



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MARINHAS E TROPICAIS**

**MARCUS GOMES MEDEIROS DE MACEDO**

**RENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ECONÔMICA DE UMA PESCARIA TROPICAL  
DE LIVRE ACESSO: O CASO DA FROTA ARTESANAL DE MACAU, NORDESTE  
DO BRASIL**

**FORTALEZA**

**2015**

MARCUS GOMES MEDEIROS DE MACEDO

RENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ECONÔMICA DE UMA PESCARIA TROPICAL DE  
LIVRE ACESSO: O CASO DA FROTA ARTESANAL DE MACAU, NORDESTE DO  
BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas e Tropicais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Marinhas e Tropicais. Área de concentração: Análise de impactos ambientais das regiões oceânicas e costeiras.

Orientadora: Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez

FORTALEZA

2015

MARCUS GOMES MEDEIROS DE MACEDO

RENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ECONÔMICA DE UMA PESCARIA TROPICAL DE  
LIVRE ACESSO: O CASO DA FROTA ARTESANAL DE MACAU, NORDESTE DO  
BRASIL.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas e Tropicais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Marinhas e Tropicais. Área de concentração: Análise de impactos ambientais das regiões oceânicas e costeiras.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez (Orientadora)

Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr.

Universidade Federal do Ceará

---

Prof. Dr.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a todos os pescadores armadores que contribuíram com este estudo. Sem a colaboração de vocês, este trabalho estudo não teria passado de um projeto engavetado, e os resultados econômicos da pesca permaneceriam obscuros.

Em seguida, devo especial agradecimento à Maria Sandra da Silva Barboza e à Daniele do Nascimento Luna, pelos relevantes serviços prestados durante a execução deste estudo. O zelo na condução das coletas de dados e o relacionamento interpessoal com a comunidade de pescadores, tornaram fluida a realização desta investigação.

Agradeço também ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Macau, pelo incentivo à qualificação de seus servidores; e a iniciativa para a formação de recursos humanos na área de pesca, aquicultura, portos e navegação da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC-MEC), em nome do Sr. Edmar Almeida de Moraes, que fomentou edital de pós-graduação para servidores dos Institutos Federais junto ao Instituto de Ciências do Mar – Labomar.

Em especial, agradeço à minha orientadora, Professora Dra. Danielle Sequeira Garcez, por acreditar nesta pesquisa, pelo comprometimento, pela atenção dispensada e paciência na orientação. É com este exemplo de orientação que desejo seguir profissionalmente, transferindo aos meus discentes não apenas os conhecimentos científicos adquiridos com a Dra., sobretudo as características interpessoais.

## RESUMO

Este estudo discute o comportamento econômico das embarcações, aplicando conhecimentos de administração e de microeconomia para avaliar o desempenho econômico de uma frota pesqueira tropical artesanal de livre acesso. Um total de 10 embarcações motorizadas, entre 7,5 e 8,8 metros de comprimento da frota de Macau, Nordeste do Brasil, foi pesquisada quanto aos custos, receitas, lucros e eficiência econômica, em 156 cruzeiros de pesca no período de setembro de 2013 a junho de 2014. Como petrechos de pesca, pescadores utilizam redes de espera de malhas variadas e linha com anzol de diferentes tamanhos, apropriados para a espécie alvo. A eficiência econômica calculada da amostra foi de 1,27, e a margem de lucro foi de 21%, ambas calculadas antes de juros e impostos. A unidade de esforço considerada foi o trabalho de um pescador em um dia de pesca. Foi constatado que a maioria das embarcações apresentam índices de utilização para a pesca próximos a 60% e, através da diminuição do tempo de porto, a eficiência econômica poderia ser melhorada. Quanto ao tempo de viagem, embarcações que realizam viagens mais curtas (1 a 3 dias), voltada para espécies de menor valor comercial (pequenos pelágicos, como *Hirundichthys affinis*, *Hyporramphus* spp., *Hemiramphus* spp. e *Opisthonema oglinum*), obtêm maiores taxas de lucro do que as embarcações com cruzeiros de pesca mais longos, superior a 4 dias, voltados para a captura de espécies de maior valor (por exemplo, *Ocyurus chrysurus*, *Coryphaena hippurus* e *Scomberomorus brasiliensis*).

## ABSTRACT

This research discusses vessel economic behaviour, applying financial management and microeconomics knowledge to evaluate economic performance of an open access tropical artisanal fishing fleet. A total of 10 engine boats, overall length between 7,5 and 8,8 meters operating in Macau, northeast Brazil, was surveyed with respect to the costs, earnings, profits and economic efficiency in 156 fishing trips between September 2013 and June 2014. Fishing gear used by fishermen were gillnets in a wide range of mesh sizes and hooks of different sizes attached to lines, appropriated to catch target species. The sample calculated economic efficiency was 1,27, with a gross profit margin of 21%, both calculated before taxes and interests. The fishing effort considered was the working of a fisherman in a fishing day. It was found that most of the boats have utilization index close to 60% and, by diminishing port time, economic efficiency could be improved. As fishing time, boats that have fast fishing trips (1 to 3 days) targeting low value species (small pelagic species, as *Hirundichthys affinis*, *Hyporramphus* spp., *Hemiramphus* spp. and *Opisthonema oglinum*) obtained better profits than longer fishing trips, over 4 days, targeting higher value species (as example, *Ocyurus chrysurus*, *Coryphaena hippurus* and *Scomberomorus brasiliensis*).

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1- Padrão de receitas e despesas esperadas de pescarias com preços homogêneos em regime de parceria. CARMV = Custos de Armação da Viagem. ...         | 20 |
| Figura 2 - Possíveis resultados econômicos das pescarias. ....   | 22 |
| Figura 3 - Zona costeira da cidade de Macau, com os pontos de desembarque do Porto dos Navegantes, Porto de São Pedro e Porto de Diogo Lopes. ....           | 31 |
| Figura 4 - Série histórica da produção pesqueira de Macau (RN). Dados incluem toda a frota. ....   | 42 |
| Figura 5 - Lucro Operacional por Viagem. ....  | 44 |
| Figura 6 - Custos operacionais efetivos das embarcações amostradas. ....   | 45 |
| Figura 7 - Percentual das despesas operacionais das embarcações, frente ao valor total de primeira comercialização da produção desembarcada por viagem. .... | 46 |
| Figura 8 - Receitas e despesas por classes de dias de viagem. ....   | 47 |
| Figura 9 - Lucro Operacional Efetivo por pescador em um dia de trabalho. ....  | 47 |
| Figura 10 - Receita média por dia de viagem e receita bruta por classes de dias de viagem. ....  | 48 |
| Figura 11 - Rendimento Médio do Pescador por Dia de Viagem. ....   | 49 |
| Figura 12 - Captura por unidade de esforço laboral por dias de viagem. ....  | 50 |
| Figura 13 – Frequência relativa da eficiência econômica das viagens. ....  | 51 |
| Figura 14 - Histograma cumulativo da eficiência econômica das viagens (EECOV). ....  | 52 |
| Figura 15 - Composição percentual das capturas (em toneladas) e das receitas (em R\$). ....  | 55 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Características de Mercado para a Pesca Artesanal. ....   | 18 |
| Tabela 2 - Cálculo da depreciação média das embarcações. ....  | 40 |
| Tabela 3 - Receitas, despesas e lucros por classes de dias de viagem. ....   | 43 |
| Tabela 4 - Somatório dos resultados financeiros de pagamento da tripulação pelo armador da embarcação, por tempo de viagem. .... | 49 |
| Tabela 5 - Dados financeiros, com margem de lucro e eficiência econômica da frota de Macau amostrada por este estudo. ....       | 53 |
| Tabela 6 - Representatividade de biomassa e financeira das espécies desembarcadas em Macau no período deste estudo. ....         | 54 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CARMV – Custo de Armação de Viagem

CEMBRA – Centro de Excelência para o Mar Brasileiro

CPUEL – Captura por Unidade de Esforço Laboral

E<sub>ECOF</sub> – Eficiência Econômica da Frota

E<sub>ECOV</sub> – Eficiência Econômica da Viagem

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura

GPS – *Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte

IUU – *Illegal, Unreported and Unregulated Fisheries* – Pesca Ilegal, não-reportada e não-regulada.

LADJI – Lucro Antes de Depreciação, Juros e Impostos

LAJI – Lucro Antes de Juros e Impostos

MN – Milhas Náuticas

MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura

PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A.

PRONAF – Programa Nacional da Agricultura Familiar

ONG – Organização Não-Governamental

RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REVITALIZA – Programa de Revitalização da Frota Pesqueira Artesanal

REVIZEE – Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva

RN – Rio Grande do Norte

UC – Unidade de Conservação

UEL – Unidade de Esforço Laboral

ZEE – Zona Econômica Exclusiva

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>2. ECONOMIA, GESTÃO E FINANCIAMENTO DA PESCA ARTESANAL.....</b>  | <b>14</b> |
| 2.1 Características da pesca artesanal .....  | 14        |
| 2.2 Os agentes econômicos e o financiamento da pesca .....  | 16        |
| <b>3. O ESTADO ECONÔMICO DAS PESCARIAS EM NÍVEL MUNDIAL .....</b>   | <b>25</b> |
| 3.1 Dimensão Econômico-Tecnológica: Sobrecapacidade da frota .....  | 25        |
| 3.2 Dimensão Ambiental: Subestimação dos valores desembarcados pelas frotas                                       | 26        |
| 3.3 Dimensão Social: Gestão e ordenamento pesqueiro orientados ao bem-estar social ou à geração de riquezas ..... | 27        |
| <b>4. OBJETIVOS .....</b>   | <b>29</b> |
| 4.1 Objetivos Específicos .....   | 29        |
| <b>5. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>   | <b>30</b> |
| 5.1 Caracterização da área de Estudo .....  | 30        |
| 5.2 Da coleta de dados e desenho da pesquisa .....  | 34        |
| 5.3 Metodologia para estimar os custos, receitas e lucros.....  | 35        |
| 5.4 Das outras análises do estudo .....   | 37        |
| 5.5 Do tratamento da amostra.....   | 39        |
| <b>6. RESULTADOS.....</b>   | <b>42</b> |
| 6.1 Dados históricos de produção pesqueira de Macau .....   | 42        |
| 6.2 Características físicas das embarcações amostradas .....  | 42        |
| 6.3 Composição dos custos, receitas e lucros operacionais das embarcações pesqueiras.....                         | 43        |
| 6.4 Despesas e receitas por unidade de esforço laboral, por dia de pesca e por tripulante.....                    | 46        |
| 6.5 Capturas por unidade de esforço laboral da frota pesqueira amostrada.....                                     | 50        |
| 6.6 Eficiência econômica das viagens e da frota .....   | 50        |
| 6.7 Biomassa das espécies desembarcadas com percentual de participação nas receitas                               | 53        |
| <b>7. DISCUSSÃO .....</b>   | <b>56</b> |
| 7.1 Da pesquisa e da metodologia.....   | 56        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 7.2       | Dos resultados sobre a produção pesqueira em Macau .....                         | 58        |
| 7.3       | Possibilidade de melhoria da eficiência econômica da pesca artesanal tropical 64 |           |
| 7.4       | Da problemática do peixe voador.....   | 69        |
| <b>8.</b> | <b>CONCLUSÃO.....</b>  | <b>71</b> |
|           | <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>73</b> |
|           | <b>APÊNDICE A – NOME CIENTÍFICO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS .....</b>                | <b>79</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Este estudo investiga a eficiência econômica e o desempenho econômico-financeiro de embarcações em uma pescaria tropical artesanal de livre acesso. Há quatro possíveis resultados financeiros nesta atividade: primeiro, que as operações pesqueiras são rentáveis, cobrindo todos os custos inerentes à atividade, gerando lucros extraordinários para os investidores; segundo, que a pesca apresenta lucro normal igual a zero, servindo apenas como fonte de renda para os pescadores; em terceiro, espera-se que a pesca cubra os custos operacionais da atividade, mas não seja capaz de cobrir os custos de capital em embarcações e petrechos; quarto, as operações pesqueiras não são capazes de cobrir os custos operacionais e fixos da atividade. Assim, é necessário investigar se as pescarias tropicais de livre acesso são capazes de gerar benefícios econômicos antes de investir em sistemas de gestão pesqueira e, também, governos devem considerar os potenciais riscos econômicos ao fomentar a expansão de frotas pesqueiras, dado ao estado atual de sobreexploração de recursos costeiros, de modo a não gerar frotas economicamente insustentáveis (DUY, FLAATEN *et al.*, 2012).

Em nível global, a pesca vive tempos difíceis. A comunidade científica aponta que a atividade sofre a crise dos “sobres”: sobrepesca, sobrecapacidade, sobreinvestimento (THE WORLD BANK, 2009; SUMAILA *et al.*, 2010; SRINIVASAN *et al.*, 2012). Nesse sentido, é necessário investigar os resultados e benefícios socioeconômicos das pescarias, em maior e menor grau. Eliminar os “sobres”, principalmente significa eliminar os desperdícios que permeiam a atividade.

A sustentabilidade desejada dos recursos pesqueiros somente poderá ser alcançada quando a sociedade assimilar o ponto de equilíbrio entre a exploração dos recursos, os benefícios econômicos e o contingente populacional que a pesca pode suprir. Por se tratar de um recurso renovável, esse ponto de equilíbrio é dinâmico, e há indícios de que ele foi ultrapassado há algumas décadas.

A área onde foi realizado este estudo pertence à região setentrional do nordeste brasileiro, município de Macau, no Estado do Rio Grande do Norte, o qual tem sua economia baseada na exploração de três recursos naturais renováveis: sal, pesca e energia eólica; e um recurso natural não-renovável: petróleo. Dentre

eles, a pesca e a produção salineira utilizam principalmente a mão de obra local, sendo a pesca a atividade que tem maior concentração de mão-de-obra (MACAU, 2014).

Um estudo dos resultados econômicos das pescarias permite inferir sobre o grau de exploração dos recursos pesqueiros, fornecendo dados empíricos para avaliar e reorganizar a atividade pesqueira em determinada região. Assim, é instrumento necessário para a gestão e ordenamento pesqueiro local. Portanto, este estudo ensejou avaliar o desempenho econômico da gestão náutica e comercial de embarcações pesqueiras do Município de Macau, por meio de conhecimentos de administração financeira e microeconomia, descrevendo a atividade e efetuando uma análise crítica. Então, quantificou-se a composição dos custos, receitas e lucros operacionais das embarcações pesqueiras; os custos e receitas por unidade de esforço laboral, por dia de pesca e o rendimento médio do tripulante por cada dia de viagem; a composição e abundância estimada das capturas; e, por fim, foram relacionados os custos operacionais da frota com a receita obtida pelo valor de primeira comercialização, calculando-se também a margem de lucro da frota.

Os índices econômicos utilizados neste estudo pretendem medir o quão eficientemente a frota pesqueira da cidade utiliza seus ativos e administra suas operações (ROSS, 2009). A investigação econômica das pescarias permite estimar o impacto regional da pesca comercial, por meio da geração de emprego e renda, e da participação percentual da atividade extrativista na economia local. Ainda, fornece de maneira indireta, o nível de exploração dos recursos pesqueiros, o que afeta diretamente a sustentabilidade do setor. Nessa lógica, espera-se que os resultados dos parâmetros econômicos das pescarias contidos neste estudo sejam utilizados por gestores públicos, investidores e acadêmicos, no sentido de desenvolverem e implementarem políticas de ordenamento pesqueiro cientificamente baseados nas vertentes ambiental, social e econômica. Ao longo da investigação, e pela própria natureza da pesca que é uma atividade extrativista, percebe-se como os benefícios econômicos são alcançados em detrimento dos recursos vivos. Portanto, se estes recursos forem mal manejados, podem comprometer fatores bióticos e abióticos da região, com consequências sociais.

## **2. ECONOMIA, GESTÃO E FINANCIAMENTO DA PESCA ARTESANAL**

### **2.1 Características da pesca artesanal**

A pesca artesanal envolve populações pesqueiras, utiliza pouco capital, atua em embarcações relativamente pequenas efetuando viagens curtas, próximas à costa, e principalmente voltadas para o consumo local (FAO, 2012). Nesse contexto, a pesca artesanal no litoral do nordeste brasileiro normalmente captura espécies diversas, com baixa abundância individual, baixo custo operacional das embarcações, relativa equidade na distribuição de renda e se constitui como importante atividade para segurança alimentar das populações (FAO, 2010; DIAS-NETO, 2010; COULTHARD, 2011; FONTELES-FILHO, 2011).

A pesca é a única atividade econômica de produção alimentar essencialmente extrativa, o que a torna menos eficiente do que as outras formas de produção de alimentos, como a agricultura e a pecuária (FONTELES-FILHO, 2011). Assim, é esperado que a atividade pesqueira apresente indicadores econômico-financeiro mais discretos do que as atividades de pecuária, agricultura e aquicultura.

Segundo a definição pelo Ministério da Pesca e Aquicultura do Brasil (MPA, 2014), o pescador artesanal “é o profissional que exerce a pesca com fins comerciais, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parcerias, desembarcada ou com embarcações de pequeno porte.” Normalmente, a denominação artesanal dada pela FAO e pelos agentes pesqueiros dos diversos países consideram os petrechos utilizados como preparados de maneira artesanal, por isso as pescarias de base comunitária recebem este nome. Todavia, do ponto de vista sociológico, a pesca também pode ser chamada de “pós-artesanal” (KNOX, 2009), dado que, no Brasil, há a capitalização da produção a partir do final da década de 60 e meados de 70 (DIEGUES, 1999); existe a figura de um intermediário, o atravessador ou marchante; há concentração de propriedade de barcos; concentração da produção em torno desses atravessadores, tornando-os donos da produção; a atividade é parcialmente mecanizada, com o uso de motores de combustão interna, típicos do período industrial; e o uso de receptores GPS para orientação, produto da sociedade das

comunicações. Dessa maneira, a classificação artesanal, do ponto de vista sociológico, não se torna adequada.

Historicamente, as populações humanas costeiras exploravam os recursos pesqueiros apenas para o consumo familiar e comunitário. A isso se convencionou a pesca de subsistência. Com o crescente desenvolvimento das operações comerciais, aliado à demanda de proteína animal causada pelo vertiginoso aumento da população humana, esforços foram direcionados para aumentar a exploração dos recursos vivos do mar com fins comerciais, levando a uma condição insustentável, pois acreditava-se que os oceanos continham recursos infinitos. Após a depleção dos estoques pesqueiros em algumas localidades, inviabilizando sua exploração econômica, as sociedades passaram a investir tempo e dinheiro na exploração recreativa dos recursos aquáticos. Esses três tipos de exploração pesqueira — de subsistência, comercial e recreativa — existem em todas as localidades ribeirinhas e/ou litorâneas, em maior ou menor grau, de acordo com as especificidades locais (ROYCE, 1996).

Todavia, existem pescarias obscuras ao controle e estatísticas oficiais, chamadas de pesca ilegal, não-reportada e desregulada (*Illegal, Unreported and Unregulated fisheries - IUU*), as quais ameaçam os esforços direcionados à exploração sustentável dos recursos pesqueiros, em promover ecossistemas oceânicos e costeiros mais saudáveis. Países em desenvolvimento como o Brasil, por questões técnicas e operacionais, não conseguem mitigar, ou mesmo erradicar este tipo de pesca. Por consequência, não gerenciam adequadamente o setor, o que compromete as tentativas de promover a segurança alimentar da população, erradicar a pobreza e promover comunidades sustentáveis (FAO, 2012).

Independente de classificação artesanal ou pós-artesanal, do ponto de vista produtivo, o grande desafio para todo empreendimento é a produção com o mínimo de desperdício, sem necessidade de retrabalho, mitigando os impactos ambientais (BATALHA *et al.*, 2008). Deste modo, entende-se que os mesmos princípios devem balizar a pesca, seja artesanal ou industrial, devendo ser inclusive socialmente responsável, de modo a promover o desenvolvimento dos pescadores e das comunidades costeiras dependentes da atividade.

Dados financeiros das pescarias coletados periodicamente devem nortear a sustentabilidade da utilização dos recursos visados, preservando as comunidades tradicionalmente pesqueiras, e melhorar os benefícios econômicos e sociais das pescarias. Para alcançar a sustentabilidade é importante compreender que o desenvolvimento sustentável não consiste da eliminação de atividades antrópicas potencialmente impactantes, mas da prevenção e mitigação dos impactos negativos e maximização dos impactos positivos (FONTELES FILHO, 2011).

