

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA**

**CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCARIA DE  
ARRASTO DE TANGONE DIRIGIDA A CAMARÕES NO LITORAL SUL DO  
BRASIL.**

**DÉRIEN LUCIE VERNETTI DUARTE**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação  
em Oceanografia Biológica da  
Universidade Federal de Rio  
Grande, como requisito parcial  
à obtenção do título de  
MESTRE

**ORIENTADOR: PROF.DR. LUIZ FELIPE CESTARI DUMONT**

**RIO GRANDE  
NOVEMBRO DE 2012**

*“Tenho em mim todos os sonhos do mundo”*

Fernando Pessoa

*Dedico esta dissertação aos  
meus pais Martha e Vitor.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiro de tudo, agradeço aqueles me ensinaram a ter caráter e seguir sempre em busca dos meus sonhos. Sem eles nada disso seria feito, meus pais Martha e Vitor e a minha irmã Lúcia, assim como a toda minha família, tios, primos e avós que mesmo longe sempre me apoiaram e incentivaram. A todos os Armadores, Mestres e tripulantes de todas as embarcações, que sempre nos receberam com um cafezinho e trataram com respeito. Em especial aos Mestres Taio, Rogério, Ederaldo, e principalmente ao Mestre Antônio do barco Estrela Dourada e ao Mestre Daniel do barco Viviane S que aceitaram a missão de levar a mim e ao André como observadores de bordo. A Danielle que confiou, apoiou e me incentivou na coleta e análise dos dados. Ao Felipe por toda orientação, amizade e confiança no meu trabalho. Ao Tiago que me ajudou de forma incansável durante toda a coleta de dados em Rio Grande e Itajaí. A Juliana e a Andrine pelo total apoio e ajuda nas coletas e correção do artigo. A toda equipe do Pescadores por Natureza, Juliana, Tiago, Dani, Serginho, Alexandre, Lilian, Maria, Rodrigo e Alice. Ao NEMA, uma escola onde cresci muito além da minha profissão, aos colegas Kléber, Naná, Renato, Carla e Henrique. A Sol e ao Tiago, que colaboraram durante todo o tempo (manhã tarde, noite e feriados) na Barra. Ao seu Luis e a Kelen da Superpíer que nos receberam e auxiliaram durante todo o trabalho. A todas as mulheres das esteiras! Ao pessoal do Laboratório de Crustáceos Decápodes, por esses sete anos de convívio e crescimento acadêmico em especial a Gabriela e o Vinícius pelas trocas de ideias. Ao André Ugri por ter embarcado como observador. Ao Tiago Gandra e a Jéssica pelo auxílio com os mapas. A todos os medidores de camarões e peixes: Gabriela, Roberta, Katryana, Cristiane, Marcel, Katiele e Ana. Ao Professor Manuel Haimovici pela ajuda na metodologia. Ao técnico Márcio Freire pela identificação dos peixes e moluscos. A toda equipe do SINDIPI que nos auxiliaram em Itajaí. Ao

Professor Paulo Pezzuto por todo auxílio em Itajaí e a equipe do Grupo de Estudos Pesqueiros da UNIVALI, Eurides, Fábio e Bruna, que nos receberam e ajudaram nas coletas em Itajaí e Navegantes. A Heloise Pavanato pela incansável ajuda com o GLM, assim como o Profº Paul Kinas pelas sugestões na estatística. Aos membros da banca, Profº Fernando D'incao, Manuel Haimovici e Paulo Pezzuto pelas correções e sugestões. Aos queridos amigos, Juliana, Alice, Isa, Ana, Marcel, Bruno, Cris, Kati, Inês, Júlia, Guilherme, Vinícius, Michele, Tiago, Luís Felipe, Abel, Jú, Guga, Rodrigo, Carol, Paulo, Bianca, Thaís, Débora pelo apoio, risadas e conversas durante todo tempo, com certeza ajudaram de diversas maneiras durante esses dois anos. Enfim, a todas as pessoas que direta ou indiretamente auxiliaram para a realização deste trabalho, meu muitíssimo OBRIGADA!

## ÍNDICE

RESUMO.....	5
INTRODUÇÃO.....	6
OBJETIVOS.....	10
METODOLOGIA GERAL.....	11
CAPÍTULO 1.....	17
CONCLUSÕES.....	19
BIBLIOGRAFIA.....	20
ANEXO I.....	23

Caracterização da fauna acompanhante na pescaria de arrasto de tangones dirigida a camarões no litoral Sul do Brasil durante 2011 e 2012.

## RESUMO

No mundo todo, estima-se que 10 milhões de toneladas de fauna acompanhante sejam descartadas na pesca de arrasto de camarões anualmente, representando cerca de 1/3 do descarte mundial. Tendo em vista que as artes de pesca utilizadas na pesca de camarões capturam incidentalmente uma grande quantidade de espécies e que causam grandes perturbações nos fundos arrastados, estudos sobre o impacto ecológico destas atividades devem ser desenvolvidos. Sabe-se que no litoral do Rio Grande do Sul, no início da década de 90, a fauna acompanhante da pescaria de tangones para camarão era de 23% e capturava principalmente *Cynoscion guatucupa* e *Urophycis brasiliensis*, peixes de grande interesse comercial. Com a sobrepesca de algumas espécies, as pescarias tiveram suas espécies-alvo modificadas, quando as capturas de espécies alternativas como *Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri* tornaram-se bastante comuns na plataforma interna do sul do Brasil. O presente estudo teve por objetivo caracterizar e quantificar a fauna acompanhante da pescaria de arrasto de tangones para camarão no litoral sul do Brasil e suas variações durante as diferentes épocas do ano. As amostragens ocorreram a bordo de barcos da frota pesqueira com observadores científicos em duas viagens e através de coleta no momento do desembarque no setor industrial. Estudos sobre a fauna acompanhante na região são escassos, sendo necessárias informações sobre essas capturas, a fim de criar medidas de manejo para essas pescarias reduzindo o impacto que ocorre nesses ecossistemas.

## INTRODUÇÃO

A fauna acompanhante, também conhecida como *by catch*, é caracterizada pela captura incidental de espécies não alvo e juvenis de espécies-alvo que podem ou não serem descartadas no mar após a seleção da captura a bordo (EJF, 2003, Jennings, 2001, Hall, 1996, Haimovici e Mendonça, 1996). Hall *et al.* (2002) ainda classificam as capturas em duas partes, as espécies alvo da pescaria, e as não alvo que ao serem capturadas incidentalmente são retidas no barco por possuírem certo valor comercial.

Em muitas artes de pesca, na maioria das vezes as capturas descartadas chegam já mortas no mar, sendo que em alguns casos, ainda que o peixe chegue vivo a água, sua chance de sobreviver é muito baixa (Hall *et al.*, 2002, Haimovici e Maceira, 1981). Os descartes a bordo ocorrem por variadas razões, incluindo a captura de indivíduos abaixo do tamanho comercial, captura de espécies com baixo ou nenhum valor comercial, além de exemplares de interesse comercial que apresentam danos importantes (ex. Atuns) ou degradação avançada (Feekings, et al., 2012)

O rejeito pode ainda ocorrer na fábrica, onde o pescado pode estar em um péssimo estado para o consumo ou ser muito pequeno para ser comercializado (Hall *et al.*, 2002).

Historicamente, a avaliação das capturas oriundas das pescarias de arrasto, tem sido focada no momento do desembarque, ao invés do seu total capturado. Portanto existem poucas informações sobre as capturas totais demersais, e sobre os níveis e padrões de devoluções por parte desta frota (Walmsley *et al.*, 2007).

A FAO estimou que cerca de 7 milhões de toneladas de *by catch* de peixe é descartada globalmente pelas pescarias comerciais todos os anos. Isso é cerca de 8% da captura mundial nas pescarias marinhas, a pesca de arrasto de camarão, é o principal

causador dessas capturas sendo responsável por 27% dos descartes globais (Eayrs, 2007). As razões fundamentais para os descartes da fauna acompanhante em pescarias comerciais incluem a baixa seletividade das artes de pesca empregadas, elevado esforço de pesca e os fatores biológicos e populacionais que afetam a distribuição das espécies (Feekings et al., 2012).

A pesca de camarão é considerada um dos métodos de pescarias menos seletivas, já que as redes possuem geralmente malhas de pequeno tamanho, causando alta captura de espécies não alvo, ainda por utilizar materiais pesados para arrastar o fundo, causam danos severos ao solo marinho, como a depredação do fundo do mar, suspensão de sedimentos e destruição das comunidades bentônicas (King, 2007).

Existem evidências de que os descartes causem mudanças no funcionamento dos ecossistemas marinhos, afetando negativamente a sua biodiversidade (Anon, 2007). Estima-se que nas zonas temperadas ocorre a captura incidental de 5 kg de fauna acompanhante para 1 kg de captura de camarão, sendo que nas zonas tropicais essa taxa é ainda maior, chegando a capturas de 10 kg de *by-catch* para 1 kg de camarão (EJF, 2003).

No litoral do Rio Grande do Sul, Haimovici e Mendonça (1996), estimaram que 23,2% de captura oriunda do arrasto de tangone dirigida a camarões, onde a captura do rejeito foi de 78,9 kg/h e composto principalmente de peixes como a pescada (*Cynoscion guatucupa*) e abrótea (*Urophycis brasiliensis*), durante cinco embarques realizados entre maio de 1992 e outubro de 1993.

O litoral do Rio Grande do Sul é uma região de alta produção biológica, devido à interação que ocorre entre as Correntes do Brasil e das Malvinas, ocasionando a convergência Subtropical que sustenta um grande aporte de nutrientes para a região,

tornando-se uma zona importante de alimentação, desenvolvimento e reprodução de diversos espécimes (Castello *et al.*, 1998).

Em virtude dessa alta produtividade, as águas do sul do Brasil possuem um grande número de recursos pesqueiros, tornando essa área uma importante zona de pesca.

Em 1947, teve início a pesca de arrasto no litoral do Rio Grande do Sul, dirigida a diversas espécies de peixes (Haimovici *et al.* 1998). Já na década de 80 começaram a ocorrer sinais de sobrepesca em alguns desses estoques, levando a uma modificação em determinadas artes de pesca com o intuito de modificar as espécies-alvo, dando início ao arrasto de tangones que objetivava entre outras espécies, os camarões. A pesca de tangones teve início em 1985 no litoral do estado, a frota era caracterizada por barcos de madeira, medindo entre 20 e 24m de comprimento (Haimovici *et al.* 1998) e a malha da rede utilizada por esses barcos eram menores que as regulamentadas para as pescarias de arrasto de portas e parelha (Haimovici e Mendonça, 1996). A captura era direcionada primeiramente para o camarão-rosa, *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante 1967), porém com a depleção do seu estoque ocorreu uma adaptação das capturas das espécies – alvo para espécies alternativas como o camarão-santana, *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) e o camarão barba-ruça, *Artemesia longinaris* (Bate, 1888) (D’Incao *et al.*, 2002). A partir de 2000, a frota de tangone de camarão no estado de Santa Catarina aumentou progressivamente, chegando em 2010 a atingir um total de 277 embarcações dirigida a peixes e camarões, aumentando assim as capturas de *P. muelleri* e *A. longinaris*, estando entre as espécies de crustáceos com os maiores índices de desembarques no estado. O camarão-ferrinho destacando-se em anos com aumentos de 107% na produção (UNIVALI/CTTMar, 2005, 2011). Segundo dados publicados pelo IBAMA (1993), parte das capturas de *A. longinaris* (até 50%) desembarcadas em Santa Catarina são

oriundos do litoral do Rio Grande do Sul, local onde ocorre uma importante concentração deste recurso.

*P. muelleri* e *A. longinaris* são espécies endêmicas que habitam as águas rasas do Oceano Atlântico Sul Ocidental. A distribuição geográfica de *A. longinaris* ocorre desde Atafona (Rio de Janeiro) até Puerto Rawson (Argentina) e *P. muelleri* do litoral do Espírito Santo (Brasil) até a Província de Santa Cruz (Argentina), sendo a espécie encontrada até 30 metros de profundidade (D'Incao, 1999), com maiores concentrações no litoral da Patagônia (Argentina). Segundo Boschi (1997), as duas espécies dependem de parâmetros como profundidade, temperatura e salinidade para sua sobrevivência, com um ciclo de vida marinho e apresentando migrações durante o período de reprodução e desenvolvimento entre áreas rasas e mais profundas. Ainda Dumont e D'Incao (2008), concluem que *P. muelleri* tolera áreas com índices menores de salinidade e temperaturas mais elevadas no litoral do Rio Grande do Sul, apresentando maiores concentrações entre 15 e 30 metros, durante a primavera e o verão.

Os camarões representam apenas uma parte das alterações que as pescarias de arrasto podem causar nas comunidades marinhas, retirando do meio, altos níveis de fauna acompanhante (EJF, 2003).

Embora os dados globais sobre as capturas incidentais indiquem a remoção de grandes quantidades de vida marinha, poucas pesquisas estão sendo realizadas nesse meio (EJF, 2003). As mudanças ocorridas nas pescarias de arrasto nos últimos anos mostram a necessidade de atualizar os dados sobre a fauna acompanhante decorrente da pescaria de tangone, bem como conhecer os diferentes rejeitos que ocorrem entre o mar e os desembarques.

## **OBJETIVOS**

- Avaliar o impacto da pesca de arrasto de tangone sobre a fauna acompanhante do camarão - santana (*Pleoticus muelleri*) e ferrinho (*Artemesia longinaris*) no litoral sul do Brasil

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar e quantificar a captura de espécies-alvo e incidentais nas redes de arrasto de tangone atuantes no litoral sul do Brasil.
- Comparar as descargas ocorridas nos desembarques nas indústrias com os rejeitos que são realizados a bordo das embarcações, através de observações a bordo.
- Avaliar a composição de tamanhos e diversidade de espécies desembarcadas sazonalmente pela frota.
- Caracterizar a dinâmica da frota dirigida as duas espécies de camarões atuante no Sul do Brasil.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### *Área de estudo:*

A área de estudo incluiu a plataforma interna desde o litoral do Rio Grande do Sul (Farol Albardão) até Santa Catarina (Itajaí). Nesta região, a plataforma e o talude continental encontram-se sob a influência da Convergência Subtropical, formada pelo encontro das massas de água das Correntes do Brasil e das Malvinas. Este cenário oceanográfico resulta em um grande aporte de nutrientes a esse local, tornando-o uma zona de alta produtividade e conseqüentemente de grande importância para o desenvolvimento, alimentação e reprodução de inúmeras espécies (Castello *et al.* 1998). Essa região está ainda sob influência de três massas de água, a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a Água Tropical (AT) e a Água Costeira (AC), que podem também influenciar na produtividade local (Matsuura, 1995).

