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

(2014-2015)

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE PEIXES E INVERTEBRADOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SEU ENTORNO, COM ESPECIAL REFERÊNCIA A ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Bolsista: Thomas Abbud

Orientadora: Dra. Roberta Aguiar dos Santos

Itajaí

Agosto – 2015

RESUMO

As unidades de conservação marinhas são extremamente importantes à manutenção da biodiversidade. A Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim (APA Anhatomirim), unidade marinho-costeira, foi criada em 1992 e tem como principais objetivos assegurar a proteção dos botos *Sotalia guianensis*, os remanescentes da Mata Atlântica e as fontes hídricas para a sobrevivência dos pescadores artesanais. Este trabalho tem como objetivo analisar o material resultante da experimentação de dispositivos tecnológicos de redução do descarte (BRD) em embarcações da frota artesanal de arrasto de camarão que opera na APA e suas adjacências, para se investigar qual das modificações nas redes de arrasto surtem maior eficácia na conservação e à pesca sustentável, subsidiando medidas de gestão e conservação à Unidade de Conservação (UC). As coletas foram feitas em 16 arrastos duplos em três dias de amostragem em julho, com embarcações dos próprios pescadores da região, dentro dos limites de arrastos estabelecidos no Plano de Manejo da UC. Foi observado uma grande diversidade de espécies associadas ao fundo. Das amostras processadas no CEPSUL, foi feita a identificação e biometria dos peixes, crustáceos e cefalópodes, sendo identificadas duas espécies de cefalópodes, 16 de crustáceos, uma de elasmobrânquio e 42 de teleósteos. Destas, somente duas (*Sympterygia bonapartii* e *Genidens barbus*) são atualmente categorizadas como ameaçadas de extinção. Foi coletada uma espécie invasora de siri (*Charybdis hellerii*). Teleósteos foram mais abundantes e diversos, representados principalmente por scianídeos. Aproximadamente 80% dos indivíduos capturados correspondia a juvenis de espécies comuns nas pescarias artesanais da região, embora também tenha sido observada a presença de alguns indivíduos em maturação avançada. Estes resultados indicam ser esta área de grande importância para abrigo, alimentação, reprodução e recrutamento da fauna demersal e bentônica marinha.

Palavras-chaves: Dispositivos de redução de descarte BRD's; Conservação da biodiversidade; Unidade de conservação; Manejo de unidade de conservação.

ABSTRACT

Marine protected areas are extremely important for the preservation of natural resources and the maintenance of biodiversity. The Environmental Protection Area Anhatomirim (APA Anhatomirim), marine-coastal unit was established in 1992 and its main objectives are to ensure the protection of dolphins *Sotalia guianensis*, the remnants of Atlantic Forest and the water sources for the survival of traditional fishermen. This work aims to analyze the material resulting from technological experimentation with bycatch reduction devices (BRD) in vessels of the artisanal fleet of shrimp trawl operating in the APA and its surroundings, so that we can investigate which of the changes are more effective for conservation proposes sustainable fisheries, supporting measures for the management and preservation at Conservation Unity (UC). The samples were made in 16 double hauls in three days in July, with boats of the fishermen in the region, within the limits established for trawls in the UC Management Plan. In general, it was observed a great diversity of species associated with the bottom. The samples were processed in CEPSUL, with identification and measurement of fish, crustaceans and cephalopods. Were identified two species of cephalopods, 16 crustaceans, one elasmobranch and 42 teleosts. Only two species (*Sympterygia bonapartii* and *Genidens barbus*) are currently categorized as threatened. An invasive species of crab (*Charybdis hellerii*) was collected. Teleosts were the most abundant and diverse, with the majority represented by scianids. Approximately 80% of the individuals were juveniles of common species in artisanal fisheries in the region. The presence of some individuals in advanced maturation also was observed. These results indicate that this is an important area for shelter, food, reproduction and recruitment of marine demersal and benthic fauna.

Keywords: Bycatch reduction devices BRD's; Biodiversity conservation; Protected area; Protected area management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Zoneamento da APA Anhatomirim, conforme Plano de Manejo, encarte 03 de 2013. 22
Figura 2 - Ilustração dos tipos de redes com seus respectivos dispositivos de redução de descarte (adaptado de Cattani,2010). 23
Figura 3 - Materiais utilizados nas biometrias e identificações das amostras (Foto de Thomas Abbud)..... 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações dos arrastos realizados na APA do Anhatomirim. Mq: Malha quadrada; Je: Janela de escape, BB: Bombordo, BE: Boreste. 24
Tabela 2- Lista das espécies das amostras "Alvo" capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em julho de 2014 encaminhadas ao CEPSUL. 24
Tabela 3 - Lista das espécies das amostras "Byproduct" capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em julho de 2014 encaminhadas ao CEPSUL. 25
Tabela 4 - Lista das espécies das amostras "Bycatch" capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em julho de 2014 encaminhadas ao CEPSUL. *espécie invasora; **espécie ameaçada de extinção (ICMBio in press.)..... 25
Tabela 5 - Resultados gerais sobre as espécies identificadas dos arrastos realizados com redes modificadas (BRD) e não modificadas nos experimentos realizados na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim. 27
Tabela 6 - Caracterização específica sobre espécies, número de indivíduos, média de tamanho, peso e sexo do descarte (bycatch) capturado na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim com a rede Controle (sem dispositivo BRD). 27
Tabela 7 - Caracterização específica sobre espécies, número de indivíduos, média de tamanho, peso e sexo do descarte (bycatch) capturado na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim com a rede Grelha. 28
Tabela 8 - Caracterização específica sobre espécies, número de indivíduos, média de tamanho, peso e sexo do descarte (bycatch) capturado na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim com a rede Janela de Escape (JE). 30
Tabela 9 - Caracterização específica sobre espécies, número de indivíduos, média de tamanho, peso e sexo do descarte (bycatch) capturado na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim com a rede Malha Quadrada (MQ). 31

SUMÁRIO

RESUMO **2**
ABSTRACT **3**
INTRODUÇÃO **7**
MATERIAL E MÉTODOS **10**
RESULTADOS **12**
DISCUSSÃO E CONCLUSÕES **14**
AGRADECIMENTOS **17**
REFERÊNCIAS **18**
FIGURAS **22**
TABELAS **24**

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas costeiros são utilizados por diversas espécies marinhas como locais de reprodução, alimentação e abrigo, funcionando como importantes locais de produção de biomassa e intercâmbio de energia, com destaque para a exportação desta para sistemas adjacentes oligotróficos, como as áreas oceânicas (Rodriguez-Romero et al., 1996; Araújo et al., 1997).

