorridas na Penha entre 1996 e 2002 (BRANCO & VERANI, 2006b) observa-se uma oscilação interanual expressiva, variando entre 1:1,25 e 1:8,19kg, com alterações ocorrendo tanto na biomassa de peixes quanto na de camarões. Em geral, as variações na abundância/biomassa estão relacionadas ao tamanho do estoque desovante, consistência das desovas, taxa de sobrevivência das larvas, recrutamento dos juvenis ao estoque adulto, disponibilidade e acesso à recurso alimentar, condições oceanográficas e a intensidade da pesca (PITCHER & HART, 1982).

Variações no número de espécies de peixes presentes nos arrastos de camarões são freqüentemente citadas na literatura pesqueira do país. Assim, na Baía de Santos, PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW (1986) encontraram 55 espécies compreendidas em 21 famílias, e COELHO *et al.* (1986) registraram 77 espécies incluídas em 29 famílias, integrando as capturas obtidas em Ubatuba, Guarujá, Peruíbe e Cananéia. No litoral do Paraná, GOMES & CHAVES (2006) relatam a ocorrência de 61 espécies pertencentes a 21 famílias. Em Santa Catarina, BRANCO & VERANI (2006a) identificaram em sete anos de amostragens 60 espécies

pertencentes a 28 famílias, sendo 22 comuns ao período de coleta, e MONTEIRO (2007) verificou que a ictiofauna acompanhante na Praia da Pinheira foi representada por 60 espécies em 30 famílias.

Na barra do Rio Grande (RS), RUFFINO & CASTELLO (1992/93) identificaram 47 espécies distribuídas em 25 famílias, enquanto que HAIMOVICI & MENDONÇA (1996) capturaram 88 espécies das quais cinco ocorreram somente nos desembarques, 26 nos desembarques e rejeição, sendo que 57 foram exclusivos nos descartes. CHAVES *et al.* (2003) encontraram 62 espécies, destas 30 comuns nas áreas amostradas e 11 constantes ao longo dos meses.

Em Bal. Barra do Sul foram registradas 46 espécies incluídas em 21 famílias e na Penha 43 espécies em 24 famílias. De acordo com BRANCO & VERANI (2006a), as oscilações no número de espécies ao longo dos sete anos de amostragens na Armação do Itapocoroy (Penha, SC) refletiram a elevada frequência de espécies visitantes de ocorrência ocasional, fato este corroborado por CHAVES *et al.* (2003) no litoral do Paraná. Essa tendência se manteve no presente estudo, onde aproximadamente 65% do número de espécies apresentaram ocorrência inferior a cinco meses.

A família Sciaenidae foi predominante em número de espécies e abundância. Segundo MENEZES & FIGUEIREDO (1980) os peixes dessa família são comumente encontrados em águas rasas da plataforma continental sobre fundos de areia ou lama, constituindo um importante recurso pesqueiro em águas costeiras e estuarinas do Brasil (ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2008). Várias espécies de Sciaenidae ocorrem como fauna acompanhante na pesca camaroneira, cuja dominância foi comprovada por estudos realizados nas regiões Norte-Nordeste (SANTOS *et al.*, 1998, HERCOS, 2006), Sudeste (COELHO *et al.*, 1986; PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986; GIANNINI & PAIVA-FILHO, 1990; VIANNA & ALMEIDA, 2005, SOUZA *et al.*, 2008) e Sul (RUFFINO & CASTELLO, 1992/93; BRANCO & VERANI, 2006a;b; HOSTIM-SILVA *et al.* 2002; CHAVES *et al.*, 2003; GOMES & CHAVES, 2006; SCHWARZ JR *et al.*, 2007; MONTEIRO, 2007).

Para SOUZA & CHAVES (2007), a primavera e verão foram às estações em que o arrasto incidiu sobre o maior número de espécies em atividade reprodutiva

intensa ou muito intensa. Das 16 espécies em período reprodutivo analisadas pelos autores, *I. parvipinnis*, *S. rastrifer*, *S. brasiliensis*, *P. brasiliensis*, *Trichiurus lepturus* ocorreram abundantemente em Bal. Barra do Sul e Penha. Este fato assume dimensões preocupantes, pois alterações na estrutura trófica em função da redução do potencial reprodutivo podem resultar em exclusão competitiva e declínio de espécies economicamente importantes (BITTAR *et al.*, 2008).

Paralichthys brasiliensis foi responsável pelas maiores similaridades ictiofaunísticas entre as áreas de pesca no período compreendido entre o final do inverno e início do verão, contribuindo com o maior número de exemplares em Penha (4944) e a terceira posição na abundância geral em Bal. Barra do Sul (1664). O predomínio numérico desta espécie foi relatado para o litoral de São Paulo, onde participou com 19,70% da ictiofauna acompanhante (PAIVA-FILHO & SCHMIEGELOW, 1986). ROBERT *et al.* (2007) observaram os maiores rendimentos ocorrendo durante a primavera, coincidindo com a intensa atividade de recrutamento.

BRANCO *et al.* (2005) identificaram um risco potencial a atividade reprodutiva desta espécie visto que 66% das capturas atuaram sobre indivíduos adultos, numa proporção fêmeas:machos de 2,1:1. Em 2006 o defeso do camarão-sete-barbas foi alterado para os meses de outubro a dezembro. Esta medida figurou como uma proteção indireta ao estoque desovante, contemplando parcialmente o período reprodutivo de *P. brasiliensis* que se estende pelos meses de primavera e verão (ROBERT *et al.*, 2007).