Os locais foram divididos em três partes de acordo com a dinâmica da frota no período da safra das duas espécies de camarões:

Local 1 = Entre o Farol Albardão (32°57'S/52°32'O) e o Farol do Estreito

(31°50'S/51°42'O)

Local 2 = Entre o Farol Conceição (31°43'S/51°28'O) e Mostardas (31°21'S/ 51°02'O)

Local 3 = Litoral de Santa Catarina (26°53'S/48°36'O)

### *Coleta de dados*

As amostragens biológicas ocorreram durante o período de safra dos camarões entre junho e fevereiro e as entrevistas durante o ano todo. As coletas foram viabilizadas pelo Projeto “Pescadores por Natureza: caracterização, monitoramento e qualificação

das pescarias de arrasto no Rio Grande do Sul” do Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental –NEMA em parceria com o Ministério da Pesca e Aquicultura –MPA (Convênio nº 036/ 2009). Os dados foram obtidos em dois embarques em barcos da frota comercial de arrasto de tangones de 17 m e potência do motor de 220 e 180 Hp que utilizaram como apetrechos redes de 20 e 8 m e malha do saco de 18 e 15mm respectivamente, realizados na primavera (Novembro de 2011) e o verão (Janeiro de 2012) através de observações científicas, no acompanhamento de desembarques e entrevistas.

A bordo foram coletadas informações como posição, hora, velocidade, tipo de fundo e profundidade de lançamento e recolhimento da rede, também foi estimada a captura total e estocada de cada arrasto. Em arrastos alternados eram medidos os peixes estocados e coletadas amostras aleatórias do rejeito e das duas espécies de camarões. Capturas incidentais de espécies ameaçadas de extinção como os cações-anjo *Squatina oculata* e *Squatina guggenhain*, a viola *Rhinobatos horkelli*, tartarugas e mamíferos quando observadas eram registradas.

Ao todo foram amostrados das duas redes, os dados abióticos de 27 arrastos, totalizando 96 horas e 45 minutos de pesca, sendo que amostragens biológicas com a quantificação do rejeito e de espécies estocadas foram provenientes de 12 desses arrastos (54 horas e 20 minutos). Coletas compreendendo a biometria, identificação do rejeito e das espécies estocadas foram realizadas em cinco arrastos (28 horas e 15 minutos).

As amostragens ocorriam de acordo com a chegada dos barcos nas indústrias de pescado de Rio Grande, Itajaí e Navegantes, durante os desembarques foram realizadas 63 entrevistas entre fevereiro de 2011 e março de 2012, com os Mestres das

embarcações para obter dados sobre número de dias de viagem e pesca, profundidade máxima e mínima, local, tipo de fundo e o total da captura das espécies alvo e fauna acompanhante. Após o pescado passar pelo cilindro lavador, amostras biológicas foram coletadas e acondicionadas em monoblocos para biometria (mínimo com 50 indivíduos da espécie de peixe mais capturada na viagem), assim como uma amostra de cerca de meio quilo de camarão, que era separada e encaminhada ao Laboratório de Crustáceos Decápodes (LCD) para posterior biometria. Quinze Mestres que dispuseram de tempo foram entrevistados também sobre a caracterização da embarcação, como tamanho do barco, potência do motor, tamanho e malha de rede.

#### Processamento Amostral

Durante os embarques, foi realizada a medição do comprimento total (Ct) de cada uma das principais espécies de peixes estocadas. No LCD as amostras coletadas nos embarques com observadores e desembarques nas indústrias, foram medidas, dos peixes se obteve o comprimento total (Ct), dos polvos e lulas o comprimento total do manto (Ct) e dos siris e caranguejos o comprimento entre os espinhos laterais (Ct) e das duas espécies de camarões o tamanho da carapaça (Cc). O peso foi obtido para todos os indivíduos.

#### Análise dos dados

As abundâncias relativa (U) das duas espécies de camarões e das espécies da fauna acompanhante desembarcada e rejeitada a bordo foram calculadas como o cociente entre a captura (C) em Kg e o esforço (f) em dias de pesca ou horas de pesca.

$$U = C/f$$

Onde, U = CPUE

C= captura em kg

f= esforço (dias de pesca ou horas de arrasto);

Para o cálculo da abundância relativa da fauna acompanhante rejeitada (R) os pesos capturados foram transformados em  $\log_{(x+1)}$ .

A captura por unidade de esforço média foi obtida para os dados de desembarque através da fórmula (Gulland, 1983)

$$\bar{U} = (1/n)\sum U$$

Onde,  $\bar{U}$  = CPUE média

n = número de viagens

$\sum U$  = somatório CPUE

As taxas de capturas de fauna acompanhante dos embarques foram estimadas através da razão entre a CPUE da fauna acompanhante total e da CPUE da espécie-alvo.

$$\text{Taxa}_{\text{Fauna Acompanhante}} = U_{\text{FA}}/U_{\text{ALVO}}$$

A frequência de comprimento das espécies de peixes desembarcadas foi comparada com o comprimento de primeira maturação (LM) disponível na literatura para detectar o impacto do arrasto em juvenis de espécies de interesse comercial.

A frequência de ocorrência das espécies estocadas e rejeitadas a bordo e das espécies desembarcadas foi calculada em função da presença das espécies em cada lance e viagem amostrada através da fórmula

$$\%FO = (N_i/N) \times 100$$

Onde, %FO = frequência de ocorrência de determinada espécie

$N_i$  = número de viagens ou lances com a presença da espécie

$N$  = número total de viagens ou lances amostrados

Modelos lineares generalizados (GLM) (Dobson, 2002) foram utilizados para verificar a influência das variáveis explanatórias, profundidade, estação do ano e locais de pesca nas capturas das espécies-alvo e da fauna acompanhante desembarcada, bem como os tamanhos de carapaça das duas espécies de camarões. Para todas as variáveis resposta utilizou-se a família Normal, com transformação logarítmica prévia a análise.

$$Y_i \sim \text{Normal}(\mu_i, \sigma)$$

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \text{offset}$$

Onde,  $\mu_i$  é a média da variável resposta - captura total de camarões, captura da fauna acompanhante ou tamanho de carapaça das espécies.

$\beta_0$  é o intercepto;  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  são os coeficientes das variáveis explanatórias estação do ano (fator com dois níveis – primavera e verão), local de pesca (fator com três níveis - local 1, local 2, local 3) e profundidade (numérica); offset é a padronização das capturas por dias de pesca.

Para a análise espacial do local de operação da frota, foram montados mapas através da utilização de uma rotina computacional construída no âmbito do convênio 036/2009 NEMA/MPA, utilizando técnicas de geoprocessamento e um Sistema de Informações Geo-Referenciadas. Esta rotina consiste em uma série de procedimentos organizados que resultaram numa ferramenta denominada Modelo Localizador de Embarques (MLE), construído através do Model Builder (construtor de modelos) do software ArcGIS © 9.3. Como informação de entrada do MLE, temos os seguintes parâmetros: código do registro, profundidade mínima e máxima, e pontos de referência

do extremo norte e sul do embarque. A informação de saída do MLE é um arquivo vetorial geo-referenciado (shapefile) com um registro e um polígono representando cada embarque, associado ao banco de dados através do código do embarque. Os pontos de referência utilizados foram principalmente os faróis conhecidos e utilizados pelos pescadores para a geolocalização. A área de estudo foi dividida em polígonos separados por estes pontos de referência, com orientação aproximadamente perpendicular à linha de costa. Através de um modelo digital da batimetria, foi possível separar os trechos, através de operações de interseção entre as profundidades informadas e os pontos de referência extremos de cada embarque. Após a construção do polígono de cada embarque, foi possível realizar estatísticas zonais, de forma a se obter medidas estatísticas para cada quadrante de  $\frac{1}{4}$  de grau (15 x 15 minutos), e posterior confecção de mapas representando a dinâmica espacial dos embarques analisados.

## **CAPÍTULO 1**

### **Caracterização da fauna acompanhante de pesca de camarões litoral sul do Brasil durante 2011 e 2012.**

Dérien L. V. Duarte, Juliana A. Barros, Tiago B. Trojan, Felipe C. Dumont

Artigo redigido de acordo com as normas para publicação no periódico

Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo.

A forma integral desse artigo encontra-se no anexo I.

## RESUMO

Estima-se que 10 milhões de toneladas de fauna acompanhante sejam descartadas na pesca de arrasto de camarões anualmente no mundo todo, representando cerca de 1/3 do descarte mundial. Tendo em vista que as artes de pesca utilizadas na pesca de camarões capturam incidentalmente uma grande quantidade de espécies e que causam grandes perturbações nos fundos arrastados, estudos sobre o impacto ecológico destas atividades devem ser desenvolvidos. O presente estudo teve por objetivo caracterizar e quantificar a fauna acompanhante da pescaria de arrasto de camarões no litoral sul do Brasil e suas variações durante as diferentes épocas do ano e compará-la com estudos anteriores. As amostragens ocorreram a bordo de barcos da frota pesqueira com observadores científicos em duas viagens e através de coleta no momento do desembarque no setor industrial. Foi encontrada uma alta taxa de descarte de 1,42 kg/h. As principais espécies rejeitadas foram *Macrodon atricauda* e *Urophycis brasiliensis* peixes de grande interesse comercial. Houve também uma alta ocorrência de elasmobrânquios como *Sympterygia bonapartii*, *S. acuta* e *Squatina guggenheim*, além de crustáceos como *Hepatus pudibundus* e *Libinia spinosa*. A composição de fauna acompanhante desembarcada apresentou ampla riqueza, sendo as espécies mais frequentes *Urophycis brasiliensis*, *Macrodon atricauda*, *Paralichthys sp.* e *Porichthys porosissimus*. A abundância relativa das duas espécies de camarões apresentou uma redução quando comparada há 20 anos.

Palavras-chave: fauna acompanhante, arrasto de tangones, Sul do Brasil, camarões

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

- Existe a necessidade da criação de ações de manejo para a frota atuante sobre essas duas espécies e camarões
- Devida a captura da fauna acompanhante vista neste estudo, torna-se necessária a utilização de um dispositivo redutor de fauna acompanhante adequado as condições oceanográficas locais
- Existe ainda a reivindicação por parte dos pescadores de que a época do defeso para essas duas espécies não é adequada
- A frota de arrasto de tangones de camarão que atualmente é regulamentada pela normativa direcionada para pesca do camarão-rosa e camarão-sete-barbas
- Ações conservacionistas como a redução do tempo de submersão da rede poderia minimizar o impacto nas capturas incidentais, já que garantiria a sobrevivência de algumas espécies como as tartarugas-marinhas.

## BIBLIOGRAFIA

- Anon, 2007. A policy to reduce unwanted by-catches and eliminate discards in European fisheries. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Brussels, Belgium: Commission of the European Communities.
- Boschi, E. E. 1997. Las pesquerias de crustaceos decapodos em el litoral de la Republica Argentina. Invest. Mar. Valparaiso 25,19-40.
- Castello, JP, Haimovici, M, Odebrecht, C, Vooren, CM. 1998. A plataforma e o talude continental. In: Seelinger, U., Odebrecht, C., Castello, J.P. (Eds.), Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil. Ecoscientia, Rio Grande. Chap. 7, 189-197.
- D'Incao, F., 1999. Subordem Dendrobranchiata (camarões marinhos). In: Buckup, L. and Bond- Buckup, G. (eds.). Os camarões do Rio Grande do Sul. Editora da Universidade, UFRGS. pp.271-299.
- D'Incao, F., valentini, H., Rodrigues, L.F., 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil 1965-1999. Atlântica, 24, 49-62.
- Dobson, A.J., 2002. An introduction to generalized linear models – 2nd ed. Chapman e Hall/CRC. Florida, pp.221.
- Dumont, L.F.C., D'Incao, F., 2008. Distribution and abundance of the Argentinean (*Artemesia longinaris*) and red (*Pleoticus muelleri*) prawns (Decapoda:Penaeoidea) in Southern Brazil during the commercial double-rig trawl fishery season. Nauplius, 1-12.
- EAYRS, S. 2007. A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries - Revised Edition. Food and Agricultural Organization (FAO) of the United Nations, Rome, 124p.

- EJF. 2003. Squandering the seas: how shrimp trawling is threatening ecological integrity and food security around the world? Environmental Justice Foundation, London, 48p.
- FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2010. Rome, FAO. 197p.
- Feelings, J., Bartolino, V., Madsen, N., Catchpole, T., 2012. Fishery Discards: Factors Affecting their Variability with in a Demersal Trawl Fishery. Plos One 7, 36409.
- Fracasso, H.A.A., Branco, J.O., 2005. Estrutura populacional de *Hepatus pudibundus* (Herbst) (Crustacea, Decapoda) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia.22, 342-348.
- Gulland, J.A., 1983. Fish Stock Assessment. FAO/ Wiley series on food and agriculture. Vol. I, Great Britain, 223p.
- Hall, SJ. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. *Oxford: Blackwell*. 274p.
- Hall, M.A., Alverson, D.L., Metuzals, K.I., 2000. By-Catch: Problems and Solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41:204-219.
- Haimovici, M., Maceira,R.P., 1981. Observações sobre seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. 13p.
- Haimovici, M., Mendonça,J.T., 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. *Atlântica*, 18, 161-177.
- Haimovici, M., Castello, J.P., Vooren, C.M., 1998. Pescarias no Sul do Brasil. In: Seelinger, U., Odebrecht, C., Castello, J.P. (Eds.), Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil. *Ecocientia*, Rio Grande. Pp.326.
- IBAMA, 1993. Camarões do Sudeste e Sul – Relatório da IX Reunião do grupo permanente de estudos de camarões. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueiras das

- Regiões Sudeste e Sul (CEPSUL). Coleção meio ambiente. Serie Estudos-pesca, pp.68.
- Jennings, S., Kaiser, M.J., Reynolds, J.D., 2002. Marine fisheries ecology. Blackwell Publishing. Oxford, pp.393.
- King, M., 2007. Fisheries biology, assessment and management / Michael King – 2nd Ed. Blackwell Publishing, PP.382.
- Matsuura, Y., 1995. Exploração pesqueira: ambiente marinho no litoral brasileiro. In: MMA. Ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento: subsídios ao planejamento da gestão ambiental. Brasília. Ministério do Meio Ambiente , pp. 40-46.
- UNIVALI/CTTMar, 2005. Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina – Ano 2006. Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Itajaí,SC. 80 p.
- UNIVALI/CTTMar, 2011. Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina – Ano 2010. Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Itajaí,SC. 59 p.
- Walmsley, S.A., Leslie, R.W., Sauer, W.H.H., 2007. Bycatch and discarding in the South African demersal trawl fishery. Fisheries Research, 86, 15-30.

