



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**A REDUÇÃO DA CAPTURA DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE**  
**ARRASTO DE CAMARÃO COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA NA**  
**RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO CORUMBAU, BAHIA**

**JULIANA SAKAGAWA PRATAVIERA**

Rio de Janeiro, RJ  
2015



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**A REDUÇÃO DA CAPTURA DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE**  
**ARRASTO DE CAMARÃO COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA NA**  
**RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO CORUMBAU, BAHIA**

**JULIANA SAKAGAWA PRATAVIERA**

*Sob a orientação do Professor*  
**Rodrigo Jesus de Medeiros**  
*e Sob a coorientação do Professor*  
**Rodrigo Pereira Medeiros**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável, Linha de Pesquisa Meio Ambiente, Sustentabilidade e Conservação dos Recursos Naturais.

Rio de Janeiro, RJ  
2015

Prataviera, Juliana Sakagawa, 1983-

A redução da captura da fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarão como ferramenta para gestão pesqueira na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, Bahia/Juliana Sakagawa Prataviera – 2015.

50f.

Orientador: Rodrigo Jesus de Medeiros

Co-orientador: Rodrigo Pereira Medeiros

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas.

Bibliografia: 50f.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO**  
**SUSTENTÁVEL**

**JULIANA SAKAGAWA PRATAVIERA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável da UFRRJ.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 27/03/2015

---

Rodrigo Medeiros. Prof. Dr. UFRRJ  
(Orientador)

---

Sidney Lianza. Prof. Dr. UFRJ  
(Titular)

---

Flavia Souza Rocha Prof. Dra. UFRRJ  
(Titular)

## DEDICATÓRIA

*A minha família, amigos e especialmente  
aos pescadores que tanto admiro...*

*"O planeta não precisa de mais "pessoas de sucesso". O planeta precisa desesperadamente de mais pacificadores, curadores, restauradores, contadores de histórias e amantes de todo tipo. Precisa de pessoas que vivam bem nos seus lugares. Precisa de pessoas com coragem moral dispostas a aderir à luta para tornar o mundo habitável e humano, e essas qualidades têm pouco a ver com o sucesso tal como a nossa cultura o tem definido."*

Dalai Lama

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus Pais que sempre deram todo apoio e encorajamento para seguir acreditando, crescendo e enfrentando os obstáculos da vida.

A CI Brasil, em especial, ao Programa Marinho por me apoiar e acreditar no meu trabalho e no meu potencial, além de tornar grandes amigos: Dudu, Renata, Jeronimo, Dani, Danilo, Guilherme e ao Felipe pela ajuda nas análises de dados.

A WWF por acreditar e apoiar financeiramente a realização do meu trabalho sendo contemplada pelo prêmio “Prince Bernhard Scholarships for Nature Conservation 2013 Awards” como uma das representantes da América Latina e Caribe.

Ao Rodrigo Medeiros (UFRRJ) por aceitar o desafio de me orientar.

Ao pessoal da UFPR de Pontal do Sul: meu coorientador Rodrigo Medeiros pelas preciosas contribuições e por ensinar como a academia pode e deve ser, a Lilyane e Cattani pela ajuda e orientações nos experimentos.

Ao meu companheiro Pé de Serra, pelo carinho e por acompanhar e participar deste trabalho. Passamos por momentos difíceis, mas todo aprendizado é válido. Obrigada por estar ao meu lado!

A amiga Edineuza (Edi) pelo apoio e suporte constante. Desculpe pelo trabalho que sempre te dou!

Ao Neilton por acreditar na proposta e por disponibilizar seu tempo e seu barco para este trabalho.

Ao Binga, Maria, Netão e Puerão, por sempre me apoiarem com sua estrutura e ao Caboclo Beto, Bete, Valdir, Albino, Gilmar, Jan, Leka, Alecio, Kel, Carol e Uerique, pela participação, apoio e força durante este trabalho.

A Barbara pela paciência e pelos preciosos registros.

Ao Pirraça, redeiro de Alcobaça, por produzir os balões e pela paciência em me ajudar com a adaptação dos mesmos. Lindo trabalho!

Aos amigos e colegas do PPGPDS, por todos os momentos que compartilhamos de aprendizado, alegrias, risadas, dificuldades, angústias, frustrações. Enfim, agradeço por escutar, por trocar e por nos apoiarmos sempre! Sem vocês essa jornada teria sido impossível. Em especial as minhas manas Marta e Lidi, e a Simo e Nati! Ao Samuca pelo aconchego do lar de Pontal!

## SUMARIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS E QUADROS</b> .....	<b>xii</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Enfoque ecossistêmico aplicado a pesca (EAF) e Cogestão adaptativa .....	2
1.2 Uso dos dispositivos para a redução da captura de fauna acompanhante (BRDs – Bycatch Reduction Devices) e boas práticas da pesca.....	3
1.3 Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) como um espaço diferenciado de gestão pesqueira: a Reserva Extrativista Marinha do Corumbau (RESEX Corumbau) .....	7
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos .....	12
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>13</b>
3.1 Coleta de dados.....	13
3.1.1 Dados secundários .....	13
3.1.2 Dados primários.....	13
3.2. Análise de dados.....	16
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>18</b>
4.1 Caracterização da pesca de arrasto de camarão da RESEX Corumbau.....	18
4.2 Oficinas de percepção e confecção do BRD .....	23
4.3 Experimentos dos dispositivos aplicáveis a pesca de camarão da RESEX Corumbau .....	31
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>42</b>
<b>6. RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>44</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>45</b>

## RESUMO

PRATAVIERA, Juliana Sakagawa. A redução da captura da fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarão como ferramenta para gestão pesqueira na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, Bahia, Brasil. 2015. 50p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável da UFRRJ) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2014.

A Reserva Extrativista Marinha do Corumbau (RESEX Corumbau) é uma Unidade de Conservação de uso sustentável e assume grande importância ambiental e socioeconômica, especialmente pela presença de comunidades tradicionais de pescadores artesanais. Entre as principais artes de pesca empregadas está a pesca de arrasto de fundo sendo a principal pescaria da RESEX Corumbau em termos de volume de produção. Apesar de sua importância, preocupações tem surgido em termos do seu impacto ecológico por ser uma pescaria de baixa seletividade e pela alta captura incidental de espécies indesejadas ou de baixo valor comercial, denominadas fauna acompanhante. O uso de dispositivos tecnológicos para redução da captura de fauna acompanhante, conhecidos como BRDs (bycatch reduction devices), nas redes de arrasto estão entre alternativas utilizadas para diminuir este impacto, apesar de ainda pouco experimentadas no Brasil. De forma a contribuir com o processo de manejo desta Unidade, este trabalho teve por finalidade avaliar uso dos BRDs na pesca de arrasto de camarão como ferramenta para uma nova abordagem de gestão pesqueira na RESEX Corumbau. A avaliação foi realizada com base em duas abordagens. Na primeira, foram realizadas oficinas de diálogo com os pescadores para compreender a percepção dos mesmos sobre o ambiente, estoque e histórico pesqueiro, além de discutir os diferentes BRDs, sua instalação e a escolha do ideal para a região. Na segunda abordagem foram realizados experimentos demonstrativos e científicos com os dispositivos escolhidos pelos pescadores para avaliar a eficiência destes na redução desta captura incidental. Os resultados foram positivos, sendo que parte dos pescadores de Cumuruxatiba se mostraram preocupados com estado atual da pesca e dos estoques pesqueiros, observando constante declínio, sendo de grande valia levar estes debates adiante para que esta pescaria seja efetivamente planejada, manejada e monitorada. Para os testes, os pescadores escolheram o ensacador de malha quadrada combinado com a janela de escape como melhor alternativa para a realidade deles, pois exclui juvenis da espécie-alvo e outros organismos menores (juvenis de peixes) geralmente descartados. Foram feitos testes demonstrativos em Cumuruxatiba e científicos (em Caravelas) com a participação direta dos pescadores. Pelo cálculo da taxa de exclusão, houve pouca diferença na captura de camarão sete barbas, sendo que a rede com dispositivo captura mais que a rede controle. Já para peixes e braquiúros, a rede com BRD capturou menos que a rede convencional. Os pescadores se interessaram pela eficiência do BRD, mas são necessários mais experimentos e, principalmente, a continuidade dos diálogos entre os envolvidos na gestão da Unidade. A adoção deste dispositivo não é a solução para legitimar a sustentabilidade da pesca de arrasto dentro da RESEX Corumbau, sendo necessário discussões para repensar e realizar um efetivo manejo participativo desta pescaria.

Palavras chave: dispositivos para redução da captura, enfoque ecossistêmico aplicado a pesca, gestão pesqueira, RESEX Corumbau.

## ABSTRACT

PRATAVIERA, Juliana Sakagawa. The use of bycatch reduction device in the artisanal penaeid trawl fishery in the Marine Extractive Reserve of Corumbau (Bahia, Brazil) as a management fishery tool. 2015. 50p. Master (Graduate Program in Sustainable Development Practices in the UFRRJ) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2014.

The Corumbau Marine Extractive Reserve (RESEX Corumbau) is a Conservation Unit of sustainable use and takes on a great environmental and socio-economic importance, especially by the presence of traditional communities of artisanal fishermen. The artisanal penaeid trawl fishery is one of the main fishery gear used and is also the main fishery of the RESEX Corumbau in terms of production volume. Despite its importance, some concerns have arisen because of its ecological impact by being a fishing technique that can have a great impact on marine ecosystems, by capturing unwanted species or of low commercial value, known as bycatch. The use of technological devices to reduce bycatch in trawls, known as BRDs (Bycatch Reduction Devices), are among alternatives used to reduce this impact, although still not so much used in Brazil. In order to contribute to the management process of this Protected Area, this work aimed to evaluate the use of BRDs in the shrimp trawling as a tool for a new management approach in RESEX Corumbau. The evaluation was based on two approaches. At first, workshops were held with fishermen to understand their perception of the environment, stock and fishing history, and to discuss the different BRDs, its installation and to choose the best one for the region. In the second approach were performed statements and scientific experiments with the BRDs chosen by the fishermen to evaluate their efficiency on the reduction of the bycatch. The results of this project were positive, and made part of Cumuruxatiba's fishermen concerned about the current state of fisheries and fish stocks, noticing its steady decline, being of great value taking these discussions forward so that fishery is effectively planned, managed and monitored. For testing, the fishermen chose the square-mesh condend combined with the square-mesh panel as the best alternative to their reality because it takes out juveniles of the target species and other smaller organisms (fish juvenile) usually discarded. Demonstration tests were taken in Cumuruxatiba and scientific tests were taken in Caravelas with the direct participation of fishermen. By calculating the exclusion rate, the trawl with BRD caught similar quantities of shrimp as the control. For the fish and brachyurans, there were significant reductions by the BRD. The fishermen were interested in the BRD's efficiency, but more experiments are needed, and especially the continuity of dialogue between those involved in the management of this Conservation Unit. The adoption of this BRD is not the solution to legitimize the sustainability of trawling fishery in RESEX Corumbau, also requiring discussions to rethink and make an effective participatory management of this fishery.

Keywords: Bycatch reduction devices; ecosystem approach to fisheries; fishery management; RESEX Corumbau.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Acima, o ensacador tradicional e abaixo as aberturas da malha de um ensacador de malha quadrada (Fonte: Eayrs, 2007).....	5
Figura 2: Grelha Nordmøre no ensacador da rede de arrasto (Fonte: Eayrs, 2007). .....	5
Figura 3: Acima o ensacador com <i>fisheye</i> e abaixo a janela de escape, ambos para possibilitar o escape dos peixes (Fonte: Eayrs, 2007).....	6
Figura 4: Grelha Nordmøre com a janela de escape (Fonte: Eayrs, 2007).....	6
Figura 5: Mapa de localização da RESEX Corumbau. Situada no Extremo sul da Bahia e seus limites marinhos e terrestres (fonte: Conservação Internacional). .	9
Figura 6: Protocolo para o desenvolvimento de dispositivos de redução de fauna acompanhante para a pesca de arrasto de camarão (Adaptado de GUANAIS et al, 2015). .....	15
Figura 7: Proporção das capturas totais por comunidade na RESEX Corumbau. ....	18
Figura 8: Artes de pesca e a sua representatividade, sendo (a) RESEX Corumbau e em (b) Cumuruxatiba.....	19
Figura 9: Rede de arrasto simples de popa em operação (foto: Juliana Prativiera).....	20
Figura 10: Barcos utilizados na pesca de arrasto em Cumuruxatiba (foto: Barbara Lara). ....	20
Figura 11: Produção pesqueira por tipo de pescado para a Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, Bahia (MINTE-VERA, 2014).....	21
Figura 12: Relação de captura e renda por espécies da RESEX Corumbau (MINTE-VERA, 2014).....	22
Figura 13: Mapa e transecto histórico utilizados na oficina (Foto: Welton R. de Souza).....	23
Figura 14: Oficinas de percepção junto aos pescadores (fotos: Edineuza Oliveira).....	26
Figure 15: Corte do pano do ensacador para formar a malha quadrada (foto: Barbara Lara). ....	30
Figura 16: Costura do ensacador (foto: Barbara Lara). ....	30
Figura 17: Corte da janela de escape (foto: Barbara Lara).....	31
Figura 18: Instalação da janela de escape no ensacador (foto: Juliana Prativiera).....	31
Figura 19: Medição das redes de arrasto (foto: Barbara Lara). ....	32
Figura 20: Tipos de corte de malha da rede de arrasto. ....	32
Figura 21: Medidas das redes de arrasto.....	33
Figura 22: Desenho esquemático do ensacador controle e da janela de escape no ensacador de malha quadrada.....	34
Figura 23: Ensacador com BRD (malha quadrada) depois do arrasto. ....	34

Figura 24: Separação a bordo da captura camarão, braquiúros e peixe pequeno e grande. ....	35
Figura 25: triagem do material coletado durante os arrastos demonstrativos (foto: Barbara Lara). ....	36
Figura 26: Resultado da Análise de Variância (ANOVA) com teste a posteriori de Tukey (5%) para a captura média da rede controle e rede com BRD (MQ) para o camarão sete barbas ( <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> ), peixes e braquiúros. ....	38

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1: Descrição das três atividades realizadas. ....	14
Tabela 2: matriz de linha do tempo e transecto histórico de Cumuruxatiba. ....	24
Tabela 3: Dados brutos (captura em kg) coletados a bordo durante a realização dos experimentos. ....	35
Tabela 4: Calculo da taxa de exclusão (%EX). Biomassa (kg) e % de redução camarão, peixe pequeno, peixe grande e braquiúros, dispositivo (MQ) e seu controle em Cumuruxatiba. No final da tabela o valor médio da captura e da redução por dispositivo e respectivo controle. Nota: Os valores percentuais desta tabela correspondem aos valores reais (dados brutos) e as médias das taxas de exclusão foram calculadas entre a média de captura entre rede controle e MQ. ....	37
Tabela 5: Calculo da taxa de exclusão (%EX). Biomassa (kg) e % de redução camarão sete barbas, peixe, braquiúros e camarão VG, entre dispositivo (MQ) e seu controle em Caravelas. No final da tabela o valor médio da captura e da redução por dispositivo e respectivo controle. Nota: Os valores percentuais desta tabela correspondem aos valores reais (dados brutos) e as médias das taxas de exclusão foram calculadas entre a média de captura entre a rede controle e MQ. ....	40

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AMP – Área Marinha Protegida

BRD – Bycatch Reduction Device (Dispositivo para redução da captura de fauna acompanhante)

EAF – Enfoque ecossistêmico aplicado à pesca

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação para a Biodiversidade

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RESEX – Reserva Extrativista

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC – Unidade de Conservação

## 1. INTRODUÇÃO

Peixes e produtos da pesca estão entre as principais fontes mundiais de proteína. A contribuição como fonte de proteína aumenta nas regiões mais pobres. O comércio pesqueiro desempenha um papel importante na indústria da pesca como um criador de emprego, fornecedor de alimentos, gerador de renda e contribuição para o desenvolvimento e crescimento econômico. Para muitos países e para numerosas regiões a pesca é essencial para a economia e estão intimamente ligadas à situação econômica global (BÉNÉ, 2003; CHAMBERS, 1995; COULTHARD et al, 2011; FAO, 2005; NARAYAN-PARKER, 2002; FAO, 2012).