Embora esta espécie esteja presente em grandes abundâncias, em áreas costeiras com profundidade inferiores a 25m (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980) e de fácil acesso a sua captura, há pouco interesse comercial, sendo geralmente vendido como mistura em algumas áreas do nordeste (TISCHER, 2003). Em outras regiões a baixa valorização econômica acarreta em sério problema de desperdício de proteínas, sendo que a grande parte é devolvida ao mar sem condições de sobrevivência (ALVERSON *et al.*, 1994). Por outro lado, há uma forte interação entre barcos pesqueiros e aves marinhas, atuando como um fator preponderante na abundância e distribuição destas aves, uma vez que os peixes demersais passaram

a fazer parte da dieta através dos descartes (GARTHE *et al.*, 1996; BRANCO *et al.*, 2006).

Juntamente com *P. brasiliensis*, as espécies do gênero *Stellifer* se destacaram nas amostragens, representando 40% da abundância total de peixes. *Stellifer rastrifer* e *Stellifer brasiliensis* contribuíram com as maiores diferenças observadas nas similaridades da estrutura da comunidade ao longo do ano, sendo mais abundante em Bal. Barra do Sul no outono. Já em Penha, o maior número de exemplares ocorreu durante o verão, onde a temperatura média superficial foi de 25,1°C e a salinidade em torno de 33 psu, corroborando com o encontrado por RODRIGUES FILHO (2008) na Armação do Itapocoroy (SC). GIANINNI & PAIVA-FILHO (1995) relataram que as maiores abundâncias de *Stellifer brasiliensis* ocorreram em salinidade de 34 psu e temperatura em torno de 23,0°C. Variações anuais e sazonais na distribuição deste gênero foram registradas para Penha entre 1996 e 2003 (BRANCO & VERANI, 2006a), onde a dominância numérica alternou entre os Sciaenidae.

A pescada *Isopisthus parvipinnis* ocupou a quarta colocação geral em distribuição numérica, contribuindo com 19,19% (BS) e 13,03% (P) da similaridade, sendo que as maiores abundâncias ocorreram em Bal. Barra do Sul nos meses de janeiro, fevereiro e julho. Este padrão diferiu do observado na Bahia, onde o maior número de exemplares foi capturado no outono e inverno, composto por indivíduos imaturos (ROMERO *et al.*, 2008). A ocorrência de *I. parvipinnis* foi constante ao longo do ano em abundâncias baixas sendo que os picos registrados no verão possivelmente resultaram da captura de cardumes, visto que populações desta espécie possuem distribuição agregada (ROMERO *et al.*, 2008). Analisando o período reprodutivo da pescada presente na fauna acompanhante da pesca camaroneira no litoral norte de Santa Catarina, SOUZA & CHAVES (2007) evidenciaram a primavera e verão como as estações onde a atividade reprodutiva foi muito intensa, correspondendo ao período com as maiores capturas de *I. parvipinnis* em Bal. Barra do Sul e Penha.

Pertencente a família Trichiuridae, *Trichiurus lepturus* está entre as 10 espécies mais capturadas no mundo (FAO, 2005), contribuindo com aproximadamente 9% do total da captura em número de exemplares no presente

estudo. A dominância numérica no mês de julho pode estar relacionada à presença de juvenis na plataforma continental rasa em busca de alimento (BITTAR *et al.*, 2008). Dentre os itens alimentares, destaca-se peixes da família Sciaenidae, Engraulidae e Clupeidae, e os camarões *Xiphopenaeus kroyeri*, *Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri* (BITTAR *et al.*, *op cit.*), ambos com ocorrência registrada nas áreas estudadas (BRANCO & VERANI, 2006a;b). Este fato reforça a importância das interações tróficas entre as comunidades de peixes e crustáceos (LOWE-MCCONNELL, 1999), sendo que arrastos de fundo além de modificar o habitat bentônico, podem afetar outras frotas que não usam petrechos destrutivos (BAKUN *et al.*, 2005, KUMAR & DEEPTHI, 2006). Apesar de não haverem estudos demonstrando uma redução potencial do recrutamento de *T. lepturus* ao estoque adulto em função dos exemplares capturados na pescaria costeira, os resultados do programa REVIZEE (Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva) apontam um estado de subexploração (MAGRO *et al.*, 2000), sugerindo que a incidência da espécie no by-catch provavelmente não resulta em danos significativos para a pesca comercial.

O padrão de oscilação do índice de diversidade de Shannon-Wiener ao longo dos meses foi distinto nas duas regiões de pesca, variando entre $0,74 \pm 0,14$ e $2,10 \pm 0,16$. Segundo SANTOS (2000) valores entre 1,00 e 2,00 indicam uma baixa diversidade, o que pode estar associado a comunidades dominadas por uma ou poucas espécies. TISCHER & SANTOS (2001) estudando a ictiofauna acompanhante oriunda da pesca de camarões na foz do rio São Francisco, obtiveram uma diversidade média de 3,20, considerada alta, atribuindo os resultados a estabilidade ambiental, comum em regiões tropicais. De acordo com ROSENZWEIG (1995), há um gradiente latitudinal que reflete um aumento gradual de diversidade com a redução da latitude, atingindo os maiores valores na zona tropical.