## **ANEXO 1**

### **CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÕES NO LITORAL SUL DO BRASIL DURANTE 2011 E 2012.**

### **CHARACTERIZATION OF BYCATCH IN SHRIMP TRAWL ON SOUTH COAST OF BRAZIL DURING 2011 AND 2012.**

Dérien L. V. DUARTE<sup>1,2\*</sup>, Juliana A. BARROS<sup>2</sup>, Tiago B. TROJAN<sup>2</sup>, Felipe C.  
DUMONT<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Crustáceos Decápodos, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Caixa Postal 474, Avenida Itália Km 8, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), Rua Maria Araújo, 450, CEP 96207-408, Rio Grande, RS, Brasil.

\* Autor : Tel +55533233 6538; e-mail: [derienvernetti@yahoo.com.br](mailto:derienvernetti@yahoo.com.br); Endereço:  
Laboratório de Crustáceos Decápodos.

\* Convênio 036/2009 NEMA/MPA – Caracterização, monitoramento e qualificação das pescarias de arrasto no litoral do Rio Grande do Sul.

## Resumo

Estima-se que 10 milhões de toneladas de fauna acompanhante sejam descartadas na pesca de arrasto de camarões anualmente no mundo todo, representando cerca de 1/3 do descarte mundial. Tendo em vista que as artes de pesca utilizadas na pesca de camarões capturam incidentalmente uma grande quantidade de espécies e que causam grandes perturbações nos fundos arrastados, estudos sobre o impacto ecológico destas atividades devem ser desenvolvidos. O presente estudo teve por objetivo caracterizar e quantificar a fauna acompanhante da pescaria de arrasto de camarões no litoral sul do Brasil e suas variações durante as diferentes épocas do ano e compara-a com estudos anteriores. As amostragens ocorreram a bordo de barcos da frota pesqueira com observadores científicos em duas viagens e através de coleta no momento do desembarque no setor industrial. Foi encontrado uma alta taxa de descarte de 1,42 kg/h. As principais espécies rejeitadas foram *Macrodon atricauda* e *Urophycis brasiliensis* peixes de grande interesse comercial. Houve também uma alta ocorrência de elasmobrânquios como *Sympterygia bonapartii*, *S. acuta* e *Squatina guggenheim*, além de crustáceos como *Hepatus pudibundus* e *Libinia spinosa*. A composição de fauna acompanhante desembarcada apresentou ampla riqueza, sendo as espécies mais frequentes *Urophycis brasiliensis*, *Macrodon atricauda*, *Paralichthys sp.* e *Porichthys porosissimus*. A abundância relativa das duas espécies de camarões apresentou uma redução quando comparada há 20 anos.

Palavras-chave: fauna acompanhante, arrasto de tangones, Sul do Brasil, camarões

## ABSTRAT

An estimated 10 million tons of bycatch are discarded in the shrimp trawl fishery annually worldwide, accounting for about one third of the world discard. Given that the fishing gear used in shrimps fishery incidentally capture a lot of species and that causes major disturbances in Backgrounds drawn, studies on the ecological impact of these activities should be developed. The present study aimed to characterize and quantify the bycatch of the shrimp trawl fishery in the southern coast of Brazil and its variations during different times of the year and compare it with previous studies.

Sampling occurred on board boats of the fishing fleet with scientific observers on two journeys through collection and at landing in the industrial sector. It was found a high discard rate of 1.42 kg / h. The main species rejected were *Macrodon atricauda* *Urophycis brasiliensis* that are fishes of great commercial interest. There was also a high occurrence of elasmobranchs like *Sympterygia bonapartii*, *S. acuta* and *Squatina guggenheim*, as well as crustaceans like *Hepatus pudibundus* and *Libinia spinosa*. The composition of the bycatch landed presented overwhelming, being the most frequent species *Urophycis brasiliensis*, *Macrodon atricauda*, *Paralichthys* sp. and *Porichthys porosissimus*. The relative abundance of the two species of shrimps showed a reduction compared 20 years ago.

Key-words: bycatch, double-ring trawl, South of Brazil, shrimp

## INTRODUÇÃO

Estimativas recentes indicam que cerca de 7 milhões de toneladas de *by catch* de peixe são descartadas globalmente pelas pescarias comerciais todos os anos. Isso representa cerca de 8% da captura mundial nas pescarias marinhas, sendo a pesca de arrasto de camarão, o principal causador dessas capturas, responsável por 27% dos descartes globais (EAYRS, 2007).

A fauna acompanhante, também conhecida como *by catch*, é caracterizada pela captura incidental de espécies não alvo e juvenis de espécies-alvo que podem ou não serem descartadas no mar após a seleção da captura a bordo (HALL, 1996; HAIMOVICI E MENDONÇA, 1996; JENNINGS, 2001; EJJ, 2003), sendo retidas apenas aquelas de interesse comercial (HALL *et al.*, 2000).

Na maioria das vezes as capturas descartadas chegam já mortas no mar, sendo que em alguns casos, ainda que o peixe chegue vivo a água, sua chance de sobreviver é muito baixa (HAIMOVICI E MACEIRA, 1981; HALL *et al.*, 2000). Os descartes a bordo ocorrem por diversas razões, incluindo a captura de indivíduos abaixo do tamanho comercial, captura de espécies com baixo ou nenhum valor comercial, além de exemplares de interesse comercial que apresentam danos importantes que impeçam a comercialização (FEEKINGS, *et al.*, 2012). O rejeito pode ainda ocorrer na indústria, onde o pescado pode estar em um péssimo estado para o consumo ou ser muito pequeno para comercialização (HALL *et al.*, 2000).

As pescarias de camarão por utilizarem redes com malhas de pequeno tamanho são consideradas artes pouco seletivas, causando alta taxa de captura de espécies não alvo (EJF, 2003) ainda por utilizar materiais pesados para arrastar o fundo, causam danos severos ao solo marinho, como a destruição do fundo do mar, suspensão de sedimentos, destruição das comunidades bentônicas (KING, 2007) modificando a estrutura de habitats marinhos, alterando a diversidade, composição e biomassa, levando a mudanças nas relações entre esses organismos e a degradação do habitat (JENNINGS E KAISER, 1998).

No litoral do Rio Grande do Sul, a plataforma e o talude continental têm influência das descargas de água continental do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos, bem como a influência da Convergência Subtropical, formada pelo encontro das massas de água das Correntes do Brasil e das Malvinas. Este cenário oceanográfico resulta em um grande aporte de nutrientes a esse local, tornando-o uma zona de alta produtividade e conseqüentemente de grande importância para o desenvolvimento, alimentação e reprodução de inúmeras espécies (CASTELLO *et al.* 1998). A região sul do Brasil está ainda sob influência de três massas de água, a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a Água Tropical (AT) e a Água Costeira (AC), que podem também influenciar na produtividade local (ODERBRECH E CASTELLO, 2002).

Em virtude dessa alta produtividade, as águas do sul do Brasil concentram um grande número de recursos pesqueiros, tornando essa área uma importante zona de pesca. Dentre as diferentes pescarias desenvolvidas na região, a pesca de arrasto com tangones teve início em 1985 no litoral do estado, com o esforço direcionado primeiramente para o camarão-rosa, *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante 1967). Entretanto, com a depleção do estoque adulto no oceano, ocorreu uma adaptação das capturas das espécies-alvo para espécies alternativas como o camarão-santana, *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) e o camarão ferrinho, *Artemesia longinaris* (Bate, 1888) (D'INCAO *et al.*, 2002). Inicialmente, a frota era caracterizada por barcos de madeira, medindo entre 20 e 24 m de comprimento (HAIMOVICI *et al.* 1998) e a malha da rede utilizada por esses barcos eram menores que as regulamentadas para as pescarias de arrasto de portas e parelha (HAIMOVICI E MENDONÇA, 1996).

*Pleoticus muelleri* e *A. longinaris* são espécies endêmicas do Oceano Atlântico Sul Ocidental onde habitam águas rasas. A distribuição geográfica de *A. longinaris* se dá desde Atafona (Rio de Janeiro) até Puerto Rawson (Argentina) e *P. muelleri* do litoral do Espírito Santo (Brasil) até a Província de Santa Cruz (Argentina), sendo esta última

encontrada até 30 metros de profundidade (D'INCAO, 1999), com maiores concentrações no litoral da Patagônia (Argentina).

Embora os dados globais sobre as capturas incidentais indiquem a remoção de grandes quantidades de vida marinha, poucas pesquisas são realizadas no sentido de caracterizar os efeitos destas pescarias nos ecossistemas marinhos (EJF, 2003). As mudanças ocorridas nas pescarias de arrasto nos últimos anos mostram a necessidade de atualizar os dados sobre a fauna acompanhante decorrente da pescaria de tangones, bem como conhecer os diferentes rejeitos que ocorrem entre o mar e os desembarques. Nesse contexto, o estudo teve o objetivo de caracterizar a fauna acompanhante rejeitada a bordo das embarcações bem como, a desembarcada nas indústrias de pescado.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### *Área de estudo*

A área de estudo incluiu a plataforma interna desde o litoral do Rio Grande do Sul (Farol Albardão) até Santa Catarina (Itajaí). A área de pesca foi dividida em três locais de acordo com a dinâmica da frota no período da safra das duas espécies de camarões:

Local 1 = Entre o Farol Albardão (32°57'S/52°32'O) e o Farol do Estreito

(31°50'S/51°42'O)

Local 2 = Entre o Farol Conceição (31°43'S/51°28'O) e Mostardas (31°21'S/ 51°02'O)

Local 3 = Litoral de Santa Catarina (26°53'S/48°36'O)

### *Coleta de dados*

As amostragens biológicas ocorram durante o período de safra dos camarões entre junho e fevereiro e as entrevistas durante o ano todo. As coletas foram viabilizadas pelo Projeto "Pescadores por Natureza: caracterização, monitoramento e qualificação das pescarias de arrasto no Rio Grande do Sul" do Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental -NEMA em parceria com o Ministério da Pesca e

Aquicultura -MPA (Convênio nº 036/ 2009). Os dados foram obtidos em dois embarques em barcos da frota comercial de arrasto de tangones de 17 m e potência do motor de 220 e 180 Hp que utilizaram como apetrechos redes de 20 e 8 m e malha do saco de 18 e 15mm respectivamente, realizados na primavera (Novembro de 2011) e o verão (Janeiro de 2012) através de observações científicas, no acompanhamento de desembarques e entrevistas.

A bordo foram coletadas informações como posição, hora, velocidade, tipo de fundo e profundidade de lançamento e recolhimento da rede, também foi estimada a captura total e estocada de cada arrasto. Em arrastos alternados eram medidos os peixes estocados e coletadas amostras aleatórias do rejeito e das duas espécies de camarões. Capturas incidentais de espécies ameaçadas de extinção como os cações-anjo *Squatina oculata* e *Squatina guggenhain*, a viola *Rhinobatos horkelli*, tartarugas e mamíferos quando observadas eram registradas.

Ao todo foram amostrados das duas redes, os dados abióticos de 27 arrastos, totalizando 96 horas e 45 minutos de pesca, sendo que amostragens biológicas com a quantificação do rejeito e de espécies estocadas foram provenientes de 12 desses arrastos (54 horas e 20 minutos). Coletas compreendendo a biometria, identificação do rejeito e das espécies estocadas foram realizadas em cinco arrastos (28 horas e 15 minutos).

As amostragens ocorriam de acordo com a chegada dos barcos nas indústrias de pescado de Rio Grande, Itajaí e Navegantes, durante os desembarques foram realizadas 63 entrevistas entre fevereiro de 2011 e março de 2012, com os Mestres das embarcações para obter dados sobre número de dias de viagem e pesca, profundidade máxima e mínima, local, tipo de fundo e o total da captura das espécies alvo e fauna acompanhante. Após o pescado passar pelo cilindro lavador, amostras biológicas foram coletadas e acondicionadas em monoblocos para biometria (mínimo com 50 indivíduos da espécie de peixe mais capturada na viagem), assim como uma amostra de cerca de meio quilo de camarão, que era separada e encaminhada ao Laboratório de Crustáceos Decápodes (LCD) para posterior biometria. Quinze Mestres que dispuseram de tempo foram entrevistados também sobre a caracterização da embarcação, como tamanho do barco, potência do motor, tamanho e malha de rede.

*Processamento Amostral*

Durante os embarques, foi realizada a medição do comprimento total (Ct) de cada uma das principais espécies de peixes estocadas. No LCD as amostras coletadas nos embarques com observadores e desembarques nas indústrias, foram medidas, dos peixes se obteve o comprimento total (Ct), dos polvos e lulas o comprimento total do manto (Ct) e dos siris e caranguejos o comprimento entre os espinhos laterais (Ct) e das duas espécies de camarões o tamanho da carapaça (Cc). O peso foi obtido para todos os indivíduos.

#### *Análise dos dados*

As abundâncias relativa (U) das duas espécies de camarões e das espécies da fauna acompanhante desembarcada e rejeitada a bordo foram calculadas como o cociente entre a captura (C) em Kg e o esforço (f) em dias de pesca ou horas de pesca.

$$U = C/f$$

Onde, U = CPUE

C= captura em kg

f= esforço (dias de pesca ou horas de arrasto);

Para o calculo da abundância relativa da fauna acompanhante rejeitada (R) os pesos capturados foram transformados em  $\log_{(x+1)}$ .