No entanto, a pesca marinha mundial está passando por mudanças significativas desde 1950. A estimativa é que a quantidade de alimentos retirada dos oceanos quintuplicou, enquanto 80% dos principais recursos pesqueiros estão em situação de exploração máxima, sobreexplotados, esgotados ou em recuperação de uma condição próxima ao colapso (FAO, 2009). A degradação da zona litorânea e marinha, juntamente com problemas sociais, como geração de emprego e segurança de alimentos complicam as perspectivas para a recuperação da pesca em muitas regiões mais pobres, destacando a necessidade de uma perspectiva global sobre a reconstrução dos recursos marinhos (GARCIA e GRAINGER, 2005; WORM et al, 2009; MMA, 2007).

Estima-se que os desembarques pesqueiros globais estão diminuindo cerca de 500 mil toneladas por ano, desde um pico de 80 a 85 milhões de toneladas no final de 1980, pois seguem as problemáticas da sobrepesca e da degradação dos habitats. Mesmo assim, não é considerado o bycatch descartado, que corresponde cerca de 27% do desembarque mundial (PAULY, 2003).

O bycatch, termo em inglês que se refere à fauna acompanhante, é parcela capturada incidentalmente em pescarias dirigidas a outras espécies-alvo. Ela representa uma ameaça para as espécies e para a saúde e diversidade dos ecossistemas, além de, geralmente, não ser regulamentada. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) estimou que mais de 7 milhões de toneladas de fauna acompanhante são descartadas todos os anos por pescadores comerciais do mundo todo (EAYRS, 2007; GILLET, 2008).

A pesca de arrasto de camarões é uma atividade de grande impacto nos ecossistemas marinhos pela fragmentação de habitats e pela captura de fauna acompanhante com pouco ou nenhum interesse comercial (ALVERSON et al, 1994;

BROADHURST, 2000; KELLEHER, 2005). Esta captura incidental é um dos principais impactos ambientais para a segurança alimentar e para a produção sustentável da pesca afetando a estrutura global e funcionalidade de redes tróficas e de ecossistemas (KENNELLY e BROADHURST, 1996; EAYRS, 2007; GILLET, 2008). Estima-se que a captura total realizada pela frota camaroneira mundial seja de aproximadamente 3 milhões de toneladas, com o descarte entorno de 1.8 milhões de toneladas, o que corresponde a 62% de biomassa rejeitada (KELLEHER, 2005). O impacto da pesca de arrasto tem se tornado uma preocupação na gestão pesqueira. A gestão da pesca do camarão no Brasil é bastante dificultada tendo em vista os vários ambientes e estoques ou fases distintas do ciclo de vida onde a pesca opera, além das várias modalidades de pesca, os vários tipos de barcos e os petrechos utilizados, dificultando a gestão da pesca de camarões (DIAS NETO, 2011).

Os planos de gestão de pesca devem ser colocados em prática visando a manutenção dos estoques e seu recrutamento adequado, a recuperação dos estoques sobreexplotados e a proteção das comunidades tradicionais, aumentando a contribuição da pesca marinha para a segurança alimentar, economia e bem-estar das comunidades costeiras. Existem mecanismos, instrumentos e modelos, que serão mostrados adiante, que permitem uma mitigação eficaz da pesca de camarão. No entanto, em muitos países, as agências que lidam com a pesca são fracas, falta vontade política e os fundamentos legais inadequados causam falhas na gestão desta pesca. Além disso, muitas regulamentações foram criadas sem a participação dos usuários, criando conflito e ineficiência do manejo (DIAS NETO, 2011, FAO, 2012; GILLET, 2008; GUANAIS et al, 2015).

### **1.1 Enfoque ecossistêmico aplicado a pesca (EAF) e Cogestão adaptativa**

Um arcabouço flexível e participativo é necessário para limitar os descartes e desencadear ações de gestão baseado na abordagem ecossistêmica para a pesca e os princípios de cogestão adaptativa. Este arcabouço ajuda os gestores e usuários de recursos a construir, participativamente, ferramentas de gestão de maneira participativa, envolver-se no desenvolvimento de tecnologia e medidas de gestão, com o foco em reduzir o impacto médio por unidade de esforço e o nível total de esforço (GUANAIS et al, 2015).

As medidas de manejo de recursos podem ser classificadas em: controle do esforço de pesca e/ou das capturas; técnicas relacionadas com as características biológicas dos estoques; base ecológica; e ordenamento indireto econômico. Além disso, ao adotar um enfoque ecossistêmico aplicado a pesca, a proposta é transformar usuários dos recursos em gestores dos recursos. Este enfoque representa uma mudança de paradigma, ou seja, desistir de sistemas de gestão que focam apenas na sustentabilidade da espécie-alvo e considerar os principais componentes fornecidos por um ecossistema e seus benefícios sociais e econômicos (FAO, 2012). Apesar da complexidade de implantar o enfoque ecossistêmico, progressos tem acontecido em vários níveis, desde a adoção formal das instituições regionais e nacionais até realmente o começo da implementação. O progresso institucional tem avançado, mas os resultados esperados demoram para se materializar. Este fato acontece devido a demora de resposta que carecem os complexos sistemas socioeconômicos e ecológicos (GARCIA e GRAINGER, 2005).

A partir de instrumento e modelos orientados pelo princípio de precaução e enfoque ecossistêmico, e conseqüente capacidade de implementação, a pesca de camarões pode se tornar viável (GILLET, 2008). Reduzir a fauna acompanhante está entre os princípios básicos deste enfoque. O principal desafio, em especial para os gestores é conciliar a conservação biológica e o rendimento das pescarias, ao ponto de internalizar custos socioambientais da produção de descartes desta pesca (GARCIA e COCHRANE, 2005; JENNINGS e REVILL, 2007).

Evidências de redução substancial de descartes da pesca nos últimos anos estão sendo apresentadas. Uma das maiores razões para isto é a redução dessa fauna acompanhante não desejada. Essa redução é amplamente resultado de artes de pesca mais seletivas, introdução da regularização da fauna acompanhante, e do aprimoramento da fiscalização para medidas regulatórias (EAYRS, 2007; KELLEHER, 2005).

## **1.2 Uso dos dispositivos para a redução da captura de fauna acompanhante (BRDs – Bycatch Reduction Devices) e boas práticas da pesca**

A combinação de objetivos de pesca e de conservação pode ser obtida por meio da fusão de diversas ações de gestão, incluindo restrições de captura, modificação artes e áreas fechadas dependendo do contexto local (WORM et al, 2009). A pesquisa sobre fauna acompanhante tem avançado consideravelmente ao longo das

últimas décadas, fornecendo orientações valiosas para a gestão e selecionando os esforços de conservação. Sem essas informações, os esforços para priorizar as áreas, a época de pesca, as pescarias, e/ou espécies foco para a conservação pode ser ineficiente ou até mesmo contrário. Para a conservação, encontrar o equilíbrio entre a pesquisa e a gestão é fundamental (SOYKAN et al, 2008).

Para isso, são necessárias medidas importantes ou intervenções de manejo para reduzir o impacto na biodiversidade e na fauna acompanhante, sendo por: adotar dispositivos para a redução da captura de fauna acompanhante (BRDs); usar tamanho de malhas maiores ou outras modificações nas redes; proibir determinadas artes de pesca; áreas fechadas temporárias ou permanentes; políticas de não devolução e limitação do descarte de determinadas espécies; medidas comerciais unilaterais; e maior colaboração e sensibilização dos pescadores (GILLETT, 2008).

BROADHURST (2000) indica que teste e ajuste considerável são muitas vezes necessários para se chegar a um projeto adequado de BRD para uma determinada pescaria, sendo levado em conta fatores importantes que também devem ser considerados como o tamanho das redes de arrasto, local de utilização, manuseio de equipamentos, as espécies a serem excluídas e regulamentos que regem a pesca.

BRD, neste trabalho, é usado como um termo para descrever todas as modificações destinadas a reduzir a fauna acompanhante em redes de arrasto de camarão. Apesar da grande variedade destas modificações, a maioria pode ser classificada em duas grandes categorias: aqueles que separam organismos indesejados mecanicamente, excluindo-os de acordo com a sua dimensão, e aqueles que as espécies são separadas por diferenças de comportamento (BROADHURST, 2000).

A primeira categoria são BRDs que separam a captura por tamanho, sendo que esses dispositivos utilizam grades ou painéis de rede para bloquear fisicamente a passagem da fauna acompanhante para o ensacador, guiando-o em direção a uma abertura de escape. Dependendo da sua concepção, estes dispositivos excluem animais maiores ou menores do que o camarão da rede de arrasto, por exemplo os ensacadores de malha quadrada que conservam a sua forma e os peixes menores conseguem escapar (figura 1), e as grelhas Nordmøre (figura 2) (EAYRS, 2007).

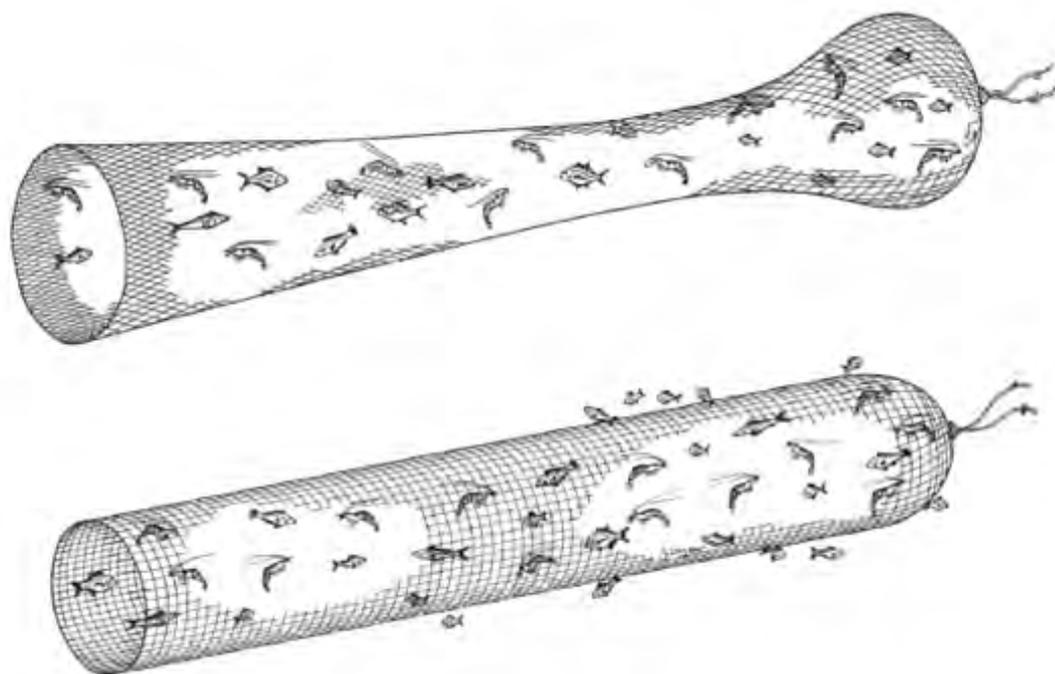


Figura 1: Acima, o ensacador tradicional e abaixo as aberturas da malha de um ensacador de malha quadrada (Fonte: Eayrs, 2007).

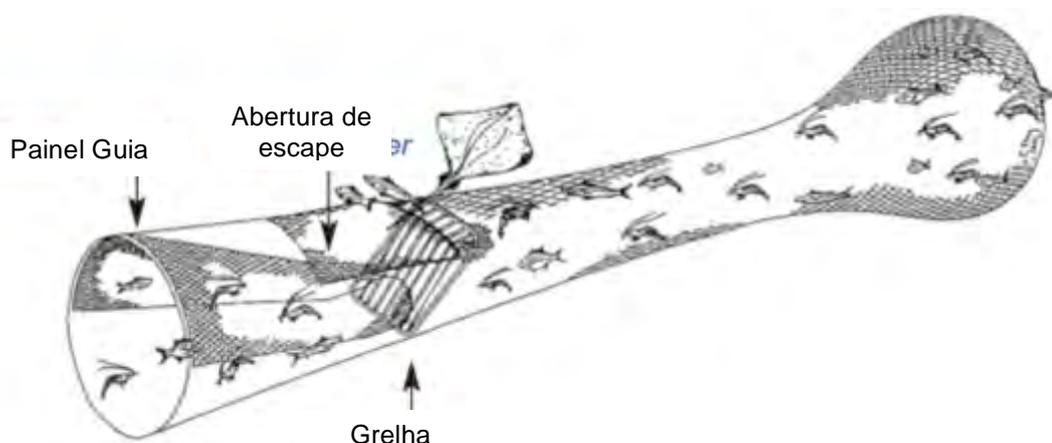


Figura 2: Grelha Nordmøre no ensacador da rede de arrasto (Fonte: Eayrs, 2007).