## **2.2 Os agentes econômicos e o financiamento da pesca**

Em economia, os recursos produtivos são classificados em quatro grupos: recursos naturais, trabalho, capital e capacidade empresarial (PASSOS e NOGAMI, 2011). Sabe-se que o sistema de mão de obra utilizado na pesca é pouco elástico para suportar escassez de pescado ou restrições na exploração pesqueira (CARDOSO e BATISTA, 2004). Logo, no setor pesqueiro artesanal, geralmente há excedente de trabalho e de capital, porém escassez do recurso natural e pouca capacidade empresarial.

Os agentes econômicos que exploram embarcações são denominados “armadores”, ou seja, armador é aquela pessoa que arma o navio, que providencia o provimento de uma embarcação e também a explora comercialmente, com objetivo de lucro (LUDOVICO, 2007). Na pesca, o armador ou proprietário do barco é o responsável pela gestão náutica e comercial, devendo buscar sempre o melhor retorno financeiro das pescarias, como pescar e desembarcar o pescado em outros portos, com preços melhores de primeira comercialização. Contudo, a raiz com a comunidade e o sentimento de pertencimento ao local interferem na tomada de decisão, de forma que a saída e o retorno dos cruzeiros de pesca geralmente acontecem na mesma localidade, independente dos preços de primeira comercialização praticados na praia. Porém, apesar de nem sempre serem praticados os melhores preços de venda aliados aos menores custos dos insumos, tal medida torna-se essencial para que a proteína animal chegue às famílias dos pescadores. Isto garante a segurança alimentar das populações, ademais de dinamizarem a economia local.

A gestão náutica de uma embarcação pesqueira é responsável pela tripulação, petrechos de pesca, aspectos legais (registro da embarcação junto à autoridade marítima e ao Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA, e demais órgãos ligados ao setor que se façam necessários). Em regra geral, deve cuidar de todos os atos necessários para que a embarcação esteja em condições de operar com um nível ótimo de desempenho, com um mínimo de paradas e atrasos, prevenção aos riscos ambientais, implicando na manutenção da embarcação em conformidade com os requisitos aplicáveis e legislação vigente. Conseqüentemente, a gestão náutica é a responsável pela administração financeira da embarcação, primordialmente pela gestão e controle dos custos operacionais. Enquanto isso, a gestão comercial cuida de explorar comercialmente o navio com intuito do lucro, seja ou não o seu proprietário ou armador (OCTAVIANO MARTINS, 2005).

A gestão náutica, do ponto de vista financeiro, está preocupada com os custos e a qualidade dos seus produtos ou serviços. Considerando custo como o preço a pagar para adquirir bens e serviços, e qualidade como os atributos preferenciais dos bens e dos serviços que agregam valor aos vendedores destes bens e serviços, os custos de um cruzeiro de pesca seriam dados pelo somatório dos custos de capital, custo operacional, custos de viagem e despesas portuárias (MOLLAND, 2008; WATSON, 1998).

Os custos operacionais de uma embarcação incluem as despesas de funcionamento, como os custos administrativos, custos de armação dos barcos e despesas com mão de obra (FAO, 2005; WATSON, 1998). Os custos totais incluem depreciação das instalações e equipamentos além dos juros sobre o capital. Esses últimos independem do número de viagens que a embarcação faz no período, e são chamados de custos fixos.

Os custos de mão de obra consistem de salários aos tripulantes. Os custos operacionais incluem os custos com combustíveis, lubrificantes, conserva e armazenamento do pescado, taxas portuárias, isca, sal e/ ou gelo para conserva do pescado a bordo, comida e mantimentos para a tripulação. Os custos da embarcação são os referentes ao seguro-casco, manutenção e reparo da embarcação e dos petrechos de pesca (FAO, 2005).

Normalmente, na pesca artesanal não incidem diretamente os custos de viagem, tampouco os custos portuários, dado que não há o pagamento de práticos nem taxas de utilização de canais (custos de viagem), e o desembarque é feito nas praias pelos próprios pescadores e seus familiares, sendo a “distribuição de pescado” a forma de compensação pela ajuda no manuseio do pescado das embarcações para os pontos de venda (observação pessoal).

Os custos operacionais são variáveis, sendo resultado dos métodos pesqueiros e petrechos utilizados, do custo dos insumos para armação da embarcação e, principalmente, devido à distância dos portos de desembarque aos locais de pesca das espécies alvo da embarcação, ou seja, áreas de conhecida produtividade pesqueira. Portanto, os custos operacionais da embarcação de pesca são dependentes de fatores técnicos, de condicionantes ambientais e bio-ecológicos.

Em geral, cinco forças influenciam o retorno de capital de qualquer empreendimento: a ameaça de novos competidores; a substituição de produtos e serviços; o poder de barganha dos fornecedores; o poder de barganha dos compradores e a rivalidade entre os competidores (STOPFORD, 2009). Na fase de prospecção e captura pesqueira, essas forças são intensas, comprometendo a lucratividade dos armadores.

No setor artesanal, para um mesmo produto homogêneo há duas estruturas de mercado distintas, mas dependentes, com base nas diferentes fases: na prospecção e captura predomina a concorrência perfeita; na fase de comercialização e distribuição, a estrutura é de oligopólio, realizada por poucos atravessadores (Tabela 1).

Tabela 1 - Características de Mercado para a Pesca Artesanal.

| <b>Fase</b>                           | <b>Estrutura de Mercado</b> | <b>Número de Firms</b> | <b>Condições de entrada e saída</b> | <b>Influência sobre o preço do pescado</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|--|
| <b>Prospecção e Captura</b>           | Concorrência Perfeita       | Muitas                 | Fácil                               | Nenhuma, pois são tomadoras de preço       |
| <b>Comercialização e Distribuição</b> | Oligopólio                  | Poucas                 | Difícil                             | Considerável                               |

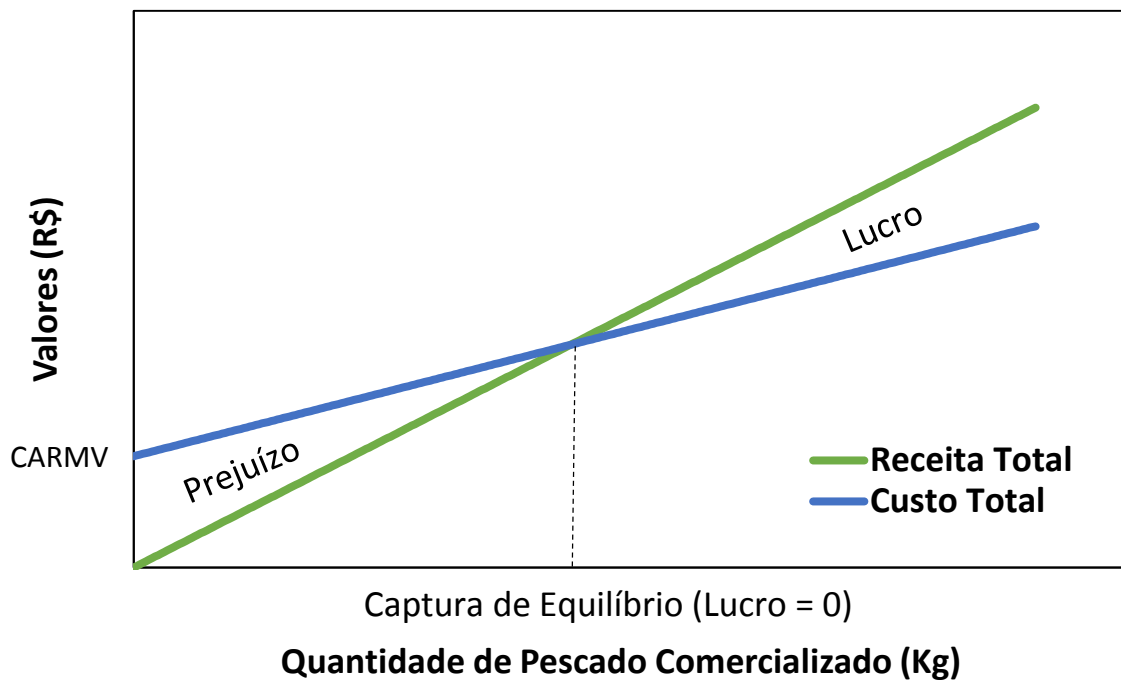
Fonte: autor. Adaptado de Passos e Nogami (2011).

Desta forma, os pescadores e proprietários de embarcações (exceto atravessadores) não exercem influência sobre os preços, não podendo refletir os custos de produção, e sim devendo comercializar os produtos ao preço do mercado, geralmente definido pelos atravessadores. No curto prazo é possível que uma indústria operando sob concorrência perfeita obtenha lucros extraordinários. Porém, no longo prazo, período de tempo em que todos os fatores de produção são variáveis, as firmas e a indústria tendem a obtenção de lucro econômico normal, ou seja, igual a zero, pois haverá entrada e saída de firmas (embarcações) com base nos lucros extraordinários e prejuízos econômicos, alterando as curvas de oferta e de demanda da indústria (PASSOS e NOGAMI, 2011).

Os atravessadores, por participarem de um mercado oligopolista, normalmente se utilizam da prática de *mark-up*, na qual definem o preço de venda do pescado adicionando um percentual sobre os custos diretos e fixos, e atendendo a uma rentabilidade desejada. Geralmente, eles também têm poder de previsibilidade sobre a demanda de pescado, devido ao contato direto com compradores de estabelecimentos comerciais a nível regional, como peixarias e restaurantes. Logo, exercem influência sobre os preços praticados na compra e na venda, em função da oferta ou escassez das espécies capturadas.

Em regimes de parceria onde armadores e pescadores detêm 50% das receitas, é possível prever o comportamento econômico dos cruzeiros de pesca com base em um preço homogêneo de pescado (Figura 1). Os custos com os insumos realizados antes da viagem, ou custos de armação da viagem (CARMV) são conhecidos previamente ( $x=0$ ). O custo da mão de obra é variável, crescente conforme as receitas. As receitas são linearmente crescentes a partir da origem. Somente após a captura de equilíbrio, onde o lucro é igual a zero, é que o cruzeiro passa a ter lucros operacionais. Antes de alcançar a captura de equilíbrio, a embarcação opera sob regime de prejuízos. O lucro máximo teórico é limitado pela quantidade de pescado que a embarcação pode transportar com segurança. O lucro máximo prático é definido pela quantidade de pescado capturável que o estoque pode oferecer na região de operação da embarcação.

Figura 1- Padrão de receitas e despesas esperadas de pescarias com preços homogêneos em regime de parceria. CARMV = Custos de Armação da Viagem.



Considerando o custo de armação da viagem (CARMV) constante, a captura de equilíbrio se situa mais próxima à origem quando os preços de primeira comercialização do pescado são médios ou altos, e mais à direita quando os preços por quilograma de pescado são baixos.

Devido a regulação dos preços de pescado pelo mercado, os pescadores não refletem os custos de produção no valor de primeira comercialização do seu produto. Aliado a isso, geralmente os pescadores são desarticulados enquanto classe, o que impede o ajuste de preços comuns através da regulação da oferta.

Outro importante fator a ser considerado sobre a atividade extrativista é que a produção dos cruzeiros de pesca independe de resultados de produções anteriores. Assim, cada viagem pesqueira possui sua produção específica. Considerando a manutenção dos fatores ambientais constantes em determinada região, a produtividade pesqueira é influenciada sobremaneira pelo esforço de pesca aplicado sobre os recursos, e as condições de resiliência da população-alvo em reestabelecer seus estoques após depleções.

A quantidade capturada de pescado é uma função dependente da seletividade do petrecho utilizado, do esforço de pesca da embarcação —

constituindo os aspectos técnicos —, e da densidade de peixes do estoque (ou biomassa do estoque) — que constitui o aspecto biológico (DOLL, 1988). Isso pode ser expresso por meio da seguinte fórmula (FONTELES-FILHO, 2011):

$$P = f.q.B, \tag{1}$$

Onde:

P é a produção total; f é a unidade de esforço de pesca; q é o coeficiente de capturabilidade, definido como a probabilidade de captura de uma unidade de aparelho de pesca no tempo; e B é a biomassa do estoque existente na área explorada.

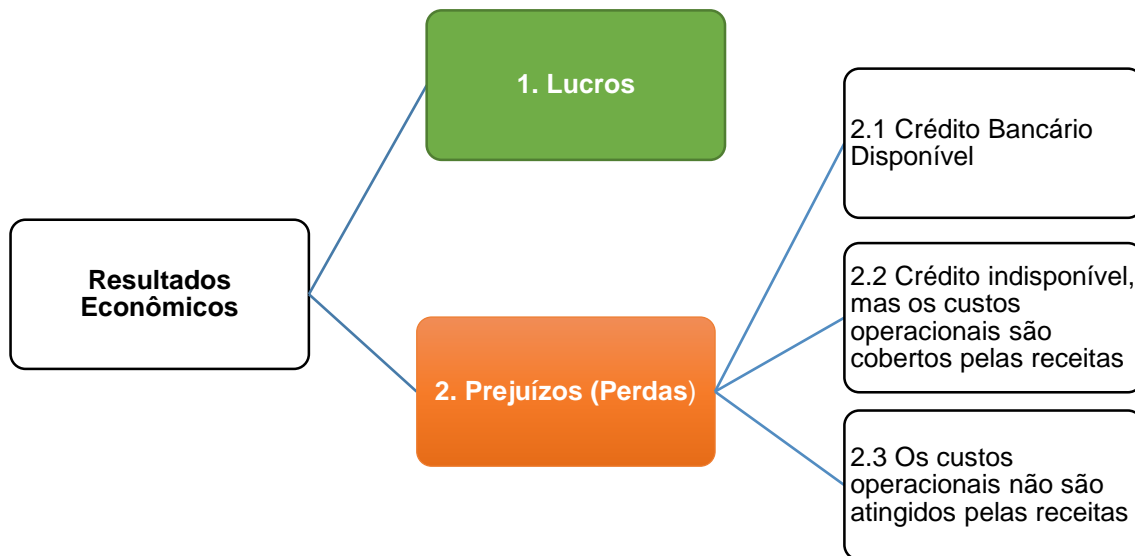
Dos aspectos biológicos da dinâmica populacional, a biomassa dos estoques pesqueiros pode ser afetada por mudança nos padrões de crescimento (K), recrutamento (R), mortalidade natural (M) e mortalidade por pesca (f) (DOLL, 1988; FONTELES-FILHO, 2011).

Assim, se a biomassa do estoque pesqueiro diminuir, fazendo com que a embarcação navegue maiores distâncias, passando mais tempo no mar, os custos da viagem aumentarão, além de reduzir a quantidade de pescado abaixo da capacidade máxima da embarcação.

Todo armador da pesca deverá saber que, ao aumentar o esforço de pesca em uma temporada, por exemplo, aumentando os dias de mar, provavelmente irá aumentar o custo marginal da pesca, que é o custo ao produzir unidades a mais de pescado, acima do custo médio de produção. Isso ocorrerá devido à maior utilização do barco e dos petrechos de pesca, aumentando os custos com manutenção dos mesmos, maior consumo de combustível e, possivelmente, enfrentando condições climáticas desfavoráveis (FLAATEN, 2010).

Em geral, os pescadores e armadores da pesca podem obter resultados econômicos específicos, e que influenciarão na tomada de decisão, com conseqüente reflexo no esforço de pesca no período seguinte (MAYNOU, 2005) (Figura 1).

Figura 2 - Possíveis resultados econômicos das pescarias.



Fonte: MAYNOU (2005). *Bio-economic modelling of Mediterranean fisheries – BEMMFISH*. Modelo bio-econômico das pescarias no Mediterrâneo.

### 1. Lucros.

Os lucros são parcialmente ou totalmente reinvestidos na atividade, no sentido de aumentar a capturabilidade (ou poder de captura) da embarcação. Isso se dá através da aquisição de ecosondas, *fishfinders*, aumento do número de artes de pesca, receptores GPS, investimento em maquinário para auxiliar nas fainas de pesca, modernização da embarcação, etc. O investimento pode ser somente com base nos lucros, sendo chamado de investimento interno, e pode ter investimentos externos, com a inclusão de crédito para fomentar o setor. Apenas quando o armador ou pescador investe em outra embarcação é que ele está investindo no sentido de aumentar a quantidade de esforço da frota.

### 2. Perdas. Há três possíveis tipos de perdas:

2.1 Perdas com crédito bancário disponível: o pescador tenta manter o mesmo nível de atividade através de empréstimos bancários. Deste modo, é mantido o poder de captura e o esforço, através da adição do custo de capital (custo do empréstimo) adicionado para o período seguinte. Logo, aumentam os custos totais da pesca.

2.2 Perdas com crédito bancário indisponível, mas com os custos operacionais cobertos pelas receitas: o pescador terá de reduzir outros custos. A primeira medida é a redução dos custos de manutenção, porém mantendo o máximo

de esforço. A diminuição dos custos de manutenção diminuirá a disponibilidade da embarcação, com conseqüente redução do esforço e decréscimo do valor de capital da embarcação. Em caso de mais perdas, o pescador reduzirá os dias de mar, forçado a reduzir também os custos operacionais com combustível, gelo, rancho, etc.

2.3. Perdas com crédito indisponível e custos não cobertos pelas receitas: o poder de captura da embarcação diminui, além do esforço de pesca. A embarcação é retirada de operação, diminuindo a frota e conseqüente diminuição da mortalidade por pesca. A saída da embarcação das pescarias gerará mais lucros para as embarcações remanescentes.

Quanto ao financiamento externo da pesca, no Brasil há o Programa Revitaliza – Programa de Revitalização da Frota Pesqueira Artesanal, que concede crédito para ampliação e modernização da frota, promovido pelo Ministério da Pesca e Aquicultura. O Revitaliza está direcionado a potencializar a tomada de crédito de forma vinculada a uma estratégia de desenvolvimento para o setor pesqueiro artesanal. É uma linha de crédito destinada a gradativa qualificação, substituição e aquisição de embarcações pesqueiras artesanais, sem excluir socialmente os pescadores, revitalizando a frota da pesca artesanal em benefício da sustentabilidade ambiental, econômica e social da atividade (MPA, 2013). O Banco do Nordeste, operador financeiro do Revitaliza, oferece crédito de 10 a 130 mil reais, com três anos de carência e 10 anos para amortização do empréstimo, a uma taxa anual de juros de 2% (BANCO DO NORDESTE, 2012).

Nas diretrizes do MPA, os investimentos deverão evitar o aumento do esforço de pesca das frotas controladas, mantendo os níveis atuais de emprego, melhorando a renda do pescador. Até 2013, as frotas controladas pelo MPA eram: a da lagosta, do pargo, do camarão sete-barbas do Sudeste e Sul, e do polvo nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Contudo, a cartilha orientadora é reticente quanto ao financiamento das outras frotas que não são controladas. Assim, significa que a revitalização objetivada da frota de peixes poderá ocorrer indiscriminadamente.

Em geral, a decisão dos armadores em investir em mais embarcações pesqueiras ou de retirar embarcações de operação são orientadas pelo conhecimento prévio dos resultados econômicos das pescarias e das condições de

financiamento. Fatores ambientais, como a sobreexploração de estoques pesqueiros ou a capacidade de suporte de algumas espécies, normalmente não são levados em consideração.

### 3. O ESTADO ECONÔMICO DAS PESCARIAS EM NÍVEL MUNDIAL

#### 3.1 Dimensão Econômico-Tecnológica: Sobrecapacidade da frota

Muitos gestores e economistas acreditam que a sustentabilidade dos recursos pesqueiros está ameaçada em virtude dos subsídios governamentais. Acredita-se que os subsídios distorcem as condições do mercado, favorecendo alguns em detrimento de outros. Ainda, na ausência de ordenamento pesqueiro, como no Brasil, os subsídios aumentam os investimentos no setor, conduzindo a sobrecapacidade da frota e conseqüente ameaça aos estoques (LONG, 2008; THE WORLD BANK, 2009; SUMAILA, 2010; SRINIVASAN, *et al.*, 2012).

De forma geral, as pescarias marinhas em nível mundial, apresentam baixo desempenho devido à sobrepesca, forçando os governos a subsidiarem o setor (SUMAILA, *et al.*, 2012). Um crescente número de estoques pesqueiros estão sobreexplotados; a sobrecapacidade da frota pesqueira permanece alta, com a renda dos pescadores em depressão e o preço de mercado do pescado estagnado, apesar do aumento dos custos de produção (THE WORLD BANK, 2009).

O excesso de capacidade e a sobrecapacidade nas pescarias são tipicamente associadas ao desperdício. Em tese, um maior nível de *inputs* técnicos (embarcações, petrechos, combustível, mão-de-obra, etc.) estão sendo empregados acima do necessário para produzir uma certa quantidade de pescado. Entretanto, o principal *input* das pescarias, que é a biomassa do estoque pesqueiro, tem decrescido devido à mortalidade por pesca e à mortalidade natural, acelerada por processos antrópicos indiretos, como a poluição e a pesca fantasma. Conseqüentemente, o custo dos cruzeiros de pesca não é minimizado; o lucro não é maximizado e a sociedade não recebe o benefício máximo possível (FAO, 2003).