A captura por unidade de esforço média foi obtida para os dados de desembarque através da fórmula (GULLAND, 1983)

$$\bar{U} = (1/n)\sum U$$

Onde,  $\bar{U}$  = CPUE média

n = número de viagens

$\sum U$  = somatório CPUE

As taxas de capturas de fauna acompanhante dos embarques foram estimadas através da razão entre a CPUE da fauna acompanhante total e da CPUE da espécie-alvo.

$$\text{Taxa}_{\text{Fauna Acompanhante}} = U_{\text{FA}}/U_{\text{ALVO}}$$

A frequência de comprimento das espécies de peixes desembarcadas foi comparada com o comprimento de primeira maturação (LM) disponível na literatura para detectar o impacto do arrasto em juvenis de espécies de interesse comercial.

A frequência de ocorrência das espécies estocadas e rejeitadas a bordo e das espécies desembarcadas foi calculada em função da presença das espécies em cada lance e viagem amostrada através da fórmula

$$\%FO = (N_i/N) \times 100$$

Onde, %FO = frequência de ocorrência de determinada espécie

$N_i$  = número de viagens ou lances com a presença da espécie

$N$  = número total de viagens ou lances amostrados

Modelos lineares generalizados (GLM) (DOBSON, 2002) foram utilizados para verificar a influência das variáveis explanatórias, profundidade, estação do ano e locais de pesca nas capturas das espécies-alvo e da fauna acompanhante desembarcada, bem como os tamanhos de carapaça das duas espécies de camarões. Para todas as variáveis resposta utilizou-se a família Normal, com transformação logarítmica prévia a análise.

$$Y_i \sim \text{Normal}(\mu_i, \sigma)$$

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \text{offset}$$

Onde,  $\mu_i$  é a média da variável resposta - captura total de camarões, captura da fauna acompanhante ou tamanho de carapaça das espécies.

$\beta_0$  é o intercepto;  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  são os coeficientes das variáveis explanatórias estação do ano (fator com dois níveis - primavera e verão), local de pesca (fator com três níveis - local 1, local 2, local 3) e profundidade (numérica); offset é a padronização das capturas por dias de pesca.

Diferentes combinações das variáveis explanatórias foram testadas. O modelo de melhor ajuste foi escolhido segundo os valores de  $p < 0.05$ .

Para a análise espacial do local de operação da frota, foram elaborados mapas através da utilização de uma rotina computacional construída no âmbito do convênio 036/2009 NEMA/MPA, utilizando técnicas de geoprocessamento e um Sistema de Informações Geo-Referenciadas. Esta rotina consiste em uma série de procedimentos

organizados que resultaram numa ferramenta denominada Modelo Localizador de Embarques (MLE), construído através de uma ferramenta computacional. Como informação de entrada do MLE, foram utilizados: código do registro, profundidade mínima e máxima e pontos de referência do extremo norte e sul do embarque. A informação de saída do MLE é um arquivo vetorial geo-referenciado com um registro e um polígono representando cada embarque, associado ao banco de dados através do código do embarque. Os pontos de referência utilizados foram os faróis ou feições conhecidas e utilizadas pelos pescadores. A área de estudo foi dividida em polígonos separados por estes pontos de referência, com orientação aproximadamente perpendicular à linha de costa. Através de um modelo digital da batimetria, foi possível separar os trechos, através de operações de interseção entre as profundidades informadas e os pontos de referência extremos de cada embarque. Após a construção do polígono de cada embarque, foi possível realizar estatísticas zonais, de forma e se obter medidas estatísticas para cada quadrante de  $\frac{1}{4}$  de grau (15 x 15 minutos), e posterior confecção de mapas representando a dinâmica 16 espacial dos embarques analisados.

## RESULTADOS

### *Caracterização das embarcações*

Durante o período de maio de 2011 e março de 2012 foram entrevistados 15 Mestres de embarcações, sendo todas sediadas em Itajaí (SC), considerando que 11 utilizam o Porto de Itajaí como principal porto de operação, e somente 4 o Porto de Rio Grande. O tamanho médio dos barcos variou entre 15,5 e 19,8 m, em média 17,4m. Os anos de registro das embarcações variaram entre 1967 e 2009. Todos os barcos possuíam casco de madeira, e potência do motor variando entre 267 HP's e 140 HP's. Já a capacidade máxima do porão variou entre 18 t e 40 t. Todos os barcos apresentaram ecossonda pesqueira, sistema de posicionamento por satélite (GPS) e rádio VHF. Apenas 33% dos barcos possuíam piloto automático, 86% tinham rádio PX e 93% radar. A capacidade de autonomia no mar variou entre 20 e 50 dias. No geral, os barcos possuíam quatro tripulantes (Mestre, Contramestre, Cozinheiro, Motorista e Gelador), variando suas funções de acordo com o barco. O número de beliches foi 4 a 9 em média. A capacidade de estocagem de água potável variou de 4000 a 10.000 l. Todos tinham banheiro com vaso sanitário, porém apenas 11 possuíam chuveiro a bordo. Os Mestres realizam em média 10 viagens por ano, podendo variar entre oito e 17. O custo

como combustível, água potável, rancho e gelo por viagem para cada barco variou entre R\$ 18.000 e R\$ 27.500. Alguns Mestres afirmaram terem aumentado o tamanho do barco, adquirido navegador com carta náutica, aumento nas portas e no tamanho e altura da rede a fim de aumentar a captura de pescado nos últimos anos.

### Embarques

O primeiro embarque ocorreu durante a primavera de 2011 e teve a duração de cinco dias, variando a profundidade entre 19 e 22 metros e apresentando fundo de lama. Ao longo de 19 arrastos, foram capturados 2.470 kg de *A. longinaris*, 832 kg de *P. muelleri* (Figura 1A, Tabela 1) e 687 kg de fauna acompanhante estocada (Figura 1B, Tabela 1). Cinco arrastos tiveram quantificado e coletado parte do seu rejeito. A captura total de *by catch* nesses arrastos foi de 1.917 kg (Figura 1C, Tabela 1), onde 160 kg dessa captura foram compostos por peixes e lulas estocados.

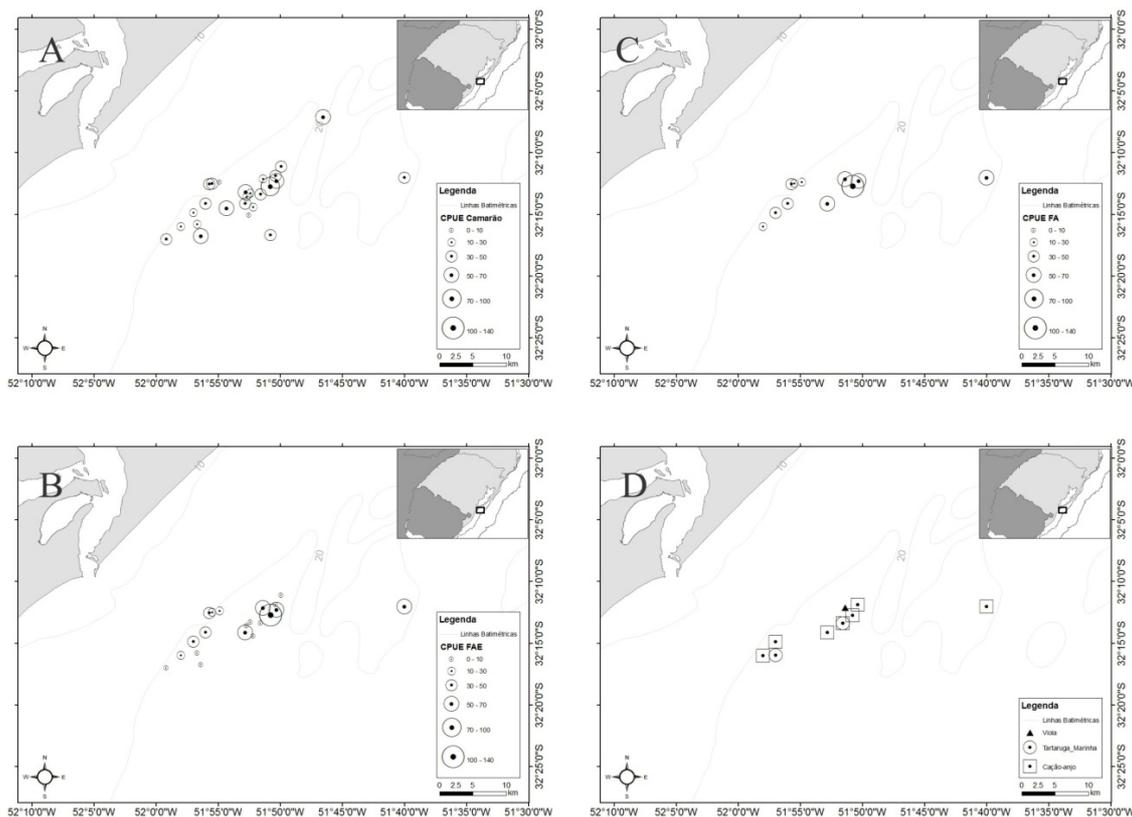


Figura 1. Mapas de distribuição de capturas durante embarque realizado em embarcação comercial de arrasto de tangones dirigida a camarões no litoral do Rio Grande do Sul durante a primavera de 2011 (A - *Pleoticus muelleri* e *Artemesia longinaris*, B- fauna acompanhante estocada, C- fauna acompanhante rejeitada e D- espécies ameaçadas de extinção).

O segundo embarque realizado no verão de 2012 teve a duração de dois dias e sete arrastos amostrados entre as profundidades de 17 e 19 m. A viagem teve a captura total de 715 kg de *A. longinaris*, 22 kg de *P. muelleri* (Figura 1A, Tabela 1) e 710 kg de fauna acompanhante (Figura 1C, Tabela 1), onde 22 kg eram compostos de peixes estocados (Figura 1B, Tabela 1). As duas viagens ocorreram próximo a região denominada Parcel do Carpinteiro, em frente a Barra de Rio Grande, foram monitoradas desde a saída até a chegada da embarcação no porto. A curta duração ocorreu por opção ou problemas pessoais dos Mestres.

A taxa de fauna acompanhante estimada foi maior para a primavera (1.42 Kg/h) do que para o verão (1.19 Kg/h) (Tabela 1).

Tabela 1: Descrição dos valores de CPUE (kg/h) para *A. longinaris*, *P. muelleri*, fauna acompanhante estocada, rejeito, taxa de *by catch*, estação do ano e profundidade para cada lance amostrado nos dois embarques. Valores de estatística descritiva: erro padrão ( $\pm$ ) e intervalo de confiança (95%)(IC) para os valores de CPUE média. (P= Primavera e V= Verão).

	<i>A. longinaris</i>	<i>P. muelleri</i>	Fauna Acompanhante Estocada	Rejeito	Fauna Acompanhante total	Estação do Ano	Profundidade (m)
	CPUE (Kg/h)	CPUE (Kg/h)	CPUE (kg/h)	CPUE (kg/h)	Taxa <i>by catch</i>		
CRUZEIRO I	#1	70.59	22.06	11.7	33.2	P	21
	#2	46.6	10	6.6	53.3	P	22
	#3	26.67	11.11	10	56.6	P	19
	#4	18.82	7.06	7	56.5	P	21
	#5	28.57	11.43	4.3	55.7	P	21
	CPUE média (Kg/h)	CPUE média (Kg/h)	CPUE média (Kg/h)	CPUE média (Kg/h)			
	38.25 $\pm$ 9.27	12.33 $\pm$ 2.55	7.92 $\pm$ 1.30	71.46 $\pm$ 5.94		-	
	25.75 (IC)	7.08 (IC)	3.63 (IC)	44.27 (IC)			
CRUZEIRO II	#1	40	2.29	11.4	57.1	V	18
	#2	28.72	0.52	5.7	29.2	V	18
	#3	14.42	0.48	7.2	36.1	V	18
	#4	32.33	1.61	2.3	32.3	V	18
	#5	5.88	0	1.2	17.6	V	18
	#6	36.67	0	6.7	40	V	17
	#7	43.33	1	13.3	26.7	V	18
	CPUE média (Kg/h)	CPUE média (Kg/h)	CPUE média (Kg/h)	CPUE média (Kg/h)			
	28.76 $\pm$ 5.21	0.84 $\pm$ 0.32	6.83 $\pm$ 1.66	34.14 $\pm$ 4.68		-	
	12.76 (IC)	0.78 (IC)	4.07 (IC)	11.46 (IC)			

O comprimento médio total (mm) das duas espécies de camarões *A. longinaris* e *P. muelleri* foi maior na primavera para as duas espécies (*P. muelleri*, 25,4 mm  $\pm$  7,5 e *A. longinaris*, 17,5 mm  $\pm$  3,50) do que no verão (*P. muelleri*, 15,9 mm  $\pm$  3,31 e *A. longinaris*, 13,4 mm  $\pm$  4,28).

A abundância estimada da fauna acompanhante para cada arrasto amostrado e para o total de cada embarque foi maior no verão, onde diminui notavelmente a captura de *P. muelleri*. As duas estações apresentaram proporções semelhantes entre os três tipos de captura (Tabela 1).

A escolha da fauna acompanhante estocada varia de acordo com o interesse do Mestre. Para os dois embarques, a espécie de peixe mais estocada foi a pescadinha *Macrodon atricauda* (Günther, 1880) (FO = 100%), seguida da mamangava *Porichthys porosissimus* (Cuvier, 1829) (FO = 66,67%), abrótea *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858), castanha *Umbrina canosai* (Berg, 1895), linguado *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839), papaterra *Menticirrhus* sp., corvina *Micropogonia furnieri* (Desmarest, 1823) (FO = 33%) e cabrinha *Prionotus punctatus* (Bloch, 1793) (FO = 11%). Houve também uma grande estocagem de lulas do gênero *Loligo* sp. (FO = 100%) (Tabela 2).

Tabela 2: Composição específica e frequência de ocorrência (FO %) de espécimes estocados e rejeitados durante duas viagens a bordo de embarcações de arrasto de tangones dirigida a camarões no litoral do Rio Grande do Sul durante a primavera de 2011 e verão de 2012.

