UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AMBIENTAIS NA RESEX MARINHA DE MOCAPAJUBA

Trabalho de conclusão de curso apresentado por:

MATTHEUS CORREA DO CARMO

Orientador: Prof. Dra. Sury de Moura Monteiro (UFPA)

Coorientador: Msc. Edmir Amanajás Celestino

BELÉM
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AMBIENTAIS NA RESEX MARINHA DE MOCAPAJUBA

Trabalho de conclusão de curso apresentado por:

MATTHEUS CORREA DO CARMO

Orientador: Prof. Dra. Sury de Moura Monteiro (UFPA)

Coorientador: Msc. Edmir Amanajás Celestino

BELÉM
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Carmo, Mattheus Correa do
Avaliação de serviços ecossistêmicos e ambientais na RESEX marinha de Mocapajuba / Mattheus Correa do Carmo. — 2018
x,45 f. : il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Sury de Moura Monteiro
Coorientação: Prof. Me. Edmir Amanajás Celestino.

1. Value Links. 2. Ostreicultura. 3. Zona Costeira Amazônica. 4. Unidades de Conservação. I. Monteiro, Sury de Moura, *orient.* II. Título

CDD 551.45709811

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AMBIENTAIS NA RESEX MARINHA DE MOCAPAJUBA

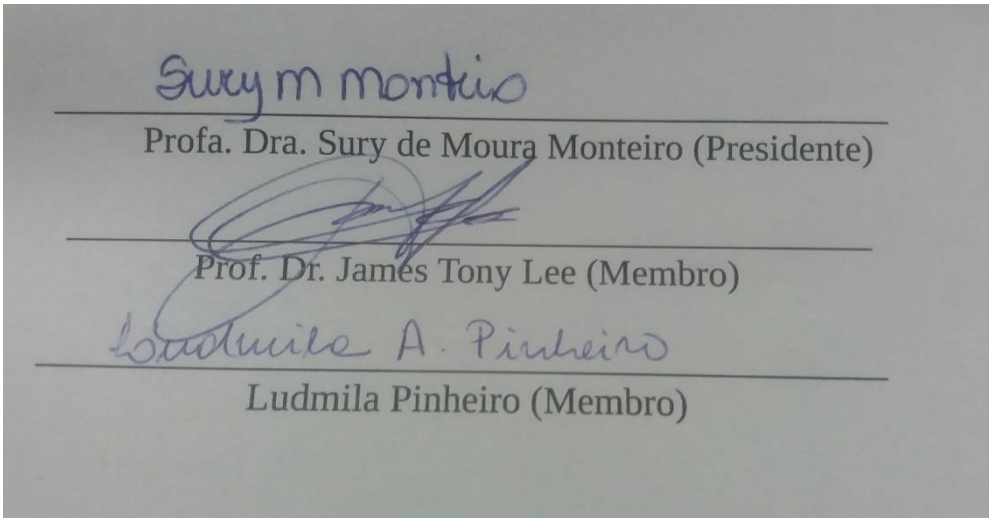
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO POR:

MATTHEUS CORREA DO CARMO

Como requisito parcial à obtenção do Grau de Bacharel em Oceanografia

Data da Aprovação: 13/07/2018

Banca Examinadora:



Ao meu pai (*in memoriam*), exemplo de luta e perseverança.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Elion Carmo (*in memoriam*) e minha mãe Gilsele Corrêa por todo o aprendizado ao longo dos meus 22 anos. Tudo o que sou hoje é graças a vocês, ao amor de vocês, por cada dia de trabalho cansativo para me proporcionar a melhor educação, por cada vez que me acordaram às 6 horas da manhã, por cada vez que ficaram acordados até tarde esperando eu terminar de estudar, por cada dificuldade. Este momento também é de vocês.

A Profª. Sury Monteiro por todo o aprendizado, paciência e incentivo ao longo dos anos da minha graduação. Se um dia cheguei próximo a desistir, suas palavras me fizeram continuar com determinação. A oceanografia tem muito a ganhar com a sua presença.

Ao meu co-orientador Edmir Amanajás por todo conhecimento agregado e compartilhado.

A minha família Mãe Marilda, Mãe Graça, Pai Zé, Sawllo, Lucas (Bigu), Feliz, Yanca, tios, tias e primos por todo o apoio e momentos de carinho.

A minha namorada Samara Costa, muito obrigado por todo o amor e apoio nos momentos difíceis, foi o meu suporte para prosseguir até o fim.

Aos professores da FAOC por todo o aprendizado ao longo da minha graduação.

Aos meus amigos João (Pet), Lucas (Jack), Yago, Felipe (Felps), Gabriel (Suicy), e Ivson (Ivshow) por todos os momentos compartilhados, nas viagens, festas, trabalhos, seminários, provas e tudo mais. Aos meus amigos da turma de Oceanografia 2014, Cassia, Patrícia, Artur, Gabs, Luana, Marcos, Jacque e todos os outros. Aos amigos que fiz na oceanografia Micaela, Gabriel Jow, e todos os demais. Cada momento com vocês foi único e especial.

As minhas amigas Bia Villaça e Sarah Maria, por todo o amor e carinho.

Aos meus amigos queridos do LABOGEO/LAPMAR, Fabricio, Herbert, Gabi, Débora e Paulo Raphael. Obrigado por todos os momentos, saudações de meses, aniversários, peneiramentos, morfoscopias e etc. vocês são maravilhosos.

A todos que me ajudaram de alguma forma, o meu mais sincero obrigado.

RESUMO

Devido a não serem quantificados em termos monetários reais, os serviços ecossistêmicos e ambientais não são levados em conta na hora da tomada de decisões políticas, ameaçando a sustentabilidade da vida no Planeta. Deste modo, este estudo busca avaliar os serviços ecossistêmicos e ambientais a partir de uma visão técnica associada à percepção ambiental. Localizada no município de São Caetano de Odivelas, nordeste paraense, os habitantes desta reserva são caracterizados como povos extrativistas, que dependem da pesca artesanal e da mariscagem para sua sobrevivência. Os dados foram obtidos a partir da aplicação de questionários e entrevistas em 5 (cinco) comunidades distintas tanto no âmbito socioeconômico como no ambiental, onde foram levantados o perfil socioeconômico e seus conhecimentos empíricos acerca dos serviços ecossistêmicos e ambientais. Além disso, para determinar a importância econômica dos serviços, foi utilizada a proposta metodológica experimental baseado no conceito de *Value Links*, a fim de realizar valoração ambiental da área utilizada na atividade ostreicultura. Foi observado que os aspectos socioeconômicos das comunidades, assim como as atividades desenvolvidas e os conhecimentos sobre os serviços ecossistêmicos e ambientais estão diretamente associados à sua posição geográfica. A população entrevistada apresenta uma visão local e não global do ambiente estuarino da RESEX. Assim, as percepções estão ligadas à entrada da maré, intrusão salina, variações climáticas e distribuição espacial dos manguezais. As comunidades mais próximas a sede municipal são as menos dependentes dos recursos da RESEX. Enquanto que a comunidade mais afastada, situada à montante do estuário Mojuim, difere totalmente das outras regiões. Em uma única comunidade, a de Pereru de Fátima, foi evidenciado a prática da ostreicultura que promove benefícios sociais e econômicos. Esta região de 5,4 ha foi valorada em R$ 65.000,00, porém este valor não reflete a totalidade dos serviços ecossistêmicos e ambientais da região.

Palavras-chave: *Value Links*. Ostreicultura. Zona Costeira Amazônica. Unidade de Conservação

ABSTRACT

Due ecosystem and environmental services aren’t quantified in real monetary terms, they are not taken into account when political decisions are made, thereby threatening the life sustainability on the planet. Thus, this study seeks to evaluate ecosystem and environmental services from a technical view associated with environmental perception. Located in the municipality of São Caetano de Odivelas, northeastern of Pará State, the inhabitants of this reserve are characterized as extractive peoples, who depend on artisanal fishing and shellfish for their survival. The data were obtained from the application of questionnaires and interviews in 5 (five) distinct communities, in the socioeconomic and environmental spheres, where the socioeconomic profile and their empirical knowledge about ecosystem and environmental services were surveyed. In addition, to determine the economic importance of services, a experimental methodological proposal based on the *Value Links* concept was used in order to carry out an environmental valuation of the area used in the oysters farming. It was observed that the socioeconomic aspects of the communities, as well as the activities developed and the knowledge on the ecosystem and environmental services are directly associated with their geographical position. The population interviewed presents a local and non-global view of RESEX's estuarine environment. Thus, the related perceptions are about the tide entrance, saline intrusion, climatic variations and spatial distribution of mangroves. The communities closest to the municipal headquarters are the least dependent on RESEX resources. While the farthest community, situated upstream of the Mojuim estuary, differs totally from other regions. In a single community, the Pereru de Fatima, the practice of oyster farming was shown to promote social and economic benefits. This region of 5.4 ha was valued at R $ 65, 000.00, but this value does not reflect the totality of ecosystem and environmental services in the region.

Key words: *Value Links*. Oyster farming. Amazon coastal zone. Conservation unit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Classificação dos serviços ecossistêmicos. Adaptado de MEA (2003)..... 5
Figura 2- Mapa de Localização da área de estudo. Fonte: autor 10
Figura 3- Mapa de localização das comunidades. A) Mapa geral, B) Pereru de Fátima, C) São João dos Ramos, D) São Miguel, E) Cachoeira e F) Páscoa Fonte: Autor. 14
Figura 4- Entrevistas e aplicação de questionários com os moradores da RESEX Mocapajuba. Fonte: Autor. 15
Figura 5- Oficina realizada com a Associação de ostreicultores de Pereru de Fátima... 17
Figura 6- Dados socioeconômicos das comunidades estudadas. Fonte Autor. 19
Figura 7- Descrição e percepção dos serviços ecossistêmicos nas comunidades de São João dos Ramos, Ilha São Miguel, Cachoeira, Pereru de Fátima e Páscoa. Adaptado de Costanza et al. 1997, De Groot et al. 2002 e Queiroz et al. 2012. 22
Figura 8- Descrição das etapas da cadeia de produção da ostreicultura em Pereru de Fátima. Fonte: Autor. 25
Figura 9- Atores e suas participações na cadeia produtiva da ostreicultura. Fonte: Autor. 26
Figura 10- Outros atores que contribuem com a produção. Fonte: Autor. 27
Figura 11- Valores gastos para a produção de ostras ao ano. Fonte: Autor. 27
Figura 12- Valores do lucro bruto gerado pela atividade da ostreicultura em Pereru de Fátima. Fonte: Autor. 28
Figura 13- Conflitos que atrapalham a produção de ostras. Fonte: Autor..... 29
Figura 14- Mapa da área valorada na comunidade de Pereru de Fátima. Fonte: Autor. 32
Figura 15- Limitações e dificuldades da valoração de serviços ecossistêmicos. Adaptado de Turner (2003), Morse-Jones (2011), TEEB (2013), Thorsen (2014) e Rodrigues 2015. 33

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA iv

AGRADECIMENTOS v

RESUMO vi

ABSTRACT vii

LISTA DE ILUSTRAÇÕES viii

1 INTRODUÇÃO 1

2 OBJETIVOS 3

2.1 OBJETIVO GERAL 3

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 4

3.1 OCEANOGRAFIA E GESTÃO COSTEIRA 4

3.2 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AMBIENTAIS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A GESTÃO COSTEIRA 4

3.3 RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA 6

4 MATERIAIS E MÉTODOS 10

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 10

4.1.1 Aspectos socioeconômicos 11

4.1.2 Geologia e geomorfologia 11

4.1.3 Vegetação 11

4.1.4 Clima 12

4.1.5 Hidrologia e aspectos oceanográficos 12

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS 12

4.2.1 Questionários e entrevistas 13

4.2.2 Observação de campo 15

4.2.3 Valoração da cadeia produtiva..... 16

5 RESULTADOS..... 18

5.1 DADOS GERAIS..... 18

5.1.1 Aspectos socioeconômicos..... 18

5.2 IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AMBIENTAIS..... 21

5.3 CADEIA PRODUTIVA DA OSTREICULTURA COMO SERVIÇO AMBIENTAL 25

5.3.1 Etapas da avaliação da cadeia produtiva da ostreicultura..... 25

5.3.2 Valoração ambiental através da cadeia de valor da ostreicultura..... 27

6 DISCUSSÃO..... 30

6.1 INTERAÇÃO ENTRE OS FATORES SOCIECONÔMICOS E AMBIENTAIS... 30

6.2 VALORAÇÃO AMBIENTAL..... 31

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... 35

REFERÊNCIAS..... 37

APÊNDICES..... 41

APÊNDICE A-QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL NA RESEX MARINHA DE MOCAPAJUBA...... 42

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL APLICADO AOS OSTREICULTORES...... 44

1 INTRODUÇÃO

O cenário litorâneo amazônico apresenta especificidades socioculturais na relação entre o homem e o ambiente que devem ser levadas em conta em análises científicas (Furtado 1997). Assim, uma avaliação de serviços ecossistêmicos e ambientais é um processo estruturado que fornece conhecimento útil para estabelecer políticas, estratégias e medidas de gestão dos ecossistemas (Cowling *et al*. 2008), uma vez que estes tratam de processos e benefícios naturais que promovem o bem-estar e a sobrevivência do ser humano como o controle de erosão, regulação hidrológica e climática (MEA 2003).Contudo, por não apresentarem valores monetários reais, esses serviços não são levados em consideração na hora da tomada de decisões políticas o que ameaça a sustentabilidade das populações no Planeta (Costanza et al. 1997).