Excesso de capacidade significa o excesso de *inputs* técnicos no curto prazo, como um cruzeiro de pesca, enquanto que sobrecapacidade é um conceito relacionado ao longo prazo. Sobrecapacidade está relacionada ao que a frota pode produzir em um dado período de tempo, como em um ano, mas obtém valores aquém do máximo possível.

Estima-se que as perdas financeiras anuais sejam de 64% do valor total do pescado desembarcado em nível global, devido a um esforço de pesca superior ao máximo sustentável, aliado a crescente alta dos preços de combustíveis e de

alimentação, forçando os governos a subsidiarem o setor (THE WORLD BANK, 2009).

Não é redundante afirmar que os subsídios dispensados ao segmento produtivo contribuam para a manutenção do excesso de capacidade de pesca, sendo portanto, um dos responsáveis diretos pela depleção dos estoques, degradação ambiental e decadência social (IBAMA, 2003). A sobrecapacidade das frotas e o sobreinvestimento no setor afetam negativamente os esforços de conservação e ordenamento da pesca, e ameaçam a sustentabilidade das pescarias no longo prazo, impedindo por sua vez, uma contribuição maior da pesca para a segurança alimentar, aumento da qualidade de vida das comunidades pesqueiras e para a geração de divisas para os países (MARRUL-FILHO, 2003; CEMBRA, 2012).

### **3.2 Dimensão Ambiental: Subestimação dos valores desembarcados pelas frotas**

Através da análise de realidades locais, estudos apontam que as capturas reais das pescarias são subestimadas pela literatura oficial. Há divergências entre o valor real pescado e o oficialmente declarado (COLL, 2014; PAULY *et al.*, 2014). Esse viés é dado devido ao descuido das agências em coletar e considerar a parte informal da pesca artesanal, as capturas da pesca de subsistência familiar e, particularmente, o descarte da fauna acompanhante, que não apresenta “interesse comercial” às pescarias (PAULY *et al.*, 2014; VANDICK, *et al.*, 2014). Ainda, as publicações oficiais não consideram os efeitos da pesca fantasma devido à presença de artes de pesca deixadas no mar, de forma deliberada ou não. Segundo a literatura, o Brasil deve ter deixado de contabilizar de 500 a 1000 toneladas de desembarque de pescado no período de 1991-2000 (SRINIVASAN, *et al.*, 2012). As capturas não reportadas também prejudicam o gerenciamento adequado dos ecossistemas costeiros, dado que as frotas mundiais têm sobrecapacidade de pesca, devendo ser reduzidos os investimentos e subsídios ao setor (PAULY *et al.*, 2014).

Dentro desse estudo, foi possível captar a quantidade de pescado utilizada pelos pescadores para subsistência. Esse pescado é desembarcado, mas

não é diretamente comercializado pelos pescadores. Parte do pescado é destinado aos tripulantes e, segundo informações fornecidas pelos entrevistados, geralmente é o de melhor aparência. O ato se constitui como contrapartida da armação pelo esforço laboral da tripulação.

Entretanto, a literatura considera que a pesca artesanal multiespecífica de pequena escala geralmente não possui descartes, pois praticamente todo o pescado capturado é desembarcado e possui algum valor comercial ou de consumo, servindo de fonte proteica para os pescadores, seus familiares, e parte da população de baixa renda (FAO, 1995; SALLES, 2011).

### **3.3 Dimensão Social: Gestão e ordenamento pesqueiro orientados ao bem-estar social ou à geração de riquezas**

O ordenamento pesqueiro deve estar assentado em três pilares: a dimensão ecológica-ambiental, a dimensão econômica e a social. Em geral, a pesca artesanal do Nordeste brasileiro tem recebido atenção apenas no binário ecológico-social, para conservação das espécies e/ou para geração de emprego.

Maximizar o lucro não deve ser o único objetivo do gerenciamento pesqueiro. Objetivos ecológicos, como a conservação e recuperação dos estoques, o rendimento máximo sustentável das pescarias, além dos objetivos sociais, como geração de renda e segurança alimentar das populações humanas, devem ser objetivos postos às comunidades pesqueiras (REITHE, 2014). O alcance de todos os objetivos pode não ser possível, pois algumas delas são mutuamente excludentes. Assim, a gestão e o ordenamento pesqueiro podem ser dados sob duas vertentes: uma dedicada ao bem estar-social da parcela da população que depende das pescarias; e a outra como um gerenciamento voltado para a geração de divisas para os governos (NUNAN, 2014).

O gerenciamento orientado à geração de riquezas conduz ao desenvolvimento sustentável das pescarias, bem como maior contribuição para mitigação da pobreza e conseqüente crescimento econômico. Assim, um ordenamento desta vertente levaria a uma redução na capacidade das frotas, mitigando o sobreinvestimento do setor (NUNAN, 2014).

As características de um ordenamento pesqueiro voltado ao bem-estar social em países em desenvolvimento limitam-se à geração de emprego e renda de mão-de-obra não qualificada, além da garantia de proteína animal das comunidades pesqueiras, quando não há alternativas ou elas são limitadas para maximizar o emprego na região. Entretanto, o ordenamento pesqueiro deve garantir inclusive os direitos humanos e promover a justiça social (RATNER *et al.*, 2014).

Para promoção dos direitos humanos, problemas contemporâneos das comunidades pesqueiras, como a desocupação das áreas próximas à praia em virtude de grandes empreendimentos e da especulação imobiliária, o trabalho infantil, o trabalho forçado, a violência e a falta de segurança pessoal, principalmente a violência orientada às mulheres, devem receber atenção da gestão pesqueira. Para isso, o órgão responsável pelo ordenamento pesqueiro deverá trabalhar em conjunto com Organizações Não-Governamentais (ONGs) de direitos humanos, com as secretarias de assistência social e outros órgãos governamentais capazes de mitigar ou erradicar esses conflitos existentes.

Acredita-se que a “mão governamental” nas pescarias, fornecendo subsídios econômicos e com relevante apelo de cunho social, tem contribuído para a depleção dos estoques pesqueiros. É provável que não seja possível criar mais postos de trabalho, manter crescente os volumes de receitas para os pescadores e de arrecadação para os governos, ao mesmo tempo que se conserva os estoques e a biodiversidade (NUNAN, 2014).

## **4. OBJETIVOS**

Caracterizar os modelos de gestão náutica e comercial empregados para operacionalidade das embarcações pesqueiras do município de Macau (RN), por meio da análise dos resultados econômicos por viagem.

### **4.1 Objetivos Específicos**

1. Quantificar a composição dos custos, receitas e lucros operacionais das embarcações pesqueiras.
2. Quantificar as despesas e receitas por unidade de esforço laboral, por dia de pesca e o rendimento médio do tripulante por cada dia de viagem.
3. Quantificar as capturas por dia de viagem da frota pesqueira atuante no município de Macau.
4. Relacionar os custos operacionais e totais da frota com a receita obtida pelo valor de primeira comercialização.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 Caracterização da área de Estudo

A Cidade de Macau, Rio Grande do Norte, situa-se a 05°06'54"S, 036°38'04"W, com altitude média de 4 metros, distante 176 km da Capital. Possui uma área territorial de 788,02 km<sup>2</sup>, limitada ao Norte com o Oceano Atlântico, ao Sul com os municípios de Pendências e Pedro Avelino, à Leste com Guimarães e Pedro Avelino e à Oeste com Porto do Mangue e Pendências (IDEMA, 1974-2010).

Ainda, no município, há a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual (RDS) Ponta do Tubarão, com área de 12.946,03 hectares incluindo o município de Guimarães, objetivando a conservação dos recursos naturais, do patrimônio cultural e sustentabilidade da população tradicionalmente pesqueira dos distritos de Barreiras, Diogo Lopes e Sertãozinho (RIO GRANDE DO NORTE, 2003).

No município existem três principais pontos de desembarque pesqueiro: o porto de São Pedro no rio Conceição, à leste da urbanização-sede; porto dos Navegantes no rio Açu, à oeste da sede; e outro, mais à leste, no distrito de Diogo Lopes, limite municipal com Guimarães, cerca de 18 km da urbanização-sede (Figura 3). É necessário ressaltar que Diogo Lopes se destaca como o principal ponto de desembarque dentro da RDS, e que tem a segurança alimentar da sua população e das regiões circunvizinhas assegurada, sobretudo, pela atividade pesqueira.

Figura 3 - Zona costeira da cidade de Macau, com os pontos de desembarque do Porto dos Navegantes, Porto de São Pedro e Porto de Diogo Lopes.



Fonte: foto originária do Google Earth, versão 7.1.2, 2013.

A região estudada, como em todo o nordeste brasileiro de forma geral, caracteriza-se pela predominância da pesca artesanal, com descentralização dos desembarques; baixa tecnologia; falta de assistência técnica; e carência de infraestrutura desde a produção à comercialização (REVIZEE, 2004).

A pesca realizada na região investigada é de livre acesso — portanto suscetível à “tragédia dos comuns” (HARDIN, 1968), devido à ausência de controle na exploração —, predominantemente de pequena escala, voltada para a comercialização interna e externa, objetivando ainda, a subsistência da parcela populacional diretamente ligada à atividade extrativista de organismos aquáticos. O excedente da produção é destinado para Natal, capital do RN, e municípios dos Estados da Paraíba, Pernambuco e Ceará. A manipulação e/ou primeiro beneficiamento do pescado é realizada pelos próprios pescadores e seus familiares.

A atividade econômica de exploração de recursos naturais que mais emprega a força de trabalho dos cidadãos oriundos do município de Macau é a pesca, apesar de no município também existirem a exploração petrolífera, a produção salineira e fazendas de carcinicultura. Em Macau havia aproximadamente 1074 pescadores e pescadoras em 2010 (PETROBRAS, 2011), frente a uma população de 28.954 pessoas para aquele ano (IBGE, 2014), o que representava 3,7% da população. Considerando que cada pescador contribui diretamente para o

sustento de pelo menos mais duas pessoas, então cerca de 11% da população depende diretamente desta atividade extrativista. No entanto, os pescadores enfrentam conflitos com a Petrobras, por não serem permitidos legalmente de pescar próximo às plataformas de exploração de petróleo em mar, as quais funcionam como atratores de peixes.

As espécies de peixes marinhos capturadas e com maior volume de desembarque em Macau são: sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*), tainha (*Mugil curema*), peixe voador (*Hirundichthys affinis*), dourado (*Coryphaena hippurus*) e serra (*Scomberomorus brasiliensis*) (PETROBRAS, 2011). As três primeiras espécies têm baixo valor comercial (menor que R\$ 2,00 por quilograma; \$1,00 equivale a R\$ 2,28 no início de junho de 2014), enquanto as duas últimas possuem alto valor de mercado.

No que se refere ao desembarque de pescado, Macau é, em toneladas, o segundo maior município de desembarque pesqueiro do Estado do Rio Grande do Norte, com elevado percentual de peixes (acima de 95%) em detrimento de crustáceos como camarão, caranguejo e lagosta, e de moluscos, como o polvo (IDEMA, 2008). Apenas a capital do Estado, Natal, possui maior desembarque pesqueiro devido à presença de embarcações industriais, com portos organizados para recebimento e processamento adequado do pescado.

A frota da costa Setentrional do Rio Grande do Norte opera entre 3 milhas náuticas (MN) a 36 MN da costa, entre as isóbatas de 20 m a 1000 m, dentro da plataforma continental e no início do domínio oceânico (REVIZEE, 2004). As embarcações investigadas utilizam, geralmente, métodos passivos de captura, principalmente as redes de emalhe de fundo, de superfície e de meia-água, e a linha de mão. Uma ressalva pode ser feita para a pesca do voador, na qual os pescadores atraem o peixe para próximo do barco e utilizam o jereré para capturar os indivíduos. Normalmente, as embarcações levam para os cruzeiros os dois tipos de petrechos. O comprimento das redes varia de acordo com a espécie alvo e a disponibilidade de capital do armador.

A orientação da gestão pesqueira artesanal em Macau é baseada no bem estar social, no sentido de prover emprego e renda onde normalmente há carência de mão-de-obra qualificada. Assim, a pesca funciona como um “bolsão de emprego”

em “tempos difíceis”, sugerindo uma ampla procura às pescarias (NUNAN, 2014). Em tese, os investimentos para entrar nas pescarias são relativamente baixos, necessitando aquisição de uma embarcação e aparelhos de pesca, obtenção da licença para pesca e legalização da embarcação, o que normalmente envolve baixos custos.

Nos pontos de desembarque é comum os pescadores venderem sua produção aos atravessadores locais, os quais comercializam o produto adquirido a preços mais altos nos mercados local e regional. Logo, devido aos pescadores não dominarem toda a cadeia do negócio, os preços de primeira comercialização tendem a ser consideravelmente abaixo do valor do seu produto praticado no varejo. Estima-se que os valores praticados no varejo sejam 50% mais elevados que os valores praticados na primeira comercialização (MATTOS, 2008), todavia o quilograma do voador no varejo, como exemplo, é superior a 100% dos valores praticados na primeira comercialização.

Outras atividades econômicas no município são: atividade de extração de petróleo, produção de sal, carcinicultura e, recentemente, produção de energia elétrica através de parques eólicos. Essas três atividades protagonizam conflitos com os pescadores da região, com menor importância para a atividade salineira, a qual é integrante da história fundacional do município.

Quanto às atividades de risco, o estuário do Rio Açu, em Macau, é considerado como uma área de risco ambiental de origem tecnológica. Esse risco é definido como o potencial de eventos danosos à vida, no curto, médio e longo prazos, devido a decisões de investimentos na estrutura produtiva. No estuário, há expressiva concentração de produção de sal próximo ao porto de Macau e, também, um sistema terrestre de dutos de apoio à exploração marinha de petróleo e gás natural em Guamaré, município vizinho à leste (CEMBRA, 2012). Essas atividades impactam a atividade pesqueira em distintos graus, desde conflitos por territórios no continente e no mar, como impactos diretos sobre as populações marinhas.

A área de estudo está dentro da Área de Pesca 41, subárea 1.2, do Sudoeste do Oceano Atlântico, de acordo com a FAO.

## 5.2 Da coleta de dados e desenho da pesquisa

Este estudo iniciou em maio de 2013, por meio da realização de entrevistas aos presidentes e secretários das Colônias de Pesca Z-09 (Macau) e Z-41 (Diogo Lopes), ambas com pescadores atuantes no município de Macau. Nesta etapa, pode-se: levantar as características gerais da atividade pesqueira na região; quantificar o número de pessoas cadastradas por Colônia e o de embarcações de pesca; estimar o tempo médio dos cruzeiros de pesca típicos da localidade, a distância média percorrida para os principais “pesqueiros” (que são pontos conhecidos de notável presença de biomassa de peixes explorados comercialmente); identificar a presença de associações ou cooperativas de pesca na jurisdição das colônias; identificar o nome comum das espécies exploradas na região; e, principalmente, identificar mestres e armadores locais que pudessem contribuir com as informações necessárias a esta pesquisa.

Concomitantemente, foi desenhado o questionário que serviu de base para a obtenção dos dados. Após aplicação piloto do questionário nos meses de agosto e setembro de 2013, ajustes foram realizados para tornar a coleta de dados mais fluida.

Para a realização desta pesquisa, foram obtidos dados primários junto aos responsáveis pelas embarcações pesqueiras artesanais referentes aos custos e resultados financeiros decorrentes dos cruzeiros de pesca, realizados entre setembro de 2013 e junho de 2014. Os dados coletados nas viagens foram: o número de tripulantes e dias de pesca por viagem; os custos fixos e variáveis de cada viagem; o total da produção, separado por espécies; as receitas totais com a comercialização da produção. Do mesmo modo, foram coletados dados referentes às características técnicas das embarcações e seus petrechos de pesca, da gestão operacional das mesmas, incluindo os modos de armação, os agentes financiadores das expedições, bem como os distintos modos de remuneração dos pescadores.

A unidade amostral considerada neste estudo foram os cruzeiros de pesca (viagens), com todas as informações relevantes de entradas e saídas (*inputs* e *outputs*).

O principal método para a coleta das informações foi a entrevista direta com os proprietários, armadores e/ou mestres das embarcações. Porém, para a aquisição dos dados relativos aos custos e receitas das viagens amostradas, as informações eram coletadas em momentos imediatamente posteriores à chegada das embarcações nos portos, subsequente à comercialização da produção. Conseqüentemente, esse estudo se apoia na veracidade das informações fornecidas pelos entrevistados.

Como há variações de dias de viagem para as distintas embarcações, daquelas que realizavam viagens mais curtas, apanhava-se as informações com um período não maior a uma semana após a execução contábil das viagens, de modo ao não extravio de dados por parte dos entrevistados.

Este estudo contou com a colaboração, mediante remuneração, de duas bolsistas para a coleta das informações de custos e resultados junto aos mestres e armadores das embarcações. É primordial destacar que ambas já estavam inseridas nas comunidades pesqueiras, visto que residiam próximo aos pontos de desembarque pesqueiro. Esta decisão facilitou o processo de levantamento dos dados, pois tornava os pescadores mais suscetíveis a contribuir com a pesquisa.

### **5.3 Metodologia para estimar os custos, receitas e lucros**

Os cálculos de custos, receitas e lucros dos pescadores basearam-se nas informações que os proprietários e mestres forneceram. As fórmulas usadas seguiram Pedrosa, *et al.* (2002); Ceragato e Petreire (2003); Cardoso, Batista *et al.* (2004); Cardoso, Freitas (2006); Molland (2008).

O cálculo dos custos pode ser dividido em dois componentes: custos fixos e custos variáveis. Assim, o custo total ( $C_t$ ) é dado pela soma dos custos fixos ( $C_f$ ) mais os custos variáveis ( $C_v$ ). Os custos totais também podem ser chamados de custos operacionais totais ( $C_{OT}$ ).

$$C_{OT} = C_t = C_f + C_v \quad (1)$$

Para uma embarcação pesqueira artesanal, os custos fixos são representados pela soma da depreciação da embarcação e seus equipamentos,

incluindo casco e maquinário ( $V_D$ ), a depreciação dos petrechos ( $G_D$ ), e os juros sobre capital ( $C_i$ ).

$$C_f = V_D + G_D + C_i \quad (2)$$

Os custos variáveis ( $C_v$ ) de uma embarcação pesqueira também chamados de custos operacionais efetivos ( $C_{OE}$ ), incluem todas as despesas para a realização da viagem, tais como: pagamentos à tripulação ( $L$ ), rancho ( $P$ ), combustíveis e lubrificantes ( $F$ ), manutenção e reparo ( $MR$ ), custos de conservação do pescado ( $FC$ ) e os custos administrativos ( $A_c$ ). Estes valores podem variar a cada viagem.

$$C_{OE} = C_v = L + P + F + MR + FC + A_c \quad (3)$$

Para pescarias artesanais multiespecíficas, a receita bruta ( $I$ ) é calculada através do somatório do valor de primeira comercialização das espécies desembarcadas ( $K_s$ ) multiplicada pela quantidade da produção desembarcada ( $P_s$ ).

$$I = \sum_s K_s \cdot P_s \quad (4)$$

O lucro operacional efetivo ( $P_{OE}$ ) mede o desempenho ao longo de um determinado período, e é dado pela diferença entre a receita da viagem ( $I$ ) e os custos operacionais efetivos ( $C_{OE}$ ). Ele também é conhecido como LADJI, ou lucro antes de depreciação, juros e impostos.

$$LADJI = P_{OE} = I - C_{OE} = I - C_v \quad (5)$$

A eficiência econômica é a relação entre o valor de venda de um produto e o seu custo de produção. Neste estudo, foi possível calcular a eficiência econômica efetiva (ou operacional) das viagens ( $E_{ECOV}$ ), e a eficiência econômica da frota ( $E_{ECOF}$ ), sendo deduzida a depreciação dos custos operacionais, aproximando-se dos custos totais.

$$E_{ECOV} = I / C_{OE} \quad (6)$$

$$E_{ECOF} = I / (C_{OE} + V_D + G_D) \quad (7)$$

Em demonstrações contábeis, os primeiros itens normalmente são as receitas ( $I$ ) e as despesas das unidades operacionais da empresa. Em seguida,

acrescenta-se as outras despesas, como juros pagos e impostos pagos. O último termo da demonstração financeira é o lucro líquido (*bottom line*), o qual não foi possível calcular devido à dificuldade na coleta de dados acerca dos juros sobre capital (empréstimos) dos pescadores para investirem em embarcações.