Espécie	Nome Comum	Estocada	FO (%)	Rejeitada	FO (%)
<i>A. cribrarius</i>	Siri-chita	-	-	X	42.86
<i>A. sexspinosus</i>	Miracéu	-	-	X	14.29
<i>C. sapidus</i>	Siri-azul	-	-	X	28.57
<i>C. guatucupa</i>	Maria-mole	-	-	X	14.29
<i>C. orbignyanus</i>	Congro	-	-	X	28.57
<i>D. insignis</i>	Ermitão	-	-	X	57.14
<i>D. hypostigma</i>	Raia	-	-	X	14.29
<i>H. pudibundus</i>	Caranguejo-baú	-	-	X	85.71
<i>G. altavela</i>	Raia	-	-	X	28.57
<i>L. spinosa</i>	Caranguejo-aranha	-	-	X	85.71
<i>Loligo spp.</i>	Lula	X	100	X	42.86

<i>L. loxochelis</i>	Ermitão	-	-	X	14.29
<i>M. atricauda</i>	Pescada-amarela	X	100	X	85.71
<i>Menticirrhus sp</i>	Papaterra	X	33.33	X	28.57
<i>M. furnieri</i>	Corvina	X	33.33	-	-
<i>M. goodei</i>	Raia Morcego	-	-	X	14.29
<i>O. tehuelchus</i>	Polvo	-	-	X	28.57
<i>O. gomesii</i>		-	-	X	28.57
<i>P. orbignyanus</i>	Linguado	X	33.33	X	71.43
<i>P. brasiliensis</i>	Maria-luíza	-	-	X	100
<i>P. mediterranea</i>	Caranguejo-relógio	-	-	X	57.14
<i>P. sayana</i>	Caranguejo	-	-	X	14.29
<i>P. porosissimus</i>	Mamangava	-	66.67	X	28.57
<i>P. spinimanus</i>	Siri-candeia	-	-	X	28.57
<i>P. paru</i>	Gordinho	-	-	X	14.29
<i>P. punctatus</i>	Cabrinha	X	11.11	-	-
<i>R. horkelli</i>	Viola	-	-	X	28.57
<i>S. folleti</i>	Peixe-cachimbo	-	-	X	14.29
<i>S. occulta</i>	Cação-anjo	-	-	X	28.57
<i>S. guggenhain</i>	Cação-anjo	-	-	X	57.14
<i>S. hispidus</i>	Peixe-porco	-	-	X	28.57
<i>S. jenynsii</i>	Língua-de-sogra	-	-	X	71.43
<i>S. acuta</i>	Raia	-	-	X	85.71
<i>S. bonapartii</i>	Raia	-	-	X	71.43
<i>S. elongatus</i>	Língua-de-sogra	-	-	X	14.29
<i>T. lepturus</i>	Peixe-espada	-	-	X	28.57
<i>U. canosai</i>	Castanha	X	33.33	-	-
<i>U. brasiliensis</i>	Abrótea	X	33.33	X	85.71

---

A fauna acompanhante rejeitada foi composta principalmente pela maria-luíza *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875), que estava presente em todos os rejeitos (FO=100%), seguida por exemplares pequenos de pescadinha *M. atricauda* e abrótea *U. brasiliensis* (FO=85%), as raias *Sympterygia acuta* (Garman, 1877) (FO=85%) e *Sympterygia bonapartii* (Müller and Henle, 1841) (FO=71%) e o linguado *P. orbignyanus* (FO=71%). Entre os crustáceos, a espécie com maior frequência na rejeição foi o caranguejo-baú *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1758) (FO=85%) e o caranguejo-aranha *Libinia spinosa* (Edwards, 1834) (FO=85%) (Tabela 2).

Espécies cujo desembarque está proibido também ocorreram: como cações-anjo *Squatina guggenhain* (Marini, 1936) (FO=57%) e *Squatina occulta* (Vooren e da Silva, 1991) (FO=28,5%), a viola *Rhinobatos horkelli* (Müller e Henle, 1841) (FO=28,5%) a tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (FO=14%) e a tartaruga-verde *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (FO=14%) (Figura 1D, Tabela 2).

Os valores de abundância em número e peso para a fauna acompanhante durante os cinco arrastos amostrados no primeiro embarque (Figura 3), apresentaram maiores valores para a abundância em número para todas as espécies capturadas, sendo notado para os peixes, maior descarte de maria-luíza *P. brasiliensis*, chegando a uma captura máxima de 1.186 indivíduos/h e 72.5 kg/h e apresentando o tamanho médio de 18 cm  $\pm$  3,26 (Figura 2A). Houve também descartes de pescadinha *M. atricauda* com média de tamanho de 11 cm  $\pm$  6,26 (Figura 2B), abrótea *U. brasiliensis* com média de tamanho de 12cm  $\pm$  4,45 e linguado *P. orbignyanus* em quatro arrastos (Figura 2C). Entre os crustáceos, o maior descarte ocorreu para o caranguejo-baú *H. pudibundus*, compreendendo uma captura máxima de 158 indivíduos/h e 5 kg/h, com um tamanho médio de carapaça de 50mm  $\pm$  10,7 (Figura 2D).

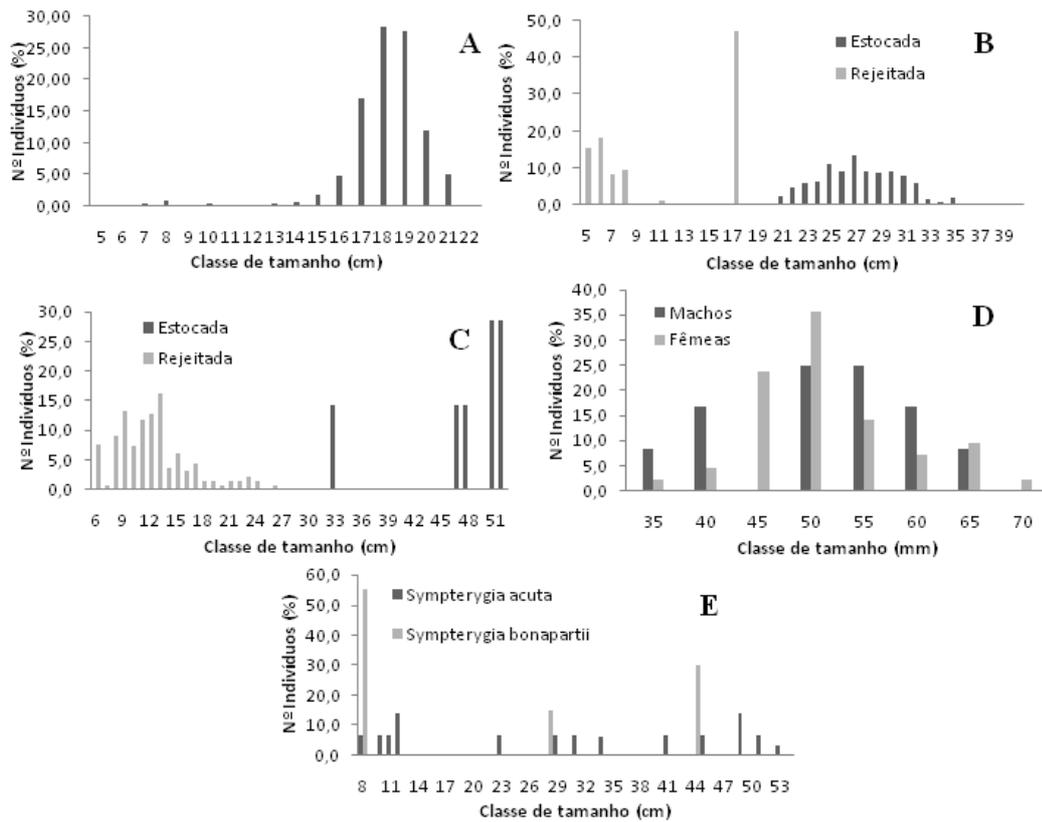


Figura 2. Porcentagem de indivíduos rejeitados e estocados durante embarque realizado em embarcação comercial de arrasto de tangeress dirigida a camarões no litoral do Rio Grande do Sul durante a primavera de 2011 (A- *Paralonchurus brasiliensis* (n=220), B- *Macrodon atricauda* (n=40), C- *Urophycis brasiliensis* (n=66), D- *Hepatus pudibundus* (n=51), E- *S. acuta* (n=11) e *S. bonapartii* (n=10).

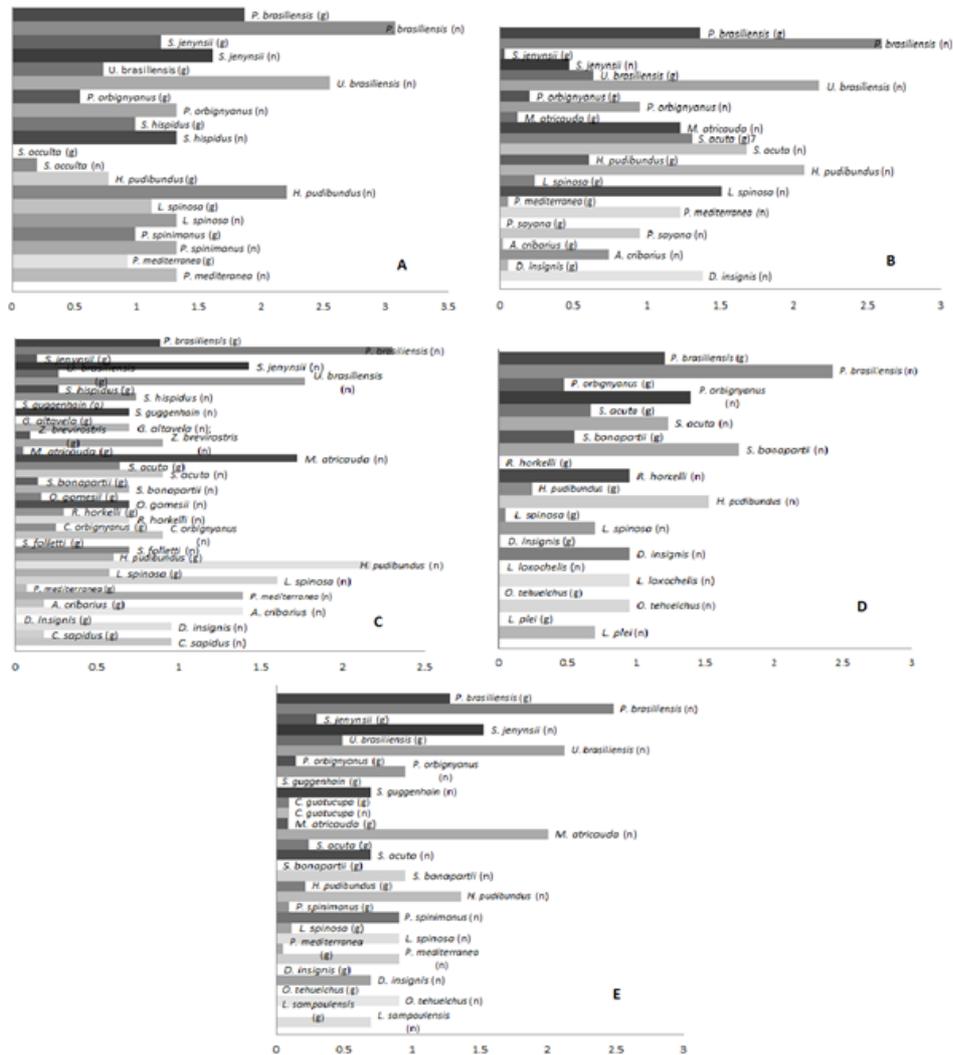


Figura 3. Abundância relativa (kg/h; n/h) da fauna acompanhante capturada em cinco arrastos a bordo de barco de arrasto de tangones dirigido a camarões no litoral do Rio Grande do Sul durante a primavera de 2011, onde (A) representada Arrasto 1, (B) Arrasto 2, (C) Arrasto 3, (D) Arrasto 4 e (E) Arrasto 5.

### Desembarques

Foram monitorados 64 desembarques entre fevereiro de 2011 e março de 2012. Estas viagens somaram 557 dias de pesca totalizando 784 toneladas de captura. As duas espécies de camarões desembarcadas somaram juntas 721 t, sendo 48.128 Kg de camarão-santana (*P. muelleri*), 492.500 Kg de camarão-ferrinho (*A. longinaris*) e 180.500 Kg das duas espécies desembarcadas juntas. A fauna acompanhante somou 39 t e foi composta por peixes, moluscos e outros crustáceos (Tabela 3).

Tabela 3: CPUE (kg/dia de pesca) para as capturas de *A. longinaris*, *P. muelleri*, fauna acompanhante desembarcada nas 64 viagens acompanhadas. Valores de estatística descritiva: erro padrão ( $\pm$ ) e intervalo de confiança ( $\pm$ , 95%)(IC) para os valores de CPUE média, (p= primavera e v= verão).

Nome Comum	CPUE (p)	EP (p)	IC (95%) (p)	CPUE (v)	EP (v)	IC (95%) (v)	CPUEtotal
Camarão-santana	290,2	67,70	149,01	287	152,95	336,64	252,9
Camarão-ferrinho	488,6	70,50	155,17	1460,3	101,58	206,68	1152,2
Ferrinho+Santana	1068,7	476,39	2049,76	1432,9	150,25	327,38	1390,5
Pescadinha	55,9	13,21	29,44	67,6	16,41	36,56	50,9
Abrótea	17,6	4,16	9,60	42,4	22,88	54,12	34,4
-	28,3	15,43	39,67	14,5	5,04	12,96	18,8
Lula	20,4	6,58	28,35	12,06	3,20	8,85	14,5
Mamangava	26,2	19,04	52,87	10,1	3,43	14,75	13,5
Linguado	21,8	10,5	24,26	12,3	2,60	6,36	12,3
Papateira	7,4	3,57	8,45	16,7	4,66	11,40	10,2
Camarão-rosa	10,5	-	-	9,1	6,18	26,59	9,3
Espada	12,1	-	-	5,17	4,83	61,41	5,18
Maria-mole	5,1	2,91	8,08	0,85	0,23	0,75	1,8
Camarão-santana	11,79	0,88	1,87	0,84	0,32	0,78	8,60
Camarão-ferrinho	35,83	3,36	7,10	28,77	5,21	12,76	32,92
-	7,33	1,17	2,47	6,84	1,66	4,08	7,10

\*Espécies pertencentes a família Rajidae e espécimes de *Atlantoraja castelnaui*.

\*Espécies agrupadas devido a pequena quantidade estocada (*Macrodon atricauda*, *Porichthys porosissimus* *Paralichthys orbignyana*, *Urophycis brasiliensis* e *Loligo* sp.)