Com o avanço da urbanização, o crescimento da pesca predatória e a intensificação da exploração de organismos marinhos, os diferentes ecossistemas e as comunidades de ambientes costeiros sofrem impactos crônicos e agudos causando a destruição de habitat e, como consequência, a exclusão ou em certos casos a extinção de espécies (Horta et al., 2008). É neste cenário que 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 proporciona mecanismos de conservação da biodiversidade, proporcionando, por exemplo, uma melhor definição de instrumentos de gestão de pescarias e seu controle. Como consequência, pode ser observado 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. Portanto, zonas marinhas que tem restrição de pesca (seja exclusão total ou outras medidas de ordenamento), podem contribuir para o aumento da produtividade, redução dos impactos ambientais, aumento populacional dos estoques pesqueiros e, mesmo, de outras espécies não comerciais impactadas pela pesca (Brasil, 2000; Hostim-Silva et al., 2006; Rutkowski, et al., 2011).

O Sistema Nacional de Unidades Conservação (SNUC), instituído pela Lei no. 9.985, de 2000, define, em seu Art. 2º. Unidades de Conservação (UCs) como: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000).

As UCs que compõem o SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas: Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo é preservar a natureza admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais; e Unidades de Uso Sustentável, onde o

objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus 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 sobrexploração 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 *by-product* (Alverson et al., 1994; Kelleher, 2005; Harrington et al., 2006). Para fins deste trabalho, será utilizado o conceito de espécie-alvo para os camarões, *by-product* 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).

Independentemente da variedade de tipos de BRDs, existem dois mecanismos básicos de exclusão da captura incidental: (i) comportamental e (ii) pelo tamanho. O primeiro mecanismo está relacionado, principalmente, à mobilidade das espécies capturadas. Os peixes, por exemplo, possuem maior capacidade natatória quando comparados aos camarões ou siris e caranguejos. Assim, BRDs desenvolvidos com base neste mecanismo, utilizam-se de painéis separadores, janelas de escape e malhas quadradas adaptadas à rede, de maneira a direcionar as espécies-alvo para dentro do saco e as espécies não "desejáveis" (descarte) a escaparem pela parte superior do ensacador. O segundo mecanismo está relacionado às diferenças de tamanhos entre as espécies- alvo e os descartes, neste caso os dispositivos utilizados são grelhas exclusoras inseridas na entrada do ensacador, de forma a selecionar o tamanho dos indivíduos capturados de acordo com os espaçamentos entre as barras da grelha. Assim, para a escolha do dispositivo mais apropriado, faz-se necessário um conhecimento prévio do tipo de alvo da pescaria e qual a parte descartável (que varia de acordo com o interesse do pescador), de forma a delinear a execução dos experimentos (Guanais, 2009; Cattani, 2010).

Optou-se, neste trabalho, pela priorização da análise da composição de espécies do descarte (*bycatch*) da pesca artesanal de arrasto na APA do Anhatomirim, com foco principal na caracterização e identificação dos cefalópodes, crustáceos, elasmobrânquios e teleósteos. APA do Anhatomirim 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^2. Sua parte continental (19,19km^2) 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).

A experimentação em relação a dispositivos de redução do descarte na pesca de arrasto se insere no zoneamento e nos Programas de Ação do Plano de Manejo da Unidade, bem como no o Plano de Trabalho/PIBIC do Projeto "Avaliação da dinâmica socioecológica e experimentação de dispositivos tecnológicos de redução do descarte na pesca artesanal de

arrasto de camarões na Área de Proteção Ambiental (APA) do Anhatomirim/SC", do bolsista Bresson Andreatta, também coordenado pelo CEPSUL.

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.

Com a finalidade de dar prosseguimento ao processamento das amostras e sistematização das informações já levantadas dos cruzeiros realizados, o presente plano de trabalho tem como objetivo realizar as amostragens de peixes e invertebrados coletados restantes, alimentar o banco de dados já iniciado com as amostragens passadas e fazer a análise preliminar destes dados, considerando o período de bolsa disponibilizado.

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. Tal estudo envolve a experimentação de dispositivos tecnológicos de redução do descarte (BRD) 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, 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. Basicamente, foram utilizados três dispositivos: Grelhas *nordmøre-grid* – utilizadas na entrada do ensacador, com diferentes distância entre barras, com uma abertura na parte superior para permitir a exclusão do descarte; Janelas de Escape – modificação da parte superior da rede de arrasto no início do ensacador, utilizando um malha quadrada de tamanho

variável para permitir o escape de peixes por comportamento natatório; e Malha Quadrada – modificação do corte e disposição das malhas da rede, para permitir maior abertura das malhas. A rede comum, sem modificações, empregada pelos pescadores, foi denominada Controle, sendo utilizada, por comparação para determinar qual das modificações surtiu maior efeito. Foram utilizadas redes desenvolvidas pelo próprio pescador com modificações feitas para reduzir a captura do descarte (Fig.2).

Foram utilizadas embarcações dos próprios pescadores para a realização dos arrastos pareados, com duração média de 60 minutos, utilizando ao mesmo tempo a rede controle e as redes modificadas em diferentes combinações. Foram realizados 16 arrastos duplos em três dias de amostragem, entre as profundidades de 4 a 7,5 m, entre os dias 22 e 25 de julho de 2014, dentro 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 foi enviado todo o *bycatch* (elementos da captura não comerciais) e subamostras de *byproduct* (elementos da captura que são comercializados ou consumidos) e de camarão (alvo da pesca). No laboratório foi feita uma triagem onde os sacos de cada lance de *byproduct* e 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, pela equipe do CEPSUL e bolsistas PIBIC (Thomas Abbud do Carmo e Bresson Versiani Andreatta).