A outra categoria de BRD é a que separa as espécies pelo comportamento. Estes BRDs operam através da exploração de diferenças comportamentais entre camarão e peixe, utilizando funis estrategicamente colocados, horizontais e/ou painéis verticais e janelas de escape. Estes se aproveitam do princípio que o peixe, ao contrário de invertebrados bentônicos lentos, tem certas respostas características nas redes de arrasto, tendo com exemplo as janelas de escape e *fisheye* (figura 3) (GILLETT, 2008).

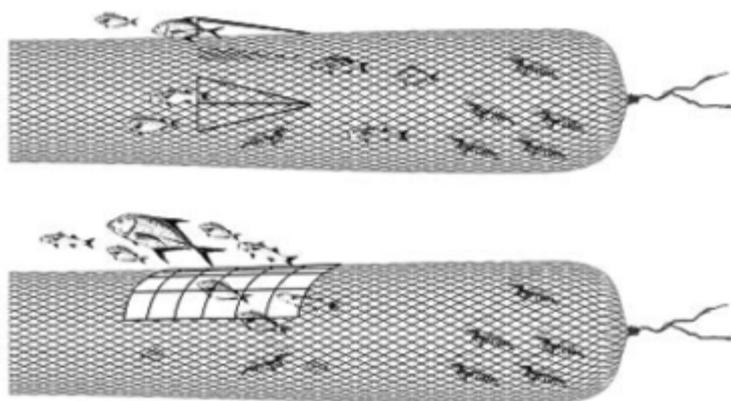


Figura 3: Acima o ensacador com *fisheye* e abaixo a janela de escape, ambos para possibilitar o escape dos peixes (Fonte: Eayrs, 2007).

Os BRDs consistem em dispositivos que, principalmente, separam a captura de acordo com o tamanho, sendo, geralmente, não tão eficazes na exclusão de espécies de um tamanho semelhante ou menor do que os camarões. No entanto, através da combinação de diferentes designs de BRDs que incorporam os princípios da tamanho e separação comportamental, é possível permitir o escape de uma gama de diferentes espécies e tamanhos da rede de arrasto, como, por exemplo, a grelha Nordmøre junto com a janela de escape (figura 4). As características individuais de cada pesca devem sempre incorporar modificação significativa e reavaliação de acordo com cada pesca específica (BROADHURST, 2000).

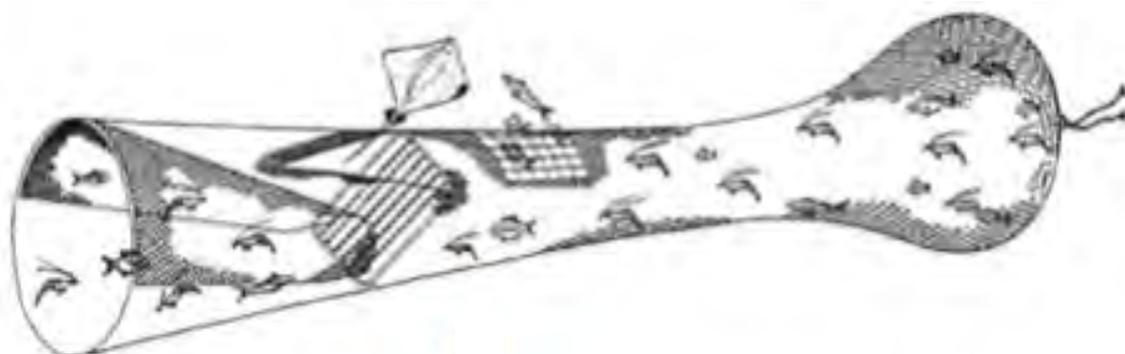


Figura 4: Grelha Nordmøre com a janela de escape (Fonte: Eayrs, 2007).

Para a adoção voluntária dos BRDs, segundo EAYRS (2007) e SILVA et al. (2011), a chave para a participação efetiva dos pescadores é mostrar os benefícios da redução da fauna acompanhante. Esses benefícios podem incluir: melhoria da eficiência de arrasto (maior duração com menos peso no arrasto); redução do tempo

de processamento, sendo a triagem mais rápida; redução das lesões da tripulação por animais perigosos; melhoria da qualidade do camarão (menos amassado e deteriorado); melhores oportunidades de marketing devido as boas práticas da pesca; proteção do ambiente marinho, assegurando a saúde, diversidade e integridade do ambiente; aumento dos estoques de camarão em algumas pescarias capturando menos camarão juvenil; proteção das populações de peixes, mantendo peixes juvenis e adultos fora da captura.

O incentivo ao uso dos dispositivos é especialmente importante nos países em desenvolvimento como o Brasil, que devido à falta de recursos de gestão, depende da vontade dos pescadores para usar corretamente BRDs em vez de conformidade legal. Além disso, todo potencial de reduções considerável da mortalidade de peixes deve ser incentivado o suficiente para que os gestores locais, os cientistas e a comunidade promovam esses resultados (SILVA et al, 2011).

### **1.3 Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) como um espaço diferenciado de gestão pesqueira: a Reserva Extrativista Marinha do Corumbau (RESEX Corumbau)**

A gestão pesqueira propõe garantir que os estoques pesqueiros sejam mantidos em níveis compatíveis com um potencial reprodutivo, e que o recrutamento seja adequado, de modo que assegure capturas rentáveis continuamente, considerando também os aspectos sociais e econômicos relevantes para cada pescaria (DIAS NETO, 2011). Para que esta gestão seja efetiva, a criação e implementação de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) são importantes aliadas, pois visam proteger habitats e espécies marinhas, conservar a biodiversidade, recuperar estoques pesqueiros, manejar atividades turísticas e econômicas, além de minimizar conflitos entre os diversos usuários do recurso destas áreas (POMEROY et al, 2004).

Os efeitos das áreas marinhas protegidas sobre os recursos da pesca, ecossistemas e as pessoas dependem de uma variedade de fatores, incluindo a sua localização, tamanho, número, a natureza da proteção e do movimento das espécies de peixes (em todas as fases da vida) nos limites das AMPs (FAO, 2012). Como exemplo se pode citar a experiência realizada por FRANCINI-FILHO e MOURA (2008), mostrando que, quando a Reserva Extrativista Marinha do Corumbau (RESEX Corumbau) foi concebida e gerida de forma adequada, trouxe benefícios para os recursos da pesca no seu interior em termos de abundância (em número e

biomassa) e tamanho médio individual das populações, como o caso do budião-azul (*Scarus trispinosus*) e o badejo (*Mycteroperca bonaci*).

A Reserva Extrativista Marinha do Corumbau (RESEX Corumbau), foi criada por decreto presidencial publicado no Diário Oficial da União em 21 de setembro de 2000. Ela está localizada entre os municípios de Prado e Porto Seguro (BA), e também na área de abrangência do Banco dos Abrolhos, região que abriga alto endemismo e a maior biodiversidade marinha conhecida no Atlântico Sul, além de ser considerada a área mais piscosa da Bahia (DUTRA et al, 2005; WERNER et al, 2000).

Estima-se que cerca de 20.000 pescadores utilizam os recursos naturais da região dos Abrolhos como principal forma de sustento. A atividade é predominantemente artesanal, realizada com embarcações de pequeno e médio porte. Nos últimos anos, entretanto, um número crescente de embarcações de maior porte e de pesca industrial tem se deslocado para a região, aumentando a pressão sobre as espécies e competindo com a pesca artesanal (DUTRA et al, 2011).

A RESEX Corumbau possui uma estimativa de mais de 850 famílias de extrativistas beneficiárias que residem na zona costeira adjacente à mesma, tendo como núcleos principais as comunidades pertencentes ao município de Prado: Cumuruxatiba, Imbassuaba, Veleiro, Corumbau, e as que fazem parte do município de Porto Seguro, como Bugigão, Barra Velha e Caraíva. A pesca sempre foi uma importante atividade econômica para as comunidades que vivem próximo ao litoral. Sendo que camarão, peixes recifais, crustáceos e moluscos são os principais alvos da pesca da região. A unidade possui uma extensão, na linha de preamar média, de 66km, incluindo uma faixa marinha de oito milhas náuticas, conforme figura 5 (WERNER et al, 2000; CADASTRO ICMBIO, 2013).

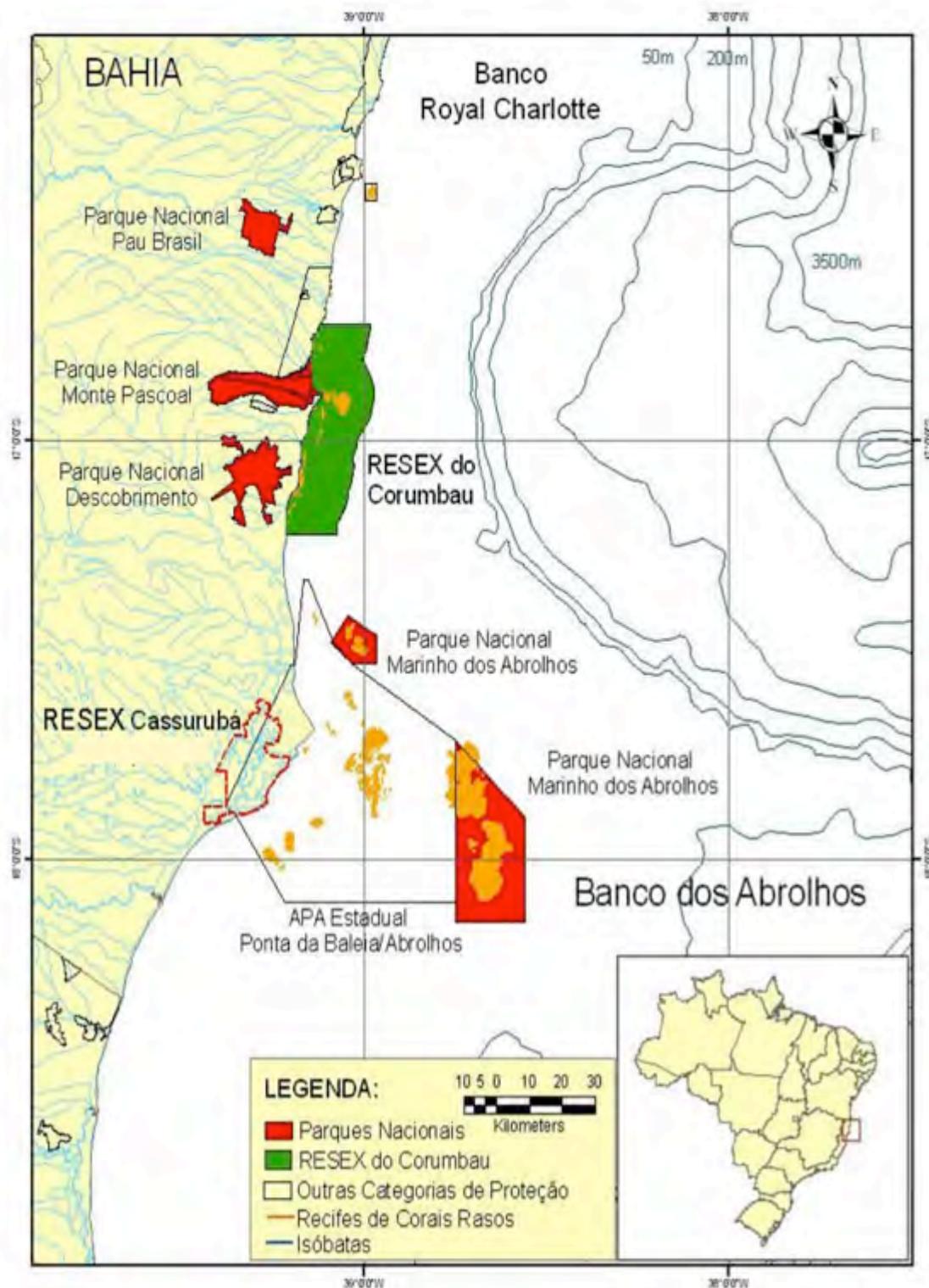


Figura 5: Mapa de localização da RESEX Corumbau. Situada no Extremo sul da Bahia e seus limites marinhos e terrestres (fonte: Conservação Internacional).

A RESEX Corumbau contém ecossistemas relativamente bem conservados, cujas comunidades humanas residentes encontram-se ameaçadas quanto a suas tradições culturais e existe um crescente processo de ocupação desordenada do

território (LOBÃO, 2010). Há também a constatação cada vez mais aceita de que a valorização das formas locais de conhecimento e prática em relação aos sistemas socioecológicos é fator decisivo para a conservação tanto da diversidade biológica como da diversidade cultural. Essa concepção inerente às reservas extrativistas possibilita a busca desta valorização, por meio da garantia de participação efetiva dos locais nas formulações de manejo e gestão dos recursos (MICHELIN, 2006).

Em 1990 (dez anos antes da decretação desta UC) houve um grande aumento das capturas intensivas, sendo realizadas capturas predatórias do pescado na região com técnicas e pesca de escala industrial, atraídos justamente pelo fato de a pesca local ser realizada através da tradicional captura artesanal, tendo na época certa abundância de peixes e camarões. O processo de criação da RESEX Corumbau surgiu a partir da percepção de pescadores locais do declínio acentuado dos recursos marinhos, causado principalmente pela crescente e intensa exploração por pescadores de outras regiões. Houve aumento na intensidade de captura de camarão e esforço de pesca de mais de 200 barcos em Corumbau que arrastavam dia e noite, sendo que antes disso, os pescadores locais pescavam apenas em canoas (BUCCI, 2009; CASTRO, 2007).

Esse fato foi o incentivo para que a proposta da RESEX Corumbau seguisse a linha das demais RESEXs: mobilização e reivindicação das populações tradicionais ao governo federal, garantindo certos direitos de propriedade em troca de responsabilidades de manejo sustentável do recurso. No entanto, por um lado a implementação de uma RESEX dá poder aos extrativistas, por outro pode delegar-lhe enormes responsabilidades de criação e gestão da reserva para os quais não estão preparados (DA SILVA, 2004).

O quadro atual da RESEX Corumbau apresenta insuficientes estratégias efetivas para integração das comunidades no manejo, assim como, as atitudes favoráveis ao manejo e conservação da área. Estas deveriam ser condições prévias à utilização dos recursos, pois sem recursos humanos, materiais e financeiros para o desempenho destas funções e de controle de uso da área, não há garantia de conservação dos recursos naturais (PADOVAN et al, 2011).