Durante o período da primavera de 2011, foram amostradas 16 viagens (Figura 4A), com um total de 94 toneladas de pescado capturados em 124 dias de pesca. Durante o verão de 2011 e 2012, foram acompanhados 48 desembarques (Figura 4B), totalizando 648 toneladas capturadas em 433 dias de pesca.

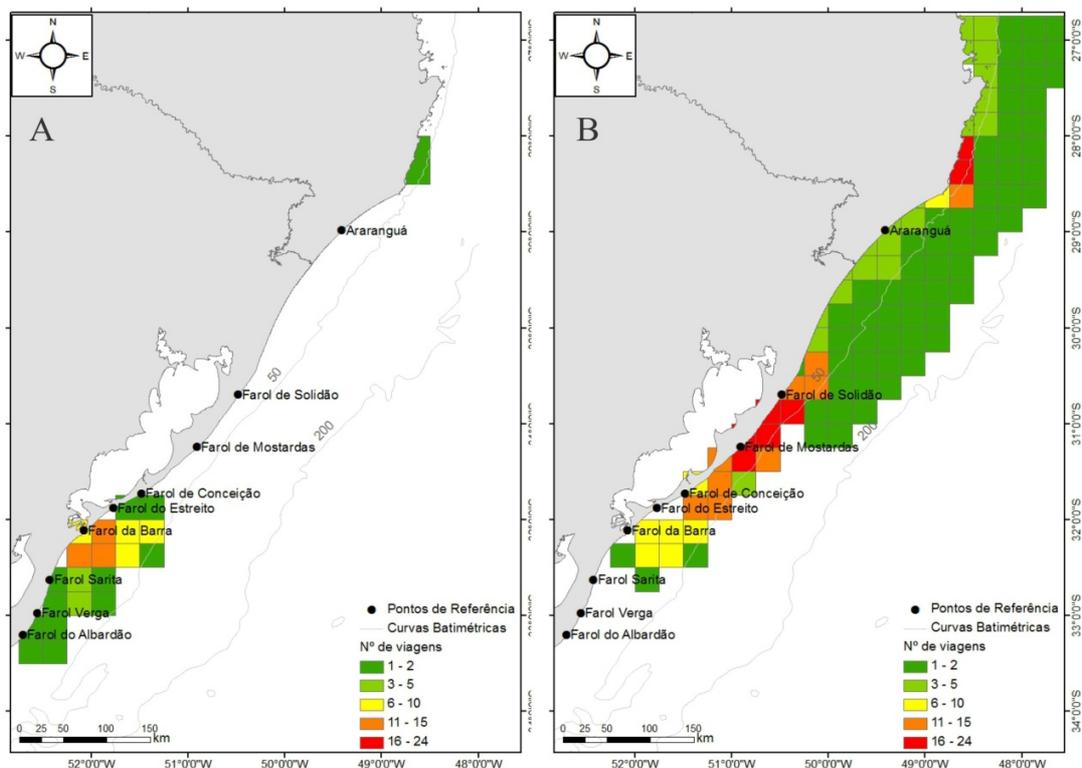


Figura 4. Distribuição espacial da frota industrial de arrasto de tangones dirigida a camarões durante a safra de 2011 e 2012 que operou no litoral Sul do Brasil, identificada pelo número de viagens registradas por quadrante (15' x 15') (Primavera, n= 16 viagens, Verão, n= 48 viagens)

As viagens monitoradas ocorreram entre o Farol Sarita, Rio Grande do Sul e Imbituba, Santa Catarina. A frota apresentou uma dinâmica ao longo da safra, sendo que a pesca dirigida aos camarões ferrinho e santana no sul do Brasil ocorre entre setembro e fevereiro, se concentrando basicamente em três áreas distintas ao longo dos meses, com maiores concentrações na primavera ao redor da Barra de Rio Grande e no verão próximo a Mostardas e litoral de Santa Catarina (Figura 4A e 4B). As profundidades variaram entre 14 e 31m.

A riqueza de espécies nos desembarques foi maior no verão, com 25 diferentes espécies entre elas, o bagre *Genidens* sp., a cambevota *Sphyrna* sp., a merluza *Meluccius hubbsi* (Marini, 1933), o miracéu *Astroscopus sexspinosus* (Steindachner, 1876), o papamosca *Nemadactylus bergi* (Norman, 1937), o polvo, o tira-vira *Percophis brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1825) e o trilha *Mullus argentinae* (Hubbs e Marini, 1933) foram registradas somente no verão. Durante a primavera foram encontradas 21 diferentes espécies entre elas, a anchova *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), o porco *Balistes capriscus* (Gmelin, 1789), a tábua *Parona signata* (Jenyns, 1841) e a tainha *Mugil platanus* (Günther, 1880) registradas somente nesta estação.

As espécies da fauna acompanhante desembarcadas tiveram sua frequência de ocorrência estimada (Tabela 4), sendo que as principais espécies de peixes medidas nos desembarques foram a abrótea *Urophycis brasiliensis* (FO=78.7%, CT primavera= 43 cm, CT verão= 32 cm) (Figura 5A), *Macrodon atricauda* (FO=76.6%, CT primavera e verão= 27 cm) (Figura 5B), *Paralichthys* sp. (FO= 76.6%, CT primavera= 35 cm, CT verão= 28 cm) (Figura 5C) e *Menticirrhus* sp. (FO= 53%, CT verão= 29 cm) (Figura 5D).

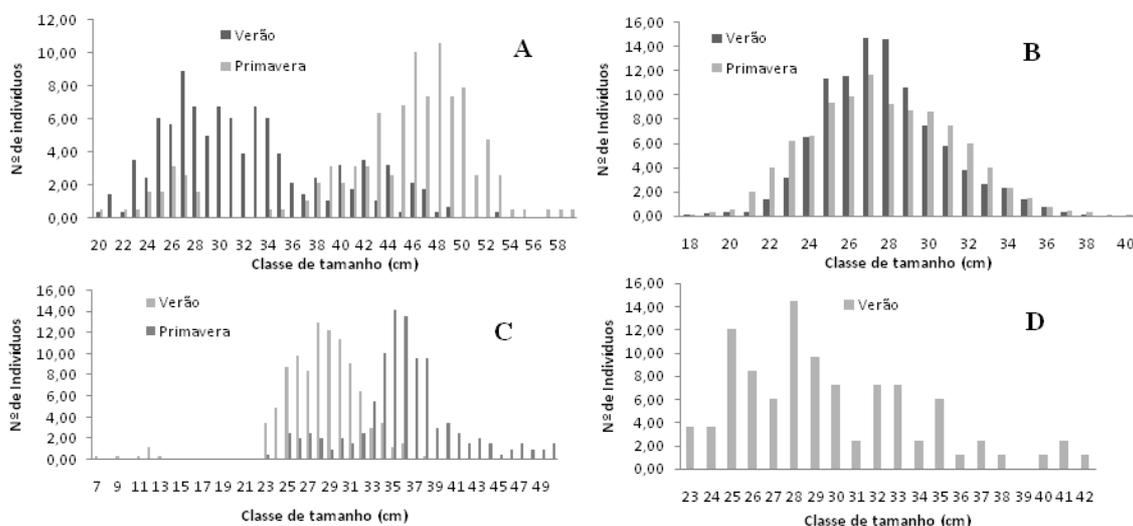


Figura 5. Porcentagem de indivíduos por classes de tamanho (cm) presentes nos desembarques de barcos de arrasto de tangones dirigido a camarões no litoral sul do Brasil entre primavera e verão durante as safras de 2011 e 2012 (A- *U. brasiliensis* (n=469), B- *M. atricauda* (n=4245), C- *Paralichthys* sp. (n=460), D- *Menticirrhus* sp. (n= 83)).

Tabela 4: Composição específica, frequência de ocorrência (FO %) e peso total de captura (Kg) dos espécimes da fauna acompanhante desembarcada pela frota de arrasto de tangones dirigida a camarões no litoral sul do Brasil durante a safra de 2011 e 2012.

<b>Espécie</b>	<b>Nome Comum</b>	<b>FO (%)</b>	<b>Peso (kg)</b>
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Abrótea	78,7	1106
<i>Macrodon atricauda</i>	Pescadinha-amarela	76,6	5781
<i>Paralichthys sp.</i>	Linguado	76,6	873
<i>Menticirrhus sp.</i>	Papaterra	53,2	435
<i>Emplastro</i>	Emplastro	46,8	660
<i>Porichthys porosissimus</i>	Mamangava	44,7	655
<i>Cynoscion guatucupa</i>	Maria-mole	29,8	101
<i>Micropogonia furnieri</i>	Corvina	27,7	362
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	17	91
<i>Loligo sp.</i>	Lula	17	483
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	17	1
<i>Umbrina canosai</i>	Castanha	12,8	3
<i>Percophis brasiliensis</i>	Tira-vira	12,8	-
<i>Lophius gastrophysus</i>	Sapo	12,8	17
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Rosa	10,6	342
<i>Astroscopus sexspinosus</i>	Miracéu	10,6	-
<i>Stephanolepis hispidus</i>	Porco	-	-
<i>Peprilus paru</i>	Gordinho	-	-
<i>Sphyrna sp.</i>	Martelo	-	-
<i>Mullus argentinae</i>	Trilha	-	-
<i>Parona signata</i>	Tábua	-	-
<i>Nemadactylus bergi</i>	Papa-mosca	-	-
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza	-	-
<i>Polvo</i>	Polvo	-	-
<i>Genidens sp.</i>	Bagre	-	-
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	-	-
<i>Metanephrops rubillus</i>	Pitu	-	-
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	-	-

Os resultados obtidos através dos modelos lineares generalizados demonstraram que ao longo da safra, as capturas das espécies-alvo não apresentaram diferenças significativas entre as médias quando comparadas nas estações do ano ( $p > 0.7$ ) e a profundidade ( $p > 0.98$ ), porém para os locais de pesca houve uma diferença significativa marginal, apresentando uma tendência a maiores capturas nas regiões próximas a Barra de Rio Grande ( $p > 0.06$ ) (Tabela 5). O comprimento de carapaça (mm) total de *P. muelleri* e *A. longinaris* diferiu entre as duas estações ( $p < 0.0001$  e  $p < 0.0001$ , respectivamente), apresentando maiores tamanhos durante a primavera, entre os dois

sexos, as fêmeas apresentaram maiores tamanhos ( $p < 0.0001$  e  $p < 0.0001$ ), *P. muelleri* apresentou maiores tamanhos com aumento da profundidade ( $p < 0.0001$ ) enquanto *A. longinarius* apresentou um padrão inverso, com menores tamanhos em maiores profundidades ( $p < 0.0001$ ), e entre os locais, ambas espécies tiveram maiores tamanhos próximos a região da Barra de Rio Grande ( $p < 0.0001$  e  $p < 0.0001$ ) (Tabela 5).

As capturas de fauna acompanhante foram significativamente diferentes quando comparadas aos locais, indicando a região próxima a Barra de Rio Grande ( $p < 0.035$ ) e a estação da primavera ( $p < 0.052$ ) com maiores taxas de captura (Tabela 5). A captura das espécies-alvo apresentou uma relação negativa com a captura da fauna acompanhante ( $p < 0.0001$ ).

O camarão-santana apresentou um aumento significativo quando a captura do camarão-ferrinho diminuiu ( $p < 0.008$ ) (Tabela 5).

Tabela 5: Resultados dos modelos lineares generalizados para as capturas de *A. longinarius*, *P. muelleri*, fauna acompanhante estocada (FAE), Captura-alvo (duas espécies de camarões) e comprimento de carapaça (LC) de *A. longinarius* e *P. muelleri*, frente às variáveis estação do ano (fator com dois níveis - primavera e verão), local de pesca (fator com três níveis - local 1, local 2, local 3) e profundidade (numérica); offset é padronização das capturas por dias de pesca ( $\square$  = valor médio das variáveis explicativas,  $p < 0.005$ )

$\beta$	p		
0.5827	0.70	Estação	
20.886	0.34	Local	
0.1428	0.36	Profundidade	<i>A. longinaris</i>
-0.8315	0.05	Captura FAE	
0.2510	0.50	Captura <i>P. muelleri</i>	
144.464	0.76	Estação	
152.658	0.58	Local	
0.06128	0.76	Profundidade	<i>P. muelleri</i>
-0.06139	0.91	Captura FAE	
-220.802	0.04	Captura <i>A. longinaris</i>	
230.806	0.052	Estação	
-218.071	0.035	Local	Captura FAE
-0.02901	0.84	Profundidade	
-249.608	8.05 <sup>e-06</sup>	Captura Alvo	
1.406	0.70	Estação	
-1.841	0.06	Local	Captura alvo
-0.0462	0.98	Profundidade	
-0.7557	0.07	Captura FAE	
-33.664	4.48 e-06	Estação	
17.064	6.63 e-10	Local	<i>LC A. longinaris</i>
-0.2602	2.89 e-05	Profundidade	
-0.9778	8.24 e-05	Sexo	
-144.018	2 <sup>e-16</sup>	Estação	
0.4039	2 <sup>e-16</sup>	Local	<i>LC P. muelleri</i>
0.4436	1.67 e-05	Profundidade	
-48.282	2 e-16	Sexo	

## DISCUSSÃO

A pesca industrial de arrasto de tangones dirigida a camarões ou peixes atua com a maior frota da região Sul do Brasil, chegando a um máximo de 277 embarcações desembarcando no estado de Santa Catarina (UNIVALI/CTTMar, 2011). Durante a safra de 2008 registrou-se desembarques de 30 embarcações no Rio Grande do Sul (CEPERG, 2009), sendo a frota atuante neste estado proveniente de Santa Catarina (BAPTISTA-METRI, 2007), podendo este ser um reflexo do decréscimo no número de barcos encontrado na região, visto que alguns desses barcos retornam para desembarcar no seu porto de origem, pois o pescado é mais valorizado na cidade de Itajaí e Navegantes (DUARTE, observação pessoal). Segundo dados não publicados do Projeto Pescadores por Natureza, foram encontrados 108 barcos da frota na cidade de Rio Grande atuando de diferentes formas, como descarregando pescado, realizando consertos ou esperando devido ao mal tempo. BAPTISTA-METRI (2007) indicou a região adjacente à Barra de Rio Grande como um local de grande importância para a frota de arrasto de tangones, com maior esforço de pesca durante o período da primavera.

