



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
CENTRO DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUDESTE E  
SUL

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de  
Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio

**Relatório Final**  
**(2015-2016)**

**ABUNDÂNCIA RELATIVA DE PEIXES E INVERTEBRADOS  
CAPTURADOS NOS EXPERIMENTOS DO USO DE DISPOSITIVOS DE  
REDUÇÃO DE *BYCATCH* (BRD) NA APA DO ANHATOMIRIM-SC**

**Thomas Abbud**

**Orientadora: Dra. Roberta Aguiar dos Santos**

**Itajaí**  
**Agosto/2016**

## RESUMO

O problema dos descartes nas pescarias de arrasto é mundial e vem sendo objeto de estudos para sua minimização há várias décadas. Na APA do Anhatomirim, localizada no litoral de Santa Catarina, o projeto “Rede Viva” – UFPR, visa desenvolver ações para a adoção de artes de pesca mais seletivas na frota artesanal de arrasto, a partir de uma rede de diálogo e aprendizagem com pescadores artesanais, estimulando o uso voluntário de dispositivos tecnológicos para a redução da fauna acompanhante (BRD – Bycatch Reduction Device). A adoção dos BRDs não só minimiza a captura de indivíduos jovens dos alvos da pesca, como também de espécies que não são comercializadas, incluindo aquelas ameaçadas de extinção. Este trabalho tem como objetivo de analisar o material oriundo do uso de BRDs, em barcos artesanais de arrasto de camarão que operam na APA e suas adjacências, caracterizando a biodiversidade associada a esta atividade e quais modificações poderiam contribuir à construção de boas práticas de pesca, subsidiando medidas de gestão à UC. Foram realizados 18 arrastos duplos nos dias 27 e 28/08/2015, com embarcação de pescador da região, na Zona de Normatização da Pesca de Arrasto, definida no Plano de Manejo da UC. Quatro tipos de redes foram utilizadas, sendo uma delas sem modificação, denominada “Renato” e outras três redes com modificações (BRDs) tanto na malha, como com utilização de grelha, denominadas Laureci, Laureci II e Grelha. As amostras coletadas foram processadas no CEPSUL, sendo feita a identificação e biometria das amostras dos peixes, crustáceos e cefalópodes.

**Palavras-chave:** APA do Anhatomirim; Dispositivos de Redução de *Bycatch* (BRD); Pesca Seletiva.

## **ABSTRACT**

The problem of discards in trawl fisheries is world wide and has been the subject of study for its minimization decades. In APA Anhatomirim, located in Santa Catarina, the project "Rede Viva" - UFPR, aims to develop actions for the adoption of more selective fishing gear in artisanal trawl fleet, from a network of dialogue and learning with fishermen craft, encouraging the voluntary use of technological devices to reduce bycatch (BRD - Bycatch reduction device). The adoption of BRDs not only minimizes the capture of young individuals of fishery targets, as well as species that are marketed, including those threatened with extinction. This study aims to analyze the material from the use of BRDS in handmade boats shrimp trawls operating in the APA and its surroundings, featuring the biodiversity associated with this activity and what changes could contribute to the construction of good fishing practices, subsidizing UC management measures. 18 double hauls were carried out on 27 and 08/28/2015, with fisherman's boat in the area, the Normalization Zone Dragging Fishing, defined in UC Management Plan. Four types of networks were used, one being unmodified, called "Renato" and three changes networks (BRDS) in both the mesh as with the grid of use, called Laureci, II and Laureci grill. The samples were processed in CEPSUL, being made the identification and biometrics of the fish samples, crustaceans and cephalopods.

**Keywords:** APA Anhatomirim; Bycatch Reduction Devices (BRD); Selective fishing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de Zoneamento da APA Anhatomirim, conforme Plano de Manejo, encarte 03 de 2013. _____	24
Figura 2– Rede “Laureci II” (Foto de Walter Steenbock). _____	25
Figura 3– Rede “Laureci II” (Foto de Walter Steenbock). _____	25
Figura 4– Rede “Laureci II” mostrando a janela de escape (a) e malha quadrada (b) (Foto de Walter Steenbock). _____	26
Figura 5- Rede Grelha (Foto de Walter Steenbock). _____	27
Figura 6- Materiais utilizados nas biometrias e identificações das amostras (Foto de Thomas Abbud). _____	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações dos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em agosto de 2015. BB: Bombordo, BE: Boreste. _____	29
Tabela 2- Lista das espécies das amostras "Alvo" capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em agosto de 2015 encaminhadas ao CEPSUL. _____	29
Tabela 3 - Lista das espécies consideradas byproduct capturadas e identificadas na embarcação nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em agosto de 2015. _____	30
Tabela 4 - Lista das espécies consideradas bycatch capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em agosto de 2015 encaminhadas ao CEPSUL. _____	30
Tabela 5– Proporção em peso do camarão (alvo) e bycatch, captura em peso e proporções em peso de camarão (alvo) e em relação ao total capturado, para cada uma das modificações e controle utilizadas nos experimentos em agosto de 2015 na APA do Anhatomirim. _____	32
Tabela 6– Captura em peso e proporções em peso de bycatch e byproduct e em relação ao total capturado, para cada uma das modificações e controle (Rede Renato) utilizadas nos experimentos com arrasto em agosto de 2015 na APA do Anhatomirim. _____	32

## SUMÁRIO

<i>RESUMO</i>	2
<i>ABSTRACT</i>	3
<i>LISTA DE FIGURAS</i>	4
<i>LISTA DE TABELAS</i>	5
<i>INTRODUÇÃO</i>	7
<i>MATERIAL E MÉTODOS</i>	11
<i>RESULTADOS</i>	14
<i>DISCUSSÃO, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</i>	16
<i>AGRADECIMENTOS</i>	19
<i>REFERÊNCIAS</i>	20
<i>FIGURAS</i>	24
<i>TABELAS</i>	29

## INTRODUÇÃO

Diversas espécies marinhas utilizam os ecossistemas costeiros como locais de reprodução, abrigo e alimentação. Esses locais são de suma importância para a produção de biomassa e intercâmbio de energia, tendo destaque na exportação desta para sistemas oligotróficos adjacentes, como as áreas oceânicas (RODRIGUEZ-ROMERO, 1996; ARAÚJO et al., 1997)

De acordo com Horta et al. (2008), os inúmeros ecossistemas e as populações de ambientes costeiros sofrem impactos intensos e habituais, em virtude da crescente urbanização, da expansão da pesca predatória e do aumento na exploração de organismos marinhos, promovendo assim a destruição do habitat e a exclusão ou em certos casos a extinção de espécies. Contudo neste cenário cresce a necessidade de delimitação e efetivação de áreas de uso restrito ou mesmo de Unidades de Conservação.