Neste contexto, Unidades de Conservação como a Reserva Extrativista Marinha de Mocapajuba, localizada no município de São Caetano de Odivelas, são importantes áreas que mantém em equilíbrio os diversos serviços ecossistêmicos e ambientais. Tais comunidades praticam pesca artesanal, mariscagem e ostreicultura, e estas atividades garantem a sobrevivência da comunidade tradicional e a manutenção de ambientes naturais locais.

Contudo, diversas atividades antrópicas que são realizadas na zona costeira podem causar impactos ambientais, a exemplo da vigente pesca industrial, da construção de portos e da possível exploração de petróleo nas bacias Pará/Maranhão e Foz do Amazonas. Estas podem afetar toda a cadeia socioeconômico-ecológica dependente de serviços ecossistêmicos e ambientais, prejudicando não somente as comunidades tradicionais que ali residem quanto outras populações que realizam atividades nesta região.

Neste cenário, alguns estudos buscam evidenciar a dependência social e econômica das comunidades tradicionais com os serviços ecossistêmicos e ambientais. No Brasil, este tipo de estudo tem sido realizado em torno do conceito de “Pagamento por Serviços Ecossistêmicos e Ambientais” (PSA), que pautam a ideia de avaliação ecossistêmica voltada para a valoração ambiental. O PSA objetiva a cobrança de taxas que se reverteriam em verba para preservação do meio ambiente (Bonilla *et al.* 2016).

A proposta metodológica a ser utilizada objetiva associar os dados de percepção ambiental, que pode ser definida como sendo uma tomada de consciência do ambiente

pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente em que está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo (Faggionato 2010), além disso também será realizada uma análise da cadeia produtiva, com foco na atividade de ostreicultura agregando valor ao ambiente em que ela está inserida. Assim, esta valoração se caracteriza como uma aplicação experimental, que busca determinar a partir de uma atividade geradora de renda, o valor agregado a um ecossistema considerado preservado.

Desse modo, em casos de ocorrência de impactos severos, a população que depende do ambiente para sua sobrevivência terá a dimensão do valor econômico real sobre uma atividade ligada diretamente ao equilíbrio de um ambiente que antes se encontra saudável. Assim, se torna possível dimensionar uma base de valor de ressarcimento para além de uma mensuração de multa e de investimento em recuperação dos impactos, estes vistos como instrumentos de ressarcimento econômico apontados pelos órgãos de fiscalização sobre o dano ambiental e que são revertidos diretamente para o Estado, a qual deverá ser baseada em normativas.

No caso específico da RESEX marinha Mocapajuba, alguns trabalhos estão sendo realizados com foco na avaliação ecossistêmica e ambiental, como por exemplo Lobo *et al.* (2015), Marcelino *et al.* (2015), Souza *et al.* (2015), Moraes *et al.* (2017) e Souza *et al.* (2017), e também consideram a percepção ambiental como ferramenta voltada para a valoração. Ressalta-se que esta metodologia é pautada em estudos experimentais recentes, por isso, ainda não há padrões metodológicos estabelecidos. Esta nova visão que considera a percepção ambiental e social, pautadas em novas metodologias de investigação, são de grande importância para o estabelecimento de futuros modelos ligados a linha da economia ecológica.

Assim, se faz necessário fortalecer estudos que busquem evidenciar esta dependência social e econômica das comunidades localizadas na RESEX marinha de Mocapajuba, considerando suas relações com os serviços ecossistêmicos e ambientais. Deste modo este trabalho irá contribuir com informações que viabilizem uma melhor gestão dos recursos ambientais na RESEX.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os serviços ecossistêmicos e ambientais na RESEX marinha de Mocapajuba, a partir de uma visão técnica associada à percepção ambiental dos moradores de comunidades tradicionais da região.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento de dados secundários a respeito dos serviços ecossistêmicos e ambientais disponíveis sobre a região.
- Identificar o perfil socioeconômico dos moradores das diferentes comunidades situadas na RESEX marinha de Mocapajuba.
- Realizar um estudo preliminar da cadeia produtiva utilizando metodologia de *Value Links* adaptada de GIZ (2010), aplicada à atividade de ostreicultura na comunidade de Pereru de Fátima
- Gerar conhecimentos que integrem a temática de serviços ecossistêmicos e ambientais ao plano de gerenciamento costeiro da área da RESEX.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 OCEANOGRAFIA E GESTÃO COSTEIRA

Pode-se afirmar que a sobrevivência da humanidade está diretamente ligada à preservação dos ecossistemas, uma vez que o atual modelo de economia mundial se utiliza dos recursos disponibilizados pelos mesmos. Contudo, ao longo dos anos foi demonstrado que este modelo se preocupa primeiramente em explorar e extrair os recursos, deixando os impactos ambientais e sociais causados por esse processo em segundo plano (Wri 2000).

Na zona costeira isso não é diferente, uma vez que historicamente as ocupações humanas se desenvolveram próximas ao mar devido à disponibilidade e acesso aos recursos, por isto, esta área está sofrendo grande pressão. Ambientes costeiros como áreas de manguezais, recifes de corais e estuários foram dando espaço à ocupação humana (Unep 2006).

Além do valor econômico gerado pela extração de recursos naturais, estas áreas também possuem valor cultural e sentimental, uma vez que são ocupadas por populações tradicionais que mantém seu modo de vida associado a dinâmica do ambiente, além de fatores históricos marcantes e fatores mitológicos, religiosos e espirituais (MMA).

Diante disso, a "saúde" dos ecossistemas costeiros está diretamente ligada à forma de sua utilização pela humanidade. Por isso, é necessário a manutenção do equilíbrio entre a renovação dos processos naturais e a pressão antrópica sobre a zona costeira (Belchior 2008). Isto implica em avaliar os serviços ecossistêmicos e ambientais em relação a sustentabilidade, considerando a dimensão de impactos positivos e negativos ocasionados pela intervenção humana.

3.2 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AMBIENTAIS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A GESTÃO COSTEIRA

Os Serviços Ecossistêmicos (SE) representam benefícios que a natureza provém para os seres humanos, direta ou indiretamente, através do fluxo de materiais, informações e energia que fornecem o real suporte a vida produzindo desta forma o bem-estar da humanidade (Costanza *et al* 1997, Daily 1997).

No ano de 2001 foi lançada a Millenium Ecosystem Assessment (MEA). Esta pretendia reunir informações e disponibilizar bases científicas para a gestão das mudanças globais relacionadas aos ecossistemas. A análise se pautava sobre os bens e serviços do ecossistema que a natureza disponibiliza para o homem sem que necessariamente exista um sistema econômico de mensuração dos mesmos e cujo desequilíbrio causaria impactos diretos ao bem-estar humano. Diante disso a MEA propõe a divisão dos SE em quatro tipos, sendo estes o Serviços de Provisão, Regulação, Suporte e Culturais (Figura 1).

Os serviços de provisão consistem nos diversos produtos obtidos diretamente através da natureza tais como alimentos, madeira, fibras, água potável dentre outros produtos consumidos pela humanidade. Os serviços de regulação estão relacionados aos processos regulatórios de que ecossistemas necessitam como a regulação climática, controle de erosão e proteção contra desastres naturais. Os serviços culturais incluem diretamente a relação da humanidade com os serviços ecossistêmicos, sendo representados pela influência dos ecossistemas na pluralidade cultural das pessoas, seus valores religiosos e espirituais, comportamentos e padrões sociais e etc. Finalmente os serviços de suporte são as funções que possibilitam diretamente a existência dos demais serviços ecossistêmicos, diferindo dos demais serviços uma vez que seu impacto sobre o homem se dá a longo prazo e de forma indireta, sendo exemplos destes serviços a formação de solos, a produção de oxigênio a ciclagem de nutrientes dentre outros (Andrade & Romeiro 2009, MEA 2005).

Figura 1- Classificação dos serviços ecossistêmicos. Adaptado de MEA (2003).

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS (MEA 2003)	
PROVISÃO	Alimentos, fibra, água potável, lenha, recursos energéticos.
REGULAÇÃO	Controle de erosão, controle de desastres naturais, purificação do ar e da água.
CULTURAIS	Lazer, espiritualidade, turismo, religiosidade, educação.
SUPORTE	Produção primária, processos ecológicos, formação de solos, ciclagem de nutrientes.

De forma geral os serviços apresentados pela avaliação ecossistêmica do Milênio (2003) representam uma maneira de valorização da natureza numa visão antropocêntrica, que a coloca à disposição das civilizações humanas. Entretanto, com a

ideia de desenvolvimento sustentável, também foi criado o conceito de Serviços Ambientais (SA), que consiste nos mesmos benefícios disponibilizados pela natureza, mas associados a práticas de manejo sustentável, visando aumentar a sua produtividade sem a utilização de insumos ou métodos que sobrecarreguem as capacidades de renovação do ambiente, de modo que o impacto seja positivo sobre o ciclo natural. Como exemplo das práticas de agricultura sustentável e as atividades realizadas por comunidades tradicionais (Bonilla *et al* 2016, Muradian *et al* 2010, Santos 2009).

Diante de inúmeras discussões, questionamentos e discordâncias a respeito dos Serviços Ecossistêmicos ou Ambientais, tornou-se imprescindível uma padronização, de modo que os estudos aqui apresentados a respeito do tema pudessem ter um melhor direcionamento.

Bonilla *et al* (2016) utiliza o termo Serviços Ecossistêmicos ou Ambientais, e debate sobre essa diferenciação em função da regulamentação do Pagamento de Serviços Ambientais (PSA). Esta discussão traz para luz as seguintes questões: Como caracterizar os serviços seja SE ou SA levando em consideração a ação do homem? Qual o nível de impacto do ambiente, positivo ou negativo, em relação a ambientes naturais ou completamente reconstruídos ou mesmo criados pelo homem?

Baseado nesta discussão escolheu-se neste trabalho considerar as duas nomenclaturas, reconhecendo-as como duas categorias que se distinguem justamente pelo fator de interação humana no ecossistema. Os serviços que não dependem do manejo humano serão considerados SE, englobando principalmente os serviços de regulação e suporte. Já os SA serão caracterizados como serviços que englobam o manejo humano, quando este tem impactos mínimos ou impactos considerados positivos em relação às funções naturais do ecossistema, ou seja, quando modificam apenas a estrutura do ambiente para que este seja minimamente controlado; quando não há adição de insumos ou outros elementos não disponíveis de forma natural no ecossistema; ou quando o impacto é positivo no sentido de melhorar e não degradar as condições do ambiente local e no entorno da atividade.