As medidas 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 orbita 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 gonadal 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 gonadal 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 (excetuando-se águas-vivas) foram contados e pesados. Águas-vivas e equinodermos previamente separados, serão posteriormente identificados e quantificados.

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.3).

Todas as informações foram anotadas e repassadas para uma planilha.

Após a realização da biometria, alguns indivíduos foram fixados para serem anexados à Coleção Biológica do CEPSUL. O restante do material não aproveitado foi utilizado na produção de um biofertilizante.

RESULTADOS

Foram realizadas as biometrias e identificações de cefalópodes, crustáceos e peixes de subamostras da espécie-alvo (camarões) e do *byproduct* e de todas as amostras do *bycatch* do material coletado nos 16 arrastos realizados na APA do Anhatomirim e encaminhados para o CEPSUL.

As redes controle e com as modificações foram utilizadas pareadas 8 vezes, 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.

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 identificados: *Xiphopenaues kroyeri, Farfantepenaues brasiliensis, Litopenaues schmiti, Artemesia Longinaris, Exhippolysmata oplophoroides, Pleoticus muelleri e Rimapenaeus constrictus* (Tabela 2), os comprimentos da carapaça variaram de 6,3 a 28,6 milímetros e o peso variou de 0,25 a 19,75 gramas. Das espécies alvo de camarão o principal foco é o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e, secundariamente o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), sendo menos representativo o camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*)

No grupo do *byproduct* foram identificados: *Isopisthus parvipinnis*, *Macrodon atricauda*, *Menticirrhus americanos*, *Micropogonias furnieri*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Peprilus paru*, *Stellifer rastrifer* e *Trichiurus lepturus,* todos teleósteos (Tabela 3), os comprimentos totais variaram de 152 a 915 milímetros e o peso variou de 28,50 a 428,91 gramas. Sendo a maria-luiza (*Paralonchurus brasiliensis*) mais frequente e secundariamente, com menor representatividade, o cangoá (*Stellifer rastrifer*) e o peixe-espada (*Trichiurus lepturus*).

No *bycatch*, categoria foco deste trabalho, foram identificadas 57 espécies, sendo duas de cefalópodes, 14 de crustáceos, uma de elasmobrânquio e 40 de teleósteos (Tabela 4).

As espécies ameaçadas identificadas (ICMBio, *in press*) restringiram-se a três indivíduos de *Sympterygia bonapartii*, um capturado na rede Controle, um na rede com Grelha e um na rede com Malha Quadrada, sendo todas fêmeas imaturas, e registrada a ocorrência de um único indivíduo de *Genidens barbus* capturado pela rede com Malha Quadrada.

De uma forma geral, o *bycatch* foi maior em número e peso na rede com o dispositivo Grelha. O maior número de espécies ocorreu na rede com a Malha Quadrada. A rede com a Janela de Escape apresentou o menor número de espécies, bem como menor número e peso de indivíduos (Tabela 5).

Em todas as diferentes redes foram notadas uma maior presença de teleósteos no *bycatch*, sendo que 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 33 mm (*Pellona harroweri* – sardinha-mole) a 775 mm (*Trichiurus lepturus* – peixe-espada), em sua grande maioria os indivíduos eram imaturos, mas com presença de indivíduos com estágio gonodal mais avançado (em maturação e/ou maturo) das espécies: *Micropogonias furnieri* (corvina), *Ophichthus gomesii* (moréia), *Paralonchurus brasiliensis* (maria-luiza), *Porichthys porosissimus* (mamangá-liso), *Stellifer rastrifer* (cangoá) e *Trichiurus lepturus* (peixe-espada), sendo que dos indivíduos com estagio gonodal 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 11,7 mm (*Callinectes ornatus* – siri-zaul) a 125,7 mm (*Callinectes danae* – siri-zaul), 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, representadas pelas espécies: *Callinectes danae, Hepatus pudibundus, Persephona punctata e Charybdis (Charybdis) hellerii*, sendo a última espécie mencionada uma espécie invasora.

Os cefalópodes foram representados somente por duas espécies de lulas costeiras (Loliginidae), sendo *Lolliguncula brevis* a mais abundante de 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 23 e 34 mm (Tabelas 6 a 9).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

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.

Segundo Daura-Jorge, Wedekin & Hanazaki (2007) e Aggio (2008) a pesca artesanal no litoral centro-norte catarinense, onde está inserida a APA de Anhatomirim, possui como alvos (principais e secundários) o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), papa-terra (*Menticirrhus americanus*), parati (*Mugil curema*), pescadas (*Cysnocion* spp), peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), tainha (*Mugil platanus*), siris

(*Callinectes* spp), anchova (*Pomatomus saltastrix*), 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 moréia (*Gymnothorax ocellatus*), a palombeta (*Pellona harroweri*), o peixe-galo (*Selene vomer* e *S. setapinnis*), a cabrinha (*Prionotus punctatus*) e o gordinho (*Peprilus paru*).

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

Foi observado que dos mais de 4000 indivíduos capturados e identificados, somente foram encontradas duas espécies ameaçadas de extinção, sendo uma raia *Sympterygia bonapartii* e o bragre-branco, *Genidens barbus* (ICMBio, in press).

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 praticada na região (Branco et al. 1998; Sedrez 2012).

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, a longo prazo, leva a um aumento de densidade, biomassa, tamanho médio e fecundidade de peixes (Acala, 2002).

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 ainda não processados, como as águas-vivas e equinodermos.

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.

Algumas recomendações ao manejo poderão ser definidas em continuação a esta etapa do trabalho, após as análises estatísticas específicas para comparar as diferentes modificações nas redes com as capturas de espécies-alvo e *byproduct*, assim como à diminuição do descarte (*bycatch*), uma vez que estão previstos outros arrastos na mesma área para ampliar o número de coletas.