Visando o enfoque na gestão pesqueira e as AMPs, uma das pescarias que merece atenção na RESEX Corumbau é a pesca de arrasto de fundo, por ser um petrecho muito comum e por sua utilização não passar por qualquer tipo de fiscalização e, embora nenhum estudo quantitativo a esse respeito tenha sido efetuado, supõe que

seu impacto seja grande sobre as estruturas coralíneas e sobre a fauna acompanhante capturada, já que pescadores apontam essa modalidade de pesca como responsável pela queda da captura de peixes (OLIVEIRA, 1999).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar uso de dispositivos para redução da captura de fauna acompanhante (BRDs) da pesca de arrasto de camarão como ferramenta para nova abordagem da gestão pesqueira na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, Bahia.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Caracterizar a pesca de arrasto de camarão na RESEX Corumbau;
- b) Promover oficinas de diálogo com grupos de pescadores artesanais, principalmente os que atuam na frota artesanal de arrasto de camarão na RESEX Corumbau;
- c) Identificar e selecionar os dispositivos aplicáveis a pesca de camarão da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau e demonstrar sua eficiência para redução da captura de fauna acompanhante.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Coleta de dados**

A primeira etapa consistiu em caracterizar as comunidades pesqueiras artesanais associadas à atividade como etapa de diagnóstico e planejamento das demais atividades de campo. Foram levantadas informações primárias e secundárias sobre a dinâmica do sistema pesqueiro, conforme proposto por BROADHURST (2000) e GUANAIS et al (2015). Foram analisados os seguintes parâmetros: a) o perfil do pescador em atividade (idade, tempo de dedicação à pesca; etc.); b) características gerais dos petrechos utilizados na área de estudo (tamanho da rede, tamanho de malha, quantidade de chumbo e boias, tipo de fios, tipos de corte da panagem, tempo de arrasto, espécies-alvo, etc.) e da frota (dados das embarcações como tamanho, motorização, número de pescadores, etc.) c) estrutura da cadeia produtiva (tipos de pescarias realizadas, áreas principais de atuação, principais produtos, comercialização).

##### **3.1.1 Dados secundários**

Nesta etapa procurou-se estabelecer uma caracterização atual da pesca em Cumuruxatiba, além de um censo das embarcações e redes de arrasto em operação na pesca artesanal local, organizando as informações disponíveis, sendo estas obtidas a partir da pesquisa documental e registros de informações de outras pesquisas já realizadas (entrevistas, filmagens, artigos, memórias e atas de reunião, etc) disponíveis, principalmente, na sede da RESEX Corumbau/ICMBio em Prado, BA. A base principal de dados foi o último cadastro do monitoramento pesqueiro 2010/2011 (MINTE-VERA, 2014), sendo as informações corroboradas e validadas em campo.

##### **3.1.2 Dados primários**

Os elementos primários foram coletados durante as oficinas de percepção e durante o trabalho de campo, funcionando mais como um processo de validação e atualização das informações secundárias. Foram realizadas três diferentes atividades, principalmente com os pescadores de camarão, com o intuito de apresentar as modificações tecnológicas para os mesmos, e construir a partir da demonstração, uma avaliação participativa da atividade pesqueira com o uso de BRD na frota arrasteira. As três atividades realizadas foram: oficina de percepção

dos pescadores, reuniões comunitárias para a apresentação das redes e dos resultados dos testes já realizados; e pescarias demonstrativas com a participação dos pescadores, como mostra tabela 1.

Tabela 1: Descrição das três atividades realizadas.

<b>Oficina</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Abordagem</b>
<b>Percepção</b>	Avaliar a percepção dos pescadores em relação a pesca, renda, estoque e produtividade pesqueira	Quando começaram a pescar? Como era a pesca? Como está o estoque? Quais as principais mudanças: arte de pesca, embarcação, petrechos? O tamanho dos peixes mudou? Qual a quantidade de pescadores antes e hoje? O que mudou com a RESEX?
<b>Apresentação</b>	Apresentar aos pescadores os BRDs para a escolha do BRD mais apropriado	Mostrar os resultados dos experimentos com BRDs; Identificar a fauna acompanhante aproveitada localmente; escolher o BRD ideal.
<b>Demonstração</b>	Configurar, adaptar e testar a rede de arrasto com o BRD escolhido	Oficinas para confecção dos ensacadores das redes e realização dos experimentos demonstrativos junto aos pescadores.

Experimentos científicos (CATTANI et al, 2012; SILVA et al, 2011; SILVA et al, 2012) e oficinas demonstrativas (MEDEIROS et al, 2013; VESSAZ, 2014) no litoral do Paraná e Santa Catarina tem analisado a eficiência de exclusão da fauna acompanhante e sua aplicabilidade na gestão pesqueira no Brasil. Na abordagem adotada, o uso de BRD é tratado não apenas como uma modificação tecnológica, mas uma estratégia para estimular a adoção o enfoque ecossistêmico aplicado à pesca (GUANAIS et al, 2015). Desta maneira, aspecto como a participação dos usuários dos recursos e uso de abordagens participativas são relevantes (MEDEIROS et al, 2013).

Portanto, este trabalho procurou adotar uma estratégia semelhante, para avaliar o funcionamento de diferentes configurações de BRD. Tomou-se como estudo de caso, a realidade da atividade pesqueira no território de Cumuruxatiba, já que os pescadores tem demandas específicas de descarte e uso da fauna acompanhante.

As oficinas foram realizadas para diálogo e aprendizagem utilizando metodologias participativas, combinadas com o conhecimento pratico dos pescadores. A proposta visou a experimentação da gestão como componente metodológico, com intuito de usar o BRD na busca de uma nova abordagem de gestão pesqueira, buscando uma perspectiva desafiadora: o ecossistema (sistema socioecológico) como unidade de análise.

A primeira fase de oficinas (Oficina 1), teve como foco principal observar a percepção dos pescadores em relação ao ambiente, os recursos naturais e a pesca. Foram utilizadas metodologias participativas, como matriz de linha do tempo e transectos históricos (BUNCE et al, 2000). O resultado da aplicação dessas metodologias serviram de base para montar um panorama atual da pesca e o estoque pesqueiro na RESEX Corumbau, visando construir uma rede de diálogo e aprendizagem com pescadores artesanais.

Esta oficina foi dividida em dois momentos, separando os participantes para o melhor aproveitamento da conversa. O primeiro momento foi com os pescadores que trabalham com o arrasto de camarão, realizado no dia 30 de novembro de 2013, com a participação de 17 pessoas. O segundo foi com os pescadores de linha de mão e rede de espera, dia 04 de dezembro de 2013, participando entorno de 9 pescadores. É importante frisar que em Cumuruxatiba não existe pescador exclusivo de uma arte de pesca, pois todos eles são multiespecíficos, mas apresenta um publico específico que trabalha com a pesca de arrasto durante a temporada de camarão.

Após esse primeiro momento, foram realizados encontros com os pescadores (Oficina 2) para definir junto com eles, através do protocolo criado por GUANAIS et al (2015), os BRDs mais apropriados para pesca de arrasto de camarão na RESEX Corumbau (Figura 6). Foram realizados os passos 1 e 2.



Figura 6: Protocolo para o desenvolvimento de dispositivos de redução de fauna acompanhante para a pesca de arrasto de camarão (Adaptado de GUANAIS et al, 2015).

Na primeira etapa foram realizadas reuniões com os pescadores artesanais, nos dias 21 de junho, 05 de outubro de 2013 e 25 de abril de 2014. A primeira reunião, referente ao Passo 1, foi para apresentar a proposta do trabalho e fazer o levantamento da fauna acompanhante aproveitada por eles, para conhecer o quanto esta é importante para a cadeia produtiva dos pescadores e suas famílias.

As demais reuniões, incluídas no Passo 2, foram para demonstrar o funcionamento das redes, partindo de uma devolutiva dos resultados das etapas anteriores. Foram usados vídeos que descrevem o funcionamento das redes para facilitar o diálogo com os pescadores, além de usar redes já modificadas, para estimular o manuseio das mesmas por parte dos participantes das reuniões. Assim, foi possível escolher o BRD que melhor se adapta a realidade local para posteriormente testá-lo.

### **3.2. Análise de dados**

Os testes demonstrativos foram feitos com duas redes, sendo uma a rede controle (ou convencional), que não possui nenhum dispositivo instalado em seu ensacador, sendo semelhante à rede tradicional utilizada pelos pescadores artesanais nos arrastos de camarão. A outra rede foi modificada com BRD, sendo instalado o dispositivo escolhido pelos pescadores durante as oficinas. As redes de arrasto foram confeccionadas de forma artesanal e adquiridas em Alcobaça (Bahia), pelo artesão Pirraça, um dos únicos redeiros da região. As modificações (BRD) foram feitas com o auxílio dos pescadores durante as oficinas de confecção do BRD (descrita no item 3.2).

Os experimentos demonstrativos com a rede modificada (com BRD) foram executados seguindo procedimentos metodológicos estabelecidos a seguir em conjunto com os pescadores, que decidiram sobre o local e direção dos arrastos, o que possibilitou uma reprodução mais fidedigna das condições da faina, além da embarcação utilizada ser dos próprios pescadores.

Em Cumuruxatiba foram realizadas 06 (seis) réplicas para cada rede, ou seja, um total de 12 arrastos com duração de 40 minutos cada. Cada dia foram realizados 6 arrastos, totalizando dois dias de experimentos. Durante os mesmos, dados foram obtidos ainda na embarcação, sendo o peso total (g) de: camarão sete-barbas, peixes pequenos (descartados), peixes maiores (fauna acompanhante que tem valor comercial - mivale) e braquiúros (sirís, caranguejos).

Durante os experimentos, dados foram obtidos na embarcação, sendo o peso total (g) de: camarão sete-barbas, peixes pequenos, peixes grandes, braquiúros (siris, caranguejos). Com estes dados coletados, avaliou-se a eficiência de exclusão da fauna acompanhante por meio de uma análise simples dos dados. A porcentagem de exclusão em cada arrasto foi calculada com base na seguinte fórmula (ANDREW et al, 1993):

$$\%EX = \frac{(C\_BRD - BRD)}{C\_BRD * 100}$$

Sendo:

EX = exclusão do dispositivo

BRD = Biomassa do dispositivo

C\_BRD = Biomassa da rede controle

Neste mesmo período, ocorreu um experimento em Caravelas, realizado em parceria com Conservação Internacional (CI-Brasil) e os pescadores da Reserva Extrativista do Cassurubá (RESEX Cassurubá), no qual foram realizadas 18 (dezoito) réplicas para cada rede, ou seja, um total de 36 arrastos com duração de 30 minutos cada. Cada dia foram realizados 2 arrastos, totalizando nove dias de experimentos no período entre 21 de novembro a 11 de dezembro de 2014. Os arrastos foram feitos nos pesqueiros de frente a Caravelas. Para estes experimentos foram analisadas a captura total (camarão sete barbas, peixes e braquiúros) por tipo de rede por Análise de Variância (ANOVA), complementada pelo teste de Tukey (5%).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ideia do uso do BRD neste trabalho não é apenas uma mudança tecnológica na pesca de camarões, mas sua utilização como uma ferramenta para dar início a reflexão e avaliação do atual estado da pesca visando a operacionalização de uma nova abordagem de gestão pesqueira (MEDEIROS *et al*, 2013). Para isso, a efetividade dos BRDs depende da construção de um ambiente institucional favorável, contemplando conceitos da cogestão adaptativa de sistemas socioecológicos (SILVA *et al*, 2013).

##### 4.1 Caracterização da pesca de arrasto de camarão da RESEX Corumbau

Este trabalho foi realizado na comunidade de Cumuruxatiba por ser a localidade com, de acordo com o último monitoramento pesqueiro, maior representatividade pesqueira da RESEX Corumbau, com 31% da captura total de outubro de 2010 a dezembro de 2011 (ver figura 7). Além disso, Cumuruxatiba está entre as três comunidades que realizam a pesca de arrasto de fundo, junto com Corumbau e Bugigão, esta última está representada na figura junto a comunidade de Barra Velha (MINTE-VERA, 2014).

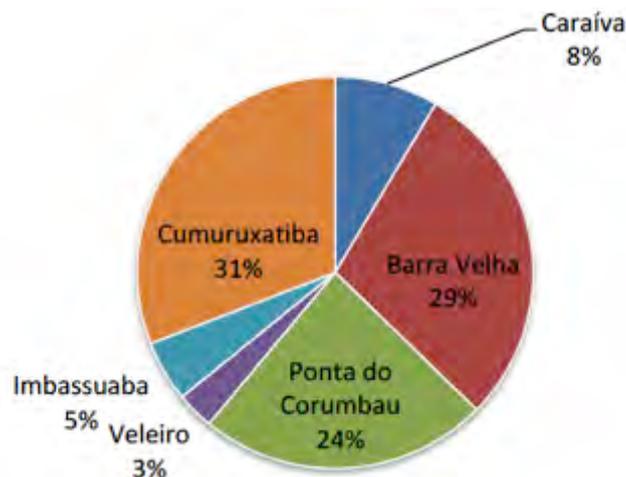


Figura 7: Proporção das capturas totais por comunidade na RESEX Corumbau.

As comunidades da RESEX Corumbau utilizam artes/modalidades de pesca diversificadas, como rede de espera, linha de mão, mergulho, espinhel, arrasto de fundo (balão), bixeiro, faixa, tarrafa, entre outros. Em algumas saídas os pescadores podem usar mais de uma arte/modalidade. Os petrechos de pesca mais utilizados nos desembarques amostrados foram a rede de espera, a linha de mão e o balão,

representando 46%, 30% e 13% respectivamente. Em Cumuruxatiba são utilizadas cerca de 6 diferentes artes de pesca com o predomínio da rede de espera, em segundo lugar a linha de mão e em terceiro o balão, como mostra a figura 8 (ALVES, 2012; MINTE-VERA, 2014).