Numa escala espacial menor, se comparado aos registrados para o litoral nordeste do Brasil, a redução nos valores de diversidade encontrados em Bal. Barra do Sul e Penha podem, em parte ser explicada pelo aumento latitudinal. Por outro lado, 79% das capturas foram dominadas por sete espécies, corroborando com o padrão de diversidade observado em outros estudos realizados no litoral de Santa Catarina (BAIL & BRANCO, 2003; BRANCO & VERANI, 2006a; MONTEIRO, 2007).

Embora o padrão de flutuação do índice de diversidade tenha apresentado diferença ao longo do ano entre Bal. Barra do Sul e Penha, a distribuição dos indivíduos entre as espécies manteve-se uniforme espacial e temporalmente, com índice de equitabilidade médio acima de 0,5.

A CPUE_n apresentou médias estatisticamente semelhantes entre Bal. Barra do Sul e Penha, sendo que a oscilação mensal tendeu a co-variarmos com padrão verificado para a temperatura. Esta relação entre abundância e temperatura foi mais evidente em Bal. Barra do Sul, entretanto tornou-se inconsistente durante parte do inverno onde foi obtida maior CPUE_n. GODEFROID *et al.* (2003), no litoral do Paraná, encontraram as maiores abundâncias de peixes durante os meses mais quentes, decrescendo com a queda de temperatura. Na praia da Pinheira (Palhoça - SC) as maiores abundâncias da ictiofauna acompanhante na pesca de camarões ocorreram entre os meses de primavera e verão (MONTEIRO, 2007), corroborando com o verificado na Penha por BRANCO & VERANI (2006a). Para CHAVES *et al.* (2003), o predomínio numérico de exemplares variou entre as estações do ano ao considerar diferentes isóbatas, no qual aos 10m, a maior abundância ocorreu em novembro, dezembro e janeiro, e nos 15m de profundidade foram em junho e julho. No presente trabalho os arrastos não foram estratificados, ocorrendo dos 5 aos 25m, além disto, a contribuição das espécies *Isopisthus parvipinis* e *Trichiurus lepturus* (52% da abundância durante o mês de julho) cuja presença pode estar relacionada à temperaturas mais baixas (SCHWARZ JR *et al.*, 2007; BITTAR *et al.*, 2008), influenciaram na anomalia do padrão esperado de abundância.

A captura em biomassa (CPUE_w) diferiu significativamente nas estações do ano, com as maiores médias ocorrendo durante o outono (BS) e primavera (P), sendo que a principal contribuição para a taxa de captura proveio das espécies da família Sciaenidae. SOUZA *et al.* (2008) estudando a associação entre biomassa de peixes Sciaenidae e camarões Penaeoidea no litoral de São Paulo, obtiveram as maiores capturas nos meses de inverno, divergindo do encontrado em Bal. Barra do Sul e Penha. Já no litoral do Rio Grande do Sul, alternaram-se entre a primavera e outono (HAIMOVICI *et al.* 1996).

A estrutura da comunidade ictiofaunística nestas duas importantes regiões de pesca apresentou uma distribuição sazonal clara, que apesar de compartilharem

65% do total de espécies registradas, formaram arranjos espaciais e temporais distintos entre Bal. Barra do Sul e Penha. Este padrão foi consistente quando analisada a interação dos fatores (Localidades x Meses) para a CPUE_n e CPUE_w, demonstrando que a comunidade presente em cada uma destas regiões responde de maneira diferente às variações no tempo. O ambiente marinho costeiro é composto por complexas interações ecológicas entre os organismos e o ambiente, envolvendo não apenas um grande número de fatores que atuam simultaneamente, mas também o efeito destes, acumulados ao longo do tempo (DAYTON *et al.*, 2005). Portanto há evidências suficientes que sustentem a hipótese de que embora sejam regiões muito próximas cada qual apresenta uma comunidade com características próprias, estruturadas em função dos parâmetros oceanográficos e das múltiplas interações.

A pesca de arrasto dirigida a camarões no litoral dos municípios de Bal. Barra do Sul e Penha resultou na captura acidental de aproximadamente 275 e 150kg de peixes respectivamente. Essa biomassa foi extraída do mar por apenas uma embarcação com um esforço aplicado de doze horas ao longo de um ano. Guardando as devidas proporções, o volume de organismos capturados por toda frota artesanal supera em várias unidades de grandeza ao que é pescado como espécie alvo. Em Santa Catarina, mais precisamente no município de Penha, uma parcela ínfima é aproveitada para o consumo dos pescadores e familiares (BAIL & BRANCO, 2007), sendo quase na totalidade lançado ao mar. Isto resulta numa perda excepcional de proteína de alta qualidade bem como da biodiversidade (AMBROSE *et al.*, 2005), seja pela mortandade do que é retido nas redes ou dos organismos que sofrem ação do petrecho mas não são capturados (JENKINS *et al.*, 2001). Do ponto de vista ecológico, é de fato aceito pela comunidade científica, que essa atividade da forma como é realizada atualmente pode representar um risco potencial ao equilíbrio ambiental.