3.3 RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA

Visando a preservação dos ambientes o governo brasileiro a partir da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação

(SNUC), pelo o qual os processos e mecanismos de criação e gestão de Unidades de Conservação (UC's) foram instituídos. Com a implementação do SNUC, as populações que habitam estes territórios passaram a ter uma importante participação nas ações tomadas nas UC's, de modo que a relação entre Estado, população e meio ambiente seja potencializada (MMA).

De acordo com a Lei n° 9.985 as UC's são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, com a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes espécies, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente, assegurando o usufruto desses ambientes às populações tradicionais.

As Unidades de Conservação são divididas em dois tipos de acordo com os objetivos do plano de gestão, sendo estes as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. Ambas possuem objetivo de preservar a natureza, contudo as Unidades de Proteção Integral possuem regras mais restritivas, não permitindo o uso direto dos recursos naturais como extrativismo e consumo, mas sim apenas o uso como recreação, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e etc, por outro lado Unidades de Uso Sustentável permitem a utilização de tais recursos contanto que esse uso seja praticado de forma sustentável, respeitando os processos de renovação natural (MMA).

De acordo com o Artigo 18 da referida lei, as Reservas Extrativistas (RESEX) são Unidades de Uso Sustentável onde populações tradicionais se utilizam do extrativismo como forma de subsistência, tendo a agricultura e a criação de animais de pequeno porte como complemento. O objetivo de uma RESEX é assegurar o modo vida e a cultura das populações tradicionais, assim como viabilizar o uso sustentável dos recursos naturais, além disso, conforme o Artigo 23 tais populações são obrigadas a participar de práticas que busquem a preservação, a recuperação, a defesa e a manutenção da RESEX, sendo proibidas as práticas que ameacem espécies em risco de extinção ou seus habitats, e ainda práticas que impeçam a regeneração natural dos ecossistemas lá presentes.

No Estado do Pará as UCs são criadas e geridas pelos órgãos Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-BIO), de cunho estadual, e pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) de cunho federal. Na região nordeste do Estado, está localizada a microrregião do Salgado Paraense, local de grande importância para a pesca e o turismo

além de ser parte do maior cinturão contínuo de manguezais do mundo. No ano de 2014 o Governo Federal criou mais três RESEX na região aumentando para 34 mil o número de famílias beneficiadas, além de aumentar a área protegida para cerca de 332 mil hectares (MMA).

Dentre as reservas criadas em 2014, está a Reserva Extrativista de Mocapajuba, no município de São Caetano de Odivelas. A mesma foi instituída a partir de quatro audiências públicas realizadas na região, onde a população em conjunto com movimentos sociais e autoridades locais debateram com o ICMBio o projeto de criação da UC. Com o objetivo de proteger o modo de vida das populações pesqueiras, que também realizam a mariscagem e a aquicultura.

Neste contexto, o modo de vida das populações tradicionais em uma Reserva Extrativista se torna uma importante ferramenta para a sustentabilidade dos ecossistemas e seus serviços, uma vez que esta só é alcançada através da busca de equilíbrio entre as atividades do homem e o ambiente, de modo que haja prudência ecológica, desenvolvimento econômico e justiça social. Assim, garantindo que os benefícios gerados pelos ecossistemas sejam preservados para gerações futuras (Maciel *et al* 2010).

3.4 VALORAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE CONSERVAÇÃO

Devido aos serviços ecossistêmicos e ambientais não serem adequadamente quantificados em termos comparáveis com os serviços de capital manufaturado e nem serem totalmente "adquiríveis" no mercado comercial dentro da ótica vigente sobre economia, não lhes são dados a devida importância na tomada de decisões políticas (Costanza *et al*. 1997). Desta forma, tendo em vista a importância deles para a sustentabilidade e para o bem-estar humano tornou-se necessário valorá-los, associando valores monetários reais (Andrade & Romeiro 2009). Considerando que o valor do meio ambiente para a sociedade só seria relevante através do conhecimento e compreensão destes serviços (Villa *et al*. 2002), quando associados a um valor econômico.

Em 1997 a publicação de Costanza *et al.* apresentou que o valor dos serviços gerados por todos os ecossistemas do planeta é estimado em cerca de 33 trilhões US$/ano, e embora contestado, fomentou ainda mais a discussão a respeito do valor dos serviços ecossistêmicos e sua importância para a economia dos países. Dessa forma, diversas metodologias foram desenvolvidas ao longo dos anos buscando associar

avaliações sociais e ecológicas a avaliações econômicas de modo que o planejamento e as tomadas de decisões políticas sejam cada vez mais precisas, adequadas e ágeis buscando a preservação dos ecossistemas (Pereira & Lombardi Neto 2004). De modo que em conjunto com os órgãos competentes seja possível tomar decisões que busquem a sustentabilidade do planeta.

Porém, diversas questões éticas e de valores não econômicos começaram a ser levantadas em torno da discussão sobre a valoração ambiental. Por exemplo, como mensurar o quanto vale a vida humana? Em se tratando de estudos de percepção ambiental, é muito comum encontrar a associação entre o valor de um ambiente saudável com o próprio valor da vida humana. Essa questão ética, é geralmente respondida como “algo imensurável” nas avaliações de percepção ambiental.

Por isso, a questão predominante em relação ao propósito de utilização da valoração de serviços ecossistêmicos e ambientais começou a ser discutida não somente em relação à associação de um valor monetário atribuído a um ambiente em equilíbrio, para que este possa ser considerado em nível de políticas públicas, mas em relação a ética pela qual esta valoração passaria a ser considerada. A saúde de um ambiente não poderia ser comprada ou ressarcida em valor de capital no caso de implementação de um empreendimento, cujas atividades causem grandes impactos ao meio ambiente.

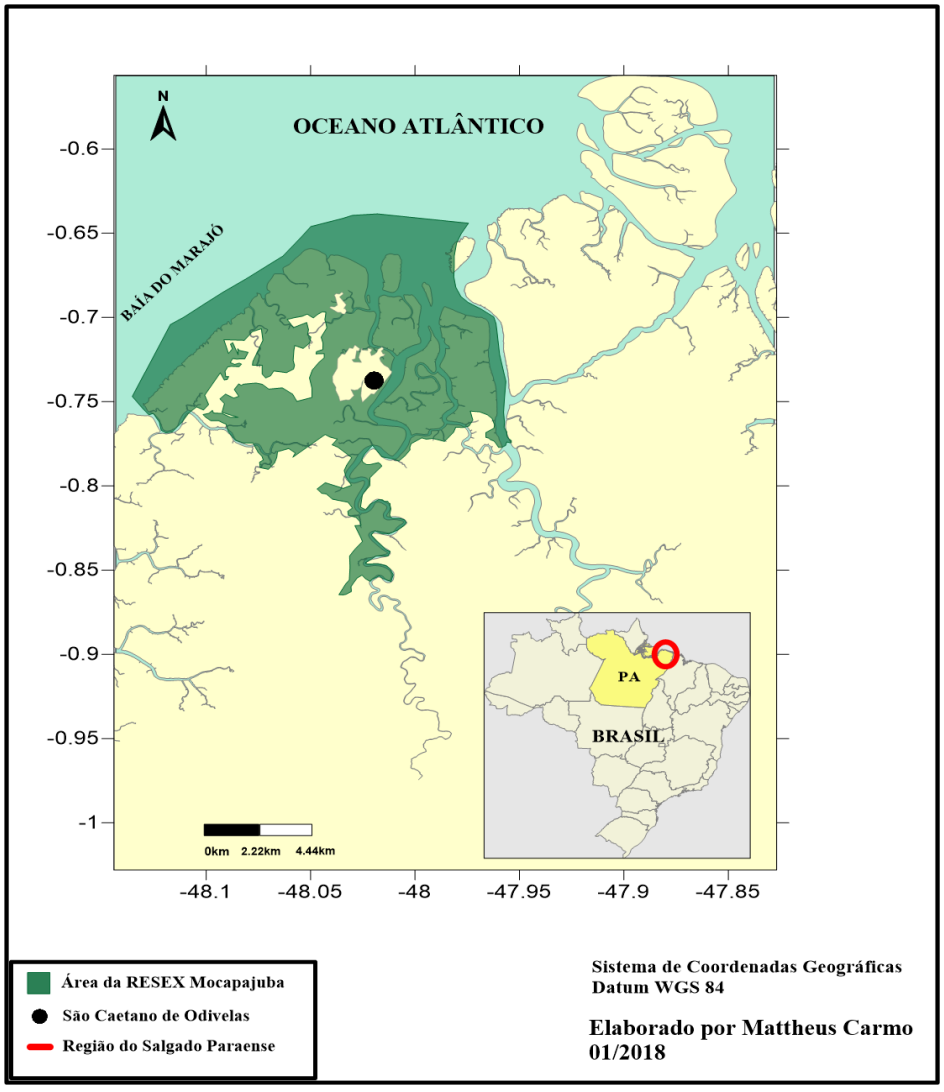
Devido a isto, faz-se necessário frisar a utilização de métodos de valoração ambiental como forma de agregação de valor econômico ao meio ambiente, tendo em vista unicamente o viés da conservação, recuperação e manutenção do estado de preservação de um determinado ambiente e dos modos de vida de populações tradicionais que se estabelecem em equilíbrio com o mesmo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende os limites da RESEX Marinha de Mocapajuba (Figura 2) no município de São Caetano de Odivelas, microrregião do Salgado Paraense. O município está localizado a 100 km ao norte da cidade de Belém nas coordenadas -0.747766° latitude e -48.020621° longitude (Faure 2013). Tem cerca de 40% de seu território por massas d'água sendo sua maior parte pertencente à bacia do Marajó. Além disso o principal rio da região, o Mojuim, que corta a região de norte a sul, também faz fronteira natural com o município de São João da Ponta (MMA 2014).

Figura 2- Mapa de Localização da área de estudo. Fonte: autor



4.1.1 Aspectos socioeconômicos

O município de São Caetano de Odivelas possui uma população estimada de 17.563 habitantes com o PIB per capita de R$ 6.567,82 e IDH de 0,585. Além disso, a escolaridade da região é baixa e o saneamento básico é precário. A população do município é predominantemente de religião Católica (cerca de 75%), com os demais sendo de religião Evangélica e Espírita. Além disso, é uma população que retira seu sustento da pesca e da mariscagem, possuindo um grande conhecimento e uma grande dependência a respeito do ambiente. (IBGE, MMA 2014, Prost *et al*. 2001).

4.1.2 Geologia e geomorfologia

Os terrenos da região são recentes e correspondem às épocas do Holoceno e Pleistoceno. Os terrenos característicos do Pleistoceno possuem sedimentos argilo-arenosos, já os holocênicos são caracterizados por depósitos de pântano e mangue com predominância de sedimentos argilo-siltosos com alta concentração de matéria orgânica, além da presença de restos de madeira e conchas, principalmente em ambientes fluvio-marinhos e litorâneos (IBGE 2008).

Quanto à geomorfologia do município, o território é compartimentado em três classes, sendo estas: Tabuleiro, Planícies e Pediplanos. As áreas de planície consistem em áreas planas com sedimentos inconsolidados que podem conter planícies fluvio-marinhas e planícies marinhas com a presença de manguezais e praias respectivamente, podendo estar sujeitas ou não a inundações periódicas. (MMA 2014).

4.1.3 Vegetação

A vegetação da região é dividida em quatro tipos: vegetação de mangue, vegetação de restinga, vegetação de campo natural inundável e vegetação secundária, havendo um predomínio da vegetação de mangue, sendo a dinâmica estuarina e fluvial o principal agente influenciador dessa diversidade (Picanço 2012).

4.1.4 Clima

Com uma temperatura média anual de 27 °C e média de precipitação de 2.500mm ao ano, a região apresenta um clima tropical úmido do tipo Am2 de acordo com a classificação de Köppen (Martorano 1993). Além disso, a região apresenta dois períodos pluviométricos distintos, sendo o período chuvoso de janeiro a julho com média de 1.657mm e o período de baixo índice pluviométrico de agosto a dezembro com médias de 487mm (Moraes *et al* 2008).