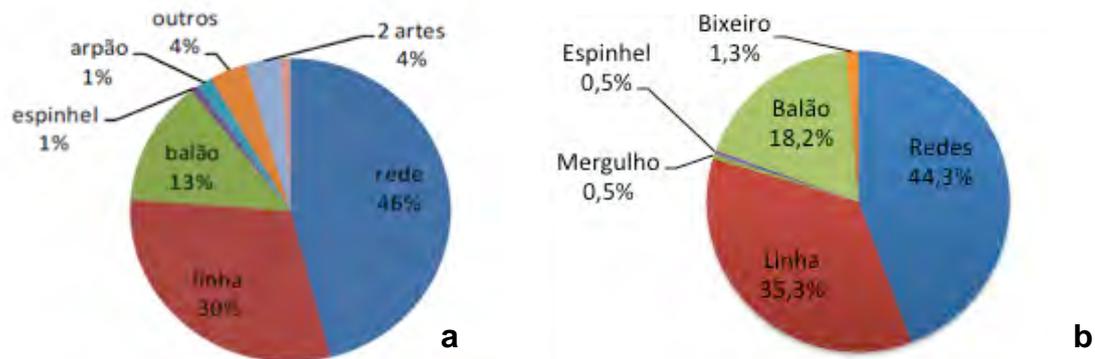


Figura 8: Artes de pesca e a sua representatividade, sendo (a) RESEX Corumbau e em (b) Cumuruxatiba.

Segundo dados do monitoramento pesqueiro da RESEX Corumbau (MINTE-VERA, 2014), a faixa etária média dos pescadores que realizam a pesca de arrasto em Cumuruxatiba é de 49 anos. Todos tem a pesca como sua principal atividade produtiva, sendo que durante a alta temporada, poucos se dedicam ao turismo. A maioria destes praticam também outras artes de pesca, sendo as principais a linha de mão e a rede de emalhe.

Os pescadores que atuam na pesca de balão geralmente usam dela como principal atividade econômica, devido ao fato do uso desta arte de pesca requerer maiores investimentos em equipamentos específicos (rede de arrasto, portas, cordas), barco motorizado e alto consumo de óleo diesel (ALVES, 2007).

Os barcos fazem uso de rede de arrasto simples de popa, uma única rede operada sem o auxílio de tangones nem de guincho (ver figura 9). A rede varia entre 13 e 17 metros de abertura. Os pescadores de Cumuruxatiba preferem utilizar as redes escuras ou mistas. As chamadas redes escuras são de polietileno e polipropileno e as redes mistas, sendo a parte inferior de polietileno ou polipropileno e a parte superior da panagem de poliamida (GUIMARÃES, 2009). Os arrastos são realizados em lances de uma hora e meia a duas horas de duração, sendo que são feitas entorno de 4 a 6 voltas por lance no mesmo pesqueiro.



Figura 9: Rede de arrasto simples de popa em operação (foto: Juliana PrataViera).

Em Cumuruxatiba existem aproximadamente 34 embarcações que realizam arrasto, mas apenas 12 destas operam regularmente esta pescaria (figura 10). As demais usam o arrasto esporadicamente para capturar isca (camarão sete-barbas) para a pesca de linha de mão. O comprimento das embarcações variam entre 5 e 9 metros e potência do motor de 8 a 20Hp (MINTE-VERA, 2014).



Figura 10: Barcos utilizados na pesca de arrasto em Cumuruxatiba (foto: Barbara Lara).

Os pescadores podem possuir os barcos e petrechos ou utilizá-los em sistema de parceria com os proprietários. Cada embarcação opera em sua maioria, com a média de dois pescadores. O camarão capturado é total ou parcialmente comercializado. Já a fauna acompanhante, segundo LOBÃO (2010), é doada, aproveitada para o consumo familiar ou descartada a bordo. Também pode ser comercializada, complementando a renda dos pescadores (neste caso são aproveitados os peixes maiores de 10 cm de comprimento). Por estes motivos pode-se classificar a pesca de arrasto na região, como pesca artesanal de pequena escala.

A fauna acompanhante de peixes capturada nos arrastos de camarão é predominantemente composta por espécimes em fase juvenil, pertencentes a importantes recursos-alvo das demais pescarias na RESEX (linha de mão, espinhel e rede de emalhar). Assim, a atual situação de captura “acidental” dos indivíduos ainda imaturos pode representar uma perda significativa na formação de biomassa alimentar e, potencialmente, tornar os estoques de peixes mais vulneráveis ao esgotamento.

Durante o trabalho de GUIMARÃES (2009), nos experimentos de redução de fauna acompanhante foram identificadas 93 espécies de peixes, sendo 89 pertencentes a Classe Actinopterygii e 4 a Classe Chondrichthyes, sendo que a Família Engraulidae e o gênero *Cynoscion* junto com as oito espécies mais abundantes, totalizaram mais de 90% dos indivíduos capturados. Outros grupos taxonômicos também são capturados, como crustáceos, moluscos, equinodermos e cnidários.

Entre os recursos explorados por essa pescaria destacam-se o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)), o camarão VG (*Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936)), e o camarão rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967)). Segundo dados do monitoramento pesqueiro da RESEX Corumbau (MINTE-VERA, 2014), realizado entre outubro de 2010 a dezembro de 2011, o camarão sete-barbas (*Xyphopanaeus kroyeri*) foi a espécie mais capturada com cerca de 43 toneladas (t) no período total e 32 t em 2011. A fauna acompanhante comercializada, representada por peixes, da pesca do camarão (localmente chamado de mivale) é a segunda categoria capturada, com entorno de 20 t (ver figura 11).

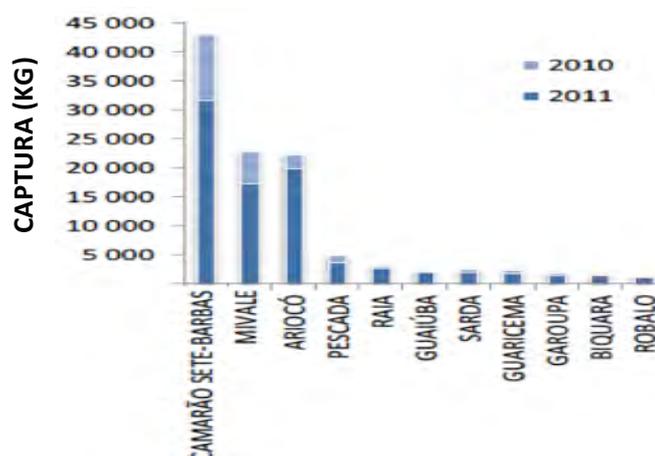


Figura 11: Produção pesqueira por tipo de pescado para a Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, Bahia (MINTE-VERA, 2014).

Um dado que merece destaque foi a relação de captura (Kg) por renda (R\$) da RESEX Corumbau, uma vez que o camarão sete-barbas mesmo representando a maior biomassa desta Unidade, financeiramente é mais viável usá-lo, em menor quantidade, como isca na pesca de linha de mão para captura de Ariocó ou Oriocó (*Lutjanus synagris*), do que sua venda isolada, conforme mostra a figura 12.

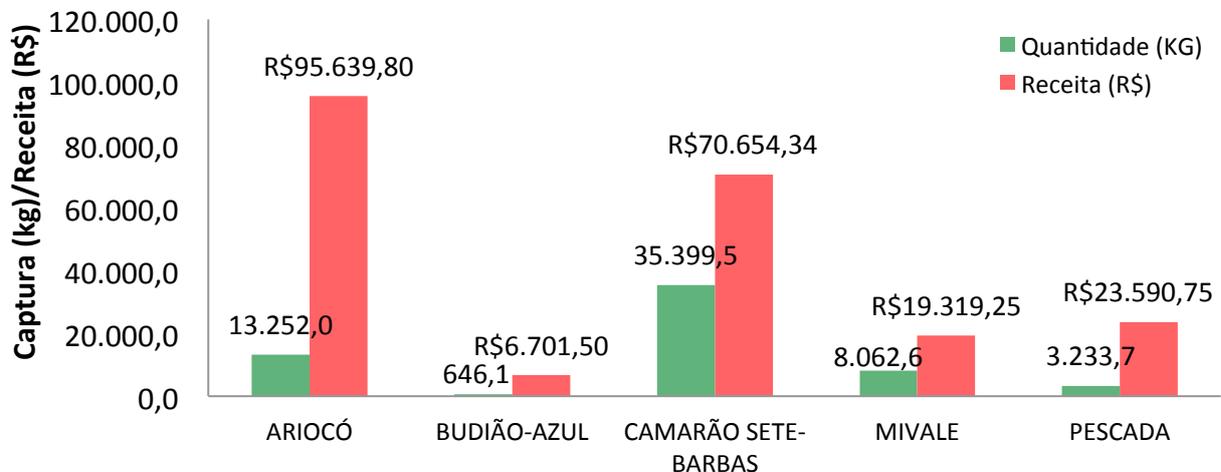


Figura 12: Relação de captura e renda por espécies da RESEX Corumbau (MINTEVERA, 2014).

Dentre as tecnologias de pesca empregadas na RESEX Corumbau, o balão se destaca como fonte de preocupação, pois traz consigo o problema da fauna em acompanhante. Apesar de apresentar menor proporção comparação com os padrões mundiais, a relação entre a captura de camarões e peixes na RESEX tem demandado uma maior atenção em função do evidente potencial de sobrepesca de crescimento (ICMBIO, 2003). No entanto, medidas de controle do esforço de pesca têm sido ineficazes ou não foram sequer implementadas como, na região Nordeste do Brasil, onde a maioria das embarcações, especialmente aquelas das pescarias artesanais e de pequena escala, que operam com várias modalidades/petrechos de pesca, dependendo dos períodos de safra de cada espécie, não possuem limitação do número de permissões ou licenças de pesca (DIAS NETO, 2011).

A principal ferramenta de ordenamento pesqueiro na RESEX Corumbau é o Plano de Manejo – Parte I (ICMBIO, 2002), estabelecendo que a pesca de arrasto deve respeitar o limite de uma rede por embarcação e capturas inferiores a 300kg/dia ou 1.500kg/mês. No entanto, doze anos depois, este plano não foi finalizado e está desatualizado, já que todo plano de manejo deve ser revisado a cada 5 anos, conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (MMA, 2000).

Incidem também sobre esta pescaria as medidas dispostas na Instrução Normativa 14/2004 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2004), que determina dois períodos de defeso do camarão na região (entre 1º de abril e 15 de maio e de 15 de setembro a 31 de outubro), além de proibir tanto a utilização de redes com malha inferior a 28mm e a pesca a menos de 300m da costa. Vale ressaltar que a maioria das embarcações da região ainda utiliza redes com 26mm no ensacador e alguns dos principais pesqueiros estão a menos de 300m da praia (GUIMARÃES, 2009).

#### 4.2 Oficinas de percepção e confecção do BRD

A primeira oficina (Oficina 1 – Percepção) teve como foco principal analisar como os pescadores observam e compreendem o ambiente, os recursos naturais e a pesca. Foram utilizadas as metodologias participativas de matriz de linha do tempo e transecto histórico (Figura 13 e tabela 2). Participaram desta oficina entorno de 25 pescadores (Figura 14).

Mesmo com a participação de alguns pescadores, ainda é visível a resistência e receio dos mesmos ao se testar novas tecnologias de pesca, como neste caso do BRD. Os pescadores temem a implementação de novas legislações sem seu consentimento e eles não confiam no sistema de gestão, assim como foi constatado por VESSAZ (2014) em seu trabalho junto aos pescadores de Santa Catarina.



Figura 13: Mapa e transecto histórico utilizados na oficina (Foto: Welton R. de Souza).

Tabela 2: matriz de linha do tempo e transecto histórico de Cumuruxatiba.

	1960	1970	1980	1990	2000	HOJE	
MARCOS HISTÓRICOS	1960: usina de areia/pesca de rede	1975: primeiros turistas	1979: Balão e barco a motor	1980: pescadores faziam passeio	2000: Criação da RESEX	2003: sumiu a sarda	INDICADORES / RAZÕES
							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento dos moradores de fora</li> <li>- Crescimento das famílias locais</li> </ul>
							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os mais novos não querem pescar, trabalhando em outras áreas (construção, turismo, buscando oportunidades em outros estados, etc)</li> <li>- Aumentaram os pescadores ao recebem o seguro defeso</li> <li>- Desistiram da pesca</li> <li>- Diminuiu o peixe (balão)</li> </ul>

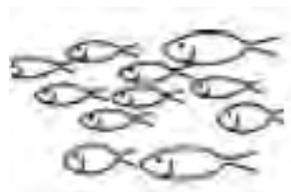
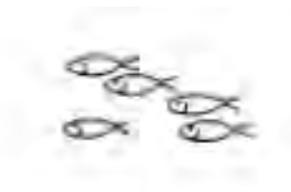
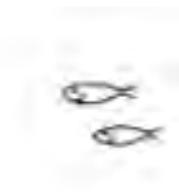
	1960	1970	1980	1990	2000	HOJE	INDICADORES/ RAZÕES
 <p>QUANTIDADE / TAMANHO DE PEIXES</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento da população</li> <li>- Pesca de balão (mata muito filhote de peixe)</li> <li>- Aumento do esforço de pesca</li> <li>- Intensificação e aumento dos panos de rede</li> <li>- Aumento das pessoas e do consumo de peixe</li> <li>- Barcos de fora ainda pescam</li> </ul>
 <p>RENDA DO TURISMO</p>							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalização aumentou com restrições aos barcos de pesca</li> <li>- Chegaram barcos grandes para turismo</li> <li>- Denúncia contra os pescadores fazendo passeio</li> </ul>



Figura 14: Oficinas de percepção junto aos pescadores (fotos: Edineuza Oliveira).

Durante os encontros discutiu-se as principais mudanças em relação a população local, número de pescadores, as pescarias (artes de pesca, motor, tamanho de rede), mudanças nas estratégias de pesca, condições do estoque pesqueiro (tamanho dos peixes e quantidade de peixes), a relação deles com o turismo, entre outros aspectos.

Os principais marcos históricos apontados foram, praticamente, todos relacionados a pesca, a exceção da empresa que explorava areia monazítica na década de sessenta na região. Outro marco importante foi chegada de embarcação a motor em 1978, já que antes eram só canoas/botes a vela ou remo. Com o surgimento destas embarcações veio também a pesca de arrasto, que foi introduzida em Cumuruxatiba nesta mesma época. Outro marco apontado pelos dois grupos foi a criação da RESEX Corumbau no ano de 2000.

Na percepção destes, apesar de alguns efeitos positivos desde sua criação, como a proibição de barcos de outros lugares dentro da UC, poucas melhorias foram percebidas na qualidade de vida dos pescadores da RESEX Corumbau. Ainda há dificuldade com o armazenamento e comercialização do pescado, a especulação imobiliária na zona costeira e a ainda frágil organização comunitária são os fatores que mais contribuem para este quadro. Além disso, com a introdução de novas noções de pesca a esses pescadores, como foi o arrasto motorizado, transformou-os em “uma espécie de operários da pesca” (BUCCI, 2009; MOURA et al, 2007).