Entretanto, após estas análises, o processo de sua implementação como mecanismo de gestão à Unidade de Conservação, terá que ser verificado incluindo ferramentas da pesquisa participante, visto que será necessário também ser agregado, nesta avaliação, a percepção dos pescadores sobre a utilização destas modificações e, portanto, tentar garantir sua efetividade em termos de conservação.

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 CEPSUL, da DISAT e da COMOB, pelo ICMBio, além de pesquisadores da UFPR e da UNICAMP.

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 toda equipe do CEPSUL, ao bolsista e colega de trabalho Bresson Versiani Andreatta, por todo o auxílio na realização das biometrias das amostras, 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 meu desejos e sonhos.

REFERÊNCIAS

ACALA, A. C. 2002. Marine reserves as tools for fishery management and biodiversity conservation: natural experiments in the central Philippines, 1974-200. 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.

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, 1997ª.

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/ - Acesso em: 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. & McCONNEY, P.A. 2015. Designing a framework for adressing 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>. 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. Brasilia, 2007. Disponível em: 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 Otober-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. 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 desings 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

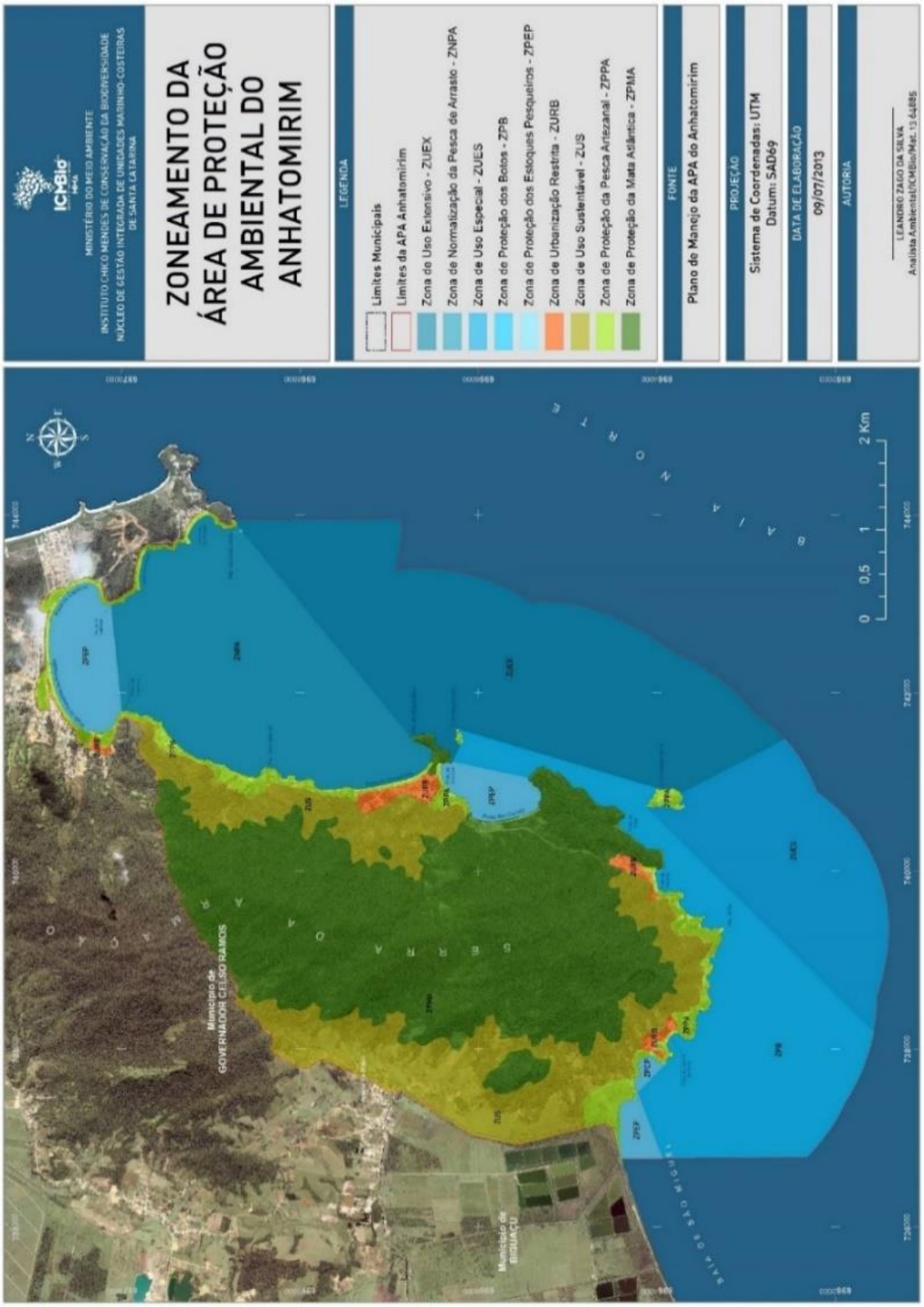

Figura 1 - Mapa de Zoneamento da APA Anhatomirim, conforme Plano de Manejo, encarte 03 de 2013.

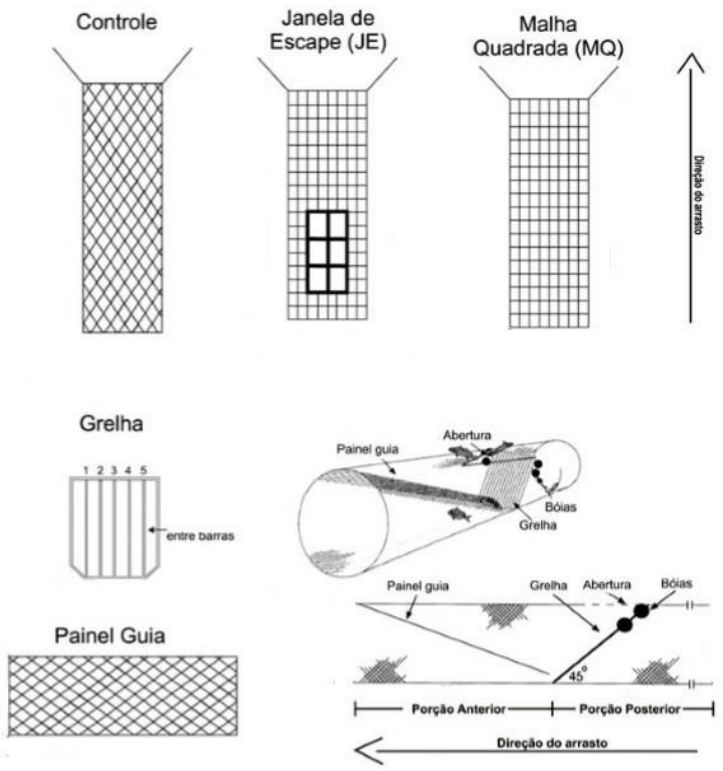

Figura 2 - Ilustração dos tipos de redes com seus respectivos dispositivos de redução de descarte (adaptado de Cattani,2010).