A criação de áreas marinhas protegidas nesses ambientes proporcionam mecanismos de conservação da biodiversidade, viabilizando, por exemplo, uma melhor definição de instrumentos de gestão de pescarias e seu controle. Como consequência, observa-se um aumento da produtividade das áreas circundantes a estas áreas, que pode ocorrer de duas maneiras: (1) peixes maiores podem migrar para fora de áreas protegidas e serem capturados com maior tamanho, e (2) peixes maiores em áreas protegidas podem contribuir com um número maior de ovos e larvas para o meio ambiente (BRASIL, 2000; HOSTIM-SILVA et al., 2006; RUTKOWSKI, et al., 2011).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei n.º 9.985, de 18 de Julho de 2000, estabelece os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. As UCs que compõem o SNUC, são divididas em dois grupos, com características específicas: Unidades de Proteção Integral, cuja finalidade é a preservação, apenas com uso indireto dos recursos naturais; e Unidades de Uso Sustentável, cuja finalidade é a conservação, associada com o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

Em um contexto global, a pesca excessiva, em especial decorrente de pescarias sem o devido ordenamento ou ilegais, tem provocado a sobre-exploração de recursos pesqueiros, falência de pescarias e desestruturação de comunidades marinhas, assim como levado um grande número de espécies a ser incluído em listas da fauna ameaçada de extinção (GRAFTON, et al., 2008; GUTIERREZ et al., 2011; IUCN, 2015).

Particularmente no caso das pescarias com arrasto de fundo, além das espécies-alvo, uma grande quantidade de juvenis de peixes é descartada, bem como espécies sem interesse comercial, o que acarreta um grande efeito negativo nas comunidades associadas a esta biota, comprometendo significativamente os estoques pela diminuição do potencial de recrutamento, podendo comprometer toda a biocenose impactada (CATTANI, 2010), especialmente quando se trata de espécies cujas populações já declinaram a níveis críticos, como o caso de espécies ameaçadas de extinção.

Sendo assim, mecanismos de minimização dos impactos da pesca sobre a biodiversidade podem ser obtidos com a gestão adequada de áreas protegidas, assim como com o incremento dos processos de gestão com a utilização de modificações metodológicas, construídas de forma participativa, que reduzam os efeitos negativos das diversas modalidades pesqueiras tanto sobre o substrato como sobre a fauna associada a estas pescarias.

Por definição, o *bycatch* é a captura das espécies que não são alvo de uma pescaria. Este pode ser dividido em uma parte que é descartada (sem interesse comercial quer seja pela espécie em si ou pelo tamanho) e outra parte que pode ser aproveitada, também denominada, por alguns autores, como *byproduct* (ALVERSON et al., 1994; KELLEHER, 2005; HARRINGTON et al., 2006). Para fins deste trabalho, será utilizado o conceito de espécie-alvo para os camarões, *byproduct* a parte da captura, excetuando os camarões, que também é aproveitada (comercializada ou consumida) e o *bycatch* somente o que seria descartado pelos pescadores.

Dentre estas modificações metodológicas estão os dispositivos para redução do *bycatch* (BRDs – Bycatch Reduction Device) que vem apresentando eficácia em manter a captura das espécies-alvo, com redução na captura e descarte de fauna acompanhante (BROADHURST, 2000). Entretanto, existe a necessidade de compor uma gestão efetiva entre pescadores, pesquisadores e gestores (das unidades de implementação) no desenvolvimento e adoção de medidas adequadas à dinâmica do sistema pesqueiro em que se pretende adotar os BRDs (GUANAIS et al., 2015; SILVA et al., 2013).

Apesar da existência de uma ampla variedade de BRDs, todos são constituídos a partir de dois mecanismos básicos para exclusão dessa captura incidental, com base no comportamento e no tamanho desses organismos. Os dispositivos desenvolvidos com base no comportamento consideram particularmente a mobilidade das espécies capturadas, ou seja, esses dispositivos utilizam-se de artifícios, para direcionar as espécies-alvos para o fundo do ensacador e as espécies não “desejáveis”, ou descarte, a evadir-se pela parte superior do ensacador, como malhas quadradas, janelas de escapes e painéis separadores, de modo a intensificar a captura das espécies-alvo e minimizar o *bycatch*. Já os dispositivos baseados na

exclusão pelos diferentes tamanhos entre as espécies-alvo e os descartes, fazem o uso de grelhas exclusoras posicionadas na entrada do ensacador, de modo a efetivar essa seleção entre indivíduos capturados e liberados a partir do espaçamento entre as barras da grelha. Entretanto para selecionar o dispositivo adequado, é fundamental o conhecimento prévio da espécie alvo da pescaria, sua fauna acompanhante e o comportamento relativo de ambas, de modo que possa nortear a efetivação dos experimentos (GUANAIS, 2009; CATTANI, 2010).

A unidade abordada neste plano de trabalho é a Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim (APA do Anhatomirim) que é uma unidade de conservação marinho-costeira criada em 1992 pelo Decreto 528/92, teve seu Plano de manejo aprovado em 30/10/2013 (Portaria ICMBio n° 245, DOU 31/10/13). Seus objetivos são: assegurar a proteção dos botos *S. guianensis*, os remanescentes da Mata Atlântica e as fontes hídricas para a sobrevivência dos pescadores artesanais (BRASIL, 1992). Com limites de 1 milha na Baía Norte que separa Governador Celso Ramos de Florianópolis, a porção marinha da unidade representa 26,43km<sup>2</sup>. Sua parte continental (19,19km<sup>2</sup>) encontra-se totalmente inserida no município catarinense de Governador Celso Ramos e, no extremo sul, faz divisa com Biguaçu. Dentro da unidade, existem atualmente quatro comunidades pesqueiras artesanais: Caieira do Norte, Costeira da Armação, Fazenda da Armação e Armação da Piedade; além das comunidades pesqueiras situadas em Biguaçu, na baía de São Miguel, que também adentram na unidade (Fig.1).

Como acima descrito, a utilização de dispositivos de escape, além de proporcionar a diminuição da captura de espécies não comerciais ou de juvenis de espécies comerciais, também pode levar á redução da captura de espécies marinhas relacionadas na atual lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (Portaria MMA n° 445 de 2014), lista esta baseada no ciclo de avaliação do estado de conservação da fauna marinha, conduzido pelo ICMBio, que se encerrou no ano de 2014.

Dentre estas espécies ameaçadas de extinção, algumas já faziam parte da lista anterior (IN MMA n°5 de 2004) como a raia-viola (*Rhinobatos horkelii*) e cações-anjo (*Squatina guggenheim* e *Squatina occulta*), enquanto outras espécies foram incluídas, como algumas garoupas (*Epinephelus* spp) e raias (*Rioraja agassizi*, *Zapteryx brevirostris*, entre outras). Vale ressaltar, que algumas destas espécies foram categorizadas como Vulneráveis (VU), portanto passíveis de uso, desde que obedecendo a critérios que serão estabelecidos previamente. Estas espécies podem ocorrer com certa frequência nas pescarias tradicionais costeiras da região, como é o caso do arrasto de fundo, que é uma das modalidades utilizadas pelos pescadores da APA de Anhatomirim, onde serão utilizados os dispositivos de escape.

A experimentação em relação ao uso de dispositivos de redução da fauna acompanhante na pesca de arrasto se insere no zoneamento e nos Programas de Ação do Plano de Manejo da Unidade. Para seu acompanhamento de implementação está sendo proposta uma abordagem de pesquisa participante, nos moldes do Programa SOCMON (Global Socioeconomic Monitoring Initiative for Coastal Management), de acordo com Bunce et al. (2000).

A presente ação de pesquisa refletirá consequências importantes para a conservação da biodiversidade. Dentre elas está o levantamento das espécies demersais que ocorrem nas pescarias de arrasto nos limites e entorno da APA do Anhatomirim, com especial referência a presença de espécies ameaçadas. Por outro lado, também será testada a utilização de desenvolvimento tecnológico de artes de pesca para a redução do descarte no arrasto de camarões. Outra consequência está relacionada à prática da pesquisa-participante para a geração de parâmetros de uso e manejo dos recursos naturais desta UC, desenvolvendo uma *praxis* que pode se tornar referência para a definição de diretrizes para usos de outros recursos na Unidade, bem como para a geração de referência institucional, ao conjunto de unidades de conservação.