Contudo, foi possível calcular o lucro antes juros, e impostos (LAJI) da frota, dado pela diferença entre as receitas e os custos operacionais efetivos, somados à depreciação da embarcação e a depreciação dos petrechos:

$$\text{LAJI} = I - (\text{COE} + \text{VD} + \text{GD}) \quad (8)$$

Finalmente, calculamos a margem de lucro da frota, sendo a relação entre o lucro antes de juros e impostos (LAJI) e o total de receitas obtidas com a venda do pescado.

$$\text{Margem de lucro} = \text{LAJI} / \text{Receita} \quad (9)$$

#### 5.4 Das outras análises do estudo

Esforço de pesca é um conceito abstrato, o qual envolve muitos fatores, como: comprimento da embarcação, potência do motor, tempo de pesca, número de petrechos, número de embarcações, habilidades técnicas da tripulação, entre outros (FAO, 2003). Há estudos que consideram o tempo de pesca, principalmente para as pescarias comerciais de pequena escala, como uma unidade de esforço (FLAATEN, 2010).

Todavia, neste estudo seria impraticável coletar dados de várias embarcações, com petrechos distintos, e obter uma Captura por Unidade de Esforço (CPUE) padronizada por petrechos. Para respeitar que a unidade de esforço pesqueiro reflita necessariamente o petrecho utilizado, e efetuar-se uma análise comparativa padronizando uma medida de esforço pesqueiro, foi necessário definir a Unidade de Esforço Laboral (UE<sub>L</sub>), sendo o trabalho de um pescador a bordo em um dia de viagem, considerando os recursos produtivos existentes na embarcação.

$$\text{UE}_L = \text{Número de pescadores} \cdot \text{tempo de viagem} \quad (9)$$

A  $UE_L$  é um múltiplo da unidade de medida homem-hora (*man-hour*), unidade subjetiva utilizada pela indústria em geral. Deste modo, a  $UE_L$  permite padronizar as despesas e receitas para uma atividade diversificada como a pesca. Logo, as distintas embarcações, com seus habilidosos pescadores e diferentes petrechos de pesca, são mensurados. Ela é dada em homem-dia. Também, pode ser dada em pescador-dia.

A grande vantagem para utilização da Unidade de Esforço Laboral ( $UE_L$ ) é que, dentro de uma determinada área de estudo a qual possua embarcações com características semelhantes, torna-se possível verificar diferenças de produção entre embarcações com características físicas e operacionais semelhantes. Como resultado, diferenças de produção serão explicadas pelas distintas tomada de decisões ou, como afirma Fonteles-Filho (2011), o diferencial seria a “qualidade técnica da tripulação”, a qual permite que alguns barcos mantenham produções melhores que outros operando na mesma área, devido aos conhecimentos do mestre e sua tripulação.

Ainda, a  $UE_L$  permite comparar, em uma mesma área, petrechos distintos quanto à produção e faturamento bruto, se considerada a abundância homogênea de recursos pesqueiros para todas as embarcações. Caso ocorram diferenças de produção com embarcações tecnicamente semelhantes em áreas distintas, certamente a diferença seria explicada por meio dos fatores ambientais distintos sobre estas áreas de pesca. Por consequência, a captura por unidade de esforço laboral ( $CPUE_L$ ) é dada pela biomassa de pescado capturada na viagem ( $F_B$ ), em quilogramas, pela unidade de esforço laboral.

$$CPUE_L = F_B / UE_L \quad (10)$$

Das outras análises, que tomavam em consideração os dias de viagem, variando em classes de dias (0-1; 2-3; 4-5; mais de 6 dias), foi calculada a renda média do pescador por dia de viagem ( $R_{MP}$ ), considerando igualdade de recebimentos entre os tripulantes. Foi feito o somatório dos custos com tripulação ( $L$ ) de todas as viagens ( $n$ ) da classe e, em seguida, dividiu-se pela média de tripulantes da classe multiplicada pelo número de viagens. Contudo, sabe-se que os mestres ganham percentual maior que os outros tripulantes.

$$R_{MP} = \frac{\sum_n L}{\text{Média de tripulantes da classe} \cdot n \text{ da classe}} \quad (11)$$

Também foram calculadas as receitas médias diárias e receitas médias por viagem, para todas as classes.

## 5.5 Do tratamento da amostra

De acordo com a estatística do Monitoramento de Desembarque Pesqueiro da Bacia do Rio Grande do Norte e Ceará, em Macau, havia aproximadamente 1074 pescadores, 394 embarcações, sendo 35 embarcações médias a motor em operação para o ano de 2010, com uma renda média mensal por pescador de R\$ 365,68 (PETROBRÁS, 2011). Com base nesses dados, e devido às colônias de pescadores não possuírem informações concretas acerca do quantitativo de embarcações em operação sob sua jurisdição, mas afirmarem que o número de barcos está em declínio — informação respaldada pelos artesões navais (comunicação pessoal) —, foi decidido amostrar inicialmente 11 embarcações. Estas representavam 31% da frota de embarcações médias a motor em operação declarada em 2010. Todavia, uma embarcação necessitou ser excluída das amostras, pois a execução contábil das viagens realizadas era feita após um determinado período, o que comprometia a coleta fiel dos dados. Logo, tivemos confiança de dados de 28% das embarcações, sendo destas efetivamente utilizadas as informações.

Em seis viagens (4% do número de viagens amostradas) havia o valor de primeira comercialização da produção, contudo não havia os valores das despesas realizadas nas viagens. Desta forma, para obter esses dados, foi realizado por respectiva embarcação, a média de despesas com os itens: combustível, água, gelo, comida, petrechos de pesca e despesas com embarcação e equipamentos. Os resultados obtidos foram preenchidos nos formulários, servindo para resgate das informações operacionais. Os valores das despesas com mão-de-obra não foram obtidos através das médias, uma vez que representam um percentual do valor total

de primeira comercialização do pescado. Assim, foram obtidos de acordo ao percentual da parceria<sup>1</sup> realizada pela respectiva embarcação.

Para o cálculo da depreciação das embarcações e seus petrechos, foi utilizado um valor médio de embarcação de R\$ 35.000,00. Este valor foi baseado no custo de construção de embarcações na região, com casco de madeira, comprimento entre 7 e 10 metros, e motores Diesel de até 02 cilindros. Em relação a motorização da embarcação, grande parte dos motores instalados são de segunda mão. Para a depreciação, foi considerada uma taxa constante linear, durante a vida útil dos equipamentos. O tempo da vida útil foi distinto para a embarcação e para os petrechos de pesca, sendo de 15 anos para àquele e 4 anos para estes (Tabela 2).

Tabela 2 - Cálculo da depreciação média das embarcações.

| Item       | Valor (R\$) | Vida Útil (anos) | Depreciação |              |
|------------|-------------|------------------|-------------|--------------|
|            |             |                  | Anual (R\$) | Diária (R\$) |
| Embarcação | 27000,00    | 15               | 1.800,00    | 4,93         |
| Petrechos  | 8000,00     | 4                | 2.000,00    | 5,48         |

Fonte: Autor

Para a definição do nome científico das espécies capturadas e parâmetros morfométricos do peixe voador, a bibliografia consultada foi Araújo (2011), Garcia *et al.* (2010) e Oliveira (2013), com as espécies coletadas na costa setentrional potiguar. Durante as coletas de dados, as espécies eram declaradas pelos entrevistados conforme denominação vernácula na região. O nome científico das espécies consta no apêndice A.

Na região de Macau, o peixe voador é comercializado por unidade. Assim, para obtermos um valor estimado de biomassa pescada, foi necessária a obtenção de um valor médio de biomassa por unidade. Como o objetivo do trabalho eram os parâmetros financeiros, logo não foi efetuada a biometria de amostragem dos indivíduos; utilizamos o parâmetro da literatura para a espécie. Dentre as publicações recentes, foi escolhida a de Araújo *et al.* (2011) a qual define o valor

<sup>1</sup> Parceria é o sistema de produção pesqueira no qual os tripulantes das embarcações são parceiros do proprietário, obtendo um percentual previamente acordado do valor de comercialização da produção. Geralmente, 50% do valor é do proprietário e os outros 50% servem para remuneração da tripulação. Porém, outros percentuais podem ser praticados para ambas as categorias.

médio de cada exemplar, sendo 150,24 gramas (g) para machos e 154,75 gramas para fêmeas. Para não sobrestimar a medida, foi utilizada a média obtida para os machos (medida conservadora de optar-se pelo menor valor), já que o referido artigo não apresenta a proporção sexual da amostra.

Para o cálculo do valor médio por dia de viagens foi considerado o limite superior da classe. Assim, viagens que duraram 2,5 dias, por exemplo, tiveram o valor médio da produção dividido por 3 dias, visto que a chegada do mar impossibilita a saída da embarcação para outro cruzeiro no mesmo dia.

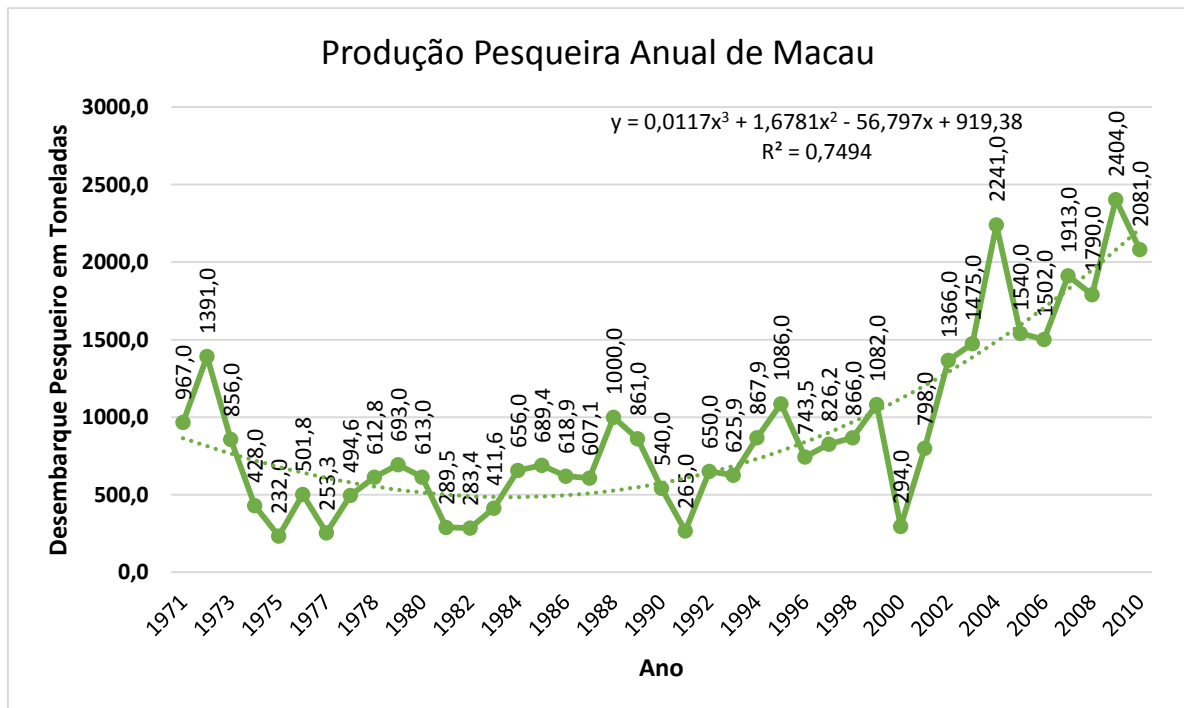
Regressões foram realizadas para os seguintes dados: série histórica da produção pesqueira de Macau; receita média por dia de viagem; rendimento médio do pescador por dia de viagem e captura por unidade de esforço laboral. Para esses dados também foram calculadas funções de ajuste por meio de regressão.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Dados históricos de produção pesqueira de Macau

Um levantamento da estatística oficial do desembarque pesqueiro de Macau através dos anuários estatísticos do Rio Grande do Norte (IDEMA, 1974-2010) permite observar que a partir de 1986, a produção manteve-se crescente, de aproximadamente 618 toneladas ao ano, alcançando sua maior produção no ano de 2009 quando a frota desembarcou aproximadamente 2404 toneladas. Em 2010, a produção anual foi em torno de 2081 toneladas (Figura 4).

Figura 4 - Série histórica da produção pesqueira de Macau (RN). Dados incluem toda a frota.



Fonte de dados: Anuário Estatístico do RN, de 1974 até 2011. IDEMA, RN. Confecção do gráfico pelo autor.

### 6.2 Características físicas das embarcações amostradas

As embarcações amostradas têm um comprimento entre 7,5 e 8,8 metros, com média de 8 metros. A tonelage de porte bruto, sendo o peso em toneladas que a embarcação pode transportar, incluindo toda a tripulação, carga e insumos, tem variação de 1,8 a 3,5 toneladas, com média de 2,32 ton. e desvio padrão de

0,79. A potência de propulsão variou de 13,4 a 58,8 quilowatts (kW), com motores ciclo Diesel de 1 a três cilindros. A tripulação de segurança da embarcação definida pela Capitania dos Portos variou de 03 a 04 pessoas.

### 6.3 Composição dos custos, receitas e lucros operacionais das embarcações pesqueiras

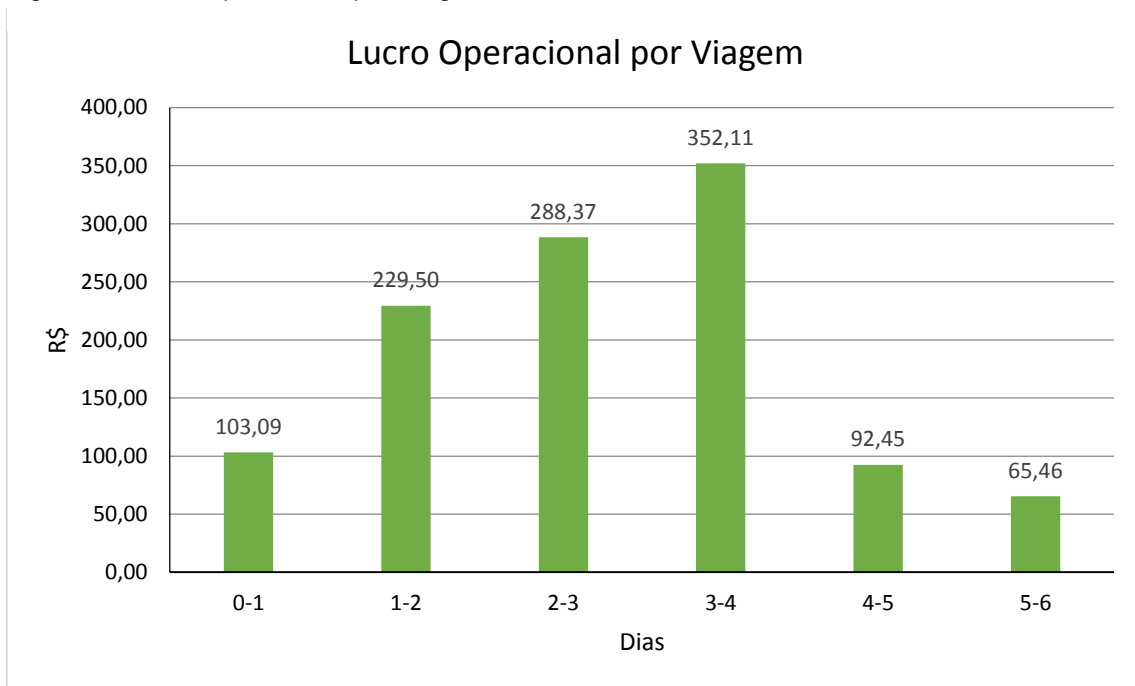
Num total de 156 viagens, provenientes das 10 embarcações amostradas, pode-se observar maior frequência de viagens com permanência no mar entre 2 e 3 dias. Maiores receitas e despesas entre 3 e 4 dias, com destaque de maiores custos proporcionais nas viagens entre 5 e 6 dias. Para a amostra, os maiores lucros operacionais foram obtidos pelas viagens entre 3 e 4 dias, seguidas das viagens entre 2 e 3 dias. As viagens de 5 a 6 dias apresentaram o menor lucro operacional por viagem. O lucro operacional médio por viagem é crescente até a classe de viagens de 3 a 4 dias, quando tem um decréscimo acentuado até a classe de 5 a 6 dias. O desvio padrão dos dados é alto, representando a alta variabilidade dos resultados financeiros do cruzeiro de pesca (Tabela 3; Figura 5).

Tabela 3 - Receitas, despesas e lucros por classes de dias de viagem.

|   | 0-1 dia           | 1-2 dias          | 2-3 dias          | 3-4 dias          | 4-5 dias         | 5-6 dias         |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| <b>Número de Viagens</b>                        | 31                | 11                | 47                | 41                | 19               | 7                |
| <b>Receita Bruta (R\$)</b>                      | 13.985,50         | 9.884,40          | 50.860,38         | 53.921,30         | 17.099,50        | 7.028,50         |
| <b>Despesas Totais (R\$)</b>                    | 10.789,83         | 7.359,87          | 37.306,83         | 39.484,78         | 15.343,03        | 6.570,30         |
| <b>Lucro Operacional Líquido (R\$)</b>          | 3.195,67          | 2.524,53          | 13.553,55         | 14.436,52         | 1.756,47         | 458,20           |
| <b>Lucro operacional médio por viagem (R\$)</b> | 103,09<br>±106,32 | 229,50<br>±326,83 | 288,37<br>±546,02 | 352,11<br>±464,75 | 92,45<br>±363,17 | 65,46<br>±273,60 |

Fonte: Autor

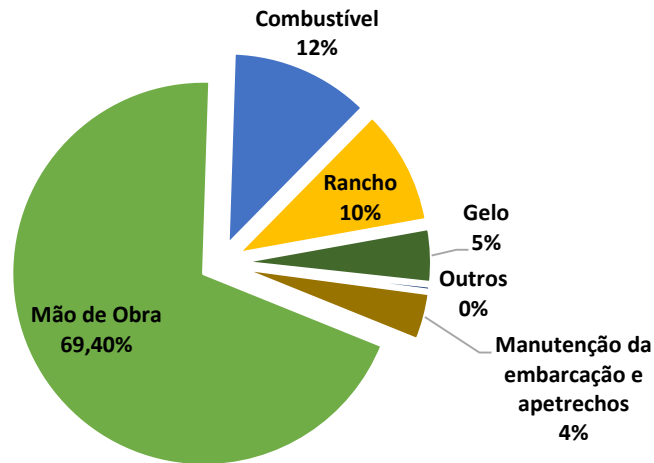
Figura 5 - Lucro Operacional por Viagem.



Fonte: Autor

Para a pesca artesanal praticada na região, os custos de mão de obra (mestre e tripulação) representaram a maior parte das despesas operacionais, com o valor de aproximadamente 69% dos custos efetivos da embarcação. Os combustíveis representaram 12% dos custos, seguidos de 10% em despesas com rancho, 5% dos valores gastos com gelo utilizado para conservação do pescado e apenas 4% de despesas com manutenção da embarcação e artes de pesca (Figura 6).

Figura 6 - Custos operacionais efetivos das embarcações amostradas.



Fonte: Autor.

Em geral, os pescadores retêm 53% sobre a receita bruta das viagens. Os maiores percentuais podem ser obtidos nos meses de dezembro, onde os armadores repassam o valor total da produção de uma ou mais viagens a título de gratificação natalina, ou por meio de livre acordo entre os “parceiros”. O valor máximo obtido pelos tripulantes foi de 83,29% da receita bruta e o mínimo foi de 5%, quando a embarcação teve de retornar antes do previsto por problemas técnicos. Já armadores e proprietários mantêm cerca de 23% da receita bruta como lucro operacional efetivo (LADJI). Esse valor é utilizado para cobrir os custos fixos da embarcação, tais como depreciação, juros sobre custos de capital e melhorias tecnológicas (*upgrade*) da embarcação, bem como as taxas incidentes anualmente, como o seguro DPEM – Seguro obrigatório de danos pessoais causados por embarcações (Figura 7).

Figura 7 - Percentual das despesas operacionais das embarcações, frente ao valor total de primeira comercialização da produção desembarcada por viagem.