4.1.5 Hidrologia e aspectos oceanográficos

A região possui dois rios principais que correm em sentido sul-norte desaguando no oceano Atlântico, sendo estes os rios Mojuim e Mocajuba, que funcionam como limites naturais com os municípios de São João da Ponta e Curuçá respectivamente, além da presença de canais naturais denominados “furos” que representam importantes rotas de navegação funcionando como atalhos (MMA, 2014).

A região é influenciada por um regime de macromarés semidiurnas com amplitudes superiores a 4 metros, além disso o estuário Mojuim possui uma vazão de 95,87 m^3s-1no período chuvoso (Rocha 2015). A intrusão salina ocorre até cerca de 50 km de distância à montante do rio com valores médios de 6,32 ± 0,69 no período chuvoso e de 21,97 ± 1,10 durante o período seco (Valentim *et al* 2018).

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

Os procedimentos metodológicos utilizados para esta pesquisa obedeceram a uma investigação baseada em três fases: 1) Informações bibliográficas; 2) Observações e coletas de dados socioeconômicos e ambientais em campo; e 3) Análise de dados. Deste modo, foram levantados fatores bióticos e abióticos, assim como a ocorrência e descrição de serviços ecossistêmicos e ambientais.

Por meio do levantamento bibliográfico, foi possível delinear uma visão acadêmica e técnica a respeito da dinâmica dos ecossistemas da região, sendo possível reconhecer alguns dos SE que geralmente não são apontados através de investigação pautada na percepção ambiental, como serviços de regulação e suporte, ou quando apontados, não são possíveis de se aferir com exatidão, como padrões de sazonalidade de níveis de salinidade, temperatura, entre outros dados.

Quanto a observação e coleta de campo, foi realizada a primeira saída de campo para reconhecimento e validação dos aspectos descritos na literatura. A mesma foi realizada no dia 05 de agosto de 2017 com o objetivo de observar o ambiente da RESEX e fazer contato com as pessoas que utilizam os seus serviços ecossistêmicos e ambientais. Deste modo, foi realizado o levantamento de informações observacionais de campo que auxiliaram na escolha das comunidades a serem visitadas neste trabalho, além de um contato inicial com os principais agentes e líderes comunitários. Estes foram consultados quanto a possibilidade de realização da pesquisa e disposição em orientar melhores direcionamentos para o trabalho de campo.

Assim, foram elencadas para a realização desta pesquisa cinco comunidades tradicionais que acessam recursos naturais da RESEX de Mocapajuba, cuja participação se deu a partir da ciência da proposta de pesquisa e consentimento para realização da mesma por parte de representantes locais.

Posteriormente foram realizadas mais duas campanhas com o objetivo de aplicar os questionários e realizar entrevistas com a comunidade. A segunda saída de campo foi realizada entre os dias 17 e 19 de outubro, já a terceira foi realizada entre os dias 4 e 6 de dezembro também com o objetivo de realizar o mapeamento e valoração da cadeia produtiva da ostreicultura.

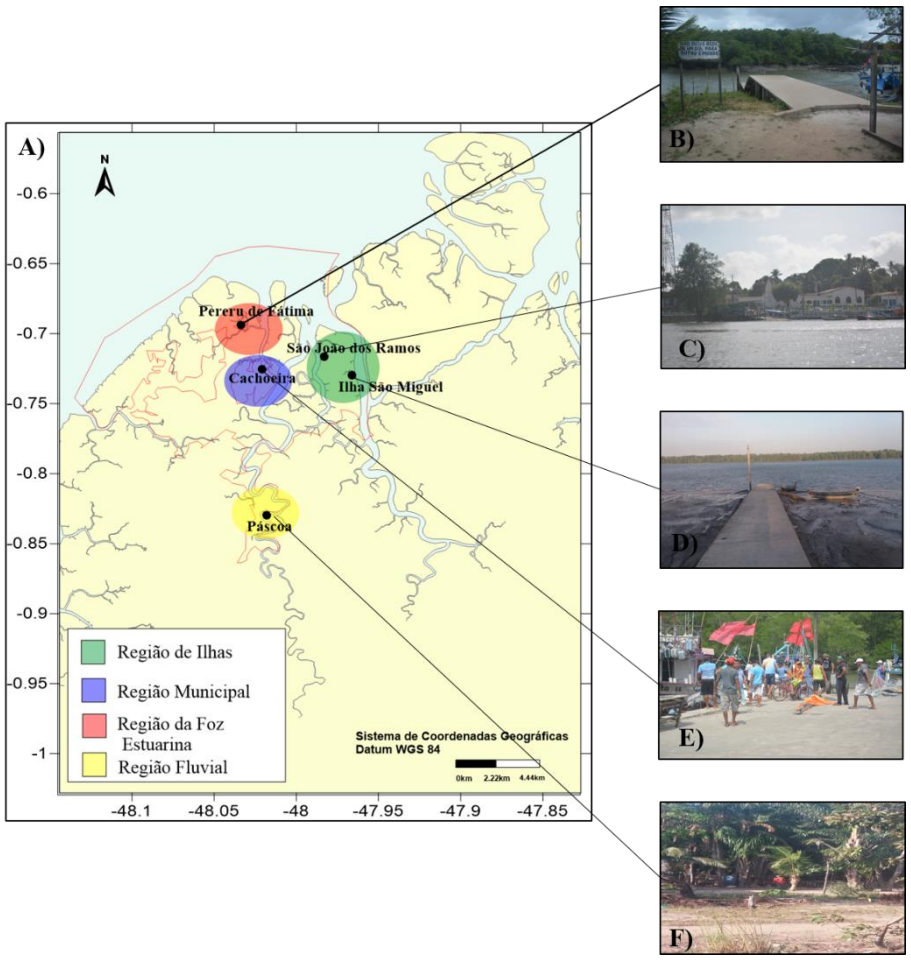
4.2.1 Questionários e entrevistas

Para a confecção e aplicação dos questionários foi utilizada a metodologia de percepção ambiental, de modo que a própria comunidade que reside na RESEX pudesse expressar o seu conhecimento a respeito do ambiente onde está inserida. Para isto, foram aplicados questionários quali-quantitativos direcionados a pessoas diretamente ligadas a atividades extrativistas nas cinco comunidades em pontos estratégicos da RESEX, sendo aplicados 15 (quinze) questionários em cada comunidade. As comunidades visitadas foram Pereru de Fátima, localizada próxima a foz do estuário Mojuim; São Miguel e São João dos Ramos, localizadas em região de ilhas; Cachoeira, localizada próxima à sede municipal de São Caetano de Odivelas, consistindo em um importante local portuário de descarga de pescado e; Páscoa localizada no limite sul da área da RESEX em uma região com baixa influência marinha (Figura 3). Deste modo, para melhor compreensão, dividimos as áreas em Região de Ilhas (São Miguel e São

João de Ramos), Região da Foz Estuarina (Pereru de Fátima), Região Municipal (Cachoeira) e Região Fluvial (Páscoa).

Em Ilha São Miguel e Cachoeira os questionários foram aplicados com transeuntes em área portuária, enquanto nas demais localidades as entrevistas também foram realizadas por meio de abordagem de casa em casa.

Figura 3- Mapa de localização das comunidades. A) Mapa geral, B) Pereru de Fátima, C) São João dos Ramos, D) São Miguel, E) Cachoeira e F) Páscoa Fonte: Autor.



O questionário foi dividido em perguntas de perfil socioeconômico e perguntas a respeito da relação e percepção das pessoas com o ambiente, como as atividades extrativistas que elas realizam na área da RESEX, o período que elas são realizadas e as condições ambientais necessárias (Figura 4). Contudo na comunidade de Pereru de Fátima, além dos questionários gerais, também foram aplicados questionários específicos com os indivíduos que realizam a ostreicultura de modo a aprofundar o estudo a respeito da atividade, além de entrevistas guiadas gerando novos pontos de

vistas agregados aos valores de cada serviço ecossistêmico e ambiental disponíveis na comunidade.

Após o primeiro contato e as primeiras informações geradas, escolhemos a comunidade de Pereru de Fátima para fazer o estudo de caso. Isto foi devido a comunidade apresentar uma organização social estruturada e se mostrar disposta a contribuir com a realização do trabalho, disponibilizando tempo e espaço. Lá, além dos questionários gerais, também foram aplicados questionários específicos com os integrantes da Associação dos Ostreicultores de Pereru de Fátima (ASSOPEF).

Figura 4- Entrevistas e aplicação de questionários com os moradores da RESEX Mocapajuba.
Fonte: Autor.

4.2.2 Observação de campo

Através das campanhas de campo foi possível acompanhar de perto o cotidiano das populações tradicionais que utilizam os recursos da RESEX não só através dos questionários e entrevistas, mas por meio de conversas informais, observações e contato direto com as atividades de extrativismo e manejo realizadas na RESEX. Desta forma, foi possível realizar trocas de conhecimentos e saberes, que agregaram informações a este trabalho que os questionários não puderam abranger. Assim, considera-se que as informações obtidas através da observação de campo contribuíram com um

aprofundamento no entendimento da complexa e dinâmica relação que os moradores da RESEX de Mocapajuba possuem com o ambiente.

4.2.3 Valoração da cadeia produtiva

A metodologia utilizada se pauta, principalmente na valoração de serviços de provisão, em que a percepção ambiental e a agregação de valores econômicos são mais evidentes para aqueles envolvidos em atividades de manejo, a qual relacionamos com o conceito de serviços ambientais. Foi aplicada para uma única atividade de manejo no rio Pereru, neste caso a ostreicultura, sendo o valor dimensionado neste trabalho correspondente a uma pequena parcela dos SA levantados na RESEX de Mocapajuba. Numa valoração completa o valor encontrado seria bem maior e levaria em consideração outras atividades de geração de renda realizadas neste mesmo ambiente, como a pesca de curral, a "tiração" de caranguejo, a mariscagem, o extrativismo de açaí, entre outras.

Neste trabalho o foco não foi a valoração sobre serviços ecossistêmicos de regulação e suporte, que dependem de uma percepção ambiental muito específica e dificilmente alcançada pelos moradores da RESEX em relação a uma análise econômica. Da mesma forma não foram valorados os serviços culturais ligados atividade de ostreicultura, que dependem de uma análise mais subjetiva e pessoal, na maioria das vezes não associadas a um valor de capital, mas sim a um sentimento ou valor incompatível a uma análise econômica que apresente valores possíveis de serem ressarcidos.

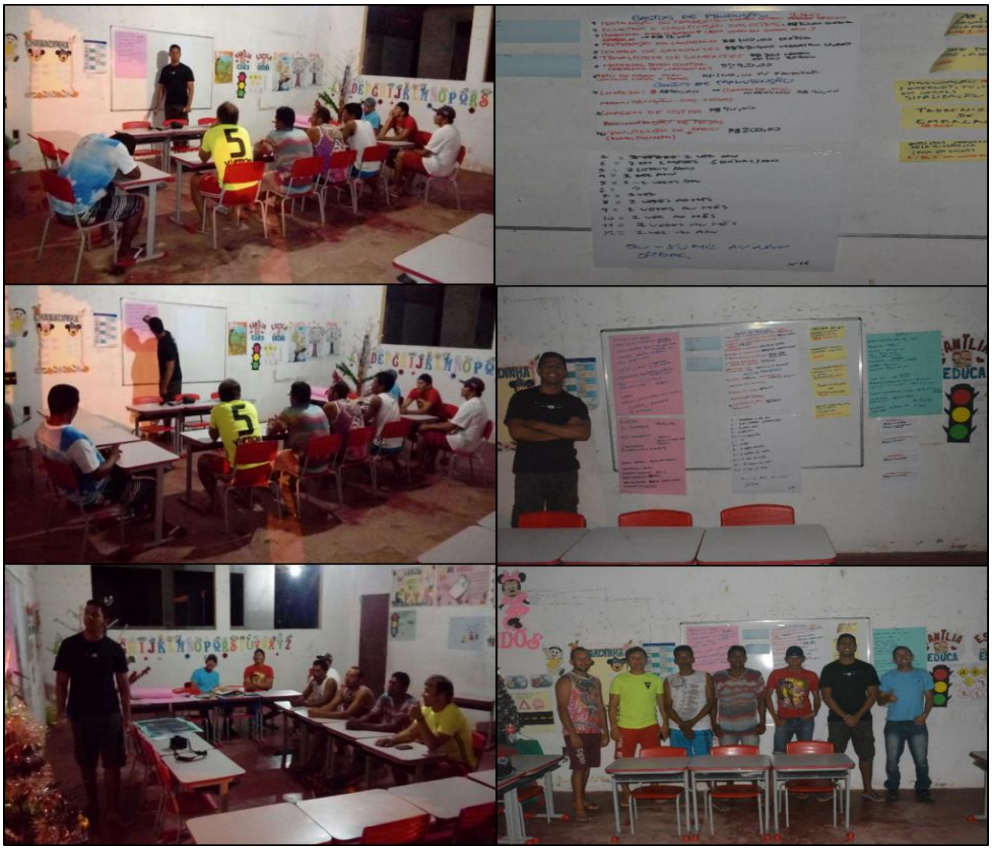
Para determinar o valor econômico deste serviço foram empregados os tópicos iniciais da metodologia de *Value Links* (GIZ 2017), consistindo na Análise de Cadeias Produtivas. Esta metodologia em sua totalidade, propõe criar um modelo que se aplique a realidade socioeconômica da região estudada através do mapeamento do fluxo de materiais, da entrada e saída de capital e de todos os atores e instituições envolvidas direta e indiretamente desde a atividade produtiva até o consumidor final do produto em questão, a fim de fortalecer a identidade local e a cadeia de valor completa de determinada cadeia produtiva, além de promover o desenvolvimento econômico (GIZ 2017).