Este plano de trabalho é complementar às informações levantadas no Plano de Trabalho PIBIC 2014/2015 do Projeto “*DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE PEIXES E INVERTEBRADOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SEU ENTORNO, COM ESPECIAL REFERÊNCIA A ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO*”, elaborado por este bolsista. O presente Plano de Trabalho tem como objetivo fazer o processamento (identificação e biometria) das coletas com os experimentos utilizando os BRDs em arrastos realizados em agosto de 2015, alimentando o banco de dados já em construção, a fim de gerar informações detalhadas sobre a fauna capturada pelas redes controle e com os diferentes dispositivos, comparando estatisticamente as diferenças encontradas, propiciando não só ampliação do conhecimento da biodiversidade local, mas também contribuindo com o processo de gestão participativa, à medida que poderá incorporar parâmetros biológicos aos socioeconômicos obtidos com as opções de uso dos dispositivos propostos, buscando as medidas mais eficientes para conservação da sociobiodiversidade associada aos ecossistemas marinhos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho está sendo desenvolvido em parceria com o Projeto Rede Viva, coordenado pelo Centro de Estudos do Mar/Universidade Federal do Paraná (CEM/UFPR) e apoiado pela FAO, juntamente com uma abordagem de pesquisa participante, nos moldes do Programa SOCMON (Global Socioeconomic Monitoring Initiative for Coastal Management). Tal estudo envolve a experimentação de dispositivos tecnológicos de redução do descarte (BRD), desenvolvidos pelos próprios pescadores, seguindo a metodologia SOCMON, em embarcações da frota artesanal de arrasto direcionada a camarões que opera na APA do Anhatomirim e suas adjacências (Fig.1).

A partir de caracterização socioeconômica e das embarcações, realizada anteriormente (2014/2015), definiu-se os tipos de rede, de embarcação e o pescador para a realização dos experimentos de dispositivos tecnológicos de redução do descarte (BRD). Foram realizados experimentos seguindo procedimentos metodológicos que permitam a análise estatística dos resultados e a comparação entre os diferentes dispositivos. No ano de 2015 foram utilizados três tipos de modificações nas redes denominadas “Laureci”, “Laureci II” e “Grelha”, sendo a rede controle (sem modificações) denominada de “Renato”. Estes nomes referem-se aos redeiros e pescadores responsáveis pelas modificações. Estas foram modificações distintas dos experimentos de 2014.

Como já citado acima a rede denominada “Renato” é a rede controle sem modificação, ou seja, a rede mais comum usada pelos pescadores da região. As redes denominadas “Laureci” e “Laureci II” apresentam malha 4, fio poliamida monofilamento (nylon) no pano superior e malha 4, fio polietileno torcido no pano inferior das mangas, na parte do túnel (corpo) da rede possui um “balão” com 250 malhas de diâmetro, antes de chegar ao ensacador com 150 malhas, formando um bolsão que age como um ponto de diminuição de velocidade de fluxo de água, o que permite que os animais com capacidade natatória escapem. Possuem também o “pano pintado” que é um tingimento com tinta acrílica, que permite que a rede não absorva água e fique menos flexível, diminuindo assim o fechamento e colmatção da mesma enquanto trabalha. O ensacador possui malha quadrada ao invés da malha diamante, agindo de forma invertida, ou seja, no decorrer da pescaria evita que essa malha se feche com a tração do barco e o peso da rede, agindo em conjunto com o pano pintado. As modificações supracitadas pertencem a ambas as redes “Laureci” e “Laureci II”, entretando a rede “Laureci II” possui uma modificação adicional a rede “Laureci”, que é uma “Janela de Escape” no “Balão”, sendo confeccionado com uma quadrada maior, na parte superior, possibilitando a saída dos peixes

juvenis. Já a rede denominada “Grelha” é toda feita com fio poliamida multifilamento, possuindo uma grelha de 30 mm na entrada do ensacador, mas antes de chegar à grelha, entre o início do túnel e a grelha existe um “caminho” com pano azul, da parte superior da rede à base da grelha, com a função de forçar o camarão para parte inferior da grelha. A grelha elimina de forma mecânica, ou seja, o fluxo de água vai empurrar a captura para a grelha e excluirá tudo aquilo que for de tamanho maior que as aberturas entre as barras da grelha, possuindo também no ensacador o pano pintado com tamanho de malha 14 mm (Fig. 2 a 8).

Os arrastos pareados foram realizados com embarcações dos próprios pescadores com motor de 60hp de potência e tiveram duração média de 60 minutos, utilizando ao mesmo tempo a rede controle e as redes modificadas em diferentes combinações. Foram realizados 18 arrastos duplos, entre as profundidades de 3,2 a 9,8 metros, com velocidade de 1,2 a 2,5 nós, nos dias 27 e 28 de agosto de 2015, dentro e fora dos limites de arrastos estabelecidos no Plano de Manejo da UC. Os pontos dos arrastos e profundidade foram monitorados por GPS e ecobatímetro (Tabela 1).

O material coletado era ensacado e identificado por lance e tipo de modificação na rede, para posterior encaminhamento para processamento no Laboratório do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (CEPSUL/ICMBio), para identificação taxonômica e biometria.

Ao CEPSUL foram enviadas amostras do *bycatch* (elementos da captura não comerciais) e amostras de camarão (alvo da pesca). No laboratório foi feita uma triagem onde os sacos de amostras de cada lance de camarão foram armazenados em freezers e o *bycatch* foi separado por grandes grupos: siris e caranguejos, cnidários, equinodermos, peixes, cefalópodes, bivalves e gastrópodes, material orgânico, inorgânico, sedimento, algas, sendo este material ensacado, identificado por lance e tipo de modificação e, posteriormente, armazenados no freezer até o processamento.

No processamento das amostras, o material era depositado em bandejas para descongelar. Após o descongelamento os grupos taxonômicos eram separados visualmente, sendo feita a identificação em nível de espécie, determinado o sexo e o estágio de maturação gonadal dos indivíduos, além de feita a biometria, de acordo com o grupo de organismos.

Participaram da equipe de processamento das amostras servidores e colaboradores do CEPSUL, sendo em sua maioria triadas e processadas as biometrias e identificações pelo bolsista PIBIC do presente plano de trabalho.