Os efeitos deletérios nas comunidades marinhas tem sido foco de discussões internacionais, as quais vêm avançando nas pesquisas em tecnologias menos impactantes para melhoria dos petrechos empregados na pesca de arrasto de fundo (BREWER *et al.*, 1998; DAYTON *et al.*, 2002; FAO, 2003; GILLETT, 2008). O Brasil, pouco tem caminhado nesse sentido, agravado pela lacuna que existe na obtenção de dados pesqueiros das frotas artesanais dirigidas à captura de camarões. Na

Lagoa dos Patos (RS) VIANNA & D'INCAO (2006) realizaram um experimento utilizando um BRD (dispositivo de redução de “by-catch”) na pescaria do camarão rosa e obtiveram resultados satisfatórios, demonstrando a viabilidade na utilização de petrechos modificados. CRIALES-HERNANDES *et al.* (2006) avaliam que a utilização de BRD na pescaria camaroneira em regiões tropicais pode reduzir de 40 a 50% a captura incidental.

Estudos sobre a análise de impactos da pesca de arrasto sobre comunidades bentônicas e demersais sugerem que a estrutura e função possam sofrer modificações em escalas diferentes de tempo e espaço (GILLETT, 2008). Entretanto, mesmo empregando tecnologia nas análises, muitos resultados foram inconclusivos, atribuídos a dificuldade em isolar os diferentes fatores atuantes na regulação da comunidade, e da grande variabilidade natural típica em peixes.

Mesmo com essa incongruência nos apontamentos, GILLETT (2008) argumenta que efeitos importantes podem incorrer em espécies individuais – remoção de uma porção da população a qual ela não consiga se reestabelecer – ou sobre o ecossistema – mudanças imprevisíveis na trama trófica.

Embora não haja evidências suficientes para comprovar que o aumento no número de espécies observado após as alterações na política de gestão do camarão esteja associado ao defeso, é plausível hipotetizar que:

- i) Considerando que os camarões possuem um ciclo de vida relativamente curto se comparado a ictiofauna acompanhante, atingindo uma longevidade de aproximadamente 1,5 anos (CAMPOS, 2006); que o defeso do camarão-sete-barbas instituído em 2006 contemplou parcialmente a proteção do período reprodutivo, mais intenso entre setembro e dezembro (BRANCO, 2005; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2007); e que houve um sucesso reprodutivo em detrimento de condições ambientais favoráveis (CASTILHO *et al.*, 2008), é possível esperar uma rápida resposta no crescimento da população de *X. kroyeri*. Um aumento na abundância de camarões pode significar em aumento na disponibilidade de recurso para peixes predadores que se dirigem a estas áreas para se alimentarem (LOWE-MACCONNELL,

1999), o que indicaria um aumento no número de espécies, principalmente ocasionais.

- ii) A ação das redes durante o arrasto promove alterações físicas e biológicas no substrato (DAYTON *et al.*, 2002; KUMAR & DEEPTHI, 2006) que dependendo da dimensão da área arrastada, pode resultar na devastação da macrofauna. Considerando que os peixes apresentam alta capacidade de locomoção e que a riqueza de uma comunidade em qualquer lugar é afetada pelas condições ecológicas das áreas adjacentes (LOWE-MACCONNELL, 1999), poderia esperar a rápida formação de novos arranjos espaciais das espécies, pela recolonização das áreas através dos processos sucessionais, tornando-os disponíveis ao petrecho de pesca.

Por outro lado, o decremento no número de espécies observado entre 2001 e 2006 pode ser hipoteticamente explicado pela relação inversa da suposição “i”, na qual a redução na disponibilidade de camarões resultaria numa maior dispersão espacial de predadores. Cabe ressaltar que as hipóteses apresentadas não são excludentes e que apesar da proposição “ii” não evidenciar uma relação direta com a proibição da pesca, esta pode estar influenciando no balanço trófico durante período de defeso, principalmente dos níveis mais baixos o que talvez resulte em menores danos ecológicos quando a abundância destes recursos base de cadeia seja maior.

O estudo da dinâmica das comunidades demersais fornece subsídios importantes sobre as respostas das espécies às influências externas de origem antrópica. Os resultados obtidos pela análise da icitofauna acompanhante capturada juntamente com o camarão-sete-barbas nos municípios de Bal. Barra do Sul e Penha sugerem que a pesca de arrasto afeta as espécies em níveis diferenciados, em função da ocorrência e abundância de cada uma.

Tendo em vista a particularidade desta modalidade de pesca, as informações apresentadas somam ao conhecimento sobre a variação espaço-temporal das capturas ocorridas no litoral catarinense, além de servir de alerta para que as autoridades gestoras dos recursos pesqueiros no país possam incluir abordagens ecossistêmicas nas medidas de ordenamento baseadas na espécie-alvo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A ictiofauna representou o principal componente da fauna acompanhante da pesca artesanal do camarão-sete-barbas nos municípios de Bal. Barra do Sul e Penha, contribuindo com 58,34 e 36,53% respectivamente.
- A proporção entre espécie-alvo e ictiofuna diferiu entre as localidades, correspondendo a 1:5,86kg em Bal. Barra do Sul e 1:2,59kg em Penha.
- Em Bal. Barra do Sul foi capturado 20.764 peixes pertencentes a 46 espécies, 40 gêneros e 21 famílias, enquanto em Penha os 17.126 exemplares coletados representaram 43 espécies, 38 gêneros e 24 famílias.
- A família Sciaenidae foi a mais representativa com 13 espécies em Bal. Barra do Sul e 11 em Penha, sendo que essa em conjunto com Trichiuridae, Carangidae e Pristigasteridae contribuíram com 91,00% da abundância nas capturas em Bal. Barra do Sul e 93,00% em Penha.
- A ictiofauna foi dominada principalmente por *Stellifer rastrifer*, *Stellifer brasiliensis*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Isopisthus parvipinnis* e *Trichiurus lepturus*.
- O índice de diversidade de Shannon-Wiener não diferiu significativamente entre as localidades, entretanto a variação mensal e a interação entre os fatores tiveram efeito significativo no padrão de flutuação entre Bal. Barra do Sul e Penha nos meses de agosto, novembro e fevereiro.
- O índice de equitabilidade foi estatisticamente semelhante para todos os fatores analisados (Localidades, Meses, Estações), bem como para a interação entre eles, indicando que a distribuição da abundância foi homogênea entre as espécies.
- O padrão de flutuação da CPUE_n entre as regiões de pesca foi significativamente diferente em maio e julho, enquanto que a CPUE_w diferiu nos meses de outono, outubro e dezembro, com as maiores médias ocorrendo em Bal. Barra do Sul.
- Embora os resultados não sejam conclusivos, a alteração do defeso do camarão-sete-barbas em 2006, proibindo a pesca no período de 1º de outubro a 31 de