Foi verificado que a população de Cumuruxatiba tem aumentado gradativamente, tanto pela vinda de moradores de outras cidades e estados, assim como pelo próprio crescimento da população local.

“Quando comecei a frequentar aqui, em 75, dava para contar as casas.” (Edineuza, marisqueira)

Já em relação a quantidade de pescadores, constatou-se que na década de 60 haviam entorno de 10 pescadores. Conforme as famílias foram crescendo, este número aumentou em, aproximadamente, quatro vezes, pois os filhos aprendiam desde pequenos o ofício dos pais. Mas a quantidade de pescadores cresceu quando iniciou o recebimento do seguro desemprego durante o defeso, chegando a triplicar este número. No entanto, muitos que recebem este benefício não são pescadores em atividade regular, ou seja, não tem direito de receber o mesmo. Atualmente existem menos de quarenta pescadores em plena atividade.

Além disso, muitos filhos de pescadores não estão dando continuidade à atividade da pesca, como também constatado por PADOVAN et al (2011). Isso se considerar que a principal característica cultural das comunidades da RESEX Corumbau é a pesca artesanal, e um dos objetivos da RESEX é proteger os meios de vida e a cultura das populações beneficiárias dos recursos da Unidade, seria importante a identificação, monitoramento e desenvolvimento de medidas de incentivo e apoio a manutenção e revitalização destas características culturais.

Em relação a organização social da pesca, as comunidades da RESEX, hoje, aproximam-se do que se denomina “pequena produção mercantil” (DIEGUES, 2004): o processo produtivo gira em torno da propriedade dos meios de produção (as embarcações). A remuneração é feita pelo sistema de partes sendo o produto final, o pescado, destinado à comercialização ou à troca (CAMPOS, 2003).

“Daqui pra frente só vai diminuindo a quantidade de pescadores. Daqui a uns 10 anos, não vai ter mais pescador. Porque o pescador que tem aqui é só pra receber o seguro desemprego.” (Ditão, pescador)

“Os filhos da gente não querem pescar. A gente vai ficando mais de idade, e vai parando.” (Binga, dono de peixaria)

“Hoje tem muito pescador secundário, que não vive da pesca, muitos nem documento tem.” (Odenil, pescador)

Nos pontos que se referem a pesca, foi unânime a percepção de que o estoque vem diminuindo, tanto na quantidade de peixes quanto no tamanho dos mesmos. As principais

causas apontadas foram: a pesca de arrasto (balão), pois captura grande quantidade de peixes juvenis que são capturados maiores em outras artes de pesca, além de revolver o fundo do mar. Outro ponto foi o aumento do esforço de pesca, tanto em horas ao mar quanto no incremento dos petrechos utilizados (por exemplo, maior quantidade de redes utilizadas) como o uso de rede de espera, que também é uma arte de pesca pouco seletiva; e o crescimento da população, aumentando o consumo interno de pescado.

Observou-se que os pescadores tem conhecimento do impacto que a pesca de arrasto causa no estoque, principalmente de peixes. Eles apontaram como uma preocupação durante as oficinas. Isso deve ao fato de muitos deles realizarem outras artes de pesca, como de linha de mão e rede de espera, e durante o arrasto eles capturam muitos juvenis de peixes alvo destas pescarias. Ficou claro que os dois grupos indicaram esta pescaria como um dos principais fatores da diminuição da quantidade de peixes, junto com a pesca de rede de espera.

“Diminuiu muito, de 1.000 peixes caiu pra 100”. (João Preto, pescador)

“Antes todo verão pegava um bocado de sarda, dava muita sarda. Olha hoje se pega! Os caras de rede caída ficam direto ai! Quase 60 panos de cada barco!” (Neuzivan, pescador)

“Antes saia e vinham com a canoa cheia de peixe, hoje tem dia que não pega nem 3 quilos de peixe. Não pode esmorecer, se não é pior.” (Cadi, pescador)

“Antes pegava isca de faixo (tainha). Não tinha rede nem balão.” (Durreis, pescador)

Quanto ao turismo, constatou-se que esta atividade era mais rentável aos pescadores na década de 80. A grande maioria realizava passeios pela região durante a temporada, principalmente para Corumbau. Esse quadro diminuiu com a chegada de escunas e barcos de maior porte que dominaram o fluxo turístico em Cumuruxatiba e também devido ao rigor da fiscalização que proíbe os barcos de pesca de realizar atividades turísticas.

“Quando não tinha esses barcos grandes ai, todo mundo ganhava dinheiro com passeio. Os barquinhos saiam tudo lotado pra Corumbau. Hoje se um barco sai pra pescar com turista, já ligam pro Ibama pra vir em cima.” (Donga, pescador)

“Era barco saindo todo dia no verão pro Corumbau. Um atrás do outro.” (Binga, dono de peixaria)

“Hoje o pescador ganha mais com a valorização do quilo do pescado no verão do que com o turismo.” (Peixinho, pescador).

As percepções destas oficinas corroboram com o diagnóstico de LOBÃO (2010) que constatou que Cumuruxatiba apresenta os sinais visíveis da modernidade frente à pesca artesanal, sendo pela introdução de outras técnicas de pesca (como o arrasto de fundo) como também os pescadores já não ocupam a beira da praia (aumento da especulação imobiliária) e o envolvimento com o turismo provoca clivagens internas (os atravessadores já são considerados “pescadores locais”). Estes fatores afetam as relações sociais locais, além de desestruturar a organização da população tradicional, prejudicando assim o manejo da Unidade.

A segunda etapa (Oficina 2 – escolha do BRD e montagem), foi realizada com dois encontros com os pescadores para que eles definissem o BRD mais apropriado para a realidade de Cumuruxatiba. Durante estas reuniões apresentou-se o funcionamento das redes de arrasto modificadas com os BRDs, assim como uma devolutiva dos resultados de trabalhos anteriores. Foram utilizados vídeos demonstrando o funcionamento dos BRDs para facilitar o entendimento e posterior discussão. Também foi exposta uma rede já modificada, com a janela de escape, estimulando o manuseio e facilitando a confecção por futuramente por parte dos participantes das reuniões.

Após análise e discussão, decidiu-se coletivamente entre os pescadores que o BRD que melhor se adequa a realidade local é o ensacador de malha quadrada combinado com a janela de escape, pois existe o interesse em manter os peixes maiores (mivale), pois são utilizados, tanto para alimentação como para troca ou comercialização.

A escolha do BRD foi interessante que os pescadores de Cumuruxatiba escolheram o ensacador de malha quadrada e a janela de escape como melhor alternativa para a realidade deles, assim como os pescadores da Área de Proteção Ambiental (APA) Anhatomirim, em Santa Catarina, pois exclui juvenis e organismos menores geralmente descartados (VESSAZ, 2014).

O segundo momento da oficina foi para adaptação da rede de arrasto através da construção do BRD junto aos pescadores. No início deste trabalho, houve uma certa resistência dos pescadores, pois entendia-se que a mudança era no petrecho como um todo, pois achavam que modificava a rede. Ao entenderem que a mudança é apenas no

ensacador, foi mais fácil o diálogo. Ao longo das oficinas de discussão dos BRDs e de montagem da rede, foi melhorando a concepção deles em relação a proposta. Tanto que os pescadores que participaram dos testes se voluntariaram ao trabalho, apenas foi concedido o combustível para a realização dos mesmos. Entretanto, um ponto negativo foi a condição meteorológica que não foi favorável, sendo uma temporada de muito vento, dificultando a pescaria, além de depender da disponibilidade de tempo deles para agendar uma saída, atrasando um pouco a realização dos experimentos.

Ao longo das oficinas foram mostradas as redes de arrasto e as modificações necessárias no ensacador para instalação do BRD. O primeiro passo foi cortar o ensacador de malha quadrada e depois costura-lo, como mostra nas figuras 15 e 16. Depois do ensacador pronto, foi feita a instalação da janela de escape, situada a dois metros do final do ensacador, na parte superior do mesmo (figuras 17 e 18).



Figure 15: Corte do pano do ensacador para formar a malha quadrada (foto: Barbara Lara).



Figura 16: Costura do ensacador (foto: Barbara Lara).



Figura 17: Corte da janela de escape (foto: Barbara Lara).



Figura 18: Instalação da janela de escape no ensacador (foto: Juliana Prativiera).

#### **4.3 Experimentos dos dispositivos aplicáveis a pesca de camarão da RESEX Corumbau**

As pescarias experimentais, foram realizadas em etapas, iniciando com a medição das redes de arrasto para confirmar se eram idênticas para a realização dos testes (Figura 19).



Figura 19: Medição das redes de arrasto (foto: Barbara Lara).

A medição da rede foi feita adotando três unidades de medida, usualmente utilizadas em tecnologia pesqueira (ANON, 1972) para designar os tipos de cortes de malhas. São elas: **N**, **T** e **B** (Figura 20). O **N** se refere ao corte normal, ou seja, ao corte perpendicular à linha de costura, sendo a unidade de medida do comprimento da rede e do ensacador, representada pelo número de malhas na direção longitudinal (vertical). A medida **T** é igual a **N**, mas no sentido transversal (horizontal). A terceira medida, **B**, foi utilizada para mensurar o ensacador de malha quadrada, sendo válida para ambas as direções. A diferença desta malha para as usuais, em formato de losango, está na orientação do pano das malhas. Todas as medidas da rede estão apresentadas na figura 21.

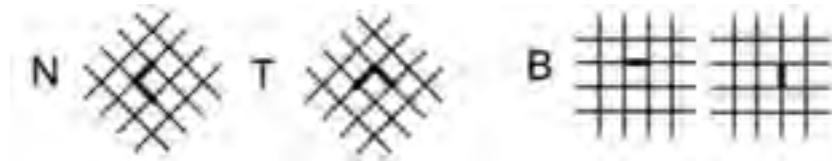


Figura 20: Tipos de corte de malha da rede de arrasto.

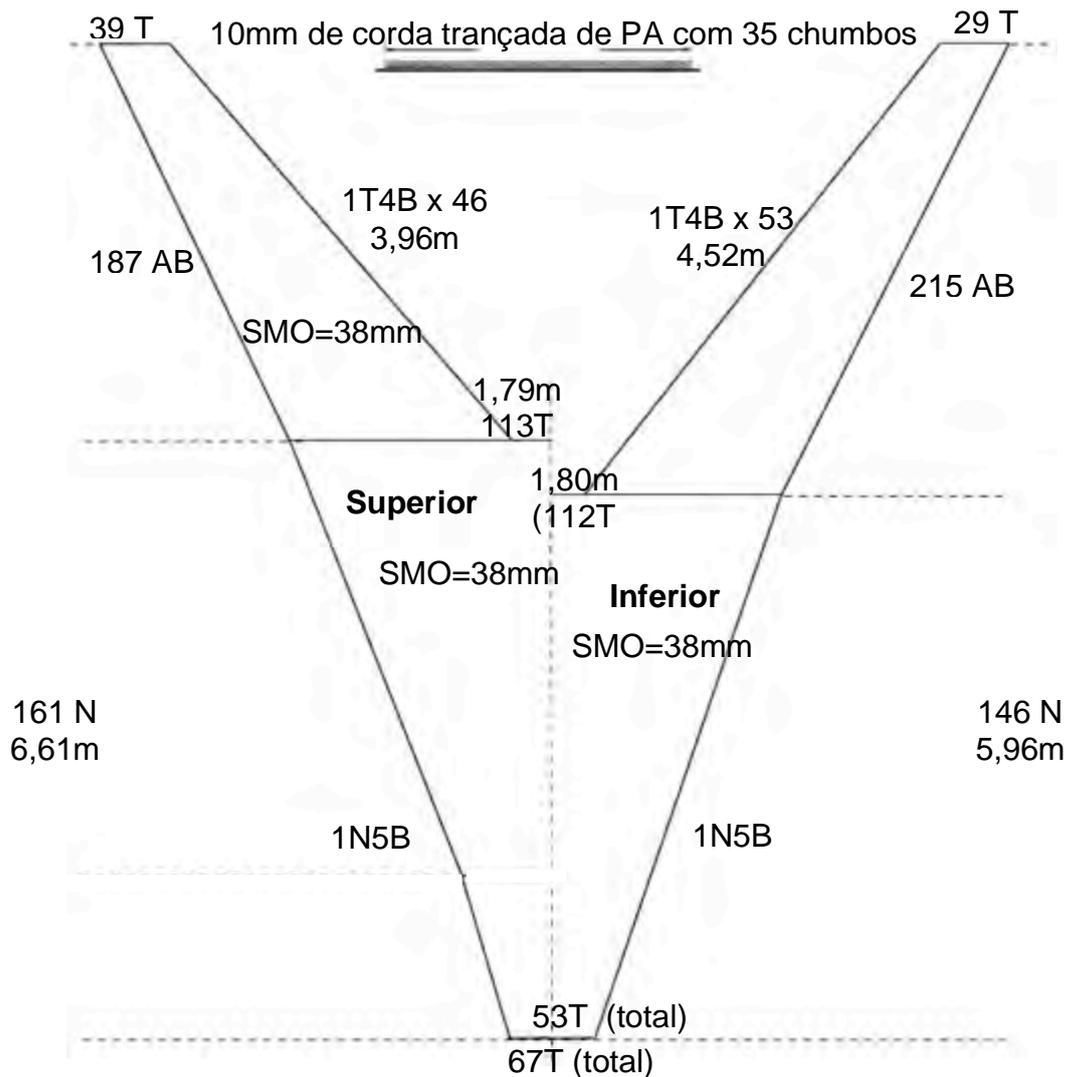


Figura 21: Medidas das redes de arrasto.

Para confeccionar o dispositivo escolhido, como a malha quadrada, foi preciso rotacionar o pano em  $45^\circ$ , de forma que o losango ficasse o mais próximo possível de um quadrado. Diferentemente das malhas normais, do tipo diamante, as malhas quadradas se mantêm abertas quando tracionadas. A malha quadrada é um dos dispositivos mais simples de confeccionar e de menor custo, sendo feita apenas uma modificação do corte e disposição das malhas do ensacador, permitindo maior abertura das malhas durante o arrasto. As dimensões deste ensacador foram feitas com base no trabalho de BROADHURST et al (2006) através do seguinte cálculo:

$$E = \frac{0,35 \eta \omega}{\lambda \phi}$$

No qual 0,35 é a fração máxima de abertura da malha diamante do final da rede;  $\eta$  e  $\omega$  são o comprimento de malha e a quantidade de malhas de circunferência, respectivamente, da rede; e  $\lambda$  e  $\phi$  são o comprimento de malha e a quantidade de malhas de circunferência, respectivamente, do ensacador. Para a rede controle, sendo  $\eta=38\text{mm}$  e  $\omega=120$  malhas e  $\lambda=26\text{mm}$  e  $\phi=107$  malhas tem-se o  $E=0,53$ . Com o valor de  $E$ , é possível calcular a circunferência do ensacador de malha quadrada, tendo como resultado o total de 115 malhas de circunferência, no sentido a malha de corte B (figura 22 e 23).