Figura 3 - Materiais utilizados nas biometrias e identificações das amostras (Foto de Thomas Abbud).

TABELAS

Tabela 1 - Informações dos arrastos realizados na APA do Anhatomirim. Mq: Malha quadrada; Je: Janela de escape, BB: Bombordo, BE: Boreste.

Arrasto	Data	Rede BB	Rede BE	Latitude Inicial	Longitude Inicial	Prof.	Tempo	Velocidade
1	22/07/2014	Mq	Grelha	-27,36238	-48,521079	7	1h	1,8
2	22/07/2014	Mq	Controle	-27,355499	-48,520384	7	1h	1,8
3	22/07/2014	Je	Controle	-27,357779	-48,524613	6	1h	1,8
4	22/07/2014	Je	Grelha	-27,382463	-48,519236	7,5	1h	1,8
5	22/07/2014	Grelha	Je	-27,391127	-48,519597	7	1h	1,8
6	23/07/2014	Controle	Mq	-27,370972	-48,523818	7	1h	1,8
7	23/07/2014	Grelha	Je	-27,371007	-48,517028	7	1h	1,8
8	23/07/2014	Grelha	Mq	-27,404633	-48,522182	7	1h	1,8
9	23/07/2014	Controle	Mq	-27,401211	-48,518625	7	1h	1,8
10	23/07/2014	Controle	Grelha	-27,398605	-48,556801	4	1h	1,8
11	25/07/2014	Mq	Je	-27,384191	-48,562621	4	1h	1,8
12	25/07/2014	Controle	Je	-27,399042	-48,556149	4	1h	1,8
13	25/07/2014	Je	Mq	-27,386757	-48,556799	4	1h	1,8
14	25/07/2014	Je	Controle	-27,389601	-48,557558	4	1h	1,8
15	25/07/2014	Grelha	Controle	-27,394971	-48,55802	4	1h	1,8
16	25/07/2014	Grelha	Mq	-27,383395	-48,539462	4	1h	1,8

Tabela 2- Lista das espécies das amostras "Alvo" capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em julho de 2014 encaminhadas ao CEPSUL.

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome comum
Decapoda	Penaeidae	*Artemesia Longinaris* Spence Bate, 1888	camarão-ferrinho
Decapoda	Hippolytidae	*Exhippolysmata oplophoroides* (Holthuis, 1948)	camarão-espinho
Decapoda	Penaeidae	*Farfantepenaeus brasiliensis* Latreille, 1817	camarão rosa
Decapoda	Penaeidae	*Litopenaeus schmitti* Burkenroad, 1936	camarão-branco
Decapoda	Solenoceridae	*Pleoticus muelleri* (Spence Bate, 1888)	camarão-vermelho
Decapoda	Penaeidae	*Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1871)	camarão-branquinho
Decapoda	Penaeidae	*Xiphopenaeus kroyeri* (Stimpson, 1871)	camarão-sete-barbas

Tabela 3 - Lista das espécies das amostras "Byproduct" capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em julho de 2014 encaminhadas ao CEPSUL.

Ordem	**Família**	**Gênero e espécie**	**Nome comum**
Perciformes	Sciaenidae	*Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830)	pescada
Perciformes	Scianidae	*Macrodon atricauda* (Günther, 1880)	pescadinha
Perciformes	Sciaenidae	*Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758)	papa-terra
Perciformes	Sciaenidae	*Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823)	corvina
Perciformes	Scianidae	*Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875)	maria-luiza
Perciformes	Stromateidae	*Peprilus paru* (Linnaeus, 1758)	gordinho/pampo
Perciformes	Sciaenidae	*Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889)	cangoá
Perciformes	Trichiuridae	*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758	peixe espada

Tabela 4 - Lista das espécies das amostras "Bycatch" capturadas nos arrastos realizados na APA do Anhatomirim em julho de 2014 encaminhadas ao CEPSUL. *espécie invasora; **espécie ameaçada de extinção (ICMBio in press.)

Ordem	**Família**	**Gênero e espécie**	**Nome comum**
Cefalópodes			
Myopsida	Loliginidae	*Doryteuthis sanpaulensis* (Brakoniecki, 1984)	lula
Myopsida	Loliginidae	*Lolliguncula brevis* (Blainville, 1823)	lula
Crustáceos			
Decapoda	Portunidae	*Achelous spinimanus* (Latreille, 1819)	siri-candeia
Decapoda	Penaeidae	*Artemesia Longinaris* Spence Bate, 1888	camarão-ferrinho
Decapoda	Portunidae	*Callinectes danae* Smith, 1869	siri-azul
Decapoda	Portunidae	*Callinectes ornatus* Ordway, 1863	siri-azul
Decapoda	Portunidae	*Charybdis (Charybdis) hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867)*	Siri-bidu
Decapoda	Hippolytidae	*Exhippolysmata oplophoroides* (Holthuis, 1948)	camarão-espinho
Decapoda	Aethridae	*Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785)	caranguejo
Decapoda	Penaeidae	*Litopenaeus schmitti* Burkenroad, 1936	camarão-branco
Decapoda	Leucosiidae	*Persephona lichtensteinii* Leach, 1817	caranguejo-relógio
Decapoda	Leucosiidae	*Persephona punctata* (Linnaeus, 1758)	caranguejo
Decapoda	Penaeidae	*Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1871)	camarão-branquinho
Decapoda	Sicyoniidae	*Sicyonia dorsalis* Kingsley, 1878	camarão-pedra
Stomatopoda	Squillidae	*Squilla brasiliensis* Calman, 1917	tamarutaca
Decapoda	Penaeidae	*Xiphopenaeus kroyeri* (Stimpson, 1871)	camarão-sete-barbas