Para sua aplicação, primeiramente foi necessária uma análise preliminar da realidade local, buscando identificar na fase de observação de campo, a situação

produtiva e as pessoas envolvidas na atividade. Posteriormente, os atores identificados ajudaram na construção do mapa da cadeia produtiva através de uma oficina, que serviu como principal elemento de análise.

A oficina foi realizada com oito associados da ASSOPEF (Figura 5) que se dispuseram a participar de forma voluntária, onde por meio de um diálogo dinâmico de perguntas e respostas foi possível mapear a cadeia de valor segundo a percepção dos produtores de ostras, a fim de identificar os produtos comercializados, o mercado final onde este produto é vendido, os estágios da produção deste produto até o consumidor final, os agentes operadores desses estágios, a ligação entre os operadores de cada estágio e o fluxo de capital em torno dessa atividade ao longo de um ano. Após o mapeamento da cadeia produtiva os resultados foram tabelados e discutidos, com foco nos lucros e gastos dos ostreicultores.

Figura 5- Oficina realizada com a Associação de ostreicultores de Pereru de Fátima.



5 RESULTADOS

5.1 DADOS GERAIS

Correlacionando trabalhos gerais sobre as características ambientais da região com um levantamento sobre serviços ecossistêmicos baseados na Avaliação do Milênio, foi possível estabelecer uma visão técnica geral sobre ecossistemas dominantes na área como manguezais, estuários e áreas de várzea. Além disso, os resultados provenientes das observações de campo em conjunto aos questionários gerais aplicados aos moradores, permitiram traçar um perfil das comunidades tradicionais da RESEX.

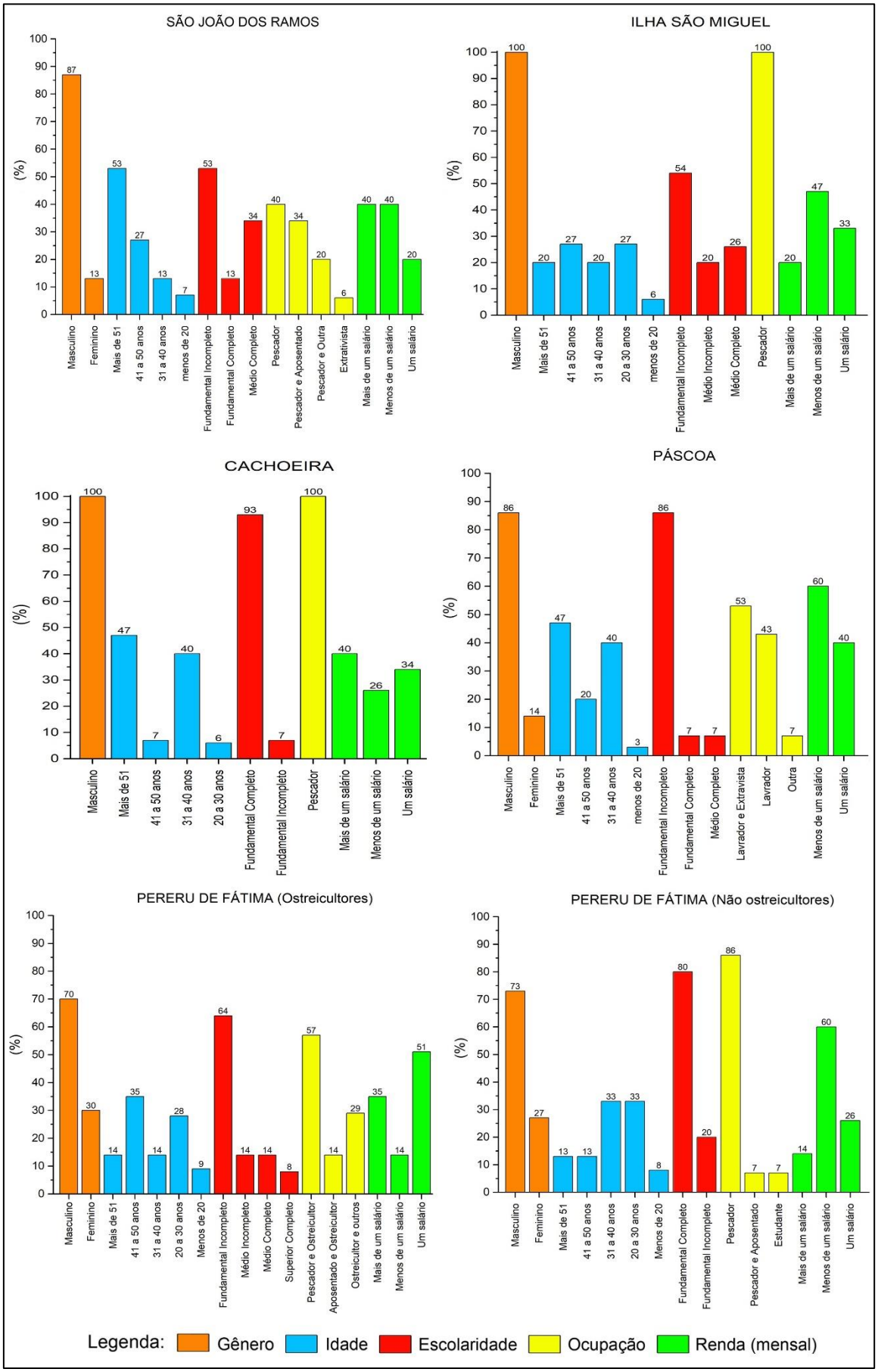
De modo que foi possível constatar uma grande variação no modo de vida de cada comunidade de acordo com sua localização no espaço geográfico (região de ilhas, região municipal, região fluvial e região da foz estuarina). Deste modo, variando suas formas de se relacionar com o ambiente e seus serviços, suas formas de extrair recursos e o quanto essa relação está interligada com aspectos socioeconômicos como urbanização, acesso à serviços básicos, educação e etc.

5.1.1 Aspectos socioeconômicos

Na região de ilhas, representada pelas comunidades de São João dos Ramos e São Miguel (Figura 6) a maioria dos entrevistados foram do sexo masculino (87% e 100% respectivamente) e apresentam baixa escolaridade (54% e 53¨% não concluíram o ensino fundamental). Apesar da proximidade, as duas comunidades apresentaram dados bastantes distintos. A média de idade das pessoas que trabalham com atividades extrativistas na comunidade de São João dos Ramos é de mais de 51 anos (53%) enquanto em São Miguel é de 20 a 30 anos.

Na comunidade de São Miguel todos os entrevistados praticam a pesca artesanal como única forma de trabalho, enquanto na outra comunidade apenas 40% são exclusivamente pescadores. Além disso, a renda mensal dos entrevistados em ao João dos Ramos é maior, sendo que mais de 60% dos entrevistados ganham um salário mínimo ou mais, enquanto em São Miguel 80% ganham um salário mínimo ou menos.

Figura 6- Dados socioeconômicos das comunidades estudadas. Fonte Autor.



A comunidade de Cachoeira (Figura 6), localizada na região municipal, consiste em um bairro do município de São Caetano de Odivelas que, portanto, tem maior acesso à infraestrutura da cidade. Dos entrevistados todos foram homens que trabalham majoritariamente com a pescaria em alto mar, porém que também realizam pesca na área da RESEX, contudo alguns entrevistados são de outros municípios como Vigía e Bragança. Novamente a escolaridade foi baixa com cerca de 93% dos entrevistados sendo não concluintes do ensino fundamental. As maiores médias de idade foram de mais de 51 anos (47%) e de 20 a 30 anos (40%) e maioria (64%) ganha um salário mínimo ou mais, mensalmente.

A comunidade de Pereru de Fátima (Figura 6), está localizada na região marinha, próxima à foz do rio Mojuim. Deste modo, devido suas características ambientais nesta comunidade são realizadas diversas atividades extrativistas como a ostreicultura, a mariscagem e a tiração de caranguejo. Visto que esta comunidade representa o estudo de caso deste trabalho, os entrevistados foram divididos em ostreicultores e nã-ostreicultores. Em ambos os grupos a maioria dos entrevistados foram do sexo masculino (70% ostreicultores e 73% não-ostreicultores), contudo nesta comunidade há a presença maior de mulheres nas atividades (cerca de 30%). A escolaridade é baixa em ambos os grupos, contudo, ao se comparar a renda mensal, 86% dos entrevistados que praticam a ostreicultura ganham um salário mínimo ou mais. Por outro lado, apenas 36% dos não-ostreicultores ganham o mesmo valor.

A comunidade de Páscoa (Figura 6), está localizada na região fluvial nos limites ao sul da área da RESEX Mocapajuba, quase na fronteira com a RESEX São João da Ponta. Nesta comunidade a forma com que a população se relaciona com o ambiente difere totalmente das demais estudadas, já que as características ambientais e os ecossistemas se transformam com as mudanças na salinidade ao longo do rio Mojuim. Nesta comunidade a maioria dos entrevistados foram homens (86%), e a lavoura, principalmente a de mandioca, consiste em sua maior atividade (93%), contudo em termos de atividades extrativistas 53% realizam a retirada de açaí das palmeiras na área de várzea. Assim como nas demais comunidades a escolaridade é baixa com 86% não concluintes do ensino fundamental, além disso a renda familiar é baseada na agricultura de subsistência e na venda do açaí, portanto a maioria dos entrevistados ganham menos de um salário mínimo mensais.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AMBIENTAIS

Devido às diferenças socioeconômicas e ambientais e naturais, cada comunidade demonstrou particularidades em relação aos serviços ecossistêmicos utilizados e o conhecimento sobre os mesmos. Dessa forma, o quadro a seguir (Figura 7) consta uma síntese dos serviços ecossistêmicos e ambientais da região descritos na literatura correlacionados com os dados de percepção ambiental adquiridos através dos questionários aplicados nos moradores da RESEX.

Verificou-se mudanças significativas na utilização de serviços ecossistêmicos e ambientais principalmente pelas diferenças proporcionadas por variantes ambientais ao longo do estuário, como vazão, salinidade, geologia e geomorfologia. Todos os entrevistados demonstraram conhecimento sobre os serviços de provisão, que são os principais ligados às atividades extrativistas. Contudo, em algumas comunidades também foi demonstrado conhecimentos mais profundos, principalmente sobre a importância dos manguezais para a proteção da zona costeira e da manutenção de predadores de topo de cadeia e espécies chave para o bom funcionamento da cadeia ecológica

Figura 7- Descrição e percepção dos serviços ecossistêmicos nas comunidades de São João dos Ramos, Ilha São Miguel, Cachoeira, Pereru de Fátima e Páscoa. Adaptado de Costanza et al. 1997, De Groot et al. 2002 e Queiroz et al. 2012.