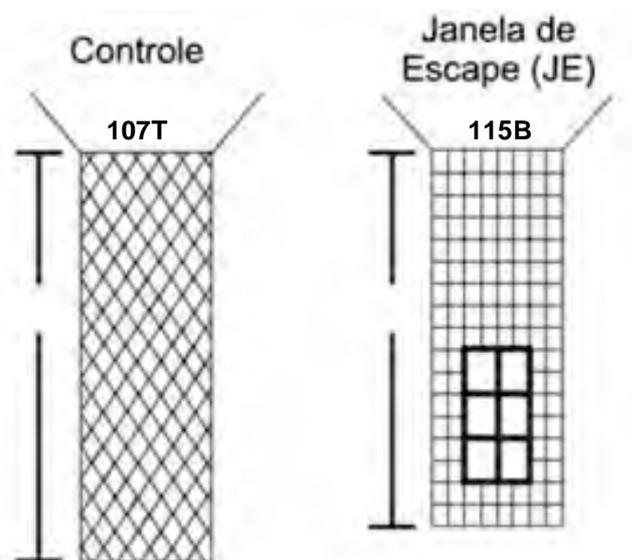


Figura 22: Desenho esquemático do ensacador controle e da janela de escape no ensacador de malha quadrada.



Figura 23: Ensacador com BRD (malha quadrada) depois do arrasto.

Todo o material coletado foi triado e pesado a bordo (figuras 24 e 25). Resultados dos dados brutos na tabela 3.



Figura 24: Separação a bordo da captura camarão, braquiúros e peixe pequeno e grande.

Tabela 3: Dados brutos (captura em kg) coletados a bordo durante a realização dos experimentos.

Dia	Rede	Captura Total do arrasto (kg)	Captura Camarão (kg)	Captura Peixe pequeno (kg)	Captura Peixe Grande (kg)	Captura Braquiúros (kg)
1	Controle	11,550	6,500	1,800	1,750	1,500
	Controle	11,350	6,600	1,750	1,500	1,500
	Controle	7,600	4,000	1,500	1,100	1,000
	BRD	11,200	7,500	1,500	1,200	1,000
	BRD	12,700	8,300	1,600	1,200	1,600
	BRD	13,300	9,500	1,500	0,600	1,700
2	Controle	2,000	0,500	1,000	0,150	0,050
	Controle	8,700	4,500	1,000	0,200	1,000
	Controle	5,900	3,500	0,100	0,300	1,500
	BRD	3,000	1,500	0,050	0,100	1,250
	BRD	2,500	1,750	0,100	0,100	0,500
	BRD	5,350	3,500	0,500	0,750	0,500



Figura 25: triagem do material coletado durante os arrastos demonstrativos (foto: Barbara Lara).

Foi calculada a taxa de exclusão (%) em cada arrasto com base nos dados coletados, ver tabela 4. Esta tabela indica a taxa de exclusão para camarão, peixes pequenos, peixes grandes e braquiúros. Ao observá-la, a rede com BRD mostra que teve uma produção maior de camarão do que a rede convencional, em 25%. Além disso, pode-se observar que a rede com BRD foi mais seletiva que a rede controle na diminuição de captura de peixes pequeno, sendo excluído 24,5%, e de peixe grande (23,9%) e não houve diferença na captura de braquiúros.

Importante ressaltar que os experimentos em Cumuruxatiba foram feito em caráter demonstrativo para estabelecimento de um diálogo junto aos pescadores. É necessário realizar um número maior de amostras e repetições para avaliar a eficiência tecnológica de exclusão do BRD para uma melhor comprovação do funcionamento deste BRD. Os pescadores que participaram destes experimentos observaram diferenças visuais na quantidade de peixes e na quantidade de larvas e juvenis de camarão capturados, sendo que a rede de arrasto com BRD excluiu estes exemplares. Na percepção dos pescadores, eles disseram que não é possível comparar se houve perda de camarão, por isso seria interessante fazer mais testes quando fosse maior a quantidade (estoque) de camarão disponível.

Tabela 4: Cálculo da taxa de exclusão (%EX). Biomassa (kg) e % de redução camarão, peixe pequeno, peixe grande e braquiúros, dispositivo (MQ) e seu controle em Cumuruxatiba. No final da tabela o valor médio da captura e da redução por dispositivo e respectivo controle. Nota: Os valores percentuais desta tabela correspondem aos valores reais (dados brutos) e as médias das taxas de exclusão foram calculadas entre a média de captura entre rede controle e MQ.

Dia	Camarão			Peixe Pequeno			Peixe Grande			Braquiúros		
	Controle	MQ	%EX	Controle	MQ	%EX	Controle	MQ	%EX	Controle	MQ	%EX
1	6,500	7,500	-15,4	1,800	1,500	16,7	1,750	1,200	31,4	1,500	1,000	33,3
	6,600	8,300	-25,8	1,750	1,600	8,6	1,500	1,200	20,0	1,500	1,600	-6,7
	4,000	9,500	-137,5	1,500	1,500	0	1,100	0,600	45,4	1,000	1,700	-70,0
2	0,500	1,500	-200,0	1,000	0,100	90,0	0,150	0,050	66,7	0,050	1,250	-2.400,0
	4,500	1,750	61,1	1,000	0,100	90,0	0,200	0,100	50,0	1,000	0,500	50,0
	3,500	3,500	0	0,300	0,750	-150,0	0,100	0,500	-400,0	1,500	0,500	66,7
<b>Média</b>	<b>4,267</b>	<b>5,342</b>	<b>-25,2</b>	<b>1,225</b>	<b>0,925</b>	<b>24,5</b>	<b>0,800</b>	<b>0,608</b>	<b>23,9</b>	<b>1,092</b>	<b>1,092</b>	<b>0,0</b>

Já os experimentos de Caravelas auxiliam a avaliação do uso científico deste dispositivo na região, no entanto, existem algumas limitações para extrapolar estes dados para a RESEX Corumbau, pois existem algumas diferenças na pesca de arrasto. Por exemplo o tipo de fundo, sendo que em Caravelas o fundo do mar é composto principalmente de lama e em Cumuruxatiba o fundo é de cascalho. O tipo de rede também foi diferente, sendo que em Caravelas a rede utilizada foi de poliamida (conhecido localmente por nylon branco) e em Cumuruxatiba utilizou-se a rede escura ou marrom, fabricada com polietileno e polipropileno. Os dados dos experimentos realizados em Caravelas, como de captura média, foram analisados por Análise de Variância (ANOVA) complementada pelo teste de Tukey (5%), sendo os resultados apresentados nos gráficos da figura 26.

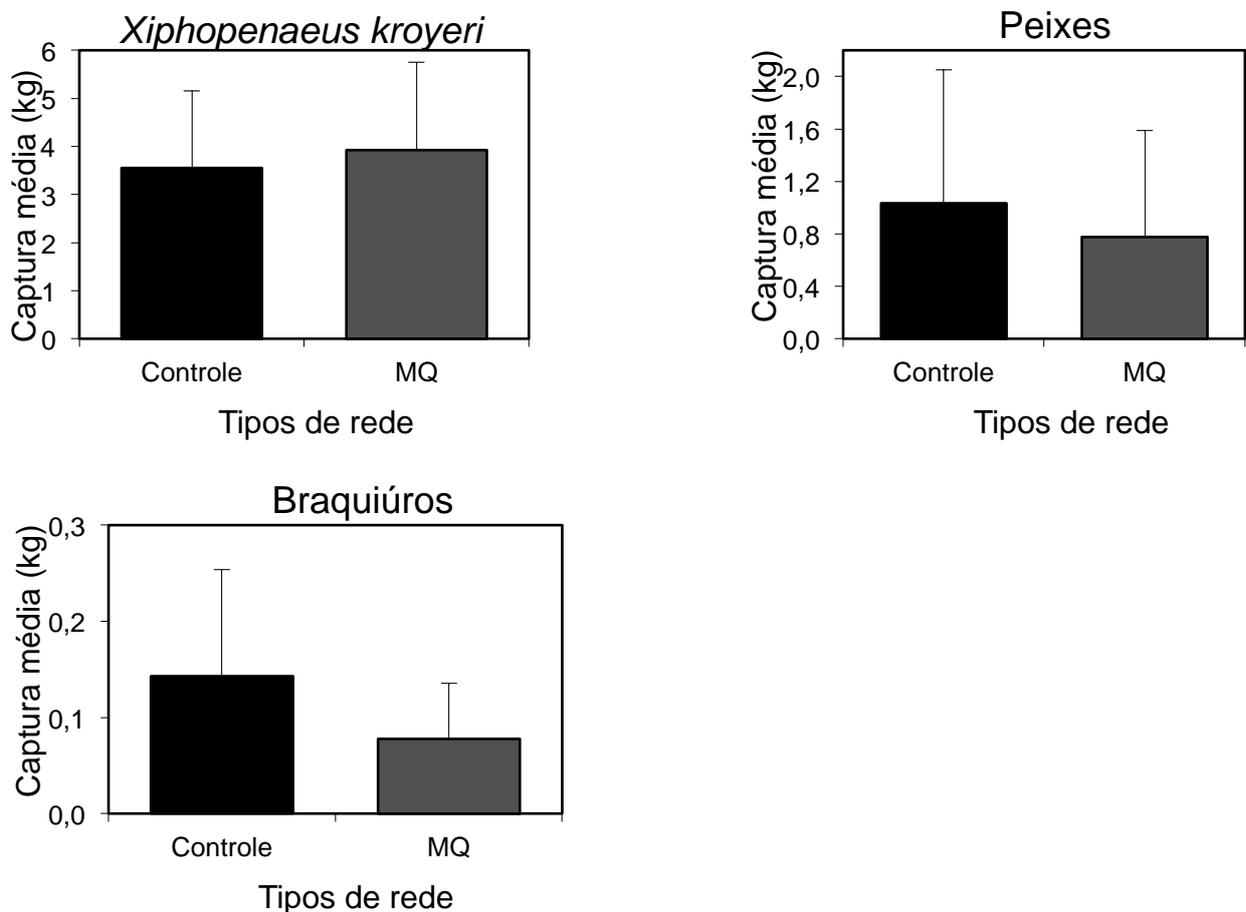


Figura 26: Resultado da Análise de Variância (ANOVA) com teste a posteriori de Tukey (5%) para a captura média da rede controle e rede com BRD (MQ) para o camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), peixes e braquiúros.

De acordo com os resultados das análises estatísticas dos dados de Caravelas, não houve diferença significativa de média de captura entre a rede Controle e a rede com

BRD (MQ). Pode-se observar que os desvios padrão estão extremamente altos, sendo até superiores que as próprias médias em muitos casos. Isso significa que não existe um padrão corriqueiro para as capturas, ou seja, as redes se comportam de forma muito imprevisível e variável. Tal realidade pode ser interpretada como que as diferentes redes não implicam em capturas pesqueiras diferenciais.

No entanto, ao comparar a media de captura da rede controle com a rede MQ através do cálculo da taxa de exclusão (tabela 5) pode-se observar que, para o camarão sete barbas a rede MQ capturou 10,5% a mais que a rede controle. Para peixes e braquiúros a exclusão da rede MQ foi de 34,6% e 60%, respectivamente, em relação a controle.

Tabela 5: Calculo da taxa de exclusão (%EX). Biomassa (kg) e % de redução camarão sete barbas, peixe, braquiúros e camarão VG, entre dispositivo (MQ) e seu controle em Caravelas. No final da tabela o valor médio da captura e da redução por dispositivo e respectivo controle. Nota: Os valores percentuais desta tabela correspondem aos valores reais (dados brutos) e as médias das taxas de exclusão foram calculadas entre a média de captura entre a rede controle e MQ.