As medidas dos indivíduos foram todas feitas em escala de milímetros e o peso em gramas. Para os camarões foram feitas duas medidas: a primeira denominada comprimento da

carapaça (LC), medida feita com o auxílio de um paquímetro, da órbita ocular até o final da carapaça (tórax), e o comprimento total (LT), medida feita com o auxílio de um ictiômetro, da ponta do rostro até o final do telson, sendo que o estágio de maturação foi definido por: maturo, em maturação e imaturo. Para as lulas foi feita uma única medida, denominada como comprimento do manto (ML), medida feita com o auxílio de um ictiômetro, considerando o maior comprimento do manto dorsal. O estágio de maturação gônadal foi determinado macroscopicamente, definido pelas letras A, B, C e D, segundo a escala de maturação de Juanicó (1983) onde A é o início do ciclo reprodutivo e C o término do mesmo. Para os peixes foi feita uma única medida, denominada como comprimento total (LT), medida feita com o auxílio de um ictiômetro, medida feita da ponta do focinho até a ponta da nadadeira caudal. O estágio de maturação gônadal foi determinado macroscopicamente, definido pelos números de 1 a 7, onde 1 é o estágio virginal e 7 esgotado/desovado, segundo a escala de Haimovici et al., (2002). Para os siris e caranguejos foi feita uma única medida, denominada como largura da carapaça, medida feita com o auxílio de um paquímetro, medida feita na maior largura da carapaça (WC), de espinho a espinho, sendo o estágio de maturação definido por imaturo, maturo e ovígera. O sedimento, algas, plásticos, restos de rede, linhas, folhas, galhos, etc., foram somente pesados. Moluscos não cefalópodes (bivalves e gastrópodes) foram separados em inteiros (coletados vivos) e conchas de animais mortos, contados e pesados. Cnidários, com exceção das águas-vivas foram contados e pesados. As águas-vivas e estrelas-do-mar foram pesadas previamente e separadas para serem identificados posteriormente.

As pesagens dos indivíduos foram feitas com o auxílio de uma balança de precisão digital (0,01g), sendo que todos os valores foram dados em gramas (Fig.9).

Todas as informações foram anotadas e posteriormente inseridas no banco de dados digital.

Após a realização da biometria, alguns indivíduos foram fixados em formalina a 10% e conservados em álcool 70% ou fixados e conservados em álcool 96% para serem anexados à Coleção Biológica do CEPSUL. O restante do material não aproveitado foi novamente congelado para o adequado descarte.

Para análise das diferenças entre as modificações utilizadas no que se refere ao peso de camarão (alvo), *bycatch* e *byproduct* foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, utilizando a proporção de cada peso em relação ao total capturado.

## RESULTADOS

Foram realizadas as biometrias e identificações de cefalópodes, crustáceos e peixes das amostras da espécie-alvo (camarões) e do *bycatch* do material coletado nos 18 arrastos realizados na APA do Anhatomirim e encaminhados para o CEPSUL, sendo que o *byproduct* foi identificado, pesado e medido a bordo da embarcação, sendo repassados posteriormente os dados já planilhados.

As redes controle e com as modificações foram utilizadas pareadas 9 vezes em diferentes combinações, sendo assim os resultados foram agrupados, considerando que as localizações dos eventos de arrasto foram muito semelhantes, a embarcação foi a mesma e as atividades realizadas em dias consecutivos, tendo os arrastos a mesma duração.

Para fins desta pesquisa, estão sendo identificados em nível específico os peixes, cefalópodes e crustáceos. O restante está sendo agrupados em grupos bivalves, gastrópodes, algas, cnidários, equinodermos, para posterior análise por especialistas.

Nas capturas foram identificadas duas espécies de cefalópodes, 16 de crustáceos, quatro de elasmobrânquios e 37 de teleósteos.

Dos camarões, a espécie mais abundante e frequente foi *Xiphopenaues kroyeri* (camarão-sete-barbas), tanto no grupo de espécies-alvo quanto no *bycatch*. No grupo de espécies-alvo (camarões) foram identificadas sete espécies (Tabela 2), os comprimentos da carapaça variaram de 6,6 mm (camarão-pedra, *Sycionia dorsalis*) a 28,0 mm (camarão-sete-barbas, *Xiphopenaues kroyeri*), com o peso variando de 0,28 a 12,15 g. Das espécies alvo de camarão o principal foco é o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaues kroyeri*) e, secundariamente o camarão-branco (*Litopenaues schmitti*), sendo menos representativo o camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*).

No grupo do *byproduct* foram identificadas sete espécies (Tabela 3). Os comprimentos totais variaram de 200 mm (maria-luiza, *Paralonchurus brasiliensis*) a 1260 mm (peixe-espada, *Trichiurus lepturus*), com o peso variando de 51,0 g a 2021,0 g. A espécie mais frequente e abundante no *byproduct* foi o peixe-espada, seguida da maria-luiza.

No *bycatch*, categoria foco deste trabalho, foram identificadas 55 espécies, sendo duas de cefalópodes, 14 de crustáceos, quatro de elasmobrânquios e 35 de teleósteos (Tabela 4).

Em todas as diferentes redes foram notadas uma maior presença de siris, caranguejos seguidos dos teleósteos no *bycatch*. Para os siris e caranguejos o gênero *Callinectes* foi o mais representativo. Já para os teleósteos a família Scianidae apresentou o maior número de espécies e abundância, sendo as mais representativas *Paralonchurus brasiliensis* (maria-luiza), *Stellifer*

*rastrifer* (cangoá) e *Macrodon atricauda* (pescadinha). Outras espécies também abundantes foram *Trichiurus lepturus* (peixe-espada), *Pellona harroweri* (sardinha-mole), *Symphurus tessellatus* (língua-de-mulata) e *Porichthys porosissimus* (mamangá-liso).

Comprimento médio dos teleósteos do *bycatch* variaram de 24 mm (*Pellona harroweri* – sardinha-mole) a 930 mm (*Ophichthus gomesii* - moreia), em sua grande maioria os indivíduos eram imaturos, mas com presença de indivíduos com estágio gônadal mais avançado (em maturação e/ou maturo) das espécies: *Micropogonias furnieri* (corvina), *Ophichthus gomesii* (moreia), *Paralanchurus brasiliensis* (maria-luiza), *Porichthys porosissimus* (mamangá-liso), *Stellifer rastrifer* (cangoá) e *Trichiurus lepturus* (peixe-espada), sendo que dos indivíduos com estágio gônadal mais avançado o Mamangá-liso e Cangoá foram os mais frequentes.

Dos crustáceos a espécie mais frequente foi o siri-azul, *Callinectes ornatus*. O comprimento médio dos siris e caranguejos do *bycatch* variaram de 8,2 mm (*Hepatus pudibundus* – siri-baú) a 107,3 mm (*Callinectes danae* – siri-azul), em sua grande maioria os indivíduos eram imaturos, mas com presença de indivíduos maturos de todas as espécies sendo que *Callinectes danae* e *Callinectes ornatus* foram mais frequentes. Ocorreu também a presença de fêmeas ovígera. Os cefalópodes foram representados somente por duas espécies de lulas costeiras (Loliginidae), sendo *Lolliguncula brevis* a mais abundante e frequente. Esta é uma lula que geralmente ocorre associada a águas costeiras, inclusive tolerando altas variações de salinidade. O comprimento médio do manto (ML) dos cefalópodes esteve entre 16 e 45 mm.

As espécies ameaçadas de extinção segundo a Portaria MMA n° 445/2014 identificadas neste trabalho foram todas de elasmobrânquios, sendo elas: *Zapteryx brevirostris*, *Rhinobatos horkelli* e *Sympterygia acuta*. Em geral estas espécies foram liberadas ainda vivas nos arrastos, e eram consideradas como *bycatch* para os pescadores.

No que se refere às modificações, o teste de Kruskal-Wallis indicou diferença significativa na proporção da captura do camarão (alvo) (H= 10,34; gl= 3; p<0,05), do *bycatch* (H= 17,95; gl= 3; p<0,05) e do *byproduct*, (H= 146,98; gl= 3; p<0,05) em relação ao peso total capturado em cada rede. A rede com grelha apresentou maior proporção de alvo e o menor *bycatch*, mas também menor *byproduct*, enquanto a rede Laureci II (com malha quadrada e janela de escape) apresentou a maior proporção de *byproduct* (Tabelas 5 e 6).