dezembro, favoreceu um rápido incremento no número de espécies da ictiofauna capturada na Penha entre 1996 e 2008.

- A variação temporal da estrutura da comunidade foi significativamente distinta entre Bal. Barra do Sul e Penha, sustentando a hipótese de que embora sejam regiões muito próximas cada qual apresenta uma comunidade com características próprias, estruturadas em função dos parâmetros oceanográficos e das múltiplas interações.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. G. N de; MENEZES, J. T. de; ROSA, F. D.. Morfologia submarina e sedimentologia da Armação do Itapocoroy, Penha, SC. **In:** BRANCO, J. O.; MARENZI, A. W. C. (Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 37-46, 2006.

ALMEIDA, L. R. de.. Fauna acompanhante do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), e suas relações com as aves marinhas na região de Penha, SC. 1998. 42 f.

ALVERSON, D. L.; FREEBERG, M. H.; POPE, J. G.; MURAWSKI, S. A.. A global assessment of fisheries bycatch and discards, Rome, **FAO Fisheries Technical Paper**. n. 339, p. 233, 1994.

AMBROSE, E. E.; SOLARIM, B. B.; WILLIAMS, A. B.. Assessment of fish by-catch species from costal artisanal shrimp beam trawl fisheries in Nigeria. **Fisheries Research**, v. 71, p. 123-132, 2005.

ANDERSON, M. J.. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. **Austral Ecology**, v. 26, p. 32-46, 2001.

ANDERSON, M. J.. PERMANOVA: a fortran Computer Program for Permutational Multivariate Analysis of Variance. Department of Statistics, University of Auckland, New Zealand, 24 p., 2005.

ANDRADE-TUBINO, M. F. de; RIBEIRO, A. L. R.; VIANNA, M.. Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. **Oecol. Bras.**, v. 12, n. 4, p. 640-661, 2008.

BAIL, G. C. & BRANCO, J. O.. Ocorrência, abundância e diversidade da ictiofauna na pesca do camarão sete-barbas, na Região de Penha, SC. **Notas Téc. FACIMAR**, Itajaí, n. 7, p. 73-82, 2003.

BAIL, G. C. & BRANCO, J. O.. Pesca artesanal do camarão-sete-barbas: uma caracterização sócio-econômica na Penha, SC. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.** v.11, n. 2, p.25-32, 2007.

BAIL, G.. Ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), na região de Penha, SC. 2003, 46 f. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2003.

BAKUN, A.; HEILEMAN, S.; KOCK, K. H.; MACE, P.; PERRIN, W.; STERGIOU, K.; SUMAILA, U. R.; VIERROS, M.; FREIRE, K.; SADOVY, Y.. Marine Fisheries Systems. In: WATSON, R.; ZAKRI, A. H.. Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends. US: Island Press, 2005, cap. 18, p. 477-511.

BITTAR, V. T.; CASTELLO, B. de F.; BENEDITTO, A. P. M. Di.. Hábito alimentar do peixe-espada adulto, *Trichiurus lepturus*, na costa norte do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Biotemas**, v. 21, n. 2, p. 83-90, 2008.

BRANCO, J. O.. Biologia do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae), análise da fauna acompanhante e das aves marinhas relacionadas a sua pesca, na região de Penha, SC - Brasil. 1999, 150 f.. Tese (Doutorado em ecologia), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 1999.

_____. Biologia e pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, PR. v. 22, n. 4, p. 1050-1062, 2005.

_____; BRANCO-LUNARDON, M. J.; VERANI, J. R.. Aspectos biológicos e pesqueiros de *Paralichthys brasiliensis* (Pisces, Sciaenidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 1063-1071, 2005.

_____; VERANI, J. R.. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão-sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, PR. v. 23, n. 2, p. 381-391, 2006a.

_____; VERANI, J. R.. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. **In**: BRANCO, J. O.; MARENZI, A. W. C. (Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 153-170, 2006b.

_____; FRACASSO, H. A. A.; VERANI, J. R.. Interações entre aves marinhas e a pesca de camarões na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. **In**: BRANCO, J. O.; MARENZI, A. W. C. (Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC.. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 171-182. 2006.

BRAUN, J. R. R.. Análise quali-quantitativa da fauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) na foz do rio Itajaí-açu, Itajaí, SC. 1998. 36 f.