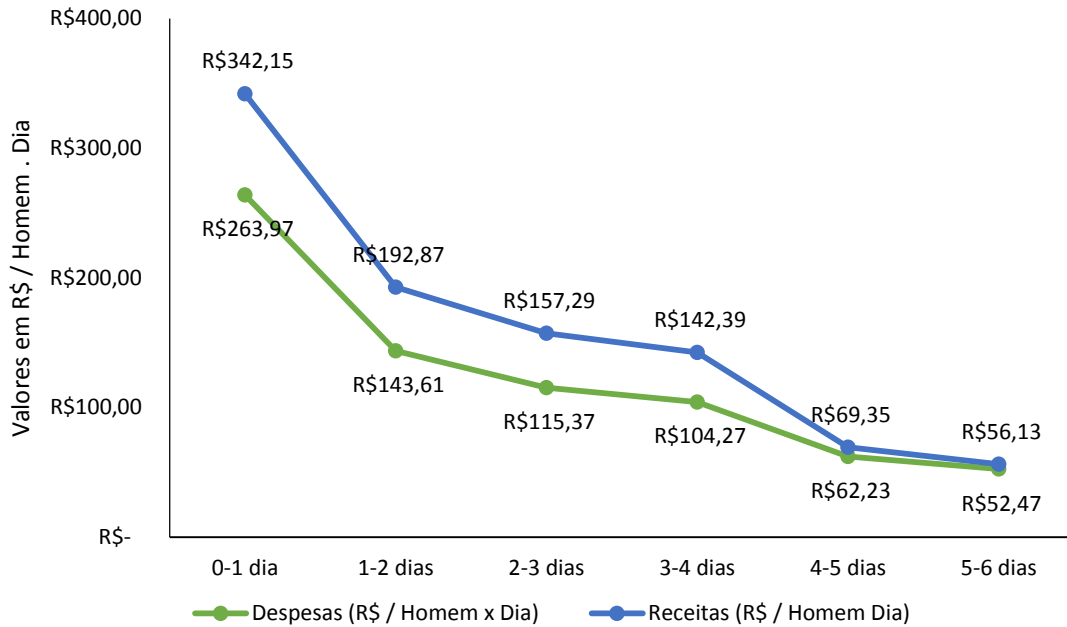


Fonte: Autor

#### 6.4 Despesas e receitas por unidade de esforço laboral, por dia de pesca e por tripulante

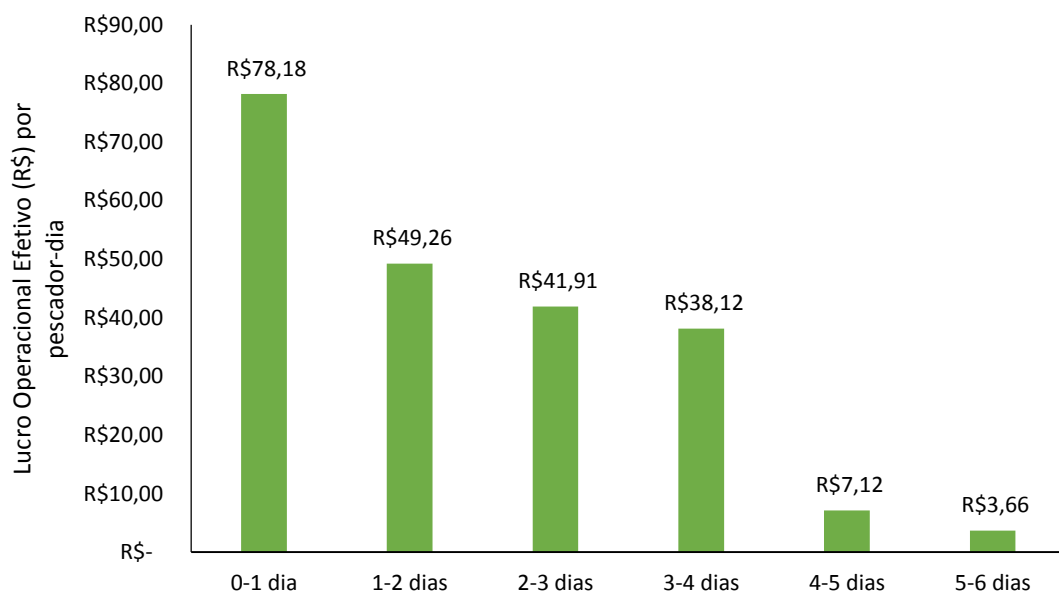
As receitas por homem-dia e despesas por homem-dia são decrescentes com o aumento temporal das viagens. Nas viagens de até 1 dia, as receitas são R\$ 342,15 contra R\$ 263,97 de despesas. Nas viagens entre 5 e 6 dias, as receitas geradas por cada pescador em um dia de trabalho são de R\$ 56,13, com um custo por pescador de R\$ 52,47 por dia de viagem (Figura 8). Todavia, a diferença entre receitas e despesas também decresce, gerando um lucro operacional efetivo, ou seja, o valor da remuneração esperada do armador por cada pescador engajado no cruzeiro de pesca, se a viagem tiver duração de até 6 dias. Para viagens até 1 dia, o lucro é de R\$ 78,18 por pescador. Para viagens de 3 dias, o lucro por pescador é de R\$ 41,92, obtendo o pior resultado para viagens de 6 dias, quando o lucro operacional efetivo é de R\$ 3,66 (Figura 9).

Figura 8 - Receitas e despesas por classes de dias de viagem.



Fonte: Autor

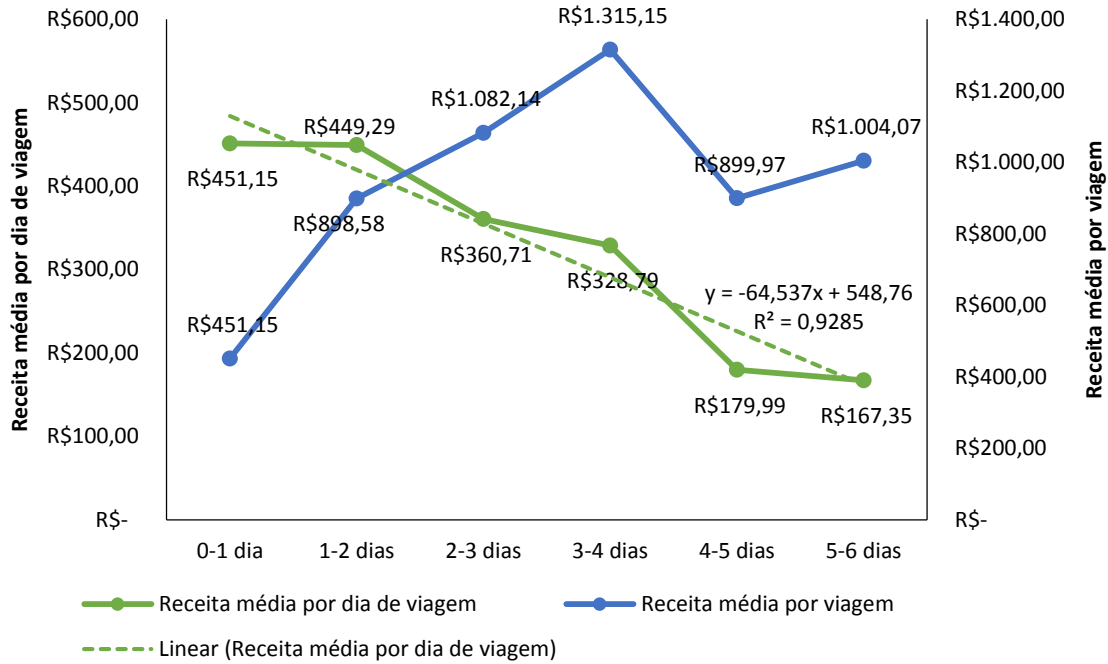
Figura 9 - Lucro Operacional Efetivo por pescador em um dia de trabalho.



Fonte: Autor

A receita média das viagens é crescente para viagens de até quatro dias, sofrendo em seguida, um decréscimo. Porém, o valor médio por dia de viagem é decrescente, e pode ser descrito pela equação  $y = -64,537x + 548,76$  no intervalo de 1 a 6 dias. O coeficiente de determinação  $R^2$  é 0,92 (Figura 10).

Figura 10 - Receita média por dia de viagem e receita bruta por classes de dias de viagem.



Fonte: Autor

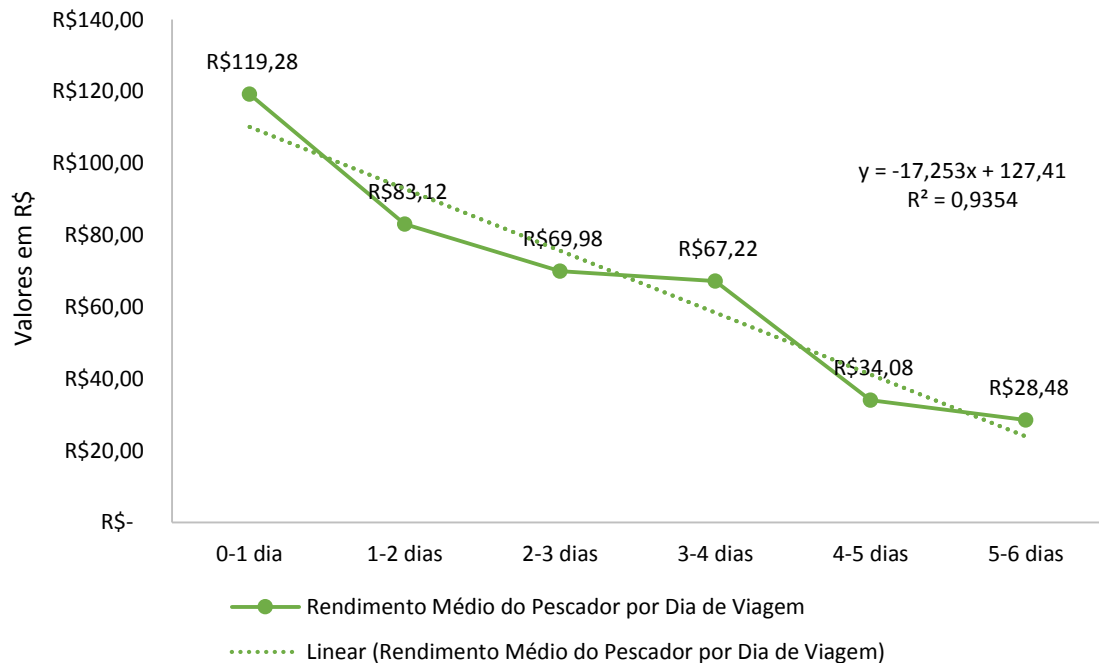
O rendimento médio do pescador por dia de viagem é linearmente decrescente, podendo ser representado para a região, através da equação  $y = -17,253x + 127,41$  no intervalo de 1 a 6 dias. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da equação foi de 0,9354, o qual confere alto grau de ajuste da reta aos dados empíricos (Tabela 4; Figura 11).

Tabela 4 - Somatório dos resultados financeiros de pagamento da tripulação pelo armador da embarcação, por tempo de viagem.

| Indicadores financeiros                          | Dias de viagem |            |            |            |            |            |
|--|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | 0-1            | 1-2        | 2-3        | 3-4        | 4-5        | 5-6        |
| Despesas Tripulação (R\$)                        | 8.319,83       | 4.973,87   | 25.360,03  | 29.322,58  | 9.356,93   | 3.935,80   |
| Média de Tripulantes                             | 2,25 ±0,44     | 2,72 ±0,46 | 2,57 ±0,49 | 2,66 ±0,52 | 2,89 ±0,56 | 3,29 ±0,48 |
| Valor Médio por Tripulante (R\$)                 | 3.697,70       | 1.828,63   | 9.867,72   | 11.023,53  | 3.237,69   | 1.196,29   |
| Rendimento Médio do Tripulante por Viagem (R\$)  | 119,28         | 166,24     | 209,95     | 268,87     | 170,40     | 170,90     |
| Rendimento Médio do Tripulante por dia de Viagem | 119,28         | 83,12      | 69,98      | 67,22      | 34,08      | 28,48      |

Fonte: Autor

Figura 11 - Rendimento Médio do Pescador por Dia de Viagem.

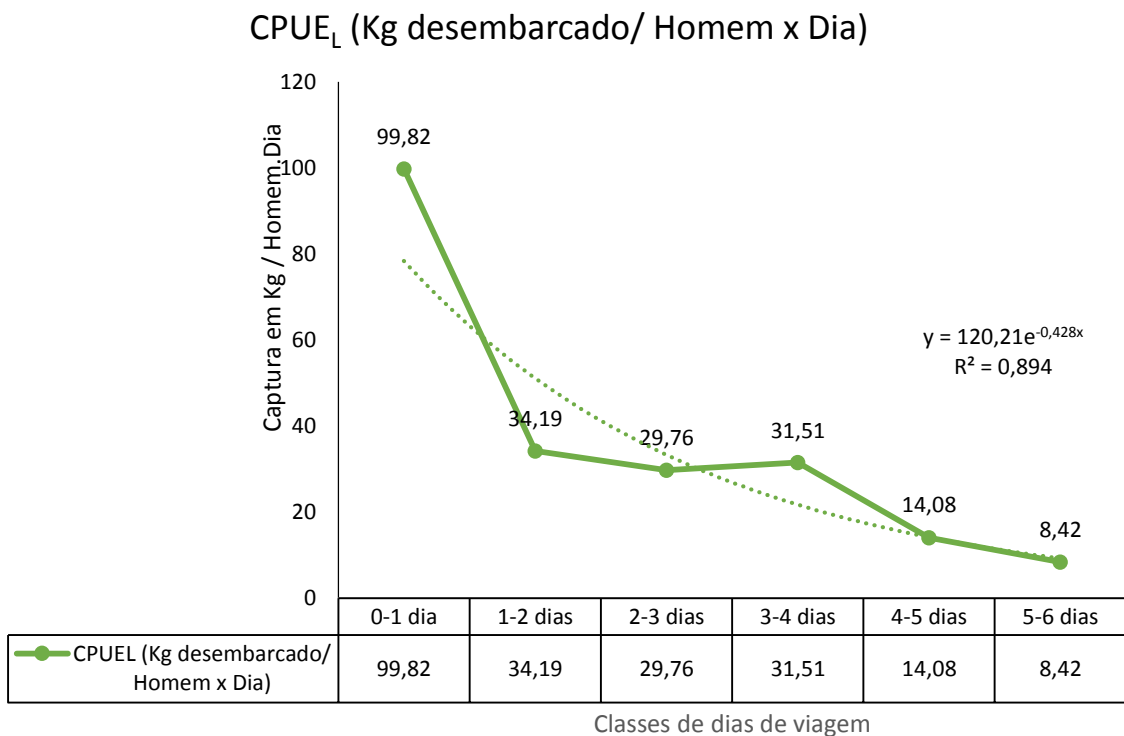


Fonte: Autor

## 6.5 Capturas por unidade de esforço laboral da frota pesqueira amostrada

A Captura por Unidade de Esforço Laboral (CPUE<sub>L</sub>) é decrescente não-linear, melhor ajustada a um modelo exponencial definido pela fórmula  $y = 120,21e^{-0,428x}$  com coeficiente de determinação ( $R^2$ ) ajustado de 0,894. Assim, representa bem o quanto a variável CPUE<sub>L</sub> é explicada pelo modelo exponencial, pois  $R^2$  obtido  $> 0,7$  (Figura 12).

Figura 12 - Captura por unidade de esforço laboral por dias de viagem.



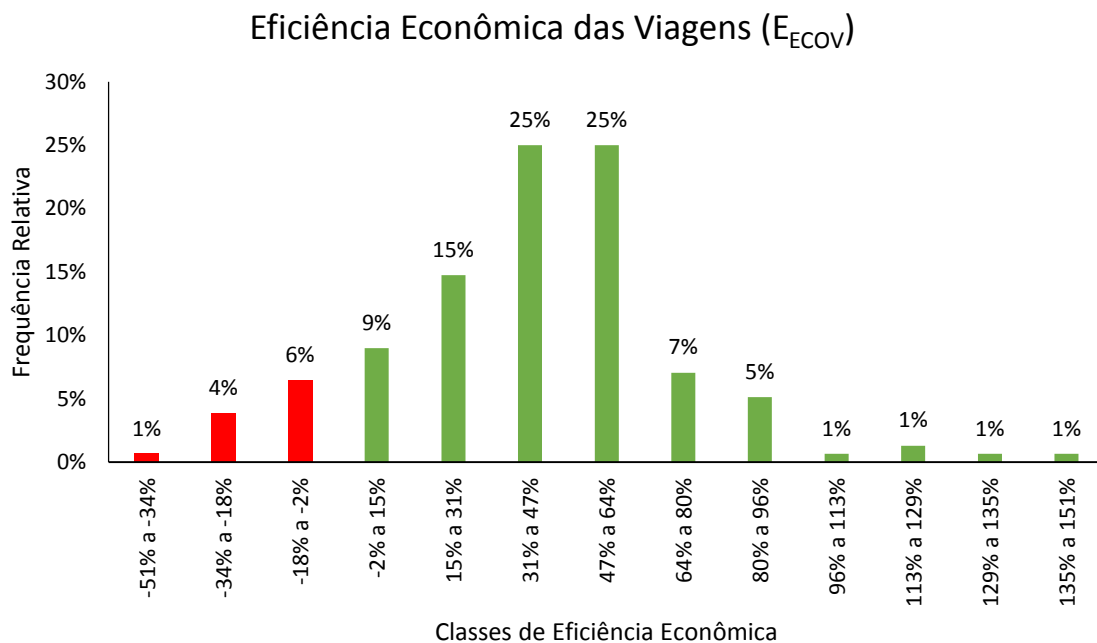
Fonte: Autor

## 6.6 Eficiência econômica das viagens e da frota

A eficiência econômica efetiva (operacional) das viagens ( $E_{ECOV}$ ), sendo a relação entre as receitas e despesas operacionais efetivas, foi dividida em classes percentuais (Figura 13). Assim, 50% das receitas estão entre 1,31 e 1,47 do valor das despesas. Aproximadamente 11% das viagens não apresentaram resultados positivos, pois o valor total da produção não cobriu o capital investido para realização das respectivas viagens (Figuras 13 e 14). 15% das viagens geraram retornos maiores que 60% do valor das despesas. Em 15% das viagens a rentabilidade efetiva ficou entre 15% e 21% do valor da produção.

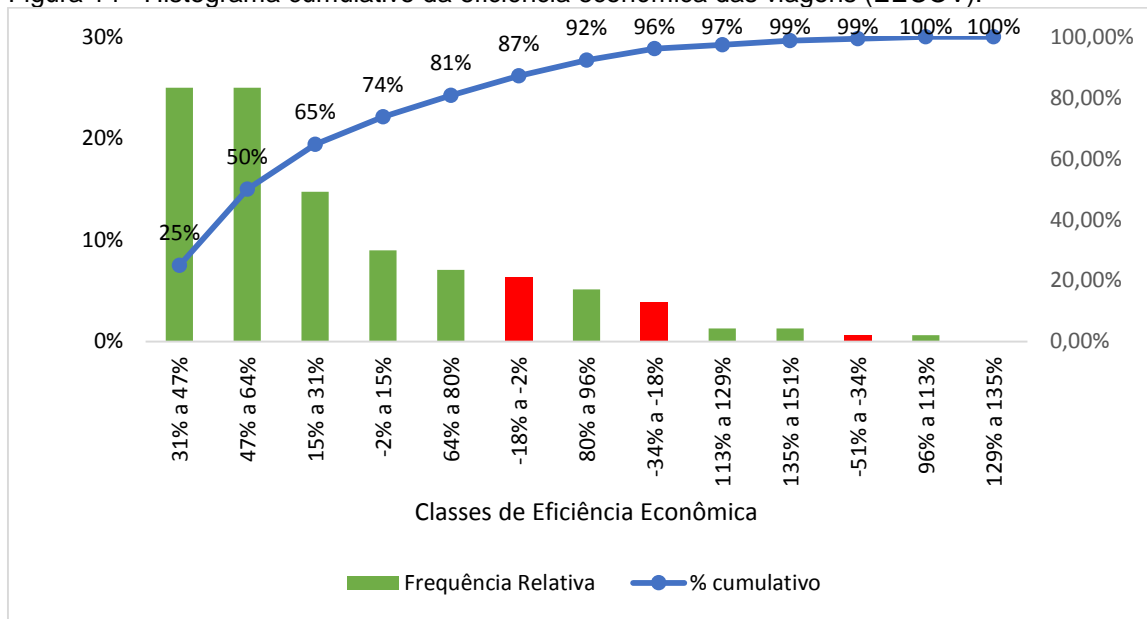
Sobre a eficiência econômica efetiva, foi obtido o valor mínimo de -51%, quando a embarcação necessitou voltar do mar por problemas operacionais, com baixa atividade de prospecção e produção pesqueira. O valor máximo, de excelente produção, foi de um retorno financeiro de 2,45 vezes sobre o capital investido, ou 145% de lucro sobre o capital. A mediana da amostra está em 0,24 (24%), com média, ou valor esperado, de 23%. O desvio padrão amostral foi de 0,32.