## DISCUSSÃO, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A composição do material amostrado nos arrastos originários da comunidade demersal e bentônica da APA do Anhatomirim mostrou grande diversidade de espécies, em especial de teleósteos e crustáceos, como também demonstrado pelos resultados apresentados por Abbud (2015) na realização de trabalho semelhante na APA do Anhatomirim, dentro do programa PIBIC/ICMBio.

Espécies de teleósteos como, *Micropogonias furnieri*, *Paralanchurus brasiliensis*, *Stelifer rastrifer*, *Trichiurus lepturus*, *Pelona harroweri*, *Symphurus tessellatus*, *Macrodon atricauda* e *Porichthys porosissimus* estão entre as mais abundantes e mais frequentes nas estações amostradas no período decorrente do estudo realizado em 2014 e também nas amostras atuais, sendo espécies da família Scianidae as mais abundantes nas amostragens nestes arrastos.

Segundo Daura-Jorge, Wedekin & Hanazaki (2007) e Aggio (2008) a pesca artesanal no litoral centro-norte catarinense, possui como alvos (principais e secundários) o camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*), a corvina (*M. furnieri*), papa-terra (*Menticirrhus americanus*), parati (*Mugil curema*), pescadas (*Cynoscion* spp), peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), tainha (*Mugil platanus*), siris (*Callinectes* spp), anchova (*Pomatomus saltatrix*), bagre (*Genidens* spp), borriquete ou miragaia (*Pogonias cromis*), linguados (*Paralichthys* spp), e a sardinha (*Sardinella brasiliensis*), algumas espécies da fauna acompanhante identificadas, de pouca comercialização, foram o enxada (*Chaetodipterus faber*), o michole-da-areia (*Diplectrum radiale*), a moreia (*Gymnothorax ocellatus*), a palombeta (*Pellona harroweri*), o peixe-galo (*Selene vomer* e *S. setapinnis*), a cabrinha (*Prionotus punctatus*) e o gordinho (*Peprilus paru*). Neste caso a principal arte de pesca apresentada pelos estudos foi o caceio, que utiliza uma rede de emalhar. Nos trabalhos realizados na APA do Anhatomirim, outro alvo principal nos é o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyerii*), sendo a modalidade de pesca empregada o arrasto de fundo.

Boa parte destas espécies também foi observada nas coletas realizadas por este trabalho, seja como espécie-alvo, ou como *byproduct* ou *bycatch*.

Os pescadores artesanais são responsáveis por grande parcela da captura de pescado nacional, e que no estado de Santa Catarina é um setor importante devido à tradição e ao grande número de pessoas que exercem a profissão. Existem aproximadamente 25 mil pescadores artesanais, divididos em 186 comunidades pesqueiras, filiados a 38 colônias de pesca (EPAGRI/CEPA, 2010). As áreas protegidas marinhas são essenciais para conservar a biodiversidade dos oceanos e para manter a produtividade, especialmente dos estoques de

peixes. Até o momento, no mundo todo, existem poucas áreas protegidas marinhas. Das 4500 áreas protegidas do mundo somente 850 incluem componentes marinhos e costeiros (MMA, 2007). Mais recentemente, essas áreas protegidas têm sido vistas como um meio de manejar a pesca, principalmente em áreas com pescarias multiespecíficas onde as formas convencionais de manejo não surtem efeito. O estabelecimento destas áreas de proteção pode auxiliar na recuperação de estoques, em especial daqueles em estado crítico de tamanho populacional, servindo como berçários e fonte de exportação de indivíduos maduros para as áreas adjacentes (RUSS 1991). Portanto, como uma das medidas de manejo, a restrição de áreas à pesca, em longo prazo, leva a um aumento de densidade, biomassa, tamanho médio e fecundidade de peixes (ACALA, 2002).

Os crustáceos capturados nos lances dos cruzeiros realizados são comuns e abundantes na região de estudo. Grande parte das espécies encontradas é capturada como fauna acompanhante nas pescarias de arrasto do litoral centro-norte catarinense, principalmente nas pescarias tendo o camarão-sete-barbas como alvo amplamente praticado na região (BRANCO et al. 1998; SEDREZ 2012).

Assim como nas amostras processadas neste presente estudo, espécies de crustáceos como, *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus* e *Hepatus pudibundus* estiveram entre as mais abundantes e mais frequentes nas estações amostradas no inverno de 2014 (ABBUD, 2015).

Com a análise realizada podemos notar que uma grande parte da fauna acompanhante não é aproveitada, pois em sua maior parte os animais são juvenis e não tem importância comercial, onde o impacto na cadeia trófica da região é relevante. Esta captura de espécies não aproveitadas e descartadas, que podem, inclusive, interferir negativamente no manuseio a bordo do produto da pesca, ainda é muito maior se considerarmos os outros grupos, como as águas-vivas e equinodermos.

A grande maioria dos exemplares identificados no *bycatch* foi de juvenis, o que indica ser o local de estudo uma área de crescimento, especialmente de várias espécies economicamente importantes para a pesca local.

Evidências indicam que o fechamento de áreas a pesca em longo prazo, levam a um aumento de densidade, biomassa, tamanho médio e fecundidade de peixes, além disto, permitindo que as populações de peixes recifais atinjam e mantenham níveis naturais (ACALA, 2002).

Portanto, estudos de medidas mitigatórias, como os BRD's podem se tornar muito importantes para a gestão de áreas protegidas, como uma possibilidade de ferramentas identificadas de forma participativa para conservação do meio ambiente, mas também com

vistas à manutenção dos estoques pesqueiros, importantes socioeconomicamente, buscando-se, em conjunto, uma forma mais sustentável de exploração desses recursos.

Atualmente, nesta APA está em desenvolvimento um Projeto experimental que inclui o monitoramento participativo desta pescaria de arrasto de camarão com uso de BRDs, com a metodologia SOCMON - Socio-economic monitoring for coastal management (BUNCE et al., 2000), estando envolvidos neste projeto a equipe desta Unidade de Conservação, representantes do CEPESUL, da DISAT e da COMOB, pelo ICMBio, além de pesquisadores da UFPR e da UNICAMP.

Embora tenha sido encontrada diferença significativa na proporção da captura do camarão (alvo), do *bycatch* e do *byproduct*, sendo a rede com a grelha a modificação mais efetiva, estes resultados precisam ser replicados, em função do baixo número de amostras, assim como a definição das medidas utilizadas na gestão de uma área passa pela necessidade de envolvimento dos usuários dos recursos naturais, na busca conjunta de soluções e do compartilhamento de responsabilidades. Portanto, outros fatores, além dos resultados isolados dos experimentos devem ser considerados quando aplicadas medidas de gestão, sobretudo quando feitas de forma participativa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao ICMBio e ao CNPq pelo ótimo Programa de Iniciação Científica, que fornece uma grande oportunidade de aprendizado e desenvolvimento intelectual, científico e curricular dos acadêmicos, agradeço também a minha orientadora Dra. Roberta Aguiar dos Santos, por ter me dado a oportunidade de trabalhar e aprender ao seu lado, a todos os Servidores e terceirizados da equipe do CEPSUL, que de alguma forma contribuíram para a elaboração desse trabalho, a minha esposa Ariádny S. C. Abbud e minha mãe Rejane Abbud que sempre estiveram ao meu lado me incentivando e apoiando a lutar e correr atrás de todos os meus desejos e sonhos.