(continua)

SERVIÇO	TIPO	DESCRIÇÃO TÉCNICA	PERCEPÇÃO AMBIENTAL
Alimentos	**Provisão**	Parte da produção primária bruta utilizada como alimento, como frutas, animais, pesca e criação de animais para a subsistência e demais atividades extrativistas.	Na comunidade de São João dos Ramos as atividades de pesca de subsistência se resumem ao uso do método de curral de beira, a maioria dos pescadores já aposentados praticam essa atividade com o intuito apenas de conseguir a refeição diária. A coleta de frutas, principalmente o murucí, também é importante na comunidade, ao ser transformado em "chop" estas frutas geram renda para algumas famílias. Na ilha São Miguel os habitantes dependem diretamente dos Serviços de provisão, a atividade de "tiração" de caranguejo sustenta a maioria das famílias ao longo do ano, sendo a pesca artesanal utilizada apenas como subsistência a maior parte do ano, exceto entre os meses de janeiro a abril onde a produção é abundante o suficiente para ser vendida. Além disso, também coletam uma grande variedade de frutas, principalmente o bacurí. Já em Cachoeira, a maioria dos entrevistados trabalham em barcos de pesca que atuam em alto mar, desde a costa do salgado paraense até a região marajoara. Contudo alguns realizam a pesca artesanal apenas para a subsistência. Em Pereru de Fátima os entrevistados realizam a atividade de ostreicultura ao longo do ano inteiro, assim como a "tiração" do caranguejo. Contudo, nos primeiros meses do ano também realizam a pesca para gerar renda. Além disso no período seco (agosto a novembro) também realizam a pesca de camarão, além da extração de mexilhões. Já na comunidade de Páscoa, as principais atividades são a agricultura familiar de mandioca e a retirada da polpa de açaí.
Matéria prima	**Provisão**	Parte da produção primária bruta utilizada como combustível, construção civil e produção de utensílios.	Galhos e troncos de algumas árvores são utilizados para a produção dos currais, além disso muitas famílias ainda utilizam madeira para a produção de energia. Muitas comunidades utilizam fibras de árvores para a produção de cestos e utensílios para a pesca. Em Pereru de Fátima as conchas de ostras e mexilhões são utilizadas na confecção de biojoias.

(continuação)

SERVIÇO	TIPO	DESCRIÇÃO TÉCNICA	PERCEPÇÃO AMBIENTAL
Refúgio e berçário	**Suporte**	Hábitat para populações endêmicas e migratórias, locais para reprodução, forrageamento e proteção para os organismos.	O manguezal, principal ecossistema da região, é descrito como a principal fonte de recursos para os habitantes da RESEX por ser um ambiente altamente produtivo. Contudo na comunidade de Páscoa devido à ausência de manguezais, os moradores apontaram as áreas de várzea como principais locais de abrigo de espécies endêmicas.
Lazer	**Cultural**	Locais e atividades que promovem interações sociais entre as os membros da comunidade, promovem o sentimento de felicidade e bem-estar físico e mental.	Alguns moradores praticam a pesca esportiva. As atividades de lazer são principalmente realizadas nas praias da Sardinha, Rato e Romana. Além disso, o futebol é o esporte que proporciona a maior interação entre os habitantes da comunidade, sendo os clubes os principais responsáveis pelas interações entre comunidades diferentes.
Religiosidade	**Cultural**	Festividades e demais manifestações culturais que promovem o vínculo da comunidade com o sagrado, além de fortalecer as interações sociais.	A maioria dos habitantes da comunidade são católicos, portanto os festivais de adoração de santos e procissões sãos as principais atividades religiosas nas comunidades que atraem pessoas de todos os lugarejos da RESEX.
Turismo	**Cultural**	Atividades e atrações que induzem o fluxo de pessoas de outras localidades na região.	A pesca esportiva é retratada como a principal atividade turística no local, apesar de não gerar lucro direto para a comunidade. Em Pereru de Fátima a ostreicultura promove o turismo através do festival das ostras. Além disso, o Festival do Caranguejo e é a principal atividade turística que atrai pessoas para a região de São Caetano de Odivelas.

(conclusão)

SERVIÇO	TIPO	DESCRIÇÃO TÉCNICA	PERCEPÇÃO AMBIENTAL
Proteção natural contra extremos	**Regulação**	Amortece os impactos de grandes flutuações ambientais como enchentes, secas, tempestades e promove a resiliência do ecossistema	Foi relatado por moradores da comunidade de Cachoeira que em regiões onde não havia a presença de manguezais ocorriam fortes ventanias que impossibilitavam a moradia no local, contudo, após a instalação de florestas de mangue na região os vendavais cessaram.
Controle de erosão	**Regulação**	Previne a perda de solo resultante de agentes intempéricos como o vento e forçantes hidrodinâmicas, mantém o balanço sedimentar.	Os moradores das comunidades de São João dos Ramos, Cachoeira e Pereru de Fátima demonstraram saber da importância dos manguezais para o controle de erosão, inclusive relatando áreas onde o desmatamento acarretou em perda de solo e recursos.
Ciclagem de nutrientes	**Suporte**	Armazenamento, ciclagem interna e demais processos biogeoquímicos que promovem a aquisição de nutrientes na natureza, como fixação de Nitrogênio e degradação da matéria orgânica.	Os ostreicultores em Pereru de Fátima demonstraram conhecimento parcial da importância do ciclo dos nutrientes. Foi relatado que o aumento de sais na água do rio Pereru leva ao maior crescimento das ostras produzidas, sendo este aumento natural durante os períodos secos períodos secos.
Processos ecológicos	**Suporte**	Processos que mantém o equilíbrio da cadeia alimentar e mantém o controle biológico, como a manutenção dos predadores de topo e de espécies chave.	Comentaram que a pesca excessiva acarretou na escassez de algumas espécies antigamente comuns, como tubarões e tartarugas. Além disso, alguns entrevistados relataram a importância dos predadores de topo no estuário e sua diminuição ao longo do tempo, em conjunto com o aumento de espécies menores, além da diminuição gradual do tamanho dos remanescentes

Apesar de sua importância, muitos serviços de suporte e regulação não são de conhecimento da população tradicional. Serviços como, regulação climática, regulação de gás e formação de solos não foram reconhecidos pelos entrevistados.

5.3 CADEIA PRODUTIVA DA OSTREICULTURA COMO SERVIÇO AMBIENTAL

A prática da ostreicultura na comunidade de Pereru de Fátima se caracteriza como serviço ambiental uma vez que é realizada por uma população tradicional e principalmente, não utiliza insumos ou métodos de produção que sobrecarreguem o ambiente. Isto é, as ostras assentam naturalmente nos afloramentos rochosos ou "pedrais" da região do rio Pereru, e para aumentar a taxa de assentamento os ostreicultores introduzem as "mesas", que se comportam como um novo substrato para o assentamento. Deste modo, o número de ostras no ambiente aumenta.

5.3.1 Etapas da avaliação da cadeia produtiva da ostreicultura

Primeiramente, para analisarmos a cadeia produtiva os resultados da oficina foram tabelados e subdivididos entre as etapas da produção e os atores envolvidos. Deste modo é possível identificar cada passo e a importância de cada ator até o produto chegar no consumidor final, assim como identificar possíveis causadores de conflitos. Os dados são expostos nas figuras 8, 9 e 10.

Figura 8- Descrição das etapas da cadeia de produção da ostreicultura em Pereru de Fátima. Fonte: Autor.

ETAPA	**DESCRIÇÃO DA ETAPA**
Produção	Instalação das sementes, lanternas e mesas. Manuseio das ostras, manutenção das ferramentas de trabalho e demais atividades diretamente responsáveis pela continuidade da produção.
Extração	Coleta, limpeza e armazenamento das ostras.
Distribuição	Transporte do produto para os consumidores, etapa onde o produto deixa a área de produção e é distribuído para os demais atores da cadeia.
Comércio	Venda e compra do produto, seja por pessoa física ou instituição formal.
Consumo	Pessoas, restaurantes e outra associações que beneficiam ou consomem as ostras.

Figura 9- Atores e suas participações na cadeia produtiva da ostreicultura. Fonte: Autor.

ATORES	ETAPA DE ATUAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATUAÇÃO DO OPERADOR NA CADEIA
Ostreicultor	Produção, Extração, Comércio	Consiste no principal ator da cadeia, é o responsável pelo manejo das ostras e dos instrumentos utilizados na produção, além de primeiro agente responsável pelo comércio do produto.
Sementeiros	Produção, Comércio	Produzem e vendem as sementes de ostras em outros locais
Associações	Produção, Extração Comércio	Organização formal que representa os ostreicultores, ficam a cargo de assuntos burocráticos de interesse comum. Além disso associações de outros locais revendem as ostras produzidas em Pereru de Fátima.
Governo	Produção	Fornece aos ostreicultores ferramentas essenciais para a produção
Marreteiros	Distribuição	Responsáveis pela distribuição das ostras produzidas em Pereru de Fátima para outras cidades e para a sede municipal de São Caetano de Odivelas.
Travessadores	Distribuição	Prestador de serviço que auxilia no escoamento da produção, tanto por via terrestre quanto aquática, como mototaxistas, taxistas, motoristas de van e pilotos de barco.
Comerciantes	Produção, Extração	Comercializam materiais e ferramentas utilizadas na realização da atividade que não disponibilizados pela natureza ou pelo Governo.
Mecânicos	Produção, Extração	Responsáveis por reparar ferramentas importante na produção, como motores de barco, palheta e remo.
Restaurantes	Comércio, Beneficiamento	Setor do comércio que repassa o produto ao consumidor final conforme seu interesse e principal destino da produção.
Consumidores	Comércio	Pessoas que compram as ostras diretamente do produtor, sem passar por nenhum outro ator.

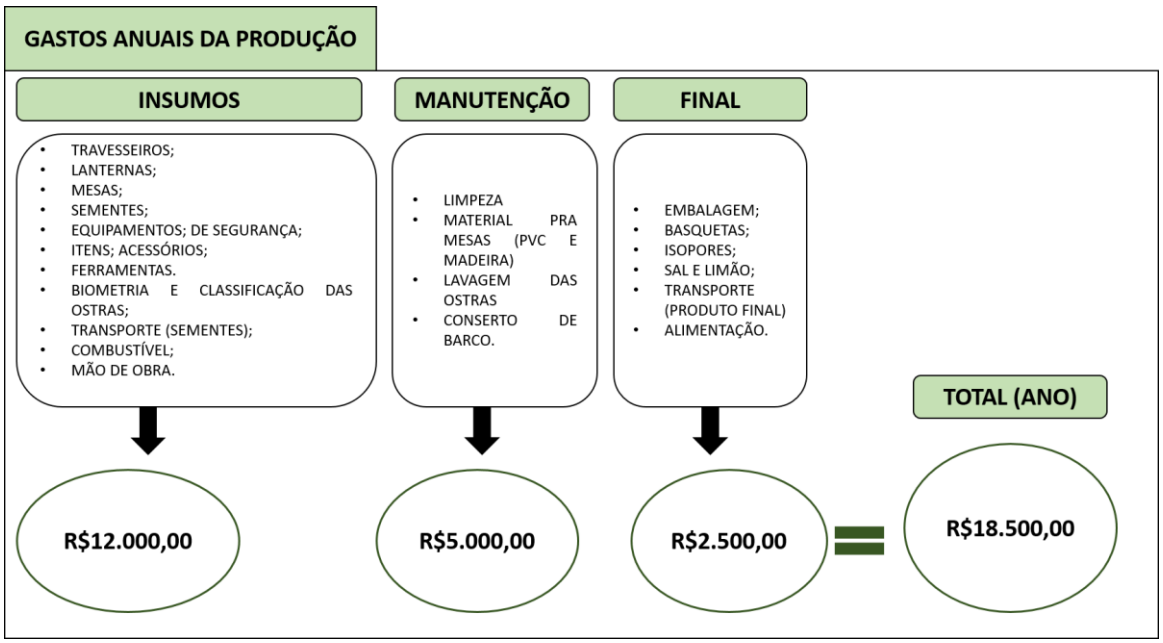
Figura 10- Outros atores que contribuem com a produção. Fonte: Autor.