Figura 13 – Frequência relativa da eficiência econômica das viagens.



Fonte: Autor. Barras em vermelho representam resultados econômicos negativos e barras verdes representam resultados positivos.

Figura 14 - Histograma cumulativo da eficiência econômica das viagens (EECOV).



Fonte: Autor.

Considerando o resultado dos valores amostrados e uma depreciação mínima das embarcações e seus petrechos, obtemos o resultado de 1,27 significando que a cada R\$ 1,00 investido na atividade, é gerada uma receita com vendas de R\$ 1,27 (Tabela 5).

Os dados econômicos da frota amostrada estão descritos na Tabela 5. Um valor de R\$ 152.779,58 foi obtido com o valor de primeira comercialização. Os custos totais foram da ordem de R\$ 116.078,05, com lucro antes de depreciação, juros e impostos (LADJI) de R\$ 36.701,53. A depreciação calculada da frota, tomada por dia de viagem, foi de R\$ 4.450,58, resultando R\$ 32.250,95 de lucro antes de juros e impostos (LAJI).

Tabela 5 - Dados financeiros, com margem de lucro e eficiência econômica da frota de Macau amostrada por este estudo.

| <b>Receitas</b>   | <b>Valores</b>       |
|---|----------------------|
| Total recebido com a quantidade comercializada  | R\$ 152.779,58       |
| <b>Custos</b>   | <b>Valores (R\$)</b> |
| Mão de Obra   | 81.269,05            |
| Combustível   | 13.884,50            |
| Rancho  | 11.465,00            |
| Gelo  | 5.331,50             |
| Outros  | 475,00               |
| Manutenção da Embarcação e Petrechos  | 3.653,00             |
| <b>Lucro antes de depreciação, juros e impostos – LADJI</b>                                   | <b>36.701,53</b>     |
| Depreciação da frota*   | 4.450,58             |
| <b>Lucro antes de juros e impostos - LAJI</b>   | <b>32.250,95</b>     |
| <b>E<sub>ECOF</sub> - Eficiência Econômica da frota (calculada antes de juros e impostos)</b> | <b>1,27</b>          |
| <b>Margem de Lucro da frota (calculada antes de juros e impostos)</b>                         | <b>21%</b>           |

Fonte: Autor

## 6.7 Biomassa das espécies desembarcadas com percentual de participação nas receitas

Dentre a quantidade total desembarcada, de aproximadamente 36950 quilogramas, cerca de 1930 quilogramas foram destinados aos pescadores, aproximadamente 5% do pescado desembarcado utilizado para subsistência dos pescadores envolvidos, com média de 12,45 quilogramas por viagem ( $\pm 7,8$  kg). Os outros 95% foram destinados à comercialização. Segundo informações dos próprios pescadores, o pescado de melhor qualidade é destinado à tripulação.

As capturas foram organizadas a partir das espécies com maior biomassa capturada, para as de menores biomassas (Tabela 6; Figura 15). O voador foi, em biomassa, a espécie com maior desembarque: 9,61 toneladas no total da frota amostrada, representando 26,17% do total desembarcado. Porém, as receitas desse pescado representam apenas 3,27% do valor total. O camurim, com apenas 3,62% do total capturado, foi a espécie que gerou maior receita, representando 12,07% do total obtido com a primeira comercialização.

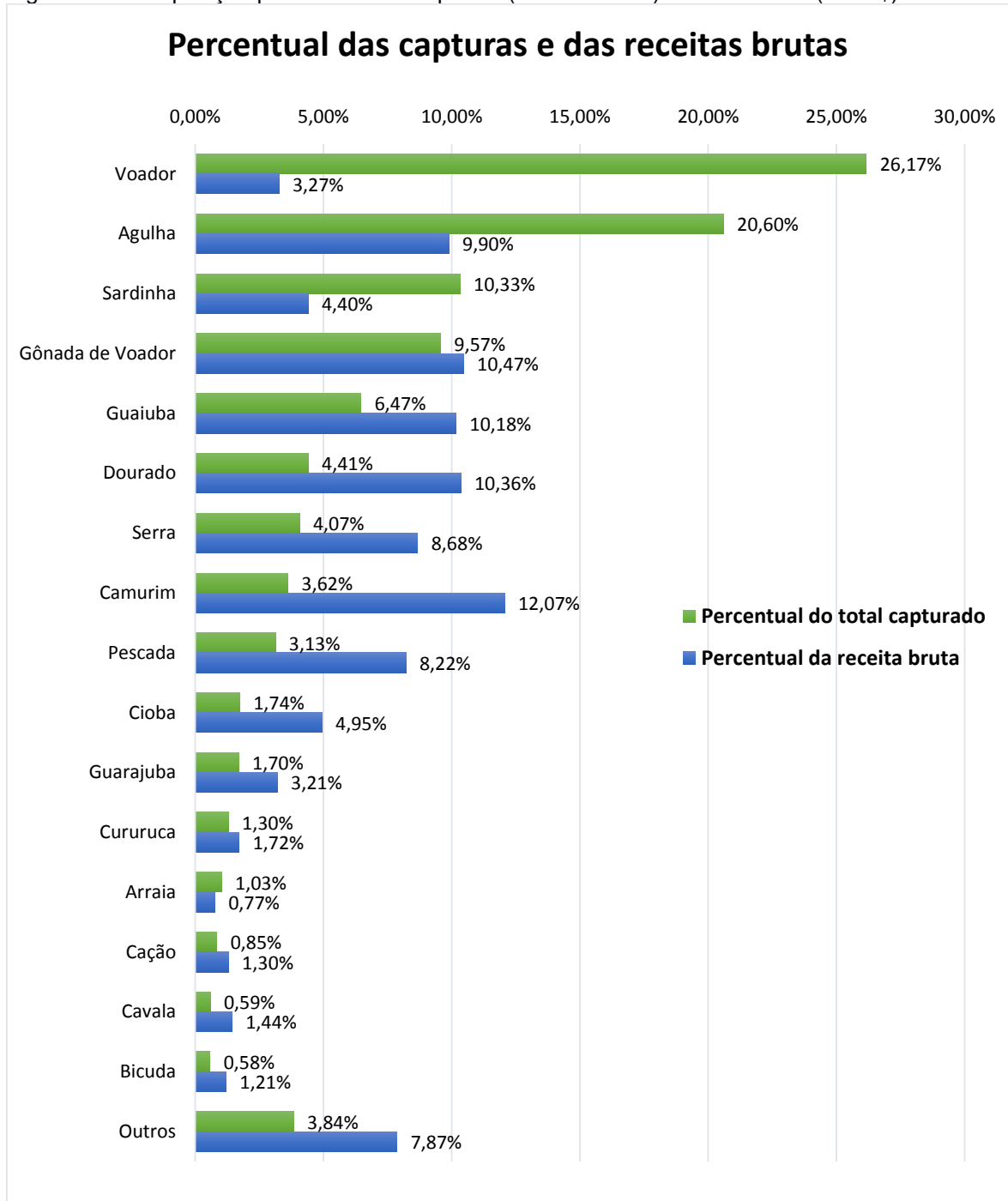
No total, foram desembarcadas mais de 30 espécies. As espécies consideradas como “outras” foram: caico, bagre, camurupim, pescada amarela, ariacó, agulhão, albacora, palombeta, xaréu, biquara, bonito, sirigado, e galo do alto (Tabela 6; Figura 15). Essas espécies representaram 6,44% do total desembarcado, com receitas da ordem de 7,87%.

Tabela 6 - Representatividade de biomassa e financeira das espécies desembarcadas em Macau no período deste estudo.

| Nome comum da(s)<br>Espécie(s) | Total Capturado<br>(toneladas) | Percentual do<br>total capturado | Receita Bruta (R\$) | Percentual da<br>Receita |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Voador                         | 9.61                           | 26.17%                           | R\$ 4.994.98        | 3,27%                    |
| Agulha                         | 7.56                           | 20.60%                           | R\$ 15.119.00       | 9,90%                    |
| Sardinha                       | 3.79                           | 10.33%                           | R\$ 6.727.50        | 4,40%                    |
| Gônada de Voador               | 3.51                           | 9.57%                            | R\$ 15.990.00       | 10,47%                   |
| Guaiuba                        | 2.38                           | 6.47%                            | R\$ 15.548.00       | 10,18%                   |
| Dourado                        | 1.62                           | 4.41%                            | R\$ 15.829.00       | 10,36%                   |
| Serra                          | 1.5                            | 4.07%                            | R\$ 13.255.00       | 8,68%                    |
| Camurim                        | 1.33                           | 3.62%                            | R\$ 18.437.00       | 12,07%                   |
| Pescada                        | 1.15                           | 3.13%                            | R\$ 12.558.00       | 8,22%                    |
| Cioba                          | 0.64                           | 1.74%                            | R\$ 7.560.00        | 4,95%                    |
| Guarajuba                      | 0.63                           | 1.70%                            | R\$ 4.897.00        | 3,21%                    |
| Cururuca                       | 0.48                           | 1.30%                            | R\$ 2.623.00        | 1,72%                    |
| Arraia                         | 0.38                           | 1.03%                            | R\$ 1.179.50        | 0,77%                    |
| Cação                          | 0.31                           | 0.85%                            | R\$ 1.990.00        | 1,30%                    |
| Cavala                         | 0.22                           | 0.59%                            | R\$ 2.199.00        | 1,44%                    |
| Bicuda                         | 0.21                           | 0.58%                            | R\$ 1.848.00        | 1,21%                    |
| Outros                         | 1.63                           | 3.84%                            | R\$ 12.024.60       | 7,87%                    |
| Total                          | 36.95                          | 100%                             | R\$ 152.779.58      | 100%                     |

Fonte: Autor

Figura 15 - Composição percentual das capturas (em toneladas) e das receitas (em R\$).



Fonte: Autor

## 7. DISCUSSÃO

### 7.1 Da pesquisa e da metodologia

Este estudo descreve como o tempo das viagens interfere na produção pesqueira e, conseqüentemente, na eficiência econômica da frota, com impacto direto sobre o lucro do armador e na renda dos pescadores. Além disso, demonstra que há margem para melhoria da eficiência econômica, que seria obtido por meio do pleno emprego das embarcações, em atividades contínuas de pesca.

A performance econômica de uma pescaria é determinada pela quantidade de pescado, o preço do pescado no mercado, os custos de captura e da produtividade dos pesqueiros (THE WORLD BANK, 2009). Por conseqüência, o estudo de custos operacionais e receitas de embarcações pesqueiras são significativos para auxiliar aos agentes da gestão pesqueira a compreenderem as implicações econômicas das distintas formas de ordenamento do setor. Para que seja alcançada a conservação dos recursos marinhos e a sustentabilidade econômica da atividade, os gestores pesqueiros devem incorporar informações econômicas na tomada de decisões, além da observação de dados e fenômenos bio-ecológicos e sociais. Assim, podem definir o tempo do período de defeso, a quantidade máxima de dias de mar para a frota, as áreas fechadas à pesca e os petrechos permitidos, visando o incremento na eficiência econômica e garantia da segurança alimentar das comunidades pesqueiras.

Os custos reais das pescarias devem ser fielmente analisados no sentido de comprovar se os resultados econômicos das pescarias através de preços de primeira comercialização compensam o investimento empregado para a realização dos cruzeiros de pesca. Entretanto, os riscos inerentes à atividade pesqueira, tanto financeiros quanto à vida, e o fascínio que eventuais “bons resultados” geram nos pescadores, os mantêm próximos a este ofício (GARCEZ, 2007). Estudos apontam que há frotas em que os custos totais superam as receitas (FAO, 2005; SOUZA, 2009; THE WORLD BANK, 2009).

Sob a ótica econômico-financeira, há os que acreditam que cruzeiros de pesca mais longos, com espécies alvo de médio a alto valor comercial devido à biomassa individual, geram maiores receitas e ganhos para os pescadores. Todavia,

esse estudo demonstrou o oposto: viagens curtas, armadas para as pescarias de ida-e-vinda, possuem maior eficiência econômica e benefícios sociais para os pescadores.

Viagens longas devem oferecer melhores resultados econômicos em frotas que operam em áreas costeiras profundamente exploradas, na qual os recursos naturais disponíveis não viabilizem a exploração econômica. Isso deve se aplicar para a frota industrial, onde os pescadores normalmente estão localizados distante dos portos e os cruzeiros são destinados à captura de uma espécie. Para a pesca artesanal, quando os recursos costeiros não estão totalmente explorados, as viagens multiespecíficas com menor duração oferecem melhores resultados.

De antemão, sabe-se que as características ecológicas das espécies de peixes exploradas por pescadores artesanais nos trópicos são particularmente diferentes das espécies exploradas pelas pescas industriais. As espécies desembarcadas pela pesca artesanal tendem a ser mais sedentárias e com maior diversidade de espécies, refletindo as características dos ecossistemas tropicais costeiros, frente às pescarias altamente produtivas das zonas temperadas (BATISTA *et al.*, 2014). Conseqüentemente, o modelo industrial de pescaria, com embarcações com comprimento superior a 15 metros, casco de aço, e equipamentos de convés que auxiliam o manejo dos petrechos de pesca, permitindo o emprego de maior esforço de pesca, não é adequado para as pescarias tropicais, porém eficientes em águas temperadas.

Quanto a metodologia deste estudo, há essencialmente duas maneiras para estudar os custos e resultados de frotas pesqueiras tomando por unidade amostral os cruzeiros de pesca. Uma forma seria monitorar os dados de embarcações possuídas por poucos armadores ou pescadores. A segunda é convidar diferentes pescadores e armadores, de diferentes localidades e distintos tipos de embarcações, para contribuírem com a pesquisa (KURIEN, 1982). A primeira maneira permite a obtenção dos resultados financeiros para o período investigado de poucos indivíduos, provavelmente considerada a elite pesqueira, detentora de variados tipos de embarcações com distintos aparelhos de pesca. A segunda permite capturar uma maior variedade de petrechos, e possivelmente capturar um leque alto de performances econômicas. Assim, a segunda maneira foi a escolhida no sentido de refletir com maior fidelidade as características da frota da

região, muito embora os pescadores e armadores mais bem sucedidos sejam os mais propensos à contribuírem com as pesquisas acadêmicas.

Dentre as 10 embarcações com viagens amostradas, que envolveram três locais distintos de desembarque do pescado, apenas duas embarcações possuíam ao mesmo proprietário; e um mínimo de quatro atravessadores compravam a produção das embarcações. Estes fatos que permitiram diversificar os resultados financeiros, eliminando os vieses de pesquisas científicas que normalmente tomam resultados financeiros de um mesmo armador.

Apesar dos resultados obtidos, aceita-se que a eficiência econômica total da frota esteja sobrestimada, pois a depreciação foi calculada por dia de viagem de uma embarcação padrão, com valor de R\$ 35.000,00 de custo de construção e armação com petrechos. Sabe-se que há embarcações amostradas na frota com custo de construção superior, e que o índice de utilização da embarcação se situa entre 60% a 75%. Significa que, em média a cada 10 dias, a embarcação passa entre 2,5 a 4 dias ancorada ou atracada no porto, seja para manutenção ou para repouso do seu proprietário-mestre. Também, não foi possível calcular o valor pago pela frota a título de juros sobre o capital, mas este valor é considerado ser entre 5 e 25% dos custos totais (THE WORLD BANK, 2009). Por essa razão, o índice utilizado para cálculo da eficiência econômica da frota foi o LAJI — Lucro antes de juros e impostos —, e o índice utilizado para cálculo da eficiência econômica das viagens foi o LADJI — Lucro antes de depreciação, juros e impostos.

O método utilizado da eficiência econômica como indicador financeiro da pescaria, apesar de simples conceito, é bastante válido, pois a viabilidade econômica de uma pescaria numa determinada localidade pode ser dada pelo somatório da eficiência econômica de todas as embarcações em operação.

## **7.2 Dos resultados sobre a produção pesqueira em Macau**

A observação do histórico da produção pesqueira através de dados oficiais, como os do Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte, demonstra que a partir da segunda metade da década de 80 houve um crescimento de desembarque pesqueiro, com anos de grande produção e períodos subsequentes de retração,

indicando oscilações interanuais. Este incremento na produção provavelmente ocorreu devido a maior participação de espécies de baixa biomassa individual que ocupam níveis tróficos iniciais, pelo aumento da participação de indivíduos mais jovens nas capturas e também pelo desembarque de peixes de baixo valor que antigamente eram descartados (PAULY, 1998; THE WORLD BANK, 2009; PAULY, 2012). Os números obtidos neste estudo corroboram esta afirmação: as capturas de voador, agulha e sardinha totalizam 57,1% dos pescados comercializados, porém gerando apenas 17,57% das receitas; enquanto guaiuba, dourado, serra, camurim e pescada, que ocupam níveis tróficos mais altos, somaram apenas 21,7% da biomassa desembarcada, mas geraram 41,29% das receitas. Ou seja, os pequenos pelágicos formadores de cardumes seguem sustentando grande parte da produção, mas são de fato pouco representativos na receita final. Apesar de os resultados publicados pelo IDEMA sobre a pesca em Macau estarem disponíveis até 2010, não é possível concluir quais estoques estariam sobrexplotados, pois não há dados históricos de desembarque segmentado por espécies. Para uma avaliação deste tipo e por não haver dados quantitativos, deve ser criada uma abordagem qualitativa, na qual a investigação sobre espécies exploradas seja estimada conforme relatos de pescadores mais antigos em atividade.

Sob a ótica social, há indícios de estagnação da atividade pesqueira em Macau, marcadas pela falta de encomenda de novas embarcações; exercício de outras atividades para complementação da renda dos pescadores, e abandono de embarcações na praia. Para explicarem a estagnação do setor, moradores da região apontam que não houve evolução satisfatória do preço do pescado, apesar do incremento da produção, e os preços baixos de primeira comercialização do pescado não são capazes de cobrir os crescentes custos dos cruzeiros e das necessidades sociais dos pescadores. Isso pode indicar que a frota tenha alcançado o ponto de equilíbrio econômico (MATTOS, 2008) nos atuais moldes de exploração de embarcações e dos recursos pesqueiros.

Apesar da maior frequência de viagens amostradas durarem entre dois e três dias, os resultados financeiros demonstram que essas viagens não apresentam eficiência econômica quando as receitas e despesas das viagens são relacionadas com a quantidade de esforço laboral empregada no cruzeiro de pesca. Deste modo, embarcações com viagens curtas de até um dia apresentaram maior lucro operacional pelo trabalho diário de um pescador. Assim, há uma tendência de que

as receitas se igualem aos custos quando o tempo de viagem aumenta. Neste caso, o lucro operacional efetivo também obedece a lei dos rendimentos decrescentes<sup>2</sup>, com os melhores resultados (máximo) obtidos para viagens de até um dia. De acordo com os dados obtidos, estima-se que viagens com tempo superior a seis dias não gerarão lucro contábil para o tamanho das embarcações amostradas.

As pescarias realizadas com rede de emalhe em viagens diárias são conhecidas como pesca de ida e vinda, sendo uma estratégia operacional de baixo custo de armação (MATTOS, 2008). O concomitante uso da rede de emalhe com a linha e anzol apresenta baixos índices de descarte de fauna acompanhante, com mais de 95% das capturas utilizadas para consumo e comercialização (SALLES, 2011). Considerando que as viagens curtas são realizadas pelas embarcações menores, destinadas a captura de espécies de baixa biomassa individual, porém com grande disponibilidade na região (voador, agulha e sardinha, a exemplo), e que as viagens longas são realizadas por embarcações de maior comprimento destinadas a captura de espécies de média a alta biomassa individual e baixa disponibilidade devido a ocuparem níveis tróficos mais elevados, infere-se que a estratégia de pesca realizada pelas embarcações menores são mais rentáveis que as realizadas pelas embarcações maiores.

As viagens mais curtas se beneficiam da captura de médios e grandes pelágicos, e essas capturas contribuem para o aumento da rentabilidade das pescarias. Logo, cruzeiros de pesca que considerem espécies alvo somente os pequenos pelágicos ou os grandes pelágicos não se mostraram rentáveis. Todavia, capturar uma variedade de espécies que ocupam diferentes níveis tróficos demonstrou-se como uma estratégia eficiente do ponto de vista econômico-financeiro. Isso corrobora com o perfil multiespecífico das pescarias artesanais tropicais. De fato, Garcez (2007) concluiu que as rendas obtidas em pescarias artesanais praticadas no litoral do estado do Rio de Janeiro, não eram influenciadas por ambientes explorados, aparelhos empregados, espécies capturadas ou mesmo as quantidades capturadas, mas sim pela frequência dos eventos de pesca, pela diversidade das capturas e habilidades individuais dos envolvidos.