Algumas modificações nas embarcações quando comparadas com HAIMOVICI E MENDONÇA (1996) foram encontradas, visando diminuir os custos das viagens a fim de obter maiores lucros foram registradas, sendo elas, diminuições no tamanho dos barcos, na potência do motor e no número de tripulantes. Apesar disso, no presente estudo, nota-se que foram incorporadas algumas tecnologias que auxiliam na operação de pesca para tentar aumentar as capturas com o aumento no poder de pesca, como a ecosonda pesqueira, o radar e o piloto automático.

Atualmente, muitos estoques de camarões têm apresentado um padrão de sobreexploração (SOFIA, 2010), o litoral do Rio Grande do Sul seguindo este padrão também apresentou um declínio nas capturas desembarcadas entre 1997 e 2008 para as duas espécies de camarões (CEPERG, 1998; CEPERG 2009). Por outro lado em Santa Catarina, as capturas das duas espécies apresentaram aumento entre 2005 e 2010 (UNIVALI/CTTMar 2007, UNIVALI/CTTMar, 2011). BOSCHI (1989) sugere que as capturas das duas espécies de camarões possuem flutuações anuais e segundo VASCONCELLOS E CSIRKE (2011), a pescaria de *P. muelleri*, apresentou este padrão desde o seu princípio nos 80, com uma oscilação nas quantidades capturadas no Oceano Atlântico Sul Ocidental, variando de 3.000 a 54.000 toneladas.

A frota atuante nas capturas das espécies de camarões *A. longinaris* e *P. muelleri* utiliza o litoral do Rio Grande dos Sul principalmente na primavera e início do verão, momento no qual essas espécies de camarões são mais abundantes (BOSCHI, 1989; BAPTISTA-METRI 2007; DUMONT E D'INCAO, 2008). Os embarques realizados quando comparados apresentaram uma redução na captura de *A. longinaris*, *P. muelleri* e fauna acompanhante durante o verão, padrão também encontrado por HAIMOVICI E MENDONÇA (1996) e BAPTISTA-METRI (2007) para captura de fauna acompanhante. Porém, no litoral de Santa Catarina o padrão de captura das duas espécies de camarões difere, ocorrendo maiores capturas de *P. muelleri* durante o período da primavera e de *A. longinaris* durante o verão (BAPTISTA-METRI, 2007). A abundância de ambas as espécies possui variações anuais, podendo não estar associada ao esforço aplicado sobre elas (HAIMOVICI E MENDONÇA, 1996), sendo causadas geralmente pelo recrutamento dessas espécies (BOSCHI, 1997). Ainda, existe um ciclo competitivo entre as duas espécies, onde a elevada abundância de *P. muelleri* se favorece da queda na abundância de *A. longinaris* (BAPTISTA-METRI, 2007).

Maiores comprimentos de carapaça foram observados para as duas espécies durante a primavera, especialmente na região próxima a Barra de Rio Grande,

concordando com o observado anteriormente por BAPTISTA-METRI (2007). Dumont e D'INCAO (2008) encontraram *P. muelleri* com maiores tamanhos próximos a essa região, onde a influência do deságue do Estuário da Lagoa dos Patos torna o ambiente favorável ao desenvolvimento desses espécimes e contribui para menor abundância de *A. longinaris* que possui preferências por águas mais frias e salinas. Evidenciando que essas espécies possuem um ciclo reprodutivo influenciado por fatores ambientais como a temperatura e salinidade (BOSCHI, 1969; DUMONT E D'INCAO, 2008). Segundo DUMONT (2003), as fêmeas de *A. longinaris* se afastam da zona costeira para reproduzir, habitando profundidades entre 15 e 30 metros. Atribuindo aos animais recrutantes do verão com menores tamanhos os ambientes mais rasos. Para reduzir a captura desses recrutas de diversas espécies, a Portaria Nº 26 de 1983, proíbe a pesca com redes de arrasto dentro de três milhas próximas a costa no sul do Brasil. A fim de que essas espécies cheguem a fase reprodutiva, visando garantir a sobrevivência dos estoques.

A abundância relativa (CPUE) de camarões e fauna acompanhante estocada encontrada durante a safra de 2011 e 2012 obteve uma marcante redução quando comparadas aos valores encontrados por HAIMOVICI E MENDONÇA (1996), podendo estar atribuído à redução na abundância do estoque devida a sobrepesca, sendo já evidenciado para diversos estoques de camarões sobreexplorados no Oceano Atlântico Sul (SOFIA, 2010).

Durante as duas viagens foram encontradas 37 diferentes espécies entre peixes, crustáceos e répteis presentes no rejeito, uma diversidade menor da encontrada para o mesmo local, onde HAIMOVICI E MENDONÇA (1996) encontraram uma ampla diversidade de espécies nas pescarias de arrasto de tangones dirigida a camarões e peixes, chegando a um total de 83 diferentes espécies em 5 viagens de 144 arrastos. A menor diversidade encontrada neste estudo pode estar atribuída ao reduzido número de embarques realizados, já que foi encontrada uma enorme resistência dos Armadores e Mestres das embarcações em aceitar observadores de bordo nas viagens, o que inviabilizou a realização de mais embarques. A alta frequência de ocorrência de algumas espécies como elasmobrânquios, peixes de interesse comercial e tartarugas-marinhas demonstram a necessidade de maior atenção para este descarte. As taxas de captura de rejeito mostram um aumento, passando de 0.31 kg/h de descarte em 1996 (HAIMOVICI E MENDONÇA, 1996) para 1.42 kg/h de descarte para 1 kg de camarão em 2012, podendo ser um reflexo da diminuição da abundância das espécies-alvo no

ambiente como visto anteriormente, porém o baixo número de embarques pode ter superestimado esse valor. Segundo observações feitas durante as viagens pelos Mestres, quando o arrasto encontra uma grande quantidade de camarões, a fauna acompanhante capturada diminui, mostrando a necessidade de ampliar o esforço amostral do presente estudo. Outra evidência pode ser a mudança ao longo do tempo no tamanho das espécies que compõem a fauna acompanhante, também devida a sobrepesca o comprimento das espécies dessas populações esta menor e, portanto não possuem interesse comercial sendo devolvidas ao mar.

Nas cinco amostras coletadas de rejeito, durante os embarques, a maria-luíza *P. brasiliensis* esteve presente em todos eles, apresentando uma abundância alta nos locais de pesca amostrados. BRANCO *et al.* (2005) sugere que *Paralonchurus brasiliensis* atinge a maturidade sexual com 15 cm, indicando os indivíduos capturados como maduros na sua grande maioria. CHAVES *et al.* (2003) encontrou captura de *P. brasiliensis* em 100% dos arrastos feitos até a isóbata de 10 m no litoral do Paraná, demonstrando uma alta captura dessas espécies nas regiões próximas a costa como no presente estudo. HAIMOVICI *et al.* (2005) encontraram para maria-luiza a segunda maior rejeição em embarques de pesquisa feitos no litoral do Rio Grande do Sul. Por apresentar pequeno tamanho é uma espécie sem interesse comercial na cidade de Rio Grande, devido a isso tem alta ocorrência nos rejeitos dessa pescaria (HAIMOVICI *et al.* 1996; HAIMOVICI *et al.*, 2005). Entretanto, no estado de Santa Catarina, são registrados desembarques de maria-luiza, sendo a sétima espécie mais desembarcada pela frota de arrasto de tangones dirigida a camarões durante o período de 1991 e 2005 (BAPTISTA-METRI, 2007), evidenciando o aspecto cultural e de mercado como uma influência importante no gerenciamento pesqueiro.

Espécies como a pescadinha *Macrodon atricauda* e abrótea *Urophycis brasiliensis* obtiveram uma alta frequência nos rejeitos amostrados. Estas espécies apresentam interesse comercial também em outras pescarias, como por exemplo, os arrastos simples e de parelha (HAIMOVICI *et al.*, 1996), sendo amplamente capturadas durante seu período de recrutamento (primavera - verão). Ambas as espécies são capturadas normalmente com tamanhos inferiores a 20 cm, *Macrodon atricauda* em ambientes mais costeiros (< 20 m) durante o ano todo e *U. brasiliensis* (< 50 m) durante a primavera e verão (HAIMOVICI *et al.*, 1996), locais onde atua a frota de arrasto de tangones.

A pescadinha atinge o tamanho de primeira maturação aos 23 cm (HAIMOVICI *et al.* 2006), sendo assim todos os espécimes rejeitados eram imaturos. Segundo

HAIMOVICI E MENDONÇA (1996) as menores pescadinhas estocadas mediram entre 18 cm e 24 cm, tamanhos mais próximos aos encontrados para o rejeito neste estudo, verificando que havia uma escolha por menores animais, hoje, a escolha dos Mestres devido ao comércio é por animais com maiores comprimentos, o que aumenta o rejeito dessas espécies, já que a área de atuação da pescaria esta sob os locais de desenvolvimento desses juvenis.

No litoral do Rio Grande do Sul, as maiores capturas de abrótea ocorrem durante a primavera e o verão (ANDRADE *et al.* 2005), época de atuação da frota camaroeira. O litoral do Rio Grande do Sul representa uma área de berçário para juvenis dessa espécie (HAIMOVICI *et al.*, 1996). Como consequência da sobreposição entre a área e período de desenvolvimento de *U. brasiliensis* com a atuação da frota de arrasto de tangones ocorre a alta frequência de pequenos indivíduos dessa espécie no rejeito, causando prejuízos a manutenção futura deste recurso.

Segundo HAIMOVICI E ARAÚJO (2005) foi encontrado no descarte de tangones de camarão o linguado *P. orbignyianus* espécie de alto valor comercial, capturado com maior frequência em profundidades inferiores a 20 m (HAIMOVICI E ARAÚJO, 2005). Entre os crustáceos, o caranguejo-baú *Hepatus pudibundus* apresentou uma alta ocorrência e abundância nos rejeitos. A espécie se distribui desde o litoral dos Estados Unidos até o litoral sul do Brasil, habitando águas costeiras entre 10 e 15 m (KLOH E DI BENEDITTO, 2010) ocorrendo com frequência nas redes de arrasto de camarão, sendo o crustáceo mais capturado incidentalmente no litoral do Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina, o caranguejo-baú é um dos crustáceos mais descartados na pescaria do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (FRACASSO E BRANCO, 2005).

O segundo crustáceo mais abundante no rejeito foi o caranguejo-aranha *Libinia spinosa*. Essa espécie apresenta relevante importância ecológica, presentes na dieta de animais como a tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta* (BARROS, 2010). As tartarugas marinhas, animais ameaçados de extinção segundo a IUCN 2012 e a lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção, utilizam o litoral do Rio Grande do Sul como área de desenvolvimento e alimentação (MONTEIRO *et al.* 2006, BUGONI *et al.* 2003), sendo encontradas principalmente entre a primavera e o verão. Segundo BARROS (2010) *C. caretta* utiliza como área de alimentação a plataforma continental entre 11 e 75 metros e tem como um dos seus principais itens alimentares o caranguejo-aranha *L. spinosa* e os ermitões *Loxopagurus loxochelis* e *Dardanus insignis* utilizando também a maria-luíza *P.*

*brasiliensis* e o peixe-espada *Trichiurus lepturus*, espécies descartadas nessa pescaria, indicando a utilização do descarte para a alimentação das tartarugas. Segundo ORAVETZ (1999) a pescaria de arrasto de camarões é uma das principais causadoras da mortalidade de juvenis e adultos de tartarugas marinhas em todo o mundo, chegando a uma estimativa de 150 mil animais. No sul do Brasil, uma alta taxa de animais mortos encalhados na praia são encontrados nos meses de primavera e verão (MONTEIRO, 2004), podendo ser um resultado da captura incidental dessas espécies nas artes de pesca.

Segundo a portaria nº 5 de 1997, a legislação obriga a utilização do Dispositivo Exclutor de Tartaruga (TED) na frota de arrasto de tangones dirigida a camarões, a fim de minimizar o impacto da captura incidental nessas espécies, porém segundo os Mestres das embarcações, o dispositivo causa danos às operações de pesca, favorecendo a perda de pescado e prejudicando a rede, causando pouca aceitação por parte dos pescadores.

Algumas espécies ameaçadas de extinção são protegidas por leis em diversos locais do mundo (EYARS, 2007). No litoral Sudeste e Sul do Brasil, a pesca do cação-anjo (*Squatina guggenheim*, *Squatina occulta* e *Squatina argentina*) e da viola (*Rhinobatos horkelii*), entre outras espécies, está proibida em qualquer instância segundo a Instrução Normativa Nº 5 de 2004. Porém, ocorreu uma alta frequência dessas espécies durante as duas viagens. Segundo PETTOVELLO (1999), elasmobrânquios fazem parte de 1,6% do total das capturas nos arrastos de tangones dirigido a *P. muelleri* no litoral Patagônico. CEDROLA *et al.* (2005) encontrou durante os arrastos de camarão-santana na mesma região, pelo menos uma espécie de elasmobrânquio para cada lance, entre elas *S. bonapartii* com 39.6% de frequência, espécie com 71% de ocorrência nos rejeitos amostrados no litoral do Rio Grande do Sul. VOOREN *et al.* (2005) encontrou 59% de frequência de *S. bonapartii*, *S. acuta* e *Rhinobatos horkelii* em arrastos com profundidades até 20 m para a mesma região. HAIMOVICI E MENDONÇA (1996) encontraram uma frequência de 1,6% de elasmobrânquios no rejeito, sendo a alta frequência das espécies de elasmobrânquios encontradas no presente estudo preocupantes, uma vez que a presença de neonatos dessas espécies indica esta área como local de reprodução e desenvolvimento desses indivíduos, que possuem um ciclo de vida longo e taxas de reprodução baixas (VOOREN E KLIPPEL, 2005).

Espécies de cações-anjo utilizam a plataforma entre os 10 e 200 m para seu desenvolvimento e reprodução durante os períodos de primavera e verão, sendo

frequentemente capturadas pelas redes de arrasto de fundo, chegando a um declínio de 80% nessas populações entre 1986 e 2002 (VOOREN E KLIPPEL, 2005).

Espécies de elasmobrânquios que possuem baixa fecundidade, maturidade tardia e taxas de crescimento lentas tornam-se vulneráveis, mesmo apresentando baixos níveis de pressão da pesca (AGNEW *et al.*, 2000). A alta ocorrência dessas espécies nos rejeitos pode levar a um declínio das populações nos locais onde atuam essas pescarias.