SERVIÇOS DE APOIO	ETAPA DE ATUAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ATUAÇÃO DO OPERADOR NA CADEIA
SEBRAE	Produção, extração, comércio	O Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas promove cursos e oficinas de capacitação para os ostreicultores, além de um acompanhamento na parte financeira da associação.
INSTITUTO EVANDRO CHAGAS	Produção, extração	O Instituto Evandro Chagas como órgão de pesquisa, auxilia a associação ao realizar a análise da qualidade da água do rio Pereru, além de análise de nutrientes e demais elementos importantes para a produção de ostras.

5.3.2 Valoração ambiental através da cadeia de valor da ostreicultura

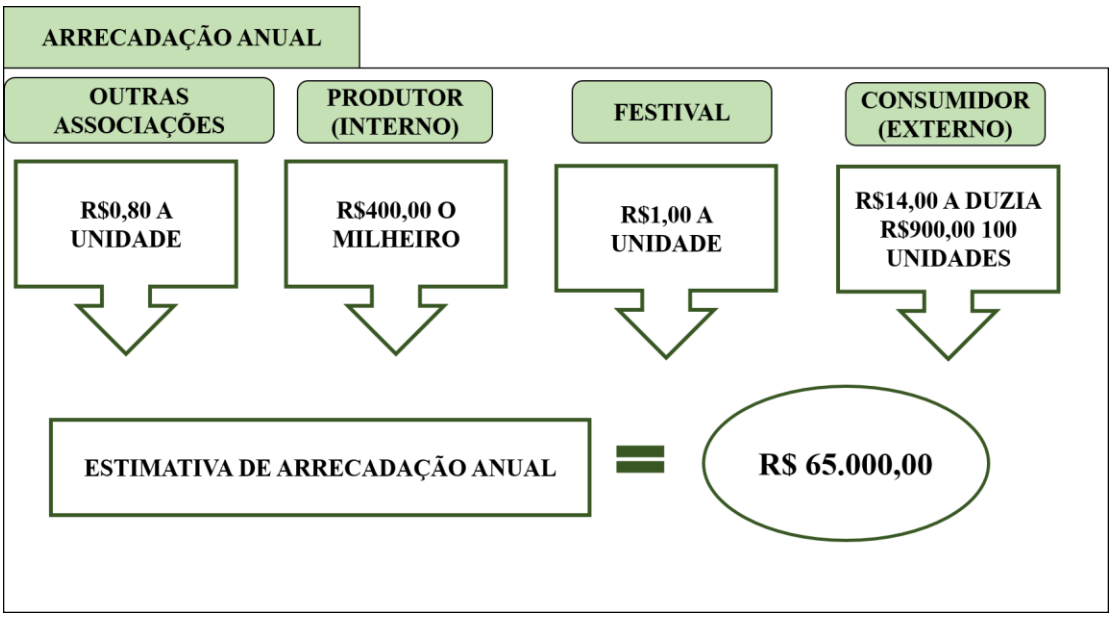
Para realizar a valoração ambiental da atividade da ostreicultura e do ecossistema em que ela está inserida, consideraremos os dados adquiridos na oficina, onde os sócios da ASSOPEF disponibilizaram os seus gastos e lucros anuais gerados pela atividade (Figuras 11 e 12). Dessa forma é possível estimar o quanto esta atividade gera de renda ao longo de um ano para os extrativistas.

Figura 11- Valores gastos para a produção de ostras ao ano. Fonte: Autor.



Os gastos em insumos são os maiores para a associação (R$ 12.000,00) uma vez que envolvem viagens e compra de materiais que são utilizados ao longo do ano todo, além de envolver outros atores como sementeiros, travessadores e marreteiros. Os gastos com manutenção (R$ 5.000,00), embora menores, são de suma importância para manter o funcionamento da atividade, e além disso, é uma forma do capital girar em torno dos próprios sócios, já que algumas atividades como lavagem das ostras e conserto de mesas são realizadas entre eles. Os gastos finais (R$ 2.500,00) para o produto chegar até o consumidor são os menores, contudo os mais importantes para que as ostras cheguem bem apresentadas ao seu destino, deste modo conquistando e fidelizando compradores.

Figura 12- Valores do lucro bruto gerado pela atividade da ostreicultura em Pereru de Fátima. Fonte: Autor.



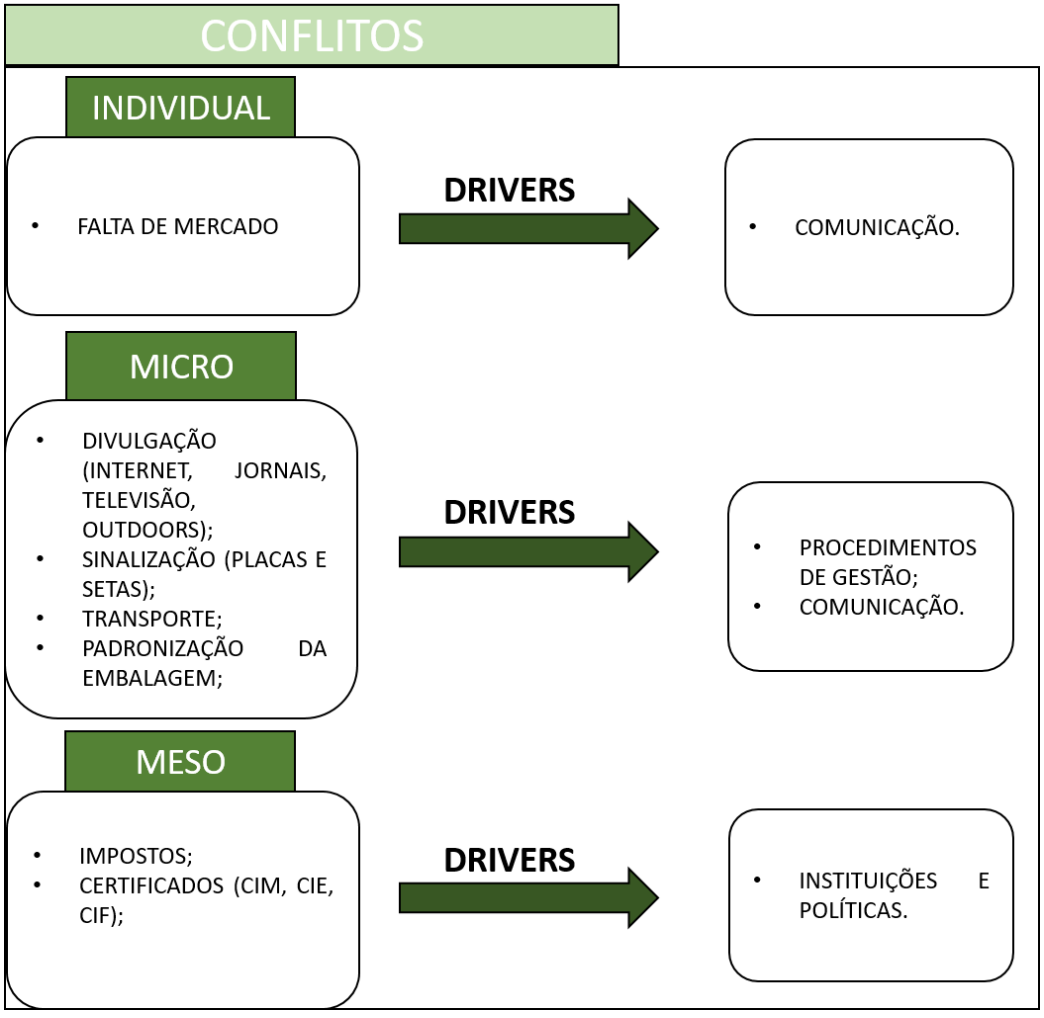
Considerando todas as formas de venda do produto ao longo de um ano os entrevistados apontaram um lucro bruto entre R$ 80.000,00 e R$ 50.000,00 anuais. Realizando uma média é estimado que o lucro bruto da atividade é de R$ 65.000,00 ao ano. Dessa forma, inferimos que esta região do rio Pereru e seu serviço ambiental pautado na produção de ostras, possui este valor para a população da comunidade, apenas considerando o serviço ambiental da ostreicultura, não levando em consideração todas as demais atividades extrativistas.

Entretanto, este valor está condicionado a diversos conflitos e dificuldades apresentados pelos entrevistados (Figura 13). Estes conflitos foram divididos em escalas

de acordo com a sua proporção e seus *drivers*, que consistem nos fatores geradores de processos conflituosos. O principal causador de conflitos apontado pelos entrevistados é a falta de comunicação. A ausência de meios de divulgação e informação dificulta o alcance das ostras produzidas em Pereru de Fátima, deste modo muitos ostreicultores não conseguem repassar o seu produto para o mercado consumidor.

Por outro lado, alguns locais deixam de comprar as ostras pela falta de certificados e a ausência de beneficiamento, que são burocracias e melhorias que garantem ao consumidor final a qualidade do produto. Esses conflitos são gerados pela falta de instituições e políticas de auxílio, já que exigem um custo muito alto para uma comunidade extrativista arcar. A presença dessas dificuldades influencia bastante a valoração deste serviço ambiental, uma vez que as mesmas atintem diretamente os lucros e gastos da associação.

Figura 13- Conflitos que atrapalham a produção de ostras. Fonte: Autor.



6 DISCUSSÃO

6.1 INTERAÇÃO ENTRE OS FATORES SOCIECONÔMICOS E AMBIENTAIS

Foi evidenciado que os serviços ecossistêmicos e ambientais presentes na RESEX Mocapajuba e a interação entre homem e natureza sofre transformações ao longo do curso do estuário. Sejam estas transformações ocasionadas por fatores socioeconômicos ou fatores ambientais.

Comunidades tradicionais nem sempre são homogêneas, podendo mostrar diferentes interesses de acordo com gênero, idade e classes sociais, além de forças externas que causam mudanças diretas e indiretas a um ecossistema (Agrawal & Gibson 1999, Zepelini & Schiavetti 2013). Desta forma, comunidades se distinguem principalmente em relação a arrecadação mensal e a idade dos entrevistados duas características que dizem muito sobre comunidades da mesma reserva extrativista.

Em Cachoeira e São João dos Ramos por se tratarem de comunidades mais próximas a sede municipal foi evidenciado um alto índice de urbanização, com maior número de casas de alvenaria, veículos e infraestrutura de comércio e serviços. Em São João dos Ramos a alta média de idade dos entrevistados e o baixo número de atividades extrativistas segundo os moradores, é reflexo do crescente número de jovens que deixam a comunidade em busca de emprego e educação em outras cidades como Castanhal e Belém. Já em Cachoeira, poucos realizam pesca dentro da área da RESEX, mas sim na região da plataforma continental na chamada “pesca em alto mar”, que vai desde a costa do Salgado Paraense até além da ilha de Marajó.

Por outro lado, os habitantes das demais comunidades são extremamente dependentes dos recursos encontrado na RESEX, caracterizando serviços de provisão, sendo a maior parte de sua renda proveniente de atividades extrativistas. Esta situação é evidenciada pelas diferenças socioeconômicas, principalmente a renda mensal, no qual o número de pessoas que recebem um salário mínimo ou menos nas comunidades de São Miguel e Páscoa é maior no que nas demais comunidades.

Na comunidade de Pereru de Fátima foi evidenciada uma diferença entre os ostreicultores e os não ostreicultores, isto é, os moradores de maior escolaridade e de maior renda mensal são os membros da ASSOPEF. Isto demonstra que uma atividade organizada pode proporcionar melhorarias na vida de extrativistas. Segundo Silva *et al*. (2015) organizações que nascem de necessidades da comunidade, mediadas por

instituições, com compromisso das pessoas em resolver seus problemas tem papel decisivo nos processos de melhoria de vida e busca da autonomia da comunidade.