## REFERÊNCIAS

- ABBUD, Thomas. Distribuição e abundância de peixes e invertebrados em unidades de conservação e seu entorno, com especial referência a espécies ameaçadas de extinção. Itajaí: CEPESUL – Relatório de Iniciação Científica ICMBio/PIBIC, 2015. 32 p.
- ACALA, A. C. 2002. Marine reserves as tools for fishery management and biodiversity conservation: natural experiments in the central Philippines, 1974-2000. Marine laboratory, Siliman University, Philippines. 42p.
- AGGIO, R. B. M., 2008. Pesca artesanal na Baía Norte de Florianópolis: capturas, esforço de pesca, problemática e possíveis soluções. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- ALENCAR, C. A. G.; SILVA, A. S. e CONCEIÇÃO, N. R. de L. Texto Básico de Nivelamento Técnico sobre Recifes Artificiais Marinhos. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República – SEAP/PR. 2003.
- ALVERSON, D. L.; FREEBERG, M. H.; POPE, J. G. & MURAWSKI, S. A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper. No. 339. Rome, FAO, 233p.
- ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVEDO, M. C. C.; SANTOS, A. C. A. & FERNANDES, L. A. M. 1997. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. 7.cta. Biol. Leopold. 19(1): 61-83.
- BRASIL, 2000. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: [www.planalto.gov.br/.../Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/.../Leis/L9985.htm).
- BREWER, D.; RAWLINSON, N.; EAYRS, S.; & BURRIDGE, C. Na assessment of bycatch reduction devices in a tropical Australian prawn trawl fishery. Fisheries Research v.36, p.195-215, 1998.
- BROADHURST, M.K. & KENNELLY, S.J. The composite squaremesh panel: a modification to codends for reducing unwated bycatch and increasing catches of prawns throughout the New South Wales oceanic prawn-trawl fishery. Fisheries Bulletin. v.95, p.485, 489, 1997.
- BROADHURST, M.K.; KENNELLY, S.J. & O'DOHERTY, G. Specifications for the construction and installation of two by-catch reducing devices (BRDs) used in New South Wales prawn-trawl fisheries. Marine Freshwater Research v.48, p.210-219, 1997<sup>a</sup>.

BROADHURST, M. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v.10, p.27-60, 2000.

BUNCE, L., P. TOWNSLEY, R. POMEROY & R. POLLNAC, 2000. Socioeconomic manual for coral reef management. Global Coral Reef Monitoring Network, Australian Inst. Marine Science, Townsville, Australia, 251 p.

CAMHI, M., S. FOWLER, J. MUSICK, A. BRAUTIGAM & F.S. FORDHAM. 1998. Sharks and their relatives. *Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission* (20): 39pp.

CATTANI, A.P. 2010 Avaliação de dispositivos de redução de captura incidental na pesca de arrasto do município de Pontal do Paraná – PR. Pontal do Paraná, 115 p. (Dissertação de mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos. Universidade Federal do Paraná).

DAURA-JORGE, F.G; WEDEKIN, L; HANAZAKI, N. 2007. A pesca artesanal no mosaico de áreas protegidas do litoral de Santa Catarina. Instituto Carijós/UFSC. (Relatório Técnico).

EPAGRI/CEPA, 2010. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2009-2010. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola - Epagri/Cepa. Florianópolis, SC, 315 p. Disponível em: [http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese\\_2010/](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2010/) - Acesso em: 21 jun. 2015.

GRAFTON, R, KOMPAS, T, TAIT, M et al 2008, 'Positioning fisheries in a changing world', *Marine Policy*, vol. 32, no. 4, pp. 630-634.

GUANAIS, J.H.G.; MEDEIROS, R.P. & McCONNERY, P.A. 2015. Designing a framework for addressing bycatch problems in Brazilian small-scale trawl fisheries. *Marine Policy*, 51:111-118.

GUTIÉRREZ, N. L.; HILBORN, R. & DEFEO, O. 2011 Leadership, social capital and incentives 625 promote successful fisheries. *Nature*, 470: 386-389.

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

HORTA, P. A.; SALLES, J. P.; BOUZON, J.; SCHERNER, F.; CABRAL, D.; BOUZON, Z. L.; ZANETTI, G. & ALENCAR, J. R. 2008. Composição e estrutura do fitobentos do infralitoral da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil. Implicações para a conservação. *Oecologia Brasiliensis*, 12: 51-57.

HARRINGTON J. M., MYERS R. A. & ROSENBERG, A. A. 2006. Wasted fishery resources: discarded by-catch in the USA. *Fish and Fisheries* 2006;6:350–61.

HOSTIM-SILVA, M. et. al. 2006. Peixes de costão rochoso de Santa Catarina – I. Arvoredo. Brasil, editora UNIVALI. 135p.

ICMBio, in press. Diagnóstico do Risco de Extinção de Espécies da Fauna: 2012-2014. ICMBio, Brasília-DF.

IUCN, 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 30 april 2015.

KELLEHER K., 2005. Discards in the world's marine fisheries: an update. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations, FAO; 131pp.

KENDALL, D. Shrimp retention characteristics of the Morrison soft TED: a selective webbing exclusion panel inserted in a shrimp trawl net. *Fisheries Research* v.9, p.3-21, 1990.

MMA. Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Brasília, 2007. Disponível em: [http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost\\_files/livro\\_areas\\_aquat.pdf](http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/livro_areas_aquat.pdf) Acesso em: 20 de janeiro de 2015.

NAAMIN, N. & SUJASTANI, T. The by-catch excluder device. Experiments in Indonesia. Presented at FAO / Australia: Workshop on the Management of Penaeid Shrimp/Prawns in the Asia Pacific Region, 29 October-2 November, 20pp. 1984.

PETTOVELLO, A.D. By-catch in the Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery. *Marine Freshwater Research*. v.50, p.123-127, 1999.

PRATES, Ana Paula; BLANC, Danielle (Org.). Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. 2. ed. Brasília: MMA/SBF, 2007. 272 p. (Áreas Protegidas do Brasil,4). Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf/\\_arquivos/livro\\_areas\\_aquat\\_final.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf/_arquivos/livro_areas_aquat_final.pdf). Acesso em: 21 jun. 2015.

PORTELLA, G.D.G. 2015. Modificações tecnológicas nas redes de arrasto de camarões: implicações e aplicações para gestão em uma área marinha protegida. Dissertação de mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos, UFPR, Pontal do Paraná, PR, 38 p.

RENAUD, M.; GITSCHLAG, G.; KLIMA, E.; SHAH, A.; KOI, D. & NANCE, J. Loss of shrimp by turtle excluder devices (TEDs) in coastal waters of the United States, North Carolina to Texas: March 1988 – August 1990. *Fisheries Bulletin*. v.91, p.129-137, 1993.

ROBINS-TROEGER, J. B.; BUCKWORTH, R. C. & DREDGE, M. C. L. Development of a trawl efficiency device (TED) for Australian prawn fisheries. II. Field evaluations of the AusTED. *Fisheries Research* v.22, p.107-117, 1995.

ROBINS, J.B. & MCGILVRAY, J.G. The AusTED II, an improved trawl efficiency device 2. Commercial performance. *Fisheries Research* v.40, p.29-41, 1999.