BREWER, D.; RAWLINSON, N.; EAYRS, S.; BURRIDGE, C.. An assessment of Bycatch Reduction Devices in a tropical Australian prawn trawl fishery. **Fisheries Research**, n. 36, p. 195-215, 1998.

CAMPOS, B. R. de.. Reprodução, crescimento e abundância do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)) na Baía de Tijucas, Tijucas, SC. 50 f.

Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 2006.

CARVALHO, J. L. B.; SCHETTINI, C. A. F.; RIBAS, T. M.. Estrutura termohalina do litoral centro-norte catarinense. **Notas Tec. FACIMAR**, v. 2, p. 181-197, 1998.

CASTILHO, A. L.; PIE, M. R.; FRANSOZO, A.; PINHEIRO, A. P.. The relationship between enviromental variation and species abundance in shrimp community (Crustacea: Decapoda: Penaeoidea) in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 88, n. 1, p. 119-123, 2008.

CEPENE/IBAMA. Estatística da pesca, 2005. Disponível em <[http://200.198.202.145/seap/Dados_estatisticos/boletim2005a\(tabela\).pdf](http://200.198.202.145/seap/Dados_estatisticos/boletim2005a(tabela).pdf)> acessado em: 25 maio 2008.

CHAVES, P. T.; COVA-GRANDO, G.; CALLUF, C.. Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, v. 32, n. 1-4, p. 69-82, 2003.

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M.. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Bournemouth, Bourne Press, 128 p., 1994.

_____; SOMERFIELD, P. J.; CHAPMAN, M. G.. On resemblance measures for ecological studies, including taxonomic dissimilarities and a zero-adjusted Bray–Curtis coefficient for denuded assemblages. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 330, p. 55-80, 2006.

COELHO, J. A. P.; PUZZI, A.; GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E. S. & PRETO JR., O. 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**, São Paulo, v. 13, n.2, p. 51-61, 1986.

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; FREIRE, F. A. M.; CASTILHO, A. L. Abundance and ecological distribution of the sete-barbas shrimp *Xipopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeoidea) in tree bays of Ubatuba region, South-eastern Brazil. **Gulf and Caribbean Research**, n. 19, p. 33-41, 2007.

CRIALES-HERNANDES, M. I.; DUARTE, L. O.; GARCIA, C. B.; MANJARRÉS, L.. Ecosystem impacts of the introduction of bycatch reduction devices in a tropical shrimp trawl fishery: Insights through simulation. **Fisheries Research**, n. 77, p. 333-342, 2006.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L. F.. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. 1965-1999. **Atlântica**, Rio Grande, v. 24, n. 2, p. 49-62, 2002.

DAYTON, P.K.; CURRAN, S.; KITCHINGMAN, A.; WILSON, M.; CATENAZZI, A.; RESTREPO, J.; BIRKELAND, C.; BLABER, S.; SAIFULLAH, S.; BRANCH, G.; BOERSMA, D.; NIXON, S.; DUGAN, P.; DAVIDSON, N.; VÖRÖSMARTY, C. Costal Systems. In: WATSON, R.; ZAKRI, A. H.. **Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends**. US: Island Press, 2005, cap. 19, p. 513-549.

DAYTON, P.K.; THRUSH, S.; COLEMAN, F.. **Ecological Effects of Fishing in Marine Ecosystems of the United States**. Pew Oceans Commission, Arlington, USA, 2002.

EPAGRI / IBAMA. Situação sócio-econômica dos pescadores artesanais que operam na pesca de arrasto de camarões de Santa Catarina. Florianópolis, p. 17 (Mimeo), 1995.

FAO (Food and Agricultural Organization) 2005. Yearbooks of Fishery Statistics Summary tables. Disponível em < ftp://ftp.fao.org/fi/stat/summary/summ_05/a1e.pdf > Acesso em 5 de março de 2009

FAO. Report of the Regional Workshop on approaches to reducing shrimp trawl bycatch in the western Indian Ocean. **FAO Fisheries Report**, n. 734, Mombasa, Kenya, 2003.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N.. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. p. 110, 1978.

FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. p. 90, 1980.

FIGUEIREDO, J. L.. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras**. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. p.104, 1977.

FOLK, R. L. & WARD, W. C.. Brazos River Bar: A Study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 27, p. 3-26, 1957.

FRACASSO, H. A. A.. Aspectos sócio-econômicos da pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus Kroyeri*), fauna acompanhante e suas relações com as aves marinhas na região de Penha, SC. 2000. 42 f. .

GARTHE, S.; CAMPHUYSEN, K.; FURNESS, R. W.. Amounts of discards by commercial fisheries and their significance as food for seabirds in the North Sea. **Marine Ecology Progress Series**, v. 136, p. 1-11, 1996.

GIANINNI, R. & PAIVA-FILHO, A. M.. Distribuição temporal, espacial e bioecologia do cangoá, *Stellifer brasiliensis* (Teleostei: Sciaenidae), na Baía de Santos, São Paulo, Brasil. **Arquivos Ciência do Mar**, v. 29, n. 1-2, p. 5-15, 1995.

_____ & PAIVA-FILHO, A. M. Os Sciaenidae (Teleostei: Perciformes da Baía de Santos (SP), Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 69-86, 1990.

GILLET. R.. Global study of shrimp fisheries. **FAO Fisheries Technical Paper**, 475, FAO, Rome, 2008.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ JR, R.; QUEIROZ, G. M. L.. A fauna de peixes da praia do Balneário Atami, Paraná, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, n. 2, p. 147-161, 2003.