A fauna acompanhante desembarcada foi maior na primavera de 2010 em relação ao verão de 2011. Nessa época do ano Rio Grande foi o porto mais próximo da principal área de pesca e não era economicamente conveniente o deslocamento até Itajaí em todas as viagens. Isto acabou sendo um fator decisivo na manutenção da fauna acompanhante a bordo, para compensar parcialmente o menor preço pago pelo camarão pelas empresas de Rio Grande (DUARTE, observação pessoal).

HAIMOVICI *et al.* (1996) indicam essa região como uma importante área de desenvolvimento de vários estoques pesqueiros como *U. brasiliensis*, *M. atricauda*, *P. porosissimus*, e *Paralichthys sp.*. A grande maioria das espécies desembarcadas esteve presente também nos rejeitos amostrados. Com uma alta frequência de ocorrência, a abrótea *U. brasiliensis* apresentou duas modas marcantes para os indivíduos medidos durante os desembarques. O mesmo padrão foi encontrado por ANDRADE *et al.* (2005) entre 1997 e 1998 onde as fêmeas estavam representadas pela maior moda de comprimento. No presente estudo não foi feita a diferenciação sexual, porém acredita-se que as duas modas sejam atribuídas a segregação sexual da espécie, os comprimentos encontrados variaram entre 20 e 59 cm e segundo HAIMOVICI *et al.* (1996) essas espécies são abundantes na área durante a primavera com tamanhos entre seis e 59 cm de ambos os sexos.

*Macrodon atricauda* foi a segunda espécie mais frequente, porém com maior peso desembarcado. Essa espécie possui hábitos costeiros, sendo encontrada em locais com profundidades menores que 20 m, onde juvenis e sub-adultos habitam a mesma região durante todo o ano (HAIMOVICI *et al.* 1996). Os indivíduos capturados neste estudo apresentam uma tendência de serem maiores que o comprimento de primeira maturação (23 cm), demonstrando um aumento no tamanho dos espécimes estocados frente há 20 anos, onde eram retidos a bordo pescadinhas entre 16 e 24 cm (HAIMOVICI E MENDONÇA, 1996). *Porichthys porosissimus* apresentava uma alta

rejeição no início da década de 90 no sul do Brasil (HAIMOVICI E MENDONÇA, 1996). No litoral de São Paulo e Rio de Janeiro, a mamangava apresentava valores altos no rejeito dos arrastos de camarões em 2000, principalmente entre novembro e dezembro (VIANNA *et al.*,2000). Entretanto, esta espécie atualmente apresenta uma frequência significativa nos desembarques acompanhados, estando entre as 5 espécies mais desembarcadas pela frota. Isso demonstra a tendência no aproveitamento de espécies que antes eram rejeitadas, visto que alguns dos estoques que eram muito pescados antigamente hoje apresentam sinais de sobreexploração.

O presente estudo ressalta a importância atual desta pescaria na região sul do Brasil, sendo importante a criação de ações de manejo para a frota atuante sobre estes recursos. Existe ainda a reivindicação por parte dos pescadores de que a época do defeso para essas duas espécies não é adequada. PRATA *et al.*, (2012, dados não publicados) sugere que a reprodução se intensifica durante a primavera sendo necessária a revisão do período de defeso indicado para a frota de arrasto de tangones de camarão que atualmente é regulamentada pela normativa direcionada para pesca do camarão-rosa e camarão-sete-barbas. Ainda, torna-se necessário a utilização de um dispositivo redutor de fauna acompanhante adequado as condições oceanográficas locais, visto o aumento na captura de fauna acompanhante descartada de espécies de interesse comercial e ameaçadas de extinção nessa arte. Hoje, no mundo todo, vários dispositivos têm sido desenvolvidos a fim de reduzir este impacto. A redução do tempo de submersão da rede poderia minimizar o impacto nas capturas incidentais, já que garantiria a sobrevivência de algumas espécies como as tartarugas-marinhas.

### **Agradecimentos**

Ao Projeto Pescadores por Natureza: caracterização, monitoramento e qualificação das pescarias de arrasto no litoral do Rio Grande do Sul, convênio 036/2009 NEMA/MPA, Armadores, Mestres e tripulantes das embarcações, CAPES SINDIPI, Empresas de pescadao de Rio Grande, Itajaí e Navegantes, UNIVALI, Prof<sup>o</sup> Manuel Haimovici, Projeto TAMAR/ICMBio.

### **Bibliografia**

- AGNEW, D.J., NOLAN, C.P., BEDDINGTON, J.R., BARANOWSKI, R., 2000. Approaches to the assessment and management of multispecies skate and ray fisheries using the Falkland Islands fishery as an example. *Can. J. Fish Aq. Sci.* 57, 429-440.
- ANDRADE, H.A., IUCATO, S.H.B., SOARES, G.S., 2005. *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858), in: Cergole, M.C., Ávila-da-Silva, A.O., Rossi-Wongtschowski, C.L.B. (Eds.), *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração*. Série Documentos REVIZEE-SCORE SUL. Brasil, pp.167-173.
- BAPTISTA-METRI, C., 2007. *Biologia pesqueira de Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Decapoda, Dendrobranchiata, Penaeidae) e de *Pleoticus muelleri* Bate, 1888 (Decapoda, Dendrobranchiata, Solenoceridae) no Sul do Brasil. Tese Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 218p.
- BARROS, J.A., 2010. Alimentação da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) em habitat oceânico e nerítico no sul do brasil: Composição, aspectos nutricionais e resíduos sólidos antropogênicos. Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, 118p.
- BRANCO, J.O., LUNARDON-BRANCO, M.J., VERANI, J.R., 2005. Aspectos biológicos e pesqueiros de *Paralonchurus brasiliensis* Steindachner (Pisces, Sciaenidae) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22, 1063-1071.
- BOSCHI, E. E., 1969. Estudio biológico pesquero del camarón *Artemesia longinaris* Bate de Mar del Plata. *Boletin del Instituto de Biologia Marina, Mar del Plata, Buenos Aires*, 18, 1-47.
- BOSCHI, E.E., 1989. *Biologia pesquera del lagostino del patagonico de Argentina (Pleoticus muelleri)*. *Contribución Instituto Nacional y Desarrollo Pesquero* 646, 5-71
- BOSCHI, E. E. 1997. Las pesquerias de crustaceos decapodos em el litoral de la Republica Argentina. *Invest. Mar. Valparaiso* 25,19-40.
- BUGONI, L., KRAUSE, L., PETRY, M.V., 2003. Diet of sea turtles in southern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 4, 685 - 688.

- CAPÍTOLI, R. R. e BEMVENUTI, C. 2006. Associações de macroinvertebrados bentônicos de fundos inconsolidados da plataforma continental e talude superior no extremo sul do Brasil. *Atlantica*, 28, 47-59.
- CASTELLO, JP, HAIMOVICI, M, ODEBRECHT, C, VOOREN, CM. 1998. A plataforma e o talude continental. In: Seelinger, U., Odebrecht, C., Castello, J.P. (Eds.), Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil. *Ecocientia*, Rio Grande. Chap. 7, 189-197.
- CEDROLA, P.V., GONZÁLEZ, A.M., PETTOVELLO, A.D., 2005. Bycatch of skates (Elasmobranchii: Arhynchobatidae, Rajidae) in the Patagonian red shrimp fishery. *Fisheries Research*, 71, 141-150.
- CEPERG, 1998. Centro de Pesquisa e gestão dos Recursos Pesqueiros Lagunares e Estuarinos. Disponível em: [www.ibama.gov.br/ceperg](http://www.ibama.gov.br/ceperg)
- CEPERG, 2009. Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros Lagunares e Estuarinos. Disponível em: [www.ibama.gov.br/ceperg](http://www.ibama.gov.br/ceperg)
- CHAVES, P.T., COVA-GRANDO, G., CALLUF, C., 2003. Demersal ichthyofauna a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. *Acta Biol. Paranaense*. 32, 69-82.
- D'INCAO, F., 1999. Subordem Dendrobranchiata (camarões marinhos). In: Backup, L. and Bond- Backup, G. (eds.). Os camarões do Rio Grande do Sul. Editora da Universidade, UFRGS. pp.271-299.
- D'INCAO, F., VALENTINI, H., RODRIGUES, L.F., 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil 1965-1999. *Atlântica*, 24, 49-62.
- DOBSON, A.J., 2002. An introduction to generalized linear models - 2nd ed. Chapman e Hall/CRC. Florida, pp.221.
- DUMONT, L. F. C. 2003. Biologia e pesca artesanal do camarão-barba-ruça *Artemesia longinaris* (Bate, 1888) no litoral do Rio Grande do Sul. Dissertação - Universidade Federal do Rio Grande: Rio Grande, 160p.
- DUMONT, L.F.C., D'INCAO, F., 2008. Distribution and abundance of the Argentinean (*Artemesia longinaris*) and red (*Pleoticus muelleri*) prawns (Decapoda:Penaeoidea) in Southern Brazil during the commercial double-rig trawl fishery season.

Nauplius, 1-12.

EAYRS, S. 2007. A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries - Revised Edition. Food and Agricultural Organization (FAO) of the United Nations, Rome, 124p.

EJF. 2003. Squandering the seas: how shrimp trawling is threatening ecological integrity and food security around the world? Environmental Justice Foundation, London, 48p.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2010. Rome, FAO. 197p.

FEEKINGS, J., BARTOLINO, V., MADSEN, N., CATCHPOLE, T., 2012. Fishery Discards: Factors Affecting their Variability with in a Demersal Trawl Fishery. Plos One 7, 36409.

FRACASSO, H.A.A., BRANCO, J.O., 2005. Estrutura populacional de *Hepatus pudibundus* (Herbst) (Crustacea, Decapoda) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia.22, 342-348.

GULLAND, J.A., 1983. Fish Stock Assessment. FAO/ Wiley series on food and agriculture. Vol. I, Great Britain, 223p.

HALL, SJ. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. *Oxford: Blackwell*. 274p.

HALL, M.A., ALVERSON, D.L., METUZALS, K.I., 2000. By-Catch: Problems and Solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41:204-219.

HAIMOVICI, M., MACEIRA,R.P., 1981. Observações sobre seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. 13p.

HAIMOVICI, M., MENDONÇA,J.T., 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. *Atlântica*, 18, 161-177.

HAIMOVICI, M., MARTINS,A.S., VIEIRA,P.C., 1996. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do Sul do Brasil. *Ver. Brasil. Biol.*, 56, 27-50.

- HAIMOVICI, M., CASTELLO, J.P., VOOREN, C.M., 1998. Pescarias no Sul do Brasil. In: Seelinger, U., Odebrecht, C., Castello, J.P. (Eds.), Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil. Ecoscientia, Rio Grande. Pp.326.
- HAIMOVICI, M., ARAÚJO, J.N., 2005. *Paralichthys patagonicus* (Jordan, 1889). In: Cergole, M.C., Ávila-da-Silva, A.O., Rossi-Wongtschowski, C.L.B. (Eds.), Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos REVIZEE-SCORE SUL. Brasil, pp.116-123.
- HAIMOVICI, M., FREIRE, M.A., FISCHER, L., CONCEIÇÃO, W.V., 2005. Abundância relativa e tamanhos de teleósteos e cefalópodes em águas costeiras na Plataforma Sul. In: Vooren, C.M., Klippel, S. (Eds), Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Igaré. Porto Alegre, pp261.
- HAIMOVICI, M., VASCONCELLOS, M., KALIKOSKI, D.C., ABDALAH, P., CASTELLO, J.P., HELLEBRANDT, D., 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Rio Grande do Sul. In: Isaac, V.J., Martins, A.S., Haimovici, M., Andriguetto-Filho, J.M. (Eds.), A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Universidade Federal do Pará, Belém, 7: 157-180.
- International Union for conservation of Nature (IUCN), 2012. Red list of Threatened animals. Disponível em: <http://www.redlist.org>.
- JENNINGS, S., KAISER, M.J., REYNOLDS, J.D., 2002. Marine fisheries ecology. Blackwell Publishing. Oxford, pp.393.
- JENNINGS, S., KAISER, M.J., 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 34: 201-212.
- KING, M., 2007. Fisheries biology, assessment and management / Michael King - 2nd Ed. Blackwell Publishing, PP.382.
- MONTEIRO, D.S., BUGONI, L., ESTIMA, S.C., 2006. Strandings and sea turtle fisheries interactions along the coast of Rio Grande do Sul State, Brazil. In: Book of Abstracts of Twenty Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. International Sea Turtle Society, Athens, Greece. 257p.

- PETTOVELLO, A.D., 1999. By-catch in the Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery. Mar. Freshw. Res. 50: 123-129.
- PRATA, P.F.S., MACHADO, I.F., SARDA, F.O., DUMONT, L.F.C., 2012. Population Structure of the red shrimp *Pleoticus muelleri* (Decapoda: Solenoceridae) off the Santa Catarina State, Brazil. Dados não publicados.
- UNIVALI/CTTMar, 2007. Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - Ano 2006. Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Itajaí,SC. 71 p.
- UNIVALI/CTTMar, 2011. Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - Ano 2010. Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Itajaí,SC. 59 p.
- VASCONCELLOS, M., CSIRKE, J., 2011. Southwest Atlantic. In: FAO Review of State of World Marine Fishery Resources. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 569. Rome, 334 pp.
- VIANNA, M., TOMAS, A.R.G., VERANI, J.R., 2000. Aspects of the biology of the Atlantic Midshipman, *Porichthys porosissimus* (Teleostei, Batrachoididae): an important by-catch species of shrimp trawling off southern Brazil. Rev. Bras. Oceanogr. 48, 131-140.
- VOOREN, C.M., KLIPPEL, S., GALINA, A.B., 2005. Os elasmobrânquios das águas costeiras na Plataforma Sul. In: Vooren, C.M., Klippel, S. (Eds), Ações para a conservação de tubarões e raias no Sul do Brasil. Porto Alegre, Igaré, 262p.
- VOOREN, C.M., KLIPPEL, S., 2005. Ações para a conservação de tubarões e raias na Plataforma Sul. In: Vooren, C.M., Klippel, S. (Eds), Ações para a conservação de tubarões e raias no Sul do Brasil. Porto Alegre, Igaré, 262p.