Elasmobrânquios

Rajiformes	Arhynchobatidae	*Sympterygia bonapartii* Müller & Henle, 1841**	emplastro-amarelo

Teleósteos

Pleuronectiformes	Achiridae	*Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758)	linguado/saberé
Clupeiformes	Engraulidae	*Anchoa lyolepis* (Evermann & Marsh, 1900)	manjuba
Clupeiformes	Engraulidae	*Anchoa spinifer* (Valenciennes, 1848)	manjuba
Clupeiformes	Pristigasteridae	*Chirocentrodon bleekerianus* (Poey, 1867)	sardinha-dentuça
Perciformes	Carangidae	*Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766)	palombeta
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Citharichthys spilopterus* Günther, 1862	linguado
Perciformes	Gobiidae	*Ctenogobius stigmaticus* (Poey, 1860)	gabirú
Perciformes	Serranidae	*Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824)	michole
Clupeiformes	Engraulidae	*Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1935	anchoita/anchovinha
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Etropus crossotus* Jordan & Gilbert, 1882	linguado
Perciformes	Gerreidae	*Eucinostomus gula* (Quoy & Gaimard, 1824)	carapicu/guivira
Siluriformes	Ariidae	*Genidens barbus* (Lacepède, 1803)**	bagre-branco
Siluriformes	Ariidae	*Genidens genidens* (Cuvier, 1829)	bagre
Perciformes	Gobiidae	*Gobionellus oceanicus* (Pallas, 1770)	boca-grande
Anguilliforme	Muraenidae	*Gymnothorax ocellatus* Agassiz, 1831	morea-pintada
Perciformes	Sciaenidae	*Larimus breviceps* Cuvier, 1830	oveva
Perciformes	Scianidae	*Macrodon atricauda* (Günther, 1880)	pescadinha
Perciformes	Sciaenidae	*Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823)	corvina
Pleuronectiformes	Bothidae	*Monolene antillarum* Norman, 1933	linguado
Anguilliformes	Ophichthidae	*Ophichthus gomesii* (Castelnau, 1855)	moréia
Perciformes	Scianidae	*Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875)	maria-luiza
Perciformes	Gobiidae	*Parrella macropteryx* Ginsburg, 1939	bicudo
Clupeiformes	Pristigasteridae	*Pellona harroweri* (Fowler, 1917)	sardinha-mole
Perciformes	Stromateidae	*Peprilus paru* (Linnaeus, 1758)	gordinho/pampo
Batrachoidiformes	Batrachoididae	*Porichthys porosissimus* (Cuvier, 1829)	mangangá-liso
Perciformes	Priacanthidae	*Priacanthus arenatus* Cuvier, 1829	olho-de-cão / olho-de-boi
Scorpaeniformes	Triglidae	*Prionotus punctatus* (Bloch, 1793)	cabrinha
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	*Scorpaena brasiliensis* Cuvier, 1829	mangangá/beatinha
Perciformes	Carangidae	*Selene setapinnis* (Mitchill, 1815)	peixe-galo-sem-penacho
Perciformes	Carangidae	*Selene vomer* (Linnaeus, 1758)	peixe-galo-de-penacho
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	*Sphoeroides spengleri* (Bloch, 1785)	baiacu-pinima
Perciformes	Sphyraenidae	*Sphyraena tome* Fowler, 1903	barracuda/bicuda
Perciformes	Sciaenidae	*Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945)	cangoá

Perciformes	Sciaenidae	*Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889)	cangoá
Tetraodontiformes	Monacanthidae	*Stephanolepis hispidus* (Linnaeus, 1766)	porquinho/peixe-porco
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	*Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard, 1824)	língua-de-mulata
Aulopiformes	Synodontidae	*Synodus foetens* (Linnaeus, 1766)	peixe-lagarto
Perciformes	Trichiuridae	*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758	peixe-espada
Pleuronectiformes	Achiridae	*Trinectes paulistanus* (Miranda Ribeiro, 1915)	linguado-redondo
Gadiformes	Phycidae	*Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858)	abrótea

Tabela 5 - Resultados gerais sobre as espécies identificadas dos arrastos realizados com redes modificadas (BRD) e não modificadas nos experimentos realizados na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim.

Redes	**Número de espécies**	**Número de indivíduos**	**Peso Bycatch das espécies**	**Peso Byproduct das espécies**	**Peso camarão das espécies**	**Peso total das espécies**
Controle	35	952	10,60	4,27 Kg	0,09 Kg	14,96 Kg
Grelha	44	1322	11,43 Kg	2,44 Kg	0,16 Kg	14,03 Kg
Janela de Escape (JE)	25	667	8,46 Kg	3,39 Kg	0,16 Kg	12,01 Kg
Malha Quadrada (MQ)	46	924	9,60 Kg	4,17 Kg	0,00 Kg	13,77 Kg

Tabela 6 - Caracterização específica sobre espécies, número de indivíduos, média de tamanho, peso e sexo do descarte (bycatch) capturado na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim com a rede Controle (sem dispositivo BRD).