GOMES, I. D. & CHAVES, P. de T.. Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camaroeiro no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. **Bioikos**, Campinas, v. 20, n.1, p. 9-13, 2006.

GORDON, A.. The by-Catch from Indian Shrimp Trawlers in the Bay of Bengal: The potential for its improved utilization. FAO Bay of Bengal Programme, 24 p.,1991.

GRAÇA-LOPES, R. da; PUZZI, A.; SEVERINO RODRIGUES, E.; BARTOLOTTTO, A. dos S.; GUERRA, D. S. F.; FIGUEIREDO, K. T. B. de.. 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, v. 28, n. 2, p. 189-194, 2002a.

_____; TOMÁS, A. R. G.; TUTUI, S. L dos S.; SEVERINO RODRIGUES, E.; PUZZI, A.. Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 173-188, 2002b.

_____; SANTOS, E. P. dos; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BRAGA, F. M. de S.; PUZZI, A.. Aportes ao conhecimento da biologia e da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) no litoral do estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 63-84, 2007.

HAIMOVICI, M. & MENDONÇA, J. T.. Análise da pesca de arrasto de tangones de peixes e camarões no sul do Brasil. Período 1989-1994. **Atlântica**, Rio Grande, v. 18, p. 143-160, 1996.

_____; MARTINS, A. S.; VIEIRA, P. C.. Distribuição de teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil, **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 56, p. 27-50, 1996.

HERCOS, A. P.. Diversidade e variabilidade espaço-temporal da ictiofauna da região estuarina do rio Curuçá município de Curuçá, Pará Brasil. 2006. 110 f. Dissertação (mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

HOSTIM-SILVA, M.; VICENTE, M. J. D.; FIGNA, V. & ANDRADE, J. P.. Ictiofauna do rio Itajaí-Açú, Santa Catarina, Brasil. **Notas Téc. FACIMAR**, v. 6, p. 127-135, 2002.

IBAMA. Relatório da Reunião Técnica sobre Camarões das Regiões Sudeste e Sul. Itajaí, p. 20, 1993.

IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**, Estudos & Pesquisas: Informação geográfica n. 2, Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

IWAI, M.. Pesca exploratória e estudo biológico sobre o camarão na costa Centro/Sul do Brasil com o Navio Oceanográfico “Prof. W. Besnard” em 1969-1971. **SUDELPA / IOUSP**, São Paulo, p. 71, 1973.

JENKINS, S. R.; BEUKERS-STEWART, B. D.; BRAND, A. R.. Impact of scallop dredgin on benthic megafauna: a comparison of damage levels in captured and non-captured organisms. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 215, p. 297-301, 2001.

KUMAR, A. B. & DEEPTHI, G. R.. Trawling and by-catch: Implications on marine ecosystem, **Current Science**, v. 90, n. 7, p. 922-931, 2006.

KRUMBEIN, W. C.. The mechanical analysis of fine-grained sediments. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 2, n. 3, p. 140-149, 1932.

LOWE-MCCONNELL, R. H.. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F.. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. John Wiley & Sons, Inc. p. 338, 1988.

LUNARDON-BRANCO, M. J. & BRANCO, J. O.. Alimentação natural de *Etropus crossotus* Jordan & Gilbert (Teleostei, Pleuronectiformes: Paralichthyidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (4): 631-635, 2003.

MAGRO, M.; CERGOLE, M. C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.. **Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE – Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente exploráveis na costa sudeste-sul do Brasil: peixes**. MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal / CIRM – Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Brasília, Brasil, 145p., 2000.

MATHEWS, C. S. & SAMUEL, M.. The relations between by-catch and shrimp landing in Kuwait. Kuwait, **Bull. Mar. Sci.**, n.10, p. 135-145, 1989.

MATSUURA, Y.. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região Sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). **Ciência e Cultura**, n. 38, v. 8, 1986.

MENEZES, N. & FIGUEIREDO, J. L.. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. p. 96, 1980.

MENEZES, N. & FIGUEIREDO, J. L.. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. p. 105, 1985.

MMA/IBAMA, Estatística da pesca 2004: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2005.

MONTEIRO, H. S.. Ictiofauna acompanhante na pesca artesanal de camarões na praia da Pinheira, Palhoça, SC. 2007, 50 f.. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2007.

NAKAGAKI, J. M. NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A.. Composição e abundância de camarões marinhos (Crustacea; Decapoda: Penaeidae) na Enseada de Ubatuba, Ubatuba, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 38, p. 583-591, 1995.

NELSON, J. S.. **Fishes of the world**. ed. 4, Hoboken, N.J.: John Wiley, p. 601, 2006.