---

<sup>2</sup> Dentro da microeconomia, é a lei que descreve a taxa de mudança na produção de uma firma quando se varia a quantidade de apenas um fator de produção (PASSOS; NOGAMI, 2011).

Neste estudo, constata-se que a receita média por viagem é crescente enquanto as viagens duram até três dias, passando a decrescer após esse tempo; enquanto as receitas médias por dia de viagem decrescem a um modelo linear, e a captura por unidade de esforço laboral com base na duração das viagens decresce melhor ajustado a um modelo exponencial. Assim esse resultado corrobora a economicidade das embarcações que optam por realizarem cruzeiros de pesca mais curtos, dado que as receitas e capturas são decrescentes com o aumento do tempo de pesca.

De mesma maneira, as viagens de até 24 horas empregaram menos tripulantes, com média de 2,25, e geraram maior renda para os pescadores com relação ao seu esforço em um dia de pesca, dado que os custos de mão de obra é um percentual das receitas totais. Tal fato explica a predileção de muitos pescadores em realizarem viagens mais curtas (Braga, 2012). De fato, além do benefício econômico, pescadores engajados em viagens até 24 horas são beneficiados socialmente por não se ausentarem muito tempo de suas residências. Sentem-se assemelhados a muitos trabalhadores urbanos, que realizam sua jornada de trabalho e regressam às suas casas ao final do dia e estão menos expostos aos riscos inerentes a atividade pesqueira, pois reduzem a exposição diária às condições insalubres das embarcações, comparados aos pescadores que pernoitam no mar.

A relação tempo de viagem e resultado econômico dos pescadores encontrada neste estudo é diversa da frota de rede de emalhe operando em águas tropicais do Vietnã, na qual as embarcações maiores apresentam melhor eficiência econômica comparadas às embarcações menores, e geraram maior renda para seus tripulantes (DUY, FLAATEN et al., 2012), e também da frota de espinhel Vietnamita (LONG, 2008). Ainda, a pesca do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), na Praia de Pequerê, São Paulo, só apresentaria viabilidade caso econômica caso houvesse aumento no preço de primeira comercialização em 50% (SOUZA, 2009). Porém, os resultados obtidos estão consoantes a pescaria de linha de mão e rede de emalhe de Pernambuco (MATTOS, 2008) e da frota da Amazônia Central, na qual os barcos menores obtiveram maior rendimento econômico que as embarcações maiores (CARDOZO; FREITAS, 2006). A explicação possível para essas divergências é que as frotas artesanais tropicais brasileiras operam em áreas costeiras e ainda não exploraram totalmente os recursos, enquanto as frotas

estudadas no Vietnã e a frota do camarão sete barbas já exploraram seus recursos. No caso do Vietnã, o pescado é pescado em águas internacionais, competindo com frotas de outros países. Inclusive, os comprimentos das embarcações estudadas no Vietnã são maiores que as do nordeste brasileiro, com maior número de tripulantes e maior uso de capital. Já a frota da Amazônia central não necessitava de financiamento externo, resultado diverso da frota do Nordeste equatorial brasileiro, que para crescimento necessita de crédito bancário.

O sistema de remuneração dos pescadores adotado na região é o sistema da parceria, com 50% da receita total das viagens destinadas para pagamento dos pescadores e os outros 50% são destinados ao proprietário da embarcação. O proprietário utiliza a parte para custear as principais despesas de armação: o rancho (conhecido na região com cabaça), óleo diesel, óleo lubrificante, gelo, gás de cozinha e os custos de manutenção da embarcação. O sistema de parceria possui duas facetas: dá a ideia de igualdade no processo produtivo entre proprietário e trabalhadores e representa um suporte ideológico encontrado pelo proprietário da embarcação para mascarar o caráter capitalista, na qual o proprietário geralmente fica rico e o pescador pobre, evidenciado pelas más condições de vida e de trabalho a bordo (MATTOS,2008). Porém, sob a ótica do pescador e do armador, o sistema de pesca em parceria é mais proveitoso tanto para pescadores quanto para os proprietários, pois o custo de armação decresce e a remuneração dos pescadores tende a se elevar. Outros benefícios indiretos são obtidos com o sistema de parceria, como aumento da CPUE, aumento do número de dias de mar da embarcação e maior cuidado com a manutenção do barco e dos petrechos de pesca (HAZIN, 2002; THUY, 2013).

Observando a composição de custos, a mão-de-obra é o maior componente dos custos operacionais na área estudada (69,4%), semelhante às pescarias costeiras realizadas nos países europeus, superando indicadores do norte norueguês, país conhecido por manutenção do estado de bem estar social (*welfare state*) onde os custos de mão-de-obra variam de 48% a 62% dos custos operacionais (FAO, 2005). Por outro lado, a composição de custos com mão de obra em Macau está distante da literatura que trata acerca do Caribe (20% a 46%), e dos países representantes da América do Sul, como o Peru, a Argentina e Trinidad, que variaram de 8% a 37% (FAO, 2005).

O combustível representa 12% dos custos. Na região, os proprietários de embarcações não são beneficiados com o programa de subvenção de impostos do óleo diesel ofertado pelo governo brasileiro através do Ministério da Pesca e Aquicultura. Logo, caso fossem beneficiados, teriam uma redução desse montante no valor de aquisição dos combustíveis. Assim, a quantia gasta com óleo diesel pela frota amostrada, em números reais de R\$ 13.884,50 passariam a R\$ 12.218,36. Ainda assim, a eficiência econômica da frota passaria de 1,27 para 1,29, e a margem de lucro sofreria um tímido aumento de 1%. Como os números não são expressivos frente ao custo total, isso explicaria o fato dos pescadores não se organizarem para obtenção desse benefício concedido pelo Estado. Logo, esse programa se torna mais apropriado para as frotas industriais, as quais utilizam maior quantidade de combustível devido à intensidade de operações e porte das embarcações.

Diante de todo o exposto, conclui-se que para um armador não-tripulante, é mais vantajoso financeiramente que ele invista um maior número de vezes em viagens mais curtas, pois as mesmas geram lucros operacionais efetivos maiores. A maior repetição de eventos de captura gera maiores rendimentos no tempo do que aqueles em que as capturas são grandes, mas ocorrem em menor número de vezes.

Para explicar esse fenômeno, deve-se considerar que o aumento do número de dias de viagem, além de aumentar o custo marginal da pesca, diminui a quantidade pescada no dia, pois espécies de alto valor comercial normalmente possuem baixa disponibilidade de biomassa por ocuparem os níveis tróficos mais elevados (PAULY, 1998). Também, viagens longas comprometem a qualidade do pescado desembarcado, dado que as embarcações artesanais utilizam a salga e o gelo para conservação do pescado a bordo. Assim, viagens longas normalmente possuem baixa produtividade (captura/homem-dia), forçando os pescadores a passarem mais tempo no mar para cobrirem os custos variáveis pré-viagem realizados com os insumos. Considerando que viagens longas exploram o pescado em maiores profundidades, o esforço de pesca e a produção de pescado tende a decrescer com o aumento da profundidade (PAIVA; GARCEZ, 1998), o que justificaria baixas capturas por pescador dia.

Todavia, para o armador não tripulante, que sente dificuldade em armar a embarcação para saídas diárias devido ao elevado número de operações, pode

optar por viagens de até quatro dias, pois o lucro operacional gerado pelas viagens é crescente até esse período de permanência.

A produção de cruzeiros de pesca são variáveis estocásticas, sujeitas à distribuição de probabilidades, que podem ser modelos regulares no tempo ou não. Com base nessa premissa, este estudo realizou uma distribuição de probabilidades, e um de probabilidade acumulada para identificar se há um padrão de distribuição de eficiência econômica operacional das viagens. Assim, foi possível obter alguns parâmetros probabilísticos importantes para difusão do conhecimento no setor: cerca de 11% das viagens obtiveram perdas operacionais efetivas, ou seja, o valor total de primeira comercialização do pescado não cobriu os custos da viagem; apenas 4% das viagens apresentaram resultados que ultrapassaram o dobro dos custos de produção e 65% das viagens obtiveram eficiência econômica situada entre 15% a 65%. Como 89% dos cruzeiros de pesca apresentaram eficiência econômica operacional positiva, e as receitas totais superam os custos operacionais e a depreciação, pode-se afirmar que a atividade pesqueira é economicamente atrativa. Porém, a eficiência econômica decresceu com o aumento do tempo de permanência em mar, pois as capturas de espécies de maior nível trófico e maior valor comercial não foram expressivas para cobrir os custos de armação e de mão de obra nessas viagens.

### **7.3 Possibilidade de melhoria da eficiência econômica da pesca artesanal tropical**

De acordo com as observações realizadas por este estudo, constatou-se que há viabilidade econômica da pesca artesanal na região analisada, com capacidade de geração de lucros ainda maiores, desde que ocorra maior utilização das embarcações de pesca.

Através da mensuração e melhoria da eficiência econômica, sendo a relação entre o valor de venda de um produto e seu custo de produção (aqui mensurada em 1,27), enseja-se o desenvolvimento sustentável da atividade pesqueira, juntamente com a justiça social e a conservação ambiental.

Assim, a pesca artesanal praticada na região está com eficiência produtiva abaixo da máxima possível (fronteira produtiva), pois há a limitação de biomassa do recurso natural renovável, com ampla oferta de trabalho e de capital para a pesca. Além disso, pode-se afirmar que a capacidade empresarial da pesca artesanal não otimiza o capital, entendido como o conjunto de bens que são utilizados no processo de produção de outros bens. Logo, o capital da atividade (embarcações, petrechos e os insumos necessários aos cruzeiros de pesca) está subaproveitado devido ao excesso de embarcações, representando capacidade ociosa.

Para qualquer armador de navios de transporte, um dos grandes desafios é a diminuição do tempo de porto, pois embarcação parada não gera frete. Nesse sentido, a embarcação é construída para maximizar o tempo de dias no mar no período de um ano. Isso pode ser conseguido através de algumas estratégias: aumento do porte da embarcação, gerando economias de escala; aumento da distância entre os portos visitados; melhoria operacional dos equipamentos portuários. Para cargas em geral, o desenvolvimento de navios porta *container* obteve êxito no objetivo de reduzir o tempo do porto. Em 1985, os navios de carga geral passavam em média 149 dias de porto ao ano, 40% do seu tempo. Já um navio porta *container* reduziu o tempo para apenas 64 dias ao ano, somente 17% de tempo de porto em um ano (STOPFORD, 2005).

Do mesmo modo do transporte marítimo, a pesca artesanal deve ter como meta um menor tempo de permanência da embarcação no porto. Para otimizar o capital, a embarcação deveria passar o máximo de tempo no mar, gerando receitas com produção de pescado. Isso seria possível obter de modo mais simples que embarcações de transporte, através da organização dos pescadores. Otimizando a utilização do equipamento, os pescadores não precisarão passar mais tempo de mar do que o habitual. Isso seria conseguido através do cooperativismo de dois ou mais pescadores, em que a embarcação não pertencesse a um pescador, e sim à cooperativa. Deste modo, assim que a embarcação chegasse de uma viagem, outra equipe de tripulantes armaria imediatamente a embarcação para a viagem seguinte. No entanto, esta sugestão baseada nos resultados deste estudo, não apresenta precedentes registrados para nenhuma localidade pesqueira.

Com a otimização do uso das embarcações, além dos impactos econômicos devido à diminuição dos custos de capital, haveria também redução de utilização dos recursos naturais para construção de embarcações e petrechos, além de menores riscos ambientais causados por poluição. Por outro lado, esta proposta deveria vir em paralelo a estudos de bio-ecologia e de manejo pesqueiro, sobre o potencial produtivo (capacidade máxima sustentável das capturas) para que não fossem promovidos colapsos em determinadas populações, por excesso de esforço.

Quanto ao comprimento da embarcação, ela deve ter tamanho que possua maior espaço para melhorias das condições de habitabilidade dos tripulantes, permitindo uma melhoria das condições ambientais e sanitárias da embarcação. Entretanto, não é recomendado para a pesca artesanal tropical, que as embarcações tenham aumento de tamanho para aumentar a capacidade de carga; no estado atual as embarcações não utilizam sua capacidade total de carregamento com pescado devido à baixa disponibilidade de biomassa nas populações visadas. Assim, quando a embarcação possui maior porte bruto, os pescadores aumentam a quantidade de petrechos, ampliando o poder de pesca. Porém, esse aumento de esforço não necessariamente se reflete em aumento das capturas no longo prazo.

A cooperação entre os interessados é essencial para o sucesso da gestão comunitária das áreas marinhas. O entendimento dos fatores que influenciam as pessoas a cooperarem para atingir os benefícios da pesca é vital (ASWANI, 2013). A inserção do cooperativismo representaria uma mudança cultural, pois em geral os pescadores preferem ser detentores únicos do meio de produção, mesmo utilizando o barco, bem de capital, como um bem de consumo, que fique à sua disposição para quando ele queira e possa pescar. Através da cooperação, seria possível que os pescadores controlassem o número de pessoas que entram nas pescarias, o número de embarcações, monitorando efetivamente a quantidade de pescado desembarcado, melhorando a higiene sanitária e do processamento do pescado, tanto a bordo quanto em instalações ao largo, no sentido de agregarem valor ao pescado e, para a sustentabilidade dos recursos, controlarem o esforço e as artes de pesca para evitarem a captura dos indivíduos antes do comprimento de primeira maturação sexual.

Nessa lógica, a cooperação diminuiria consideravelmente o valor do capital investido em cascos, maquinário, petrechos e equipamentos de apoio à

pesca. O desejado é aumentar o índice de utilização da embarcação, devendo alcançar valores superiores a 80%. Em outras palavras, entende-se que quando a embarcação chegar ao porto deve ser feito o desembarque do pescado, a manutenção necessária, e serem trocados os pescadores, imediatamente regressando ao mar, tão logo se tenha condições favoráveis à pesca. Esta medida sugerida manteria o esforço laboral da pesca, pois haveria o mesmo número de atuantes na pesca, mas reduziria o tempo de mar das equipes. Por outro lado, aumentaria o montante dos custos de manutenção, porém reduziria entre 25% a 50% os custos de capital devido à diminuição do número de embarcações. Desse modo, poderia ser aumentada a taxa de atratividade no investimento.

A cooperação entre pescadores para a gestão das embarcações, meio de produção das pescarias, seria um importante passo para uma posterior implantação da gestão compartilhada dos recursos marinhos no modelo *bottom-up*, na qual as comunidades pesqueiras dividiriam a regulação, o poder e as responsabilidades das pescarias com o Estado, reduzindo os custos com monitoramento e fiscalização (KALIKOSKI *et al.*, 2009; SEIXAS *et al.*, 2011), implicando que agentes locais, em conjunto com órgãos governamentais, conduzam esforços para sustentabilidade da atividade pesqueira no sentido de salvaguardar os recursos naturais e a economia local, gerando emprego e renda (MATTOS, 2008). Isso seria imprescindível para os pescadores da comunidade de Diogo Lopes e Barreiras, uma unidade de conservação (UC) no modelo de Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), evitando o total colapso da pescaria na região, e que a atividade sofra com o “Drama dos Comuns” (OSTROM, 2001).

Sabe-se que a afirmação dos parágrafos anteriores contrapõe a atual cultura liberal, a qual fundamenta que cada indivíduo pode ser proprietário dos seus modos de produção por sua conta e risco. Para os recursos de livre acesso como as pescarias, a liberdade de investimento e a excessiva valorização da propriedade não têm sido economicamente benéficas. Como a atual captura de organismos marinhos é um mercado de livre concorrência, o lucro econômico tende a ser normal no longo prazo. Logo, entende-se que um indivíduo pode ser proprietário de embarcações, porém não deve fazê-lo, por razões econômicas. O que não se deseja é o financiamento de um ativo, como a embarcação pesqueira, de modo que ela não

seja empregada para a pesca durante a maior parte da sua vida útil, com índices de utilização inferiores a 60%.

Para uma cooperação eficaz nas pescarias artesanais de livre acesso, chegando ao ponto de haver uma cooperação de uso de embarcações, sabe-se também que devem ser superados alguns entraves: (I) quanto maior o número de participantes do sexo masculino no grupo, menor a propensão à cooperação; (II) uma desigualdade na distribuição de renda reduz o comportamento cooperativo (HAYO; VOLLAN, 2012); (III) cooperação pode somente ser alcançada caso haja um monitoramento efetivo e formas de sanções disciplinares para os participantes (RUSTAGI, 2010). Todos esses fatores elencados estão presentes nas comunidades pesqueiras estudadas.

Face ao estágio atual de sobrexploração das pescarias, sobrecapacidade da frota e sobreinvestimento no setor, sugere-se que os administradores pesqueiros promovam o crédito não no sentido de expansão da frota, intensificando a sobrecapacidade, mas que o crédito seja utilizado para reposição de embarcações altamente depreciadas, cujo tempo de construção seja o maior possível, na faixa de 15 anos. Deverão, inclusive, fomentar o desmanche e destinação adequada das embarcações antigas, para que elas não se deteriorem nas praias e rios, poluindo os corpos d'água. O incremento descontrolado do número de embarcações para operarem numa mesma área certamente poderá aumentar o desembarque de pescado no curto prazo, porém impactará a economia da atividade negativamente no médio e longo prazo.

As políticas pesqueiras, em conjunto com o sistema de financiamento, normalmente foram formuladas para promover o desenvolvimento econômico, principalmente através da diversificação de atividades econômicas relacionadas aos organismos aquáticos, como a aquicultura e o processamento adequado do pescado, de modo a agregar valor ao produto. Contudo, pouquíssimos subsídios e financiamentos foram concedidos no sentido da conservação adequada das zonas costeiras e seus recursos, para a restauração de ecossistemas aquáticos e para a exploração sustentável dos recursos (CHUENPAGDEE, 2011). Assim, sugere-se uma mudança na forma de gestão dos recursos pesqueiros executada pelo MPA, atualmente baseada no fomento à atividade, apresentando riscos para o meio ambiente e a sustentabilidade de exploração dos recursos, ligada mais às questões

políticas e na satisfação do anseio de alguns empresários do setor, que muitas vezes utilizam parte dos recursos captados em atividades distintas da pesca (DIAS-NETO, 2011). Este fato pode ser comprovado por esta investigação quando, em entrevista com um proprietário-pescador para caracterização das embarcações ao final das análises financeiras, um pescador mencionou que iria buscar outro empréstimo de recursos do PRONAF para trocar o seu veículo de passeio, dado que os juros oferecidos eram baixíssimos, dentro da capacidade de pagamento com o retorno financeiro das capturas atuais. Isso retrata um desvio do principal objetivo deste financiamento, que seria manter a viabilidade da atividade pesqueira artesanal.

Assim, para a melhoria na eficiência econômica, necessariamente deverá ocorrer um decréscimo de embarcações e do crédito sem acompanhamento, todavia sem diminuir a quantidade de mão de obra disponível. Com a racionalização dos meios de produção, o trabalho não será substituído, e sim empregado de maneira ordenada. Em hipótese alguma acredita-se que os métodos tradicionais de pesca devem desaparecer, porém agregando um modo organizado de produção sugerido. Propor melhorias de ordem econômica na pesca comercial não significa substituir os métodos artesanais de captura, mas racionalizar o uso dos meios de produção. Devem ser transmitidos os costumes dos pescadores para as gerações vindouras, e a sociedade deve reconhecer que estes trabalhadores do mar em muito contribuem para a segurança alimentar das populações humanas.

Com a implantação dessas medidas sugeridas, enseja-se um novo crescimento econômico da atividade pesqueira, com um mercado saneado, capaz de gerar riquezas para todos os setores: pescadores, comerciantes, instituições de crédito e Estado, com a arrecadação de divisas.

#### **7.4 Da problemática do peixe voador**

O peixe-voador, *Hirundichthys affinis*, é ecologicamente importante na cadeia alimentar de alguns peixes carnívoros, como atum (*Thunnus thynnus*), tubarão (*Carcharhinus sp.*), agulhão (*Istioporus albicans*) e dourado (*Coryphaena*

*hippurus*). Para o consumo humano, sua carne pode ser comercializada na forma de filé e ovas utilizadas para a produção de caviar (ARAÚJO, CHELLAPPA, 2002).

Na região, o peixe voador é amplamente capturado, sendo o desembarque realizado principalmente no distrito de Diogo Lopes, garantindo o fornecimento de proteína animal para os moradores, já que é comercializado abaixo valor de mercado. A unidade tem preço mínimo de primeira comercialização de R\$ 0,06 e máximo de R\$ 0,10, devido à incapacidade de distribuir a quantidade desembarcada no mercado consumidor. São necessários cerca de sete exemplares de voador para alcançar um quilograma do pescado, variando de valor mínimo de comercialização de R\$ 0,42/kg, até o máximo de R\$ 0,70/kg. Durante esta investigação, houve desembarque de voador em 29 viagens, com média de desembarque de 297 kg, e máximo de 642 kg.