Espécie	**Número de Indivíduos**	**Tamanho Médio (mm)**	**Peso Médio (g)**	**Peso Total (g)**	**Número de Machos**	**Número de Fêmeas**	**Número de Indefinidos**
Cefalópodes							
Doryteuthis sanpaulensis	3	29,00	1,92	5,76	1	0	2
Lolliguncula brevis	17	27,70	2,16	36,82	3	3	11
Crustáceos							
Artemesia Longinaris	7	52,00	0,66	4,64	3	2	2
Callinectes danae	60	79,44	37,44	2097,01	20	40	0
Callinectes ornatus	186	35,57	4,08	751,28	78	80	28
Exhippolysmata oplophoroides	3	42,5	0,39	1,18	1	0	2
Hepatus pudibundus	19	50,49	34,75	660,40	8	10	1
Persephona punctata	3	29,34	11,33	34,01	1	2	0

Rimapenaeus constrictus	13	50,00	0,74	9,68	0	2	11
Sicyonia dorsalis	2	40,00	0,77	1,54	0	1	1
Xiphopenaeus kroyeri	26	60,60	1,15	24,27	2	8	16
Elasmobrânquios							
Sympterygia bonapartii	1	508	746,80	746,80	0	1	0
Teleósteos							
Anchoa spinifer	1	182	46,70	46,70	0	0	1
Chloroscombrus chrysurus	5	86	8,48	42,41	0	0	5
Citharichthys spilopterus	7	83,71	8,58	60,10	0	1	6
Engraulis anchoita	1	58	0,80	0,80	0	0	1
Gymnothorax ocellatus	1	350	50,23	50,23	0	0	1
Larimus breviceps	3	54,33	1,45	4,35	0	0	3
Macrodon atricauda	103	67,79	2,94	303,81	0	0	103
Micropogonias furnieri	3	168,33	49,67	149,02	3	0	0
Ophichthus gomesii	2	567	244,96	489,93	0	0	1
Paralonchurus brasiliensis	38	68,13	3,07	116,72	0	1	37
Pellona harroweri	96	50,25	1,33	126,50	0	0	96
Porichthys porosissimus	47	110,74	47,55	2235,22	9	9	29
Priacanthus arenatus	1	137	40,36	40,36	0	0	1
Prionotus punctatus	2	85	5,97	11,94	0	0	2
Sphoeroides spengleri	3	56,33	2,75	8,27	0	0	3
Sphyraena tome	1	265	89,43	89,43	0	0	1
Stellifer rastrifer	105	70,29	5,18	539,06	6	1	98
Stephanolepis hispidus	2	114,50	36,02	72,04	1	0	1
Symphurus tessellatus	23	103,86	9,87	227,17	2	0	21
Synodus foetens	1	107	6,10	6,10	0	0	1
Trichiurus lepturus	62	299,50	25,85	1603,03	5	2	55

Tabela 7 - Caracterização específica sobre espécies, número de indivíduos, média de tamanho, peso e sexo do descarte (bycatch) capturado na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim com a rede Grelha.

Espécie	Número de Indivíduos	Tamanho Médio (mm)	Peso Médio (g)	Peso Total (g)	Número de Machos	Número de Fêmeas	Número de Indefinidos
Cefalópodes							
Doryteuthis sanpaulensis	7	30,14	2,48	14,93	1	1	5
Lolliguncula brevis	30	25,60	1,34	33,73	2	3	25
Crustáceos							
Achelous spinimanus	2	53,55	40,20	80,40	2	0	0
Callinectes danae	54	78,49	30,44	1643,77	18	36	0
Callinectes ornatus	316	34,90	3,20	1013,30	138	155	23
Exhippolysmata oplophoroides	1	x	0,79	0,79	0	0	1

Hepatus pudibundus	18	46,49	24,30	437,50	4	14	0
Persephona lichtensteinii	2	18,85	1,92	3,84	1	1	0
Persephona punctata	3	19,56	3,61	10,84	1	2	0
Rimapenaeus constrictus	30	46,56	1,09	31,76	4	5	21
Sicyonia dorsalis	12	42,08	1,29	15,59	2	2	8
Xiphopenaeus kroyeri	59	61,15	2,27	120,82	15	21	23
Elasmobrânquios							
Sympterygia bonapartii	1	481	583,56	583,56	0	1	0
Teleósteos							
Achirus lineatus	1	105	21,18	21,18	0	0	1
Chirocentrodon bleekerianus	1	80	3,53	3,53	0	0	1
Chloroscombrus chrysurus	1	51	1,71	1,71	0	0	1
Citharichthys spilopterus	6	154,50	37,06	222,36	1	1	4
Ctenogobius stigmaticus	6	46,66	0,57	3,47	0	0	6
Diplectrum radiale	1	188	89,50	89,50	½ em	½ transição	0
Etropus crossotus	4	111,50	14,49	57,96	0	1	3
Eucinostomus gula	1	155	54,46	54,46	0	1	0
Gobionellus oceanicus	5	47	0,51	2,58	0	0	1
Larimus breviceps	1	65	2,26	2,26	0	0	1
Macrodon atricauda	87	67,57	3,01	259,49	0	0	87
Micropogonias furnieri	1	158	34,72	34,72	0	0	1
Monolene antillarum	1	57	1,29	1,29	0	0	1
Ophichthus gomesii	2	432,50	68,61	137,23	0	0	2
Paralonchurus brasiliensis	67	72,05	4,08	273,82	2	0	65
Parrella macropteryx	2	59	0,86	1,72	0	0	2
Pellona harroweri	149	48,69	1,24	179,97	0	0	149
Peprilus paru	2	169	89,15	178,30	0	0	2
Porichthys porosissimus	54	125,90	51,81	2797,79	18	11	25
Prionotus punctatus	4	45	0,93	3,72	0	0	4
Scorpaena brasiliensis	1	117	22,28	22,28	0	0	1
Selene setapinnis	1	64	2,83	2,83	0	0	1
Sphoeroides spengleri	6	48,66	2,33	14	0	0	6
Stellifer brasiliensis	2	45	1,11	2,22	0	0	2
Stellifer rastrifer	125	77,48	6,95	869,21	4	9	112
Stephanolepis hispidus	1	83	12,44	12,44	0	0	1
Symphurus tessellatus	64	109,06	11,05	707,71	1	1	62
Trichiurus lepturus	93	270,90	16,10	1497,47	1	0	92
Urophycis brasiliensis	2	132,50	15,09	30,19	0	0	2

Tabela 8 - Caracterização específica sobre espécies, número de indivíduos, média de tamanho, peso e sexo do descarte (bycatch) capturado na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim com a rede Janela de Escape (JE).