- PAIVA-FILHO, A. M. & SCHMIEGELOW, J. M. M.. 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**, São Paulo, v. 34, p. 79-85, 1986.
- PARSONS, D. G.. Predators of northern shrimp, *Pandalus borealis* (Pandalidae), throughout the North Atlantic. **Marine Biology Research**, v. 1, n. 1, p. 48-58, 2005.
- PITCHER, T. J. & HART, P. J. B.. **Fisheries ecology**. London: Croom Helm, 1982.
- PRIMAVERA, J. H.. Fish predation on mangrove-associated penaeids: The role of structures and substrate. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 215, n. 2, 205-216, 1997.
- REITHE, S. & ASCHAN, M. M. Bioeconomic Analysis of By-Catch of Juvenile Fish in the Shrimp Fisheries – an Evaluation of Management Procedures in the Barents, **Sea Environmental and Resource Economics**, v. 28, p. 55-72, 2004.
- RICKLEFS, R. E.. **A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica**. 3. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
- ROBERT, M. de C.; MICHELS-SOUZA, M. A.; CHAVES, P. de T.. Biologia de *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner)(Teleostei, Sciaenidae) no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 191-198, 2007.
- RODRIGUES FILHO, J. L.. Bioecologia de espécies do Gênero *Stellifer* (Pisces, Sciaenidae) acompanhantes na pesca artesanal do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos. 92 f., 2008.
- ROMERO, R. M.; MORAES, L. E.; SANTOS, M. N.; ROCHA, G. R. A.; CETRA, M.. Biology of *Isopisthus parvipinnis*: an abundant sciaenid species captured bycatch during sea-bob shrimp fishery in Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 6, v. 1, p. 67-74, 2008.
- ROSENZWEIG, M. L.. **Species diversity in space and time**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- ROTHSCHILD, B. J. & GULLAND, J. A.. Interim report of the workshop on the Scientific Basis for the Management of Penaeid shrimp. NOAA, **Tech. Mem.**; NMFS-SEFC-98, 1982.
- RUFFINO, M. L. & CASTELLO, J. P.. 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, v. 7, n. 1-2, p. 43-55, 1992/93.
- SANTOS, M. do C. F.. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco- Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p. 7-, 2000.

SANTOS, M. do C. F.; FREITAS, A. E. T. S.; MENDES DA SILVA, M., Composição da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão em Tamandaré/PE e Pontal do Peba/AL. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.6, n.1, p. 1-17, 1998.

SAZIMA, C.; MOURA, R. L.; SAZIMA, I. *Chirocentrodon bleekermanus* (Teleostei: Clupeiformes: Pristigasteridae), a small predaceous herring with folded and distinctively oriented prey in stomach. **Braz. J. Biol.**, v. 64, n. 1, p. 165-168, 2004.

SCHETTINI, C. A. F.; CARVALHO, J. L. B. de; TRUCCOLO, E. C.. Aspectos hidrodinâmicos da enseada da Armação de Itapocoroy, SC. **Notas Téc. FACIMAR**, v. 3, p. 99-109, 1999.

SCHVEITZER, R.. Aspectos da biologia do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) e análise quali-quantitativa da fauna acompanhante, na Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha, SC. 1997. 46 f.1997.

SCHWARZ JR, R.; FRANCO, A. C. N. P.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; PICHLER, H. A.; QUEIROZ, G. M. L. N.. Variação da estrutura espacial da ictiofauna demersal capturada com rede de arrasto de porta na Baía dos Pinheiros, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 157-169, 2007.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; GUERRA, D. S. F & GRAÇA-LOPES, R. Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcado na praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.28, n.1, p. 33-48, 2002.

SHEPARD, F. P.. Nomenclature based on sand-silt-clay rations. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 24, n. 3, p. 151-158, 1954.

SLAVIN, J. W. Utilización de la pesca acompañante del camarón In: Pesca acompañante del camarón - un regalo del mar: informe de uma consulta técnica sobre utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, Guyana, 1981. Ottawa, Ont. CIID. p. 67-71, 1983.

SOARES, L. H.. Estudo dos Bothidae, Cynoglossidae e Soleidae, capturados nos bancos de camarão, no Estado do Rio Grande do Norte - Brasil. **Bol. Dpto. Ocean. Lim. Centro Bioc.**, UFRGN, n. 6, p.16-27, 1978.

SOUZA, U. P.; COSTA, R. C. da; MARTINS, I. A.; FRANSOZO, A.. Associações entre as biomassas de peixes Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) e de camarões Penaeoidea (Decapoda: Dendrobranchiata) no litoral norte do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 1, 2008.

SOUZA, L. M. de & CHAVES, P. de T.. Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p. 1113-1121, 2007.

TISCHER, M.; SANTOS, M. do C. F.. Algumas considerações sobre a ictiofauna acompanhante da pesca de camarões na foz do rio São Francisco (Alagoas/Sergipe-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.9, n.1, p. 155-165, 2001.

TISCHER, M.. Asp ctos sócioeconômicos do aproveitamento da ictiofauna acompanhante das pescarias de camarões peneídeos, em Sirinhaém, Pernambuco – Brasil. **Bol. T cn. Cient. CEPENE**, v. 11, n. 1, p.271-276, 2003.

UNDERWOOD, A. J.. **Experiments in ecology**: Their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, p.150, 1997.

UNIVALI/CTTMar. Boletim estat stico da pesca industrial de Santa Catarina – Ano 2006. Itajaí, SC. p.80, 2007.

VIANNA, M. & ALMEIDA, T.. Bony fish bycatch in te Southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 4, p. 611-623, 2005.

_____. & D'INCAO, F. Evaluation of by-catch reduction devices for use in the artisanal pink shrimp (*Farfantepenaeus paulensis*) fishery in Patos Lagoon, Brazil. **Fisheries Research**, v. 81, p. 331-336, 2006.

YE, Y.; ALSAFFAR, A. H.; MOHAMMED, H. M. A.. Bycatch and discards of the Kuwait shrimp fishery. **Fisheries Research**, v. 45, p. 9-19, 2000.

ZAR, J. H.. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.