RODRIGUEZ-ROMERO, J. 1996. Distribuição, abundância relativa e hábitos alimentares de peixes da família Gerreidae na Baía de Sepetiba, RJ. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais. UFRRJ, Rio de Janeiro. 109p.

RULIFSON, R. A.; MURRAY, J. D. & BAHEN, J. J. Finfish catch reduction in South Atlantic shrimp trawls using three designs of by-catch reduction devices. *Fisheries* v.17, p. 9-19, 1992.

RUSS, G. R. 1991. Coral reef fisheries: effects and yields. In P.F.Sale, *The ecology of fishes on coral reefs*. Academic Press, Inc., Orlando. p. 601-635.

RUTKOWSKI, T.; SCHWINGEL, P.R.; BRILHA, R.T.; RODRIGUES-RIBEIRO, M. Ichthyoplankton of Arvoredo Biological Marine Reserve, Santa Catarina, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 9(4): 905-915, 2011.

SEDREZ, M. C. 2012. Análise da ictiofauna acompanhante e caracterização socioeconômica da pesca artesanal do camarão sete-barbas em Porto Belo, SC. dissertação de mestrado. Universidade do Vale do Itajaí.

SILVA, C. N. S.; BROADHURST, M. K.; MEDEIROS, R. P.; DIAS, J. H. 2013 Resolving environmental issues in the southern Brazilian artisanal penaeid-trawl fishery through adaptive co-management. *Marine Policy* 42: 133-141.

WATSON, J. W. & MCVEA, C. Development of a selective shrimp trawl for the southeastern United States penaeid shrimp fisheries. *Marine Fisheries Review*. v.39, p.18-24, 1977.

WATSON, J. W.; MITCHELL, J.F. & SHAH, A.K. Trawling efficiency device: A new concept for selective shrimp trawling gear. *Marine Fisheries. Review* v.48, p.1-9, 1986.

## FIGURAS

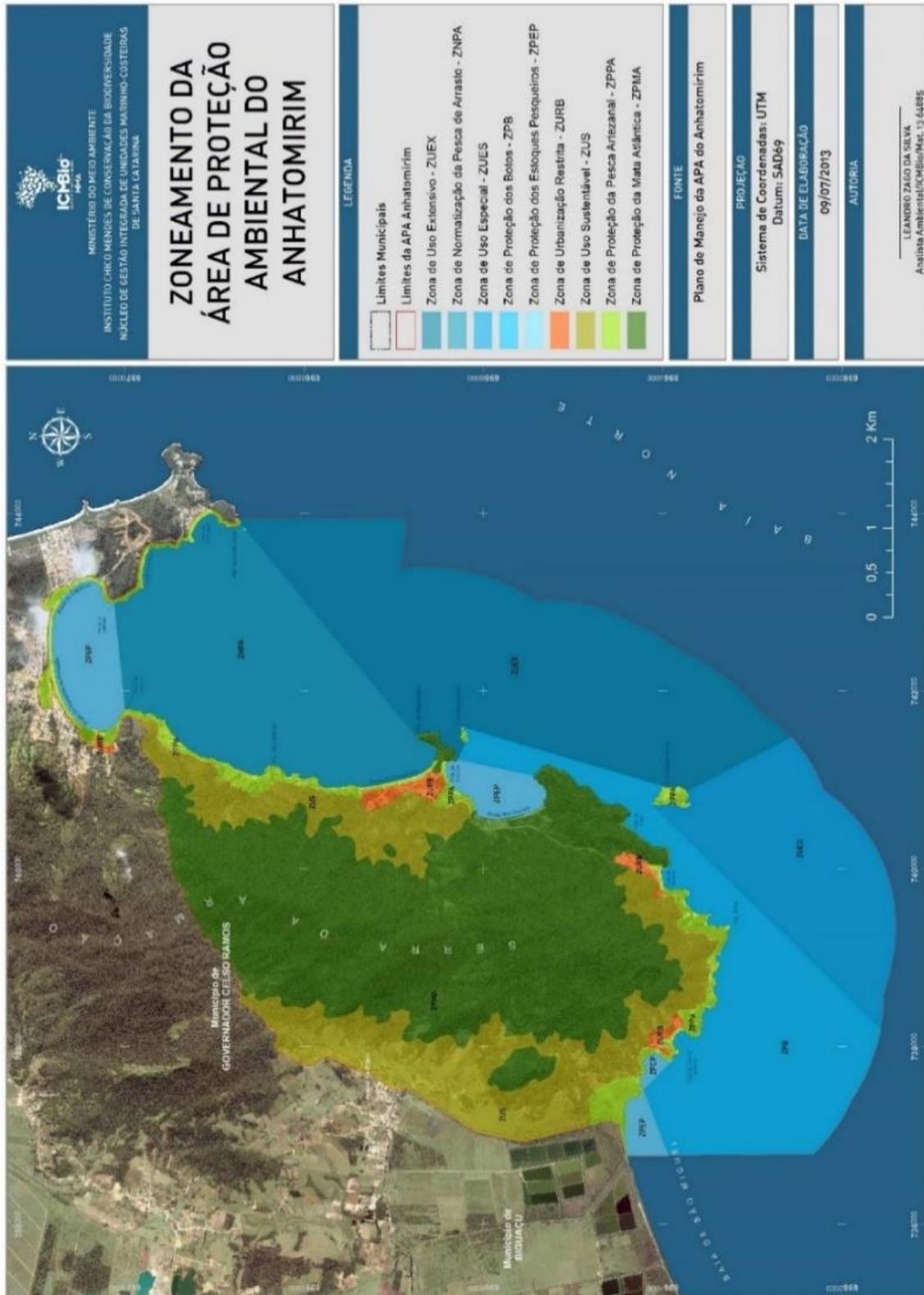


Figura 1- Mapa de Zoneamento da APA Anhatomirim, conforme Plano de Manejo, encarte 03 de 2013.



Figura 2– Rede “Laureci II” (Foto de Walter Steenbock).



Figura 3– Rede “Laureci II” (Foto de Walter Steenbock).



Figura 4– Rede “Laureci II” mostrando a janela de escape (a) e malha quadrada (b) (Foto de Walter Steenbock).



Figura 5- Rede Grelha (Foto de Walter Steenbock).



Figura 6- Materiais utilizados nas biometrias e identificações das amostras (Foto de Thomas Abbud).

## TABELAS

Tabela 1 - Informações dos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em agosto de 2015. BB: Bombordo, BE: Boreste.