Devido ao baixo valor de mercado, os pescadores da comunidade encontraram uma saída rentável para a abundância de biomassa de voador: capturar as ovas não fecundadas, através do uso de brácteas e espatas de coqueiros. As ovas são comercializadas a valores entre R\$ 4,00 a R\$ 5,00 por quilograma. Segundo as informações dos próprios pescadores, o mercado consumidor utiliza a “iguaria” como substitutos ao caviar.

Entende-se que a saída financeira adequada não é o recolhimento (pesca) das gônadas liberadas pelos indivíduos maduros. A captura observada durante a execução desta investigação foi de 3,51 toneladas de gônadas (ova), contra 9,51 toneladas de indivíduos disponíveis para o recrutamento pesqueiro. Apesar dessas gônadas possuírem atrativo valor de primeira comercialização, a sua coleta amplia a mortalidade por pesca do estoque pesqueiro anterior à fase larval. Este fato não é matematicamente considerado nos modelos de previsão de estoques pesqueiros e sem sombra de dúvidas, poderá impactar negativamente a estrutura trófica marinha na região. A remoção indiscriminada de espécies chaves pode ocasionar profundos efeitos nas estruturas de comunidades e dinâmicas dos ecossistemas (BATISTA *et al.*, 2014).

Para atenuar o problema do baixo valor econômico do peixe voador, sugere-se a formação de uma cadeia de valor que processe adequadamente o produto; o controle da quantidade desembarcada, em função da capacidade de

absorção do mercado. Deve-se sempre evitar a superprodução de qualquer produto, inclusive dos recursos renováveis como os peixes, pois a oferta maior que a demanda sempre tem sido um dos maiores problemas econômicos, forçando a queda dos preços dos produtos (PASSOS e NOGAMI, 2011). No caso dos recursos marinhos vivos, a sobrepesca afeta toda a cadeia alimentar do recurso pescado, e tende a diminuir a biomassa pesqueira dos estoques disponíveis.

Portanto, armar uma embarcação apenas para a pesca do voador pode não ser economicamente viável, pois se considerarmos o valor máximo de R\$ 0,70 por quilograma e um desembarque médio de 297 quilogramas, a embarcação deveria ter custo de armação para viagem (CARMV) de R\$ 104,00, gerando outros R\$ 104,00 de renda para os pescadores. Assim, a captura de gônadas de voador torna os cruzeiros de pesca atrativos economicamente, viabilizando as viagens, pois em 24 viagens em que as gônadas foram desembarcadas, a média de desembarque foi de 146,37 ( $\pm 126,37$ ), com expectativa de incremento nas receitas por viagem em torno de R\$ 666,25. Assim, a proibição da captura das gônadas prejudicaria momentaneamente a economia dos pescadores; por outro lado, o desembarque não controlado poderá prejudicar a dinâmica deste estoque pesqueiro.

Diante de todo o exposto, a avaliação econômica de frotas pesqueiras deve ser amplamente considerada por governos, pescadores e pesquisadores, de modo a não fomentarem frotas economicamente inviáveis, com sobrecapacidade e sobreinvestimento no setor.

## **8. CONCLUSÃO**

Este estudo demonstra que embarcações pesqueiras artesanais que utilizam rede de emalhe e linha de mão tem a unidade de esforço laboral (UEL) como os fatores que melhor produzem indicadores para eficiência econômica das embarcações. Até onde se tem conhecimento, uma abordagem utilizando esta variável não havia sido utilizada.

A análise econômica mostra que a frota pesqueira de Macau obteve uma margem de lucro positiva no período estudado, mesmo sem os benefícios de subvenção do óleo diesel. Entretanto, há indícios de que as embarcações de maior

comprimento, realizando viagens mais longas, são capazes de cobrir os custos operacionais das viagens, mas não terão receitas que cobrirão totalmente os custos com depreciação, juros e impostos sobre o capital.

Como foi uma pesquisa de curto prazo, não é possível afirmar que a atividade de concorrência perfeita obteria lucros extraordinários, contrariando a teoria econômica de obtenção de lucros normais.

Através da avaliação da eficiência econômica e da performance das embarcações em uma pescaria tropical de livre acesso, foi demonstrado que as embarcações que realizam viagens curtas obtiveram os melhores resultados em uma frota motorizada com embarcações heterogêneas. Assim, mesmo operando em uma atividade de livre concorrência econômica, algumas embarcações podem melhorar a performance através de uma estratégia de baixo custo de operação.

Mantido o nível de recursos pesqueiros explorados e os preços praticados dos insumos e dos pescados, a atividade possui potencial para maior geração de divisas através do uso racional dos bens de capital. No momento, a frota pesqueira atua com capacidade ociosa, incorrendo em maiores custos de capital e de manutenção. Assim, a mudança de paradigmas entre os envolvidos na atividade pode alcançar o pleno emprego dos meios de produção, ou seja, das embarcações pesqueiras. Deste modo, há margem para melhoria da eficiência econômica através do aumento do índice de utilização da embarcação, diminuindo os dias de porto e os custos de capital com a aquisição de embarcações e petrechos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Andrea Soares de. CHELLAPPA, Sathyabama. **Estratégia Reprodutiva do Peixe Voador, *Hirundichthys affinis* Gunther (*Osteichthyes, Exocoetidae*)**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 19, n.3, p. 691-703. Setembro de 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v19n3/v19n3a06.pdf> > Acesso em 14 de Set. de 2014.

ARAÚJO, et al. **Características morfométricas-merísticas, peso-comprimento e maturação gonadal do peixe voador, *Hirundichthys affinis* (Günther, 1866)**. Biota Amazônia, Macapá, V. 1, n. 2, p. 29-35, Julho a dezembro de 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/biota/index>> Acesso em: 22 de Jun. 2014.

BANCO DO NORDESTE. **Cartilha de Crédito Plano Safra da Pesca e Aquicultura 2012/2013**. Disponível em: <[www.bnb.gov.br](http://www.bnb.gov.br)> Acesso em: 12 de Agosto de 2014.

BATALHA, Mário Otávio; *et al.* **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2008.

BATISTA, Vandick S.; *et al.* **Tropical Artisanal Coastal Fisheries: Challenges and Future Directions**. Reviews in Fishery Science and Aquaculture. V.22, n. 1, p. 1-15. Janeiro de 2014.

BRAGA, Miguel Sávio de Carvalho. **Embarcações a vela do litoral do estado do Ceará: construção, construtores, navegação e aspectos pesqueiros**. Tese. 342p. Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar. Centro de Ciências Marinhas e Tropicais, Fortaleza, 2013.

CARDOSO, Renato Soares; BATISTA, Vandick Da Silva; *et al.* **Aspectos econômicos e operacionais das viagens da frota pesqueira de Manaus, Amazônia Central**. Acta Amazonica, v. 34, p. 301-307, Manaus, 2004.

CARDOSO, Renato Soares; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. **A composição dos custos de armação e a renda das expedições de pesca da frota pesqueira artesanal da região do Médio rio Madeira, Amazonas, Brasil**. Acta Amazonica, v.36 n.4, p. 519-524. Manaus, Out. 2006.

CEMBRA, Centro de Excelência para o Mar Brasileiro. **O Brasil e o mar no século XXI: Relatório aos tomadores de decisão do país**. 2 ed. Niterói, RJ. BHMN, 2012.

COULTHARD, Sarah; *et al.* **Poverty, sustainability and human wellbeing: A social wellbeing approach to the global fisheries crisis**. Global Environmental Change, v. 21, p. 453-463, Maio de 2011. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378011000045> > Acesso em: 23 de Mar. de 2014.

CHUENPAGDEE, Ratana. **World small-scale fisheries: contemporary visions**. 400 p. Delft, Holanda. Eburon academic publishers. Junho de 2011.

COLL, et al. **Closer to reality: Reconstructing total removals in mixed fisheries from Southern Europe.** *Fisheries Research*, v. 154, p. 179-194, Junho 2014.

Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01657836/154/supp/C>> Acesso em: 21 de Jun. 2014.

DIAS NETO, José. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil.** 242p., IBAMA, Brasília, DF, Brasil, 2010.

DIAS-NETO, José. **Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais – um registro para o futuro.** Revista CEPSUL – Biodiversidade e conservação marinha, v.1, n.1, p. 66-80, 2010. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/>> Acesso em: 24 de Agosto de 2014.

DIEGUES, Antonio Carlos Sant'ana. **A sócio antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil.** *Etnografica*, Lisboa, v. III, n. 2, p. 361-375, 1999.

DOLL, John P. **Traditional Economic Models of Fishing Vessels: a Review with Discussion.** *Marine Resource Economics*, Volume 5, p. 99-123. United Kingdom, 1988.

DUY, Nguyen Ngoc; FLAATEN, Ola; *et al.* **Open-access fishing rent and efficiency—The case of gillnet vessels in Nha Trang, Vietnam.** *Fisheries Research*, V. 127-128, p. 98-108, 2012.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Code of Conduct for Responsible fisheries.** 46 p. 1995.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Fishery and Aquaculture Country Profiles: The Republic Federative of Brazil.** Country Profile Fact Sheets. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Roma. Junho de 2010. Disponível em: < <http://www.fao.org/fishery/facp/BRA/en#CountrySector-PostHarvest>> Acesso em: 24 de Novembro de 2014.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Economic performance and fishing efficiency of marine capture fisheries.** FAO Fisheries Technical Paper No 482. Roma. FAO. 2005. 68p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y6982e/y6982e00.pdf> Acesso em: 14 de Agosto de 2012.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Measuring and assessing capacity in fisheries.** FAO Fisheries Technical Paper N° 432/2. Roma, 2003. 53 p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/Y5027E/Y5027E00.pdf> Acesso em: 10 de Agosto de 2014.

FAO. **Types of Fisheries.** Disponível em: <[www.fao.org/fishery/topic/12306/en](http://www.fao.org/fishery/topic/12306/en)> Acesso em: 27 de Junho de 2012.

FLAATEN, Ola. **Fisheries Economics and Management**. Tromso, Noruega. 2010. Disponível em: [www.globefish.org/upl/Papers/book.pdf](http://www.globefish.org/upl/Papers/book.pdf) Acesso em: 20 de Maio de 2013.

FONTELES-FILHO, Antonio Adauto. **Oceanografia, Biologia e Dinâmica Populacional de Recursos Pesqueiros**. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, 2011.

GARCIA, José G. Júnior, et al. **Biodiversidade marinha da Bacia Potiguar: ictiofauna**. 195 p. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 2010.

HAIMOVICI, Manuel (org.) **Sistemas Pesqueiros Marinhos e Estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade**. 104 p. Editora da FURG, Rio Grande, 2011.

HARDIN, G. **The tragedy of the commons**. Science, v. 162, p.1243-1248, 1968. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/> Acesso em: 14 de Agosto de 2013.

HAYO, Bernd. VOLLAN, Bjorn. **Group interaction, heterogeneity, rules, and co-operative behaviour: Evidence from a common-pool resource experiment in South Africa and Namibia**. Journal of Economic Behavior & Organization. V. 81. p. 09-28, 2012,

HAZIN, Fábio Hissa Vieira, et al. **Análise de viabilidade econômica: estudo de caso de uma frota atuneira sediada em Natal, Rio Grande do Norte, no período de 1984-1994**. Revista Econômica do Nordeste, v. 33, n. 3, Fortaleza, julho de 2002.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Síntese da Situação da Pesca Extrativa Marinha no Brasil**. Brasília, Julho de 2003.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município: Macau**. V.10, p. 1-23. Natal, RN, 2008.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte **Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte**. Natal. V.1 ao V. 38. 1974-2011.

KALIKOSKI, Daniela. C.; *et al.* **Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios**. Ambiente e Sociedade, v. 12, n. 1, p. 151-172, janeiro a junho de 2009.

KNOX, Winifred. **Vivendo do Mar: modos de vida e de pesca**. Natal, RN: EDUFRN, 2009.

LUDOVICO, Nelson. **Logística Internacional: um enfoque em comércio exterior**. São Paulo, Saraiva, 2007.

MACAU. **Sítio Oficial da Prefeitura de Macau**. Disponível em: <http://macau.rn.gov.br> Acesso em: 17 de Setembro de 2014.

MARRUL-FILHO, Simão. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros**. 147p., IBAMA, Brasília, DF, Brasil, 2003.

MATTOS, Sérgio M. G. **Informações econômicas sobre a pesca de linha de mão e rede de emalhar no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, V. 3, N° 1, Janeiro de 2008.

MAYNOU, F. **Bio-economic modelling of Mediterranean Fisheries – BEMMFISH: Final Report**. Barcelona, Maio de 2005. Disponível em: [http://www.icm.csic.es/rec/maynou/images/Final\\_Report.pdf](http://www.icm.csic.es/rec/maynou/images/Final_Report.pdf) Acesso em: 13 de Março de 2013.

MOLLAND, Anthony F. **The Maritime Engineering Reference Book: a guide to ship design, construction and Operation**. Butterworth-Heinemann, 2008.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. **A Pesca no Brasil: Pesca Artesanal**. Matéria publicada em 11 de Junho de 2014. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/pesca>> Acesso em 06 de Agosto de 2014.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. **Manual de Orientação do Revitaliza**. Publicado em 10 de Janeiro de 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/infraestrutura-e-fomento/143-revitaliza>> Acesso em: 11 de Agosto de 2014.

NUNAN, Fiona. **Wealth and welfare? Can fisheries management succeed in achieving multiple objectives? A case study of Lake Victoria, East Africa**. Fish and Fisheries, V. 15, p. 134–150, Mar. 2014.

OLIVEIRA, Mônica Rocha de. *Et al.* **Caracterização da produção do peixe-voador, *Hirundichthys affinis* em Caiçara do Norte, Rio Grande do Norte, Brasil: durante 1993 a 2010**. Biota Amazônia, Macapá. V. 3, n. 2, p. 23-32, Jul/Dez 2013. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/biota/index>> Acesso em: 22 de Jun. 2014.

OCTAVIANO MARTINS, Eliane Maria. **Curso de Direito Marítimo**, v. 1 – Barueri, SP: Manole, 2005.

OSTROM, Elinor; *et al.* **The Drama of the Commons**. Washington, DC, 2001. 521p.

PASSOS, Carlos Roberto Martins; NOGAMI, Otto. **Princípios de Economia**. 5 ed. Cengage Learning, São Paulo, 2011.

Paiva, M. P.; Garcez, D. S. **Distribuição batimétrica de recursos pesqueiros no talude continental do sudeste do Brasil**. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, vol. 31 (1-2), p. 107-110. 1998.

PAULY, Daniel, et al. **Fishing Down Marine Food Webs**. Science. V. 279, n. 5352, 06 de fevereiro de 1998. p. 860-863.

PAULY Daniel, *et al.* **'Reported' versus 'likely' fisheries catches of four Mediterranean countries.** *Scientia Marina*, Barcelona, V. 78, Sup. 1, Abril 2014, p. 11-17. Disponível em: <periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 21 Jul. 2014.

PETROBRÁS. **Projeto de Monitoramento de Desembarque Pesqueiro da Bacia Potiguar: resultados 2010.** Natal, 2011.

RATNER, B.; *et al.* **Fishing for justice: Human rights, development, and fisheries sector reform.** *Global Environmental Change*, v. 27. 17 de Junho de 2014. p. 120–130. Disponível em: [www.sciencedirect.com/gloenvcha](http://www.sciencedirect.com/gloenvcha) Acesso em: 10 de Agosto de 2014.

REVIZEE. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – SCORE-NE. **Dinâmica das frotas pesqueiras do Nordeste do Brasil: análise das principais pescarias.** V. 1. Recife, 2004.

RIO GRANDE DO NORTE. **LEI Nº 8.349, DE 17 DE JULHO DE 2003.** Cria a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão, na região de Diogo Lopes e Barreiras nos Municípios de Macau e Guararé no Rio Grande do Norte e dá outras providências. Disponível em: [http://www.al.rn.gov.br/portal/\\_ups/legislacao//Lei%20Ord.%208.349.pdf](http://www.al.rn.gov.br/portal/_ups/legislacao//Lei%20Ord.%208.349.pdf). Acesso em 27 de Julho de 2014.

ROSS, Stephen A. **Princípios de administração financeira.** 2. Ed. Atlas, São Paulo, 2009.

ROYCE, William F. **Introduction to the Practice of Fishery Sciences.** 448 p. New York: Academic Press, 1996.

RUSTAGI, D. *et al.* **Conditional Cooperation and Costly Monitoring Explain Success in Forest Commons Management.** *Science*, Vol. 330. 12 de Novembro de 2010, p. 961-965.

SALLES, Rodrigo de. **Avaliação Econômica e Ambiental dos Sistemas de Pesca Utilizados nos Municípios de Aracati e Icapuí.** Tese. 144p. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Depto. de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2011.

SEIXAS, Cristiana S., *et al.* **Gestão compartilhada do uso de recursos pesqueiros no Brasil: elementos para um programa nacional.** *Ambiente & Sociedade*, v. XIV, n. 1, Campinas, Janeiro a Junho de 2011, p. 23-44.

SRINIVASAN, U. *et al.* **Global fisheries losses at the exclusive economic zone level, 1950 to present.** *Marine Policy*, v. 36, pg. 544-549, Março de 2012. Disponível em: <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)> Acesso em: 16 de março de 2014.

SOUZA, K. M.; *et al.* **Viabilidade Econômica da Pesca de Camarão-Sete-Barbas com Embarcação de Pequeno Porte na Praia do Perequê, Guarujá, Estado De São Paulo.** *Informações Econômicas (Online)*, v. 34, n. 9, p. 30-37. Abril de 2009.

SUMAILA, Ussif Rashid, et al. **A bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies**. *Journal of Bioeconomics*, v. 12, N. 3, p. 201-225. Agosto de 2010. Disponível em: <[link.springer.com](http://link.springer.com)>. Acesso em 17 de Abril de 2014.

THE WORLD BANK. **THE SUNKEN BILLIONS — THE ECONOMIC JUSTIFICATION FOR FISHERIES REFORM**. Washington, D.C., 2009, 130 p.

THUY, Pham Thi Thanh, *et al.* **Remuneration Systems and Economic Performance: Theory and Vietnamese Small-scale Purse Seine Fisheries**. *Marine Resource Economics*, v. 28, p. 19-41. Março de 2013.

WATSON, G.M. **Practical Ship Design**. 1. Ed. Helensburgh - UK: Elsevier, Novembro de 1998. 558 p.

## APÊNDICE A – NOME CIENTÍFICO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS

---

|                  |   |
|------------------|---|
| Agulha           | <i>Hyporramphus spp. e Hemirramphus spp.</i>  |
| Arraia           | <i>Dasyatis spp.</i>  |
| Bicuda           | <i>Sphyaena guachancho</i>  |
| Cação            | <i>Carcharhinus sp.</i>   |
| Cação            | <i>Carcharhinus spp.</i>  |
| Camurim          | <i>Centropomus spp.</i>   |
| Cavala           | <i>Scomberomorus cavala</i>   |
| Cioba            | <i>Lutjanus analis</i>  |
| Cururuca         | <i>Micropogonias furnieri</i>   |
| Dourado          | <i>Coryphaena hippurus</i>  |
| Gônada de Voador | <i>Hirundichthys affinis</i>  |
| Guaiuba          | <i>Ocyurus chrysurus</i>  |
| Guarajuba        | <i>Carangoides sp.</i>  |
| Pescada          | <i>Cynoscion sp.</i>  |
| Sardinha         | <i>Opisthonema oglinum</i>  |
| Serra            | <i>Scomberomorus brasiliensis</i>   |
| Voador           | <i>Hirundichthys affinis</i>  |
|                  | Espécies capturadas como “Outras”   |
| Agulhão          | <i>Ablennes hians</i>   |
| Albacora         | <i>Thunnus albacares</i>  |
| Ariacó           | <i>Lutjanus synagris</i>  |
| Bagre            | <i>Aspistor luniscutis, Notarius grandicassis e Sciades spp.</i>  |
| Biquara          | <i>Haemulon plumieri</i>  |
| Bonito           | <i>Auxis thazard</i>  |
| Caico            | <i>Anisotremus virginicus, Lutjanus alexandrei, Haemulon parra, Cephalophlis fulva, Haemulon aurolineatum</i> |
| Camurupim        | <i>Megalops atlanticus</i>  |
| Galo do Alto     | <i>Alectis ciliaris</i>   |
| Palombeta        | <i>Oligoplites spp.</i>   |
| Sirigado         | <i>Mycteroperca bonaci</i>  |
| Xaréu            | <i>Caranx spp.</i>  |

---