Dia	Camarão		Taxa de Exclusão (%EX)	Peixe		Taxa de Exclusão (%EX)	Braquiúros		Taxa de Exclusão (%EX)
	Controle	MQ		Controle	MQ		Controle	MQ	
1	0,750	1,500	-100,0	1,300	2,000	-53,8	0,250	0,100	60,0
	2,100	2,250	-7,1	2,500	1,500	40,0	0,500	0,150	70,0
2	0,100	3,250	-3150,0	0,100	1,750	-1650,0	0,020	0,050	-150,0
	3,000	2,500	16,7	0,300	3,000	-900,0	0,070	0,050	28,6
3	3,500	3,500	0,0	2,700	0,300	88,9	0,150	0,050	66,7
	6,500	6,500	0,0	1,000	0,800	20,0	0,080	0,050	37,5
4	5,250	6,000	-14,3	0,150	0,150	0,0	0,000	0,000	0,0
	4,000	6,000	-50,0	0,150	0,150	0,0	0,100	0,020	80,0
5	3,750	2,900	22,7	1,150	0,250	78,3	0,15	0,000	100,0
	4,250	3,750	11,8	2,200	0,500	77,3	0,150	0,200	-33,3
6	5,000	3,500	30,0	0,250	0,150	40,0	0,150	0,120	20,0
	4,750	8,250	-73,7	0,150	0,500	-233,3	0,100	0,100	0,0
7	4,000	3,000	25,0	2,600	0,750	71,2	0,150	0,080	46,7
	3,250	5,250	-61,5	2,500	1,250	50,0	0,250	0,070	72,0
8	2,250	2,250	0,0	1,000	0,350	65,0	0,150	0,150	0,0
	3,250	3,500	-7,7	0,150	0,200	-33,3	0,100	0,150	-50,0
9	3,000	4,750	-58,3	0,250	0,130	48,0	0,150	0,030	80,0
	5,250	2,000	61,9	0,150	0,250	-66,7	0,050	0,030	40,0
<b>Média</b>	<b>3,600</b>	<b>3,900</b>	<b>-10,5</b>	<b>0,700</b>	<b>0,400</b>	<b>34,6</b>	<b>0,200</b>	<b>0,100</b>	<b>60,0</b>

Os pescadores de Cumuruxatiba se mostraram interessados com a eficiência do BRD, mas é necessário realizar novos experimentos, comparando as capturas em diferentes épocas do ano, já que a época que foi realizada os experimentos não foi a época de maior produtividade pesqueira de camarão. Além disso, é preciso dar continuidade a este diálogo entre os envolvidos na gestão da Unidade. É fato que a pesca de arrasto precisa ser repensada e realmente manejada, mas para isso é necessário esforço constante para articular os pescadores, pois há uma desmotivação geral dos mesmos em relação a gestão da Unidade.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho atingiu as expectativas, já que ideia do uso do BRD foi de utilizá-lo como uma ferramenta para reflexão e avaliação do atual estado da pesca de arrasto de camarões visando uma nova abordagem de gestão pesqueira. Apesar da resistência de alguns participantes, o trabalho teve sucesso atingindo seus objetivos iniciais. Portanto, conclui-se que:

- ✓ A pesca de arrasto de camarões merece atenção por ser uma das principais arte de pesca para a região, tanto em representatividade econômica como em biomassa, assim como a pesca de linha e rede de espera, ocorrendo outras artes com menor representação.
- ✓ As discussões junto aos pescadores foram muito ricas e demonstram a percepção e preocupação deles com as mudanças no estoque dos recursos pesqueiros da Unidade, sendo de grande valia levar estes debates adiante para que esta pescaria seja efetivamente planejada, manejada e monitorada.
- ✓ Foi possível observar que o ICMBio, órgão gestor da RESEX Corumbau, possui capacidade institucional limitadas, devido a falta de recursos humanos e financeiros para a execução dos programas de manejo, inclusive para a fiscalização e controle. A implementação das ações de integração na RESEX Corumbau seria mais efetiva se houvesse uma cogestão eficaz, buscando o manejo participativo efetivo, junto a organização comunitária e integração das associações locais.
- ✓ Há necessidade também de estabelecer meios que garantam maior eficácia na comunicação, formação e informação continuada dos atores comunitários. Existem ameaças e transformações que a pesca vem sofrendo ao longo dos últimos anos, como as interações com novas tecnologias, como é o caso da pesca de arrasto de fundo, e pressões socioeconômicas que o turismo, principalmente, vem provocando nas ultimas décadas, sendo necessário fortalecer a identidade local e o diálogo reflexivo junto aos pescadores.
- ✓ Apesar das limitações do projeto, é possível concluir que o dispositivo testado durante o trabalho é viável para a RESEX Corumbau, pois é uma mudança simples no ensacador e que não apresenta diferença de captura da espécie-alvo e nem grande investimento econômico, e exclui os juvenis da espécie-alvo.
- ✓ A adoção deste dispositivo não é a solução para legitimar a sustentabilidade da pesca de arrasto dentro da RESEX Corumbau, sendo necessário discussões para repensar e

realizar um efetivo manejo desta pescaria, já que esta foi a mais recente e mais impactante introduzida na região.

## **6. RECOMENDAÇÕES**

Ao ICMBio recomenda-se atualizar e finalizar, junto aos pescadores, o plano de manejo da RESEX Corumbau para melhor planejamento de sua gestão, em especial a pesca de arrasto, por ser uma das pescas de maior impacto desta Unidade.

Ao ICMBio recomenda-se trabalhar junto aos pescadores o aprimoramento deste BRD que foi testado neste trabalho, continuando as discussões e reflexões sobre esta pesca.

Ao ICMBio recomenda-se estabelecer meios que garantam maior eficácia na comunicação, formação e informação continuada dos pescadores e comunitários.

Ao pescadores recomenda-se refletir sobre a pesca de arrasto para encaminhar possíveis estratégias de diminuir o impacto desta pescaria, tornando-a mais sustentável.

Aos cientistas e pesquisadores recomenda-se que sejam designados a resolver problemas mais práticos, pensando na gestão como hipótese, assim como plano de manejo elaborado de forma participativa com os extrativistas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; MURAWASKI, S.A.; POPE, J.G. **A global assessment of fisheries bycatch and discards**. FAO Fisheries Technical Paper No. 339. Rome, FAO. 235p. 1994.

ALVES, D.C. **Monitoramento pesqueiro participativo como ferramenta de coesão social**. Monografia de conclusão de curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), 2007.

ALVES, D.C. **Produção pesqueira e CPUE da RESEX Corumbau**. Maringá-PR, 2012.

ANDREW, N. L.; KENNELLY, S. J. & BROADHURST, M. K. An application of the Morrison soft TED to the offshore prawn fishery in New South Wales, Austrália. **Fisheries Research** v.16 pp. 101-111, 1993.

ANON. FAO – Catalogue of Fishing Gear Designs. (Fishing News Books: Surrey, England). **Food and Agriculture Organization**, Rome, Italy. 160 p., 1972.

BÉNÉ, C. When fishery rhymes with poverty: a first step beyond the old paradigm on poverty in small-scale fisheries. **World Development** 31, p. 949–975, 2003.

BROADHURST, M.K. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 10, n. 1, p. 27–60, 2000.

BROADHURST, M.K.; MILLAR, R.B.; WOODEN, M.E.L.; MACBETH, W.G. Optimising codend configuration in a multispecies demersal trawl fishery. **Fisheries Management and Ecology**, v.13, n.2, p. 81–92, 2006.

BUCCI, T.M. **Implementação da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau-BA: relações de atores e processos de mudanças**. Dissertação de mestrado, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente; Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Santa Cruz, 116p., 2009.

BUNCE, L.; TOWNSLEY, P.; POMEROY, R.; POLLNAC, R. **Socioeconomic Manual for Coral Reef Management**, 2000.

CADASTRO ICMBIO. Cadastramento dos usuários da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau realizado pelo ICMBio e INCRA . Dados não publicados, 2013.

CAMPOS, R.O. Monitoramento pesqueiro Reserva Extrativista Marinha do Corumbau-BA: Análise das capturas de peixes e camarões. Relatório 2002. Conservation International. 25p., 2003.

CASTRO, H.; RODRIGUES, L.; CURADO, I.B.; MOURA, R.L.; MINTE-VERA, C.V. Revelando identidades: gestão participativa e os atores da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau. **Áreas Protegidas e Inclusão Social: Tendências e Perspectivas**. v.3, n.1, p. 75–78, 2007.

CATTANI, A.P.; BERNARDO, C.; MEDEIROS, R.P.; SANTOS, L.O.; SPACH, H.L. Avaliação de Dispositivos para Redução da Ictiofauna Acompanhante na Pesca de Arrasto Dirigida ao Camarão Sete- Barbas. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 38, n. 4, p. 333–348, 2012.

CHAMBERS, R. Poverty and livelihoods: whose reality counts? **Environment and Urbanization**, 7, p. 173–204. 1995.

COULTHARD, S., JOHNSON, D.S., MCGREGOR, J.A. Poverty, sustainability and human wellbeing: A social wellbeing approach to the global fisheries crisis. **Marine Policy**, 21, p. 453–463. 2011.

DA SILVA, P.P. From common property to co-management: lessons from Brazil's first maritime extractive reserve. **Marine Policy**, v. 28, 2004.

DIAS NETO, J.D. **Proposta de plano Nacional de gestão para o uso sustentável de Camarões Marinhos do Brasil**. Brasília: MMA/IBAMA, 242 p., 2011

DIEGUES, Antonio Carlos. **A Pesca Construindo Sociedades**. Leituras sobre Antropologia Marítma e Pesqueira. São Paulo: Nupaub/USP, 2004.

DUTRA, G.F.; ALLEN, G.R.; WERNER, T.; MCKENNA, S.A. **A Rapid Marine Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil**, 2005.

DUTRA, G.F.; CAMARGO, E.; SANTOS, C.A.P.; CEOTTO, P. Abrolhos: desafios para a conservação eo desenvolvimento sustentável na área com a maior biodiversidade marinha do Atlântico Sul. **Field Actions Science Reports**, v. 3, n. 3, p. 0–6, 2011.

EAYRS, S. **A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries**. v. Revised edition, Rome: FAO, 108p., 2007.

FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations). **Increasing the contribution of small-scale fisheries to poverty alleviation and food security**. FAO: Rome, 2005.

FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations). **The state of world fisheries and aquaculture - 2006**. FAO: Rome, 162 p., 2009.

FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations). **World Fisheries and Aquaculture**, 2012.

FRANCINI-FILHO, R.B.; MOURA, R.L. Evidence for spillover of reef fishes from a no-take marine reserve: An evaluation using the before-after control-impact (BACI) approach. **Fisheries Research**, v. 93, n. 3, p. 346–356, 2008.

GARCIA, S; COCHRANE, K. Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. **ICES Journal of Marine Science**, v. 62, n. 3, p. 311–318, 2005.

GARCIA, S.M.; GRAINGER, R.J.R. Gloom and doom? The future of marine capture fisheries. **Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences**, v. 360, n. 1453, p. 21–46, 2005.

GILLETT, R. **Global study of shrimp fisheries**. Rome: FAO, 2008.

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

GUIMARÃES, Fernanda J. **Biologia do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus Kroyeri* (HELLER, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) e aspectos da sua pesca na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, BA**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, 2009.

ICMBIO. **Plano de Manejo - Fase I da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau - BA**. p. 1–15, 2002.

ICMBIO. **Plano de Gestão Participativa - Resex Corumbau**. 51p., 2003.

JENNINGS, S.; REVILL, A.S. The role of gear technologists in supporting an ecosystem approach to fisheries. **Gear technologists' support of an ecosystem approach**, p. 1525-1534, 2007.

KELLEHER, K. **Discards in the world's marine fisheries: an update**. Rome: FAO Fisheries Technical Paper, 2005.

KENNELLY, S.J.; BROADHURST, M.K. Fishermen and scientists Solving Bycatch Problems: Examples from Australia and Possibilities for the Northeastern United States. **Solving bycatch: Considerations for today and Tomorrow**. p. 121-128. 1996.

LOBÃO, R.J.S. **Cosmologias políticas do neocolonialismo: como uma política pública pode se transformar em uma política do ressentimento**. Niteroi - RJ, 2010.

MEDEIROS, R.P.; GUANAIS, J.H.D.G.; SANTOS, L.O.; SPACH, HENRY, L.; SILVA, C.N.S.; FOPPA, C.C.; CATTANI, A.P.; RAINHO, A.P. Estratégias para a redução da fauna acompanhante na frota artesanal de arrasto do camarão sete-barbas : perspectivas para a gestão pesqueira. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 39, n. 3, p. 339–358, 2013.

MICHELIN, C.C. **Um Estudo do sistema sócio-ecológico Pesqueiro da Ponta do Corumbau, BA**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 103 p., 2006.

MINTE-VERA, C.V.; JUNIOR, M.D.S. **Análise de dados coletados durante o projeto de monitoramento pesqueiro participativo na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, BA - Relatório Final**, 2014.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Lei nº9.985, de 18 de julho de 2000**. Brasília: MMA/SBF, 2000.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Instrução normativa 14 de outubro de 2004**. Brasília: 2004.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Áreas Aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira**, Brasília: 2007.

MOURA, R.L.; DUTRA, G.F.; FRANCINI-FILHO, R.B.; MINTE-VERA, C.V.; CURADO, I.B.; GUIMARÃES, F.J.; OLIVEIRA, R.F.; ALVES, Diego C. Gestão do Uso de Recursos Pesqueiros na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, Bahia. **Áreas Aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

NARAYAN-PARKER, D. Empowerment and Poverty Reduction. **World Bank Publications**. 2002.

OLIVEIRA, S.F. **Laudo Sócio-Econômico para a criação da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, BA.** Instituto Baleia Jubarte, 1999.

PADOVAN, M.P.; PRATAVIERA, J.S.; NOBRE, G.O.; DE JESUS, M.D.; CAMPECHE, A.S. **Avaliação das condições do manejo da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau.** Projeto Implementação da Gestão em Mosaico das Áreas Protegidas do Extremo Sul da Bahia MMA/FNMA. Porto Seguro: 2011.

PAULY, D.; ALDER, J.; BENNETT, E.; CHRISTENSEN, V.; TYEDMERS, P.; WATSON, R. The future for fisheries. **Science**, New York: v. 302, n. 5649, p. 1359–61, 2003.

POMEROY, R.S.; PARKS, J.E.; WATSON, L.M. **How is your MPA doing? A Guidebook of Natural and Social Indicators for Evaluating Marine Protected Area Management Effectiveness.** IUCN – The World Conservation Union, 2004.

SILVA, C.N.S.; BROADHURST, M.K.; SCHWINGEL, A.; DIAS, J.H.; CATTANI, A.P.; SPACH, H.L. Refining a Nordmøre-grid for a Brazilian artisanal penaeid-trawl fishery. **Fisheries Research**, v. 109, n. 1, p. 168–178, 2011.

SILVA, C.N.S.; BROADHURST, M.K.; DIAS, J.H.; CATTANI, A.P., SPACH, H.L. The effects of Nordmøre-grid bar spacings on catches in a Brazilian artisanal shrimp fishery. **Fisheries Research**, v. 127-128, p. 188–193, 2012.

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

SOYKAN, C.; MOORE, J.; ZYDELIS, R; CROWDER, L.B.; SAFINA, C.; LEWISON, R.L. Why study bycatch? An introduction to the Theme Section on fisheries bycatch. **Endangered Species Research**, v. 5, n. December, p. 91–102, 2008.

VESSAZ, F. **Human dimensions of bycatch in small-scale shrimp trawl fisheries: Implications for bycatch reductions devices in Southern Brazil.** Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, 2014.

WERNER, T.B.; PINTO, L.P.; DUTRA, G.F.; PEREIRA, P.G.P. Abrolhos 2000: Conserving the Southern Atlantic's Richest Coastal Biodiversity into the Next Century. **Coastal Management**, p. 37–41, 2000.

WORM, B.; HILBORN, R.; BAUM, J.K.; BRANCH, T.A.; COLLIE, J.S.; COSTELLO, C.; FOGARTY, M.J; FULTON, E.A.; HUTCHINGS, J.A.; JENNINGS, S.; JENSEN, O.P.; LOTZE, H.K.; MACE, P.M.; MCCLANAHAN, T.R.; MINTO, C.; PALUMBI, S.R.; PARMA, A.M.; RICARD, D.; ROSENBERG, A.A.; WATSON, R.; ZELLER, D. Rebuilding global fisheries. **Science**, v. 325, n. 5940, p. 578–85, 2009.