Arrasto	Data	Rede BB / Rede BE	Latitude Inicial	Longitude Inicial	Prof.	Tempo	Velocidade
1	27/08/2015	Renato / Laureci	-27.407.842	-48.513.179	3,2	1h	2,5
2	27/08/2015	Renato / Laureci	-27.407.048	-48.500.068	4,1	1h	1,7
3	27/08/2015	Renato / Laureci	-27.408.271	-48.507.342	8,2	1h	1,5
4	27/08/2015	Renato / Laureci	-27.402.477	-48.506.591	7,2	1h	1,2
5	27/08/2015	Renato / Laureci	-27.408.507	-48.514.853	8,3	1h	1,5
6	27/08/2015	Renato / Laureci	-27.408.679	-48.522.642	8,2	1h	1,3
7	27/08/2015	Renato / Laureci	-27.411.082	-48.503.308	8,2	1h	2
8	27/08/2015	Renato / Laureci	-27.400.417	-48.503.051	8,5	1h	2,4
9	27/08/2015	Laureci II / Laureci	-27.399.559	-48.506.892	8,5	1h	1,8
10	27/08/2015	Laureci II / Laureci	-27.412.648	-48.514.016	8,5	1h	1,9
11	28/08/2015	Laureci II / Laureci	-27.406.297	-48.516.183	9,8	1h	2,2
12	28/08/2015	Laureci II / Laureci	-27.406.211	-48.505.948	9,4	1h	1,5
13	28/08/2015	Laureci II / Laureci	-27.397.821	-48.506.184	9,7	1h	1,5
14	28/08/2015	Laureci II / Laureci	-27.407.091	-48.510.818	8,8	1h	1,9
15	28/08/2015	Laureci II / Grelha	-27.402.542	-48.505.583	9,4	1h	1,6
16	28/08/2015	Laureci II / Grelha	-27.404.258	-48.509.617	9,4	1h	1,7
17	28/08/2015	Laureci II / Grelha	-27.406.597	-48.518.844	9,4	1h	1,5
18	28/08/2015	Laureci II / Grelha	-27.398.980	-48.509.209	9,4	1h	2,2

Tabela 2- Lista das espécies das amostras "Alvo" capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em agosto de 2015 encaminhadas ao CEPSUL.

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome comum
Decapoda	Penaeidae	<i>Artemesia Longinaris</i> Spence Bate, 1888	camarão-ferrinho
Decapoda	Penaeidae	<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> Latreille, 1817	camarão rosa
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus schmitti</i> Burkenroad, 1936	camarão-branco
Decapoda	Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i> (Spence Bate, 1888)	camarão-vermelho
Decapoda	Penaeidae	<i>Rimapenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1871)	camarão-branquinho
Decapoda	Sicyoniidae	<i>Sicyonia dorsalis</i> Kingsley, 1878	camarão-pedra
Decapoda	Penaeidae	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Stimpson, 1871)	camarão-sete-barbas

Tabela 3 - Lista das espécies consideradas *byproduct* capturadas e identificadas na embarcação nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em agosto de 2015.

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome comum
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion sp</i>	pescada
Perciformes	Scianidae	<i>Macrodon atricauda</i> (Günther, 1880)	pescadinha
Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	corvina
Perciformes	Scianidae	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	maria-luiza
Perciformes	Stromateidae	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	gordinho/pampo
Perciformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	peixe-espada
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	abrótea

Tabela 4 - Lista das espécies consideradas *bycatch* capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em agosto de 2015 encaminhadas ao CEPESUL.

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome comum
<b>Cefalópodes</b>			
Myopsida	Loliginidae	<i>Doryteuthis sanpaulensis</i> (Brakoniecki, 1984)	lula
Myopsida	Loliginidae	<i>Lolliguncula brevis</i> (Blainville, 1823)	lula
<b>Crustáceos</b>			
Decapoda	Portunidae	<i>Achelous spinimanus</i> (Latreille, 1819)	siri-candeia
Decapoda	Penaecidae	<i>Artemesia Longinaria</i> Spence Bate, 1888	camarão-ferrinho
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	siri-azul
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes ornatus</i> Ordway, 1863	siri-azul
Decapoda	Epialtidae	<i>Libinia ferreirae</i> Brito Capello, 1871	caranguejo-aranha
Decapoda	Aethridae	<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)	caranguejo
Decapoda	Sergestidae	<i>Peisos petrunkevitchi</i> Burkenroad, 1945	camarão
Decapoda	Leucosiidae	<i>Persephona lichtensteini</i> Leach, 1817	caranguejo-relógio
Decapoda	Leucosiidae	<i>Persephona punctata</i> (Linnaeus, 1758)	caranguejo
Decapoda	Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i> (Spence Bate, 1888)	camarão-vermelho
Decapoda	Penaecidae	<i>Rimapenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1871)	camarão-branquinho
Decapoda	Sicyoniidae	<i>Sicyonia dorsalis</i> Kingsley, 1878	camarão-pedra
Decapoda	Sicyoniidae	<i>Sicyonia typica</i> (Boeck, 1864)	camarão-pedra
Decapoda	Penaecidae	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Stimpson, 1871)	camarão-sete-barbas
<b>Elasmobrânquios</b>			
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos horkelli</i> Muller & Henle, 1841	raia-viola
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	raia-viola
Rajiformes	Arhynchobatidae	<i>Sympterygia acuta</i> Garman, 1877	raia-bicuda
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Zapteryx brevirostris</i>	banjo/raia-viola-focinho-curto

## Teleósteos

Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	linguado/saberé
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa sp</i>	manjuba
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)	manjuba
Clupeiformes	Pristigasteridae	<i>Chirocentron bleekermanus</i> (Poey, 1867)	sardinha-dentuça
Perciformes	Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	palombeta
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	linguado
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	caratinga/carapeba
Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Michole-de-areia
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini, 1935	anchoita/anchovinha
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	linguado
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus longimanus</i> Norman, 1933	linguado
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	carapicu/guivira
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	carapicu/guivira
Anguilliforme	Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i> Agassiz, 1831	morea-pintada
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	oveva
Perciformes	Scianidae	<i>Macrodon atricauda</i> (Günther, 1880)	pescadinha
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-terra
Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	corvina
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Monolene antillarum</i> Norman, 1933	linguado
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	moreia
Perciformes	Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	cocoroca
Perciformes	Scianidae	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	maria-luiza
Clupeiformes	Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	sardinha-mole
Perciformes	Stromateidae	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	gordinho/pampo
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier, 1829)	mangangá-liso
Perciformes	Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	olho-de-cão / olho-de-boi
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	cabrinha
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri</i> Bloch, 1789	peixe-pedra / beatinha
Perciformes	Carangidae	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	peixe-galo-sem-penacho
Perciformes	Carangidae	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	peixe-galo-de-penacho
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)	baiacu-pinima
Perciformes	Sciaenidae	<i>Stellifer rastriifer</i> (Jordan, 1889)	cangoá
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	língua-de-mulata
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	peixe-lagarto
Perciformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	peixe-espada

Tabela 5– Proporção em peso do camarão (alvo) e bycatch, captura em peso e proporções em peso de camarão (alvo) e em relação ao total capturado, para cada uma das modificações e controle utilizadas nos experimentos em agosto de 2015 na APA do Anhatomirim.

<b>Modificação</b>	<b>Proporção (peso camarão/bycatch)</b>	<b>Média do peso de camarão (g)</b>	<b>Média peso camarão/total</b>
Rede Grelha	1:1,6	3825,0	0,3805
Rede Laureci II	1:2,1	5130,0	0,2922
Rede Laureci	1:3,3	4864,3	0,2353
Rede Renato	1:2,3	4900,0	0,3015

Tabela 6– Captura em peso e proporções em peso de bycatch e byproduct e em relação ao total capturado, para cada uma das modificações e controle (Rede Renato) utilizadas nos experimentos com arrasto em agosto de 2015 na APA do Anhatomirim.

<b>Modificação</b>	<b>Média do peso de bycatch (g)</b>	<b>Média peso bycatch/total</b>	<b>Média do peso de byproduct (g)</b>	<b>Média peso byproduct/total</b>
Rede Grelha	6242,0	0,5510	799,1	0,0467
Rede Laureci II	11016,9	0,6004	2620,5	0,0869
Rede Laureci	15925,4	0,7373	2422,9	0,0079
Rede Renato	11098,8	0,6388	1822,8	0,0597