Espécie	Número de Indivíduos	Tamanho Médio (mm)	Peso Médio (g)	Peso Total (g)	Número de Machos	Número de Fêmeas	Número de Indefinidos
Cefalópodes							
Lolliguncula brevis	11	34,18	2,59	28,57	2	2	7
Crustáceos							
Callinectes danae	44	84,49	36,99	1627,78	14	30	0
Callinectes ornatus	124	37,85	4,87	604,78	47	50	27
Charybdis (Charybdis) hellerii	1	56,3	63,56	63,56	0	1	0
Exhippolysmata oplophoroides	2	46	1,43	2,86	0	0	2
Hepatus pudibundus	8	49,82	31,9	255,20	7	1	0
Persephona lichtensteinii	1	16,4	1,92	1,92	1	0	0
Persephona punctata	1	17,5	1,89	1,89	0	1	0
Rimapenaeus constrictus	14	49,2	0,59	8,38	7	3	4
Xiphopenaeus kroyeri	14	80,33	1,85	25,91	5	2	7
Teleósteos							
Chloroscombrus chrysurus	4	92,50	8,93	35,75	0	0	4
Larimus breviceps	9	55,88	2,10	18,94	0	0	9
Macrodon atricauda	40	79	5,66	226,43	2	0	38
Micropogonias furnieri	8	171,37	53,07	424,63	3	0	5
Monolene antillarum	3	52,66	1,06	3,19	0	0	3
Ophichthus gomesii	5	529,40	148,80	744,02	0	0	5
Paralonchurus brasiliensis	29	83,82	8,55	247,97	1	1	27
Pellona harroweri	48	58,35	2,12	102,04	0	1	47
Porichthys porosissimus	19	138,33	48,4	919,6	3	9	7
Sphoeroides spengleri	6	48,16	2,27	13,63	0	0	6
Stellifer rastrifer	124	81,35	9,52	1180,69	8	5	111
Stephanolepis hispidus	1	87	12,62	12,62	0	0	1
Symphurus tessellatus	15	123,33	14,41	216,18	0	0	15
Trichiurus lepturus	56	310,84	28,20	1579,48	4	0	52
Trinectes paulistanus	1	199	176,50	176,50	0	0	1

Tabela 9 - Caracterização específica sobre espécies, número de indivíduos, média de tamanho, peso e sexo do descarte (bycatch) capturado na pesca de arrasto de camarão da APA do Anhatomirim com a rede Malha Quadrada (MQ).

Espécie	Número de Indivíduos	Tamanho Médio (mm)	Peso Médio (g)	Peso Total (g)	Número de Machos	Número de Fêmeas	Número de Indefinidos
Cefalópodes							
Doryteuthis sanpaulensis	8	34,62	2,82	22,58	1	0	7
Lolliguncula brevis	3	23,66	1,21	3,63	0	0	3
Crustáceos							
Artemesia Longinaris	2	65	0,85	1,71	1	0	1
Callinectes danae	57	79,78	32,65	1861,29	21	36	0
Callinectes ornatus	243	36,13	4,03	981,14	112	99	32
Exhippolysmata oplophoroides	2	35	0,29	0,59	0	0	2
Hepatus pudibundus	35	29,75	9,99	349,68	20	12	3
Litopenaeus schmitti	1	x	10	10	0	1	0
Persephona lichtensteinii	5	17,74	1,88	9,44	3	2	0
Persephona punctata	4	22,45	6,75	27,02	2	2	0
Rimapenaeus constrictus	15	48,58	0,80	12,10	3	4	8
Sicyonia dorsalis	7	47,85	0,93	6,55	1	4	2
Squilla brasiliensis	1	106	13,84	13,84	0	1	0
Xiphopenaeus kroyeri	32	58,1	1,41	45,41	11	12	9
Elasmobrânquios							
Sympterygia bonapartii	1	350	230,12	230,12	0	1	0
Teleósteos							
Achirus lineatus	1	98	18,99	18,99	0	0	1
Anchoa lyolepis	1	76	2,81	2,81	0	0	1
Anchoa spinifer	2	83,50	3,83	7,66	0	0	1
Chirocentrodon bleekerianus	1	94	4,25	4,25	0	0	1
Chloroscombrus chrysurus	3	92,33	8,93	26,81	0	0	3
Citharichthys spilopterus	2	158	34,12	68,25	0	2	0
Diplectrum radiale	3	179	85,21	255,65	1	0	2
Engraulis anchoita	1	85	3,55	3,55	0	0	1
Etropus crossotus	3	78,33	10,04	30,12	0	0	3
Eucinostomus gula	1	113	15,94	15,94	0	0	1
Genidens barbus	1	236	110,25	110,25	0	0	1
Genidens genidens	3	207,66	68,37	205,12	0	0	3
Gymnothorax ocellatus	2	467	165,30	330,61	0	0	2
Larimus breviceps	21	73,19	5,80	121,80	0	0	21
Macrodon atricauda	71	72,59	3,42	243,44	0	0	71
Micropogonias furnieri	1	188	69,30	69,30	0	0	1
Monolene antillarum	1	x	0,96	0,96	0	0	1

Ophichthus gomesii	3	520,66	146,38	439,16	0	2	1
Paralonchurus brasiliensis	27	62,92	1,89	51,19	0	0	27
Pellona harroweri	70	52,97	1,38	96,64	0	0	70
Peprilus paru	1	45	2,07	2,07	0	0	1
Porichthys porosissimus	39	109,41	33,28	1298,30	3	8	28
Prionotus punctatus	1	158	44,98	44,98	0	0	1
Scorpaena brasiliensis	1	97	17,61	17,61	0	0	1
Selene vomer	1	241	48,93	48,93	0	0	1
Sphoeroides spengleri	8	51,5	2,77	22,19	0	0	1
Sphyraena tome	1	143	37,47	37,47	0	0	1
Stellifer rastrifer	105	83,30	11,18	1174,03	6	6	93
Symphurus tessellatus	51	99,56	8,84	451,32	0	0	51
Trichiurus lepturus	27	327,80	27,11	732,02	1	3	23
Urophycis brasiliensis	2	144,50	49,01	98,02	0	0	2