Foi constatado que a disponibilidade de recursos apresenta um ciclo sazonal controlado principalmente pela pluviosidade, pela salinidade e pela influência da maré. Segundo Valentim *et al*. (2018) a região da RESEX Mocapajuba apresenta três períodos sazonais climáticos: sendo o chuvoso de janeiro a abril, intermediário de maio a julho e seco de agosto a dezembro.

De acordo com os resultados provenientes dos questionários, as atividades geradoras de renda são muito bem definidas durante esses ciclos. Sendo que durante o período chuvoso a pesca de peixes e siris é predominante, enquanto no seco predominam a pesca do camarão e a coleta de mexilhão. Durante o intermediário não há uma prática predominante, além disso a tiração de caranguejo e a ostreicultura são práticas realizadas durante o ano todo, porém sobem de produção durante o período seco.

Durante o período seco, devido à baixa precipitação e consequente diminuição da força de vazão dos rios, as marés alcançam até 56 km estuário a dentro, isso faz com que a intrusão salina atinja entre de 35 a 50 km à montante (Prost *et al*. 2010, Santos 2016, Valentim *et al*. 2018). Apesar da salinidade alcançar a comunidade de Páscoa, ela não é significativa o bastante para manter o ecossistema de manguezais, deste modo as atividades extrativistas praticadas na comunidade de Páscoa, se diferencia daquelas realizadas pelas demais comunidades apresentadas neste trabalho.

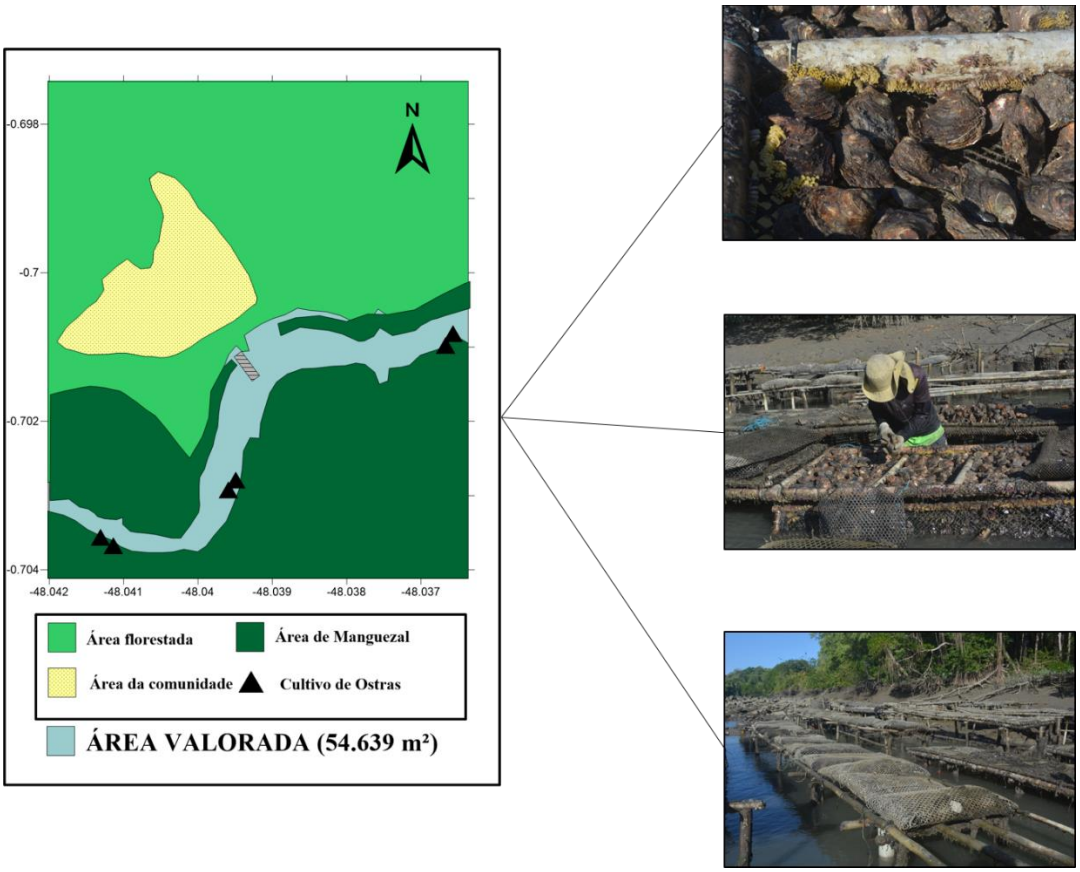
Nesta comunidade se verificou um ecossistema de várzea estuarina, caracterizado pela presença de palmeiras, principalmente o açaizeiro (Pires 1974), que fornece a polpa de açaí, o principal produto gerador de renda para a localidade, sendo a pesca uma atividade mais relacionada à subsistência e havendo poucos relatos sobre pessoas dedicadas a tiração de caranguejo, não se encontrando nenhum morador dedicado a esta atividade quando da realização dos questionários.

6.2 VALORAÇÃO AMBIENTAL

Os manguezais são importantes provedores de serviços ecossistêmicos, não apenas de forma direta (provisão) como alimentos, combustível ou matérias-primas, mas também de forma indireta como ciclagem de nutrientes, atenuação de intempéries e sequestro de carbono (suporte e regulação) (Barbier *et al*. 2016, Nam *et al*. 2016 e

Scales *et al*. 2017). Além disso os manguezais também provêm para milhões de pessoas serviços intangíveis que afetam a espiritualidade e o bem-estar (James *et al*., 2013). De acordo com Barbier (2011), em conjunto, todos esses serviços podem ter o valor de aproximadamente US$ 16.072 por hectare ao ano (R$ 63.33,72 de acordo com a cotação atual), um valor bastante expressivo, considerando que o valor dos serviços culturais não foi mensurado.

Figura 14- Mapa da área valorada na comunidade de Pereru de Fátima. Fonte: Autor.



A área estudada neste trabalho (Figura 14) tem 54.639 m² (5,4 ha) com a valoração estimada em R$ 65.000,00 a partir do serviço ambiental da ostreicultura. Em comparação com valores discutidos em outros trabalhos como Barbier (2011) e Barbier *et al* (2016) a área estudada apresenta um valor baixo. Segundo a valoração por hectare para ambientes de manguezal, estimado por estes autores, num contexto geral, a área estudada teria uma valoração em torno de US$ 87.381,85 (R$ 338.185,24)

Ressalta-se que este valor considera apenas um serviço ecossistêmico e ambiental. Destaca-se também, que serviços de suporte, regulação e principalmente os culturais são muito complexos de se valorar, e dependem de inúmeros fatores (Figura 15), muitas

vezes não alcançando o valor real destes serviços, já que dependem de análises mais individuais, abstratas e subjetivas (Turner 2003, Morse-Jones 2011, TEEB 2013 e Thorsen 2014). Além disso, a complexidade dos conflitos que dificultam a comercialização das ostras, também deixa de agregar valor ao produto.

Figura 15- Limitações e dificuldades da valoração de serviços ecossistêmicos. Adaptado de Turner (2003), Morse-Jones (2011), TEEB (2013), Thorsen (2014) e Rodrigues 2015.

Contagem dupla: quando um serviço valorado já se encontra incorporado no valor de outro serviço, deste modo agregando o valor duas vezes.
Incerteza e subjetividade: é levado em consideração que a maioria das informações utilizadas para a valoração são apenas estimativas, uma vez que há muitas vezes indisponibilidade de dados, lacunas e limitações técnicas, além claro do caráter pessoal de cada análise.
Estrutura e funcionamento dos ecossistemas: muitas vezes não se tem o real conhecimento da estrutura do ecossistema estudado e de seu funcionamento, e uma real quantificação do fornecimento de serviços.
Interdependência de ecossistemas: o valor do serviço de um ecossistema pode estar relacionado com o serviço de um ecossistema adjacente.
Heterogeneidade temporal e espacial: o valor atribuído a um ecossistema depende do contexto social, cultural e econômico do grupo estudado, diferindo de pessoa para pessoa em relação ao espaço e ao tempo.

A dependência da comunidade relacionada a essa área é bastante alta, de acordo com Peixoto *et al*. (2018) a região do rio Pereru, localizada próxima a foz estuarina, é caracterizada por ser uma área tipicamente transicional, de hidrodinâmica moderada com tendência a deposição de sedimentos finos. Deste modo, considerando a futura exploração de petróleo nas bacias do Pará/Maranhão e Barreirinhas é possível afirmar que a região corre sérios riscos de impactos ambientais, já que áreas de manguezais são locais propícios para o acumulo de óleo, devido a sua baixa hidrodinâmica e baixa granulometria que proporciona uma fácil agregação das partículas de hidrocarbonetos com o sedimento, além da característica de ambiente anaeróbico que reduz severamente a degradação microbial do óleo (Lee 1980, Lewis III 1983).

Deste modo, em caso de impactos severos que inviabilizem as atividades extrativistas praticadas na localidade estudada, cabe aos moradores buscar por meios

legais o ressarcimento econômico. Deste modo, levando em consideração o resultado levantado por estre trabalho, seria possível dimensionar uma base para cálculo indenizatório específico sobre a atividade de ostreicultura, ou seja, utilizando o valor de um único serviço ambiental na mensuração de ressarcimentos em consequência de impactos ambientais dentro da RESEX.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na RESEX Mocapajuba os serviços ecossistêmicos estão principalmente associados ao ambiente de manguezal, que desempenha papel fundamental para a ciclagem de nutrientes, sequestro de carbono, proteção da linha de costa e provisão de alimentos. No âmbito dos serviços ambientais fica destacada a produção de ostras que além de não causar impactos ao ambiente, proporciona melhorias na vida dos extrativistas. Além disso, as flutuações naturais a que o estuário está sujeito, como a intrusão salina, a maré, as variações climáticas e a distribuição espacial dos manguezais controlam a relação entre homem e ambiente na área da RESEX, proporcionando particularidades em cada comunidade.

A metodologia de *Value Links* se mostrou eficiente para a valoração de serviços ambientais no contexto da atividade de ostreicultura, associada a percepção ambiental dos produtores, uma vez que demonstra detalhadamente cada etapa da produção e seus respectivos atores. Desta forma, foi possível determinar um valor aproximado embasado nas atividades de geração de renda que utilizam este serviço ambiental. Contudo, deve-se levar em consideração a não adequação desta proposta metodológica para a valoração econômica de serviços de suporte, regulação e culturais, no que diz respeito a percepção ambiental dos atores locais, uma vez que sobre estes serviços pesam outros valores que não o monetário.

Este estudo contribui com a gestão e com a cogestão dos recursos naturais da RESEX Mocapajuba, ao apresentar dados que auxiliam na compreensão da grande complexidade que envolve os serviços ecossistêmicos e ambientais e a relação entre o homem e a natureza. E também proporcionou uma relação positiva de troca de conhecimentos e saberes ao se compartilhar conhecimentos sobre o valor econômico do ambiente e a importância de atividades organizadas para o melhoramento da qualidade de vida das comunidades tradicionais.

Ressaltando que para este entendimento, foi de grande importância a valoração ambiental sobre a atividade de manejo da ostreicultura. Apontando a necessidade de realização de estudos específicos sobre as demais atividades extrativistas e de manejo, assim como o seu fluxo de capital, para se obter o uma real dimensão do valor econômico desse ecossistema. Além disso, a implementação das demais etapas da metodologia de *Value Links* seria de grande auxílio para uma gestão ambiental

integrada, fortalecendo um grupo de governança com auxílio técnico e científico, responsável por monitorar a cadeia produtiva e de valor da ostreicultura em Pereru de Fátima, contribuiria significativamente para a incrementação na geração de renda da comunidade de forma adequada aos princípios da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

Agrawal A. & Gibson C.C. 1999. Enchantment and disenchantment: the role of community in natural resource conservation. *World Development*. **27**, (4): 629-649.

Andrade D.C. & Romeiro A.R. 2009. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema económico e o bem-estar humano. Texto para Discussão. (15). IE/Unicamp, Campinas, 45 p.

Barbier A., Edward B., Hacker S.D., Kennedy C., Kock E.W., Stier C.A., Sillman B.R. 2011. *Ecological Monograps*, **81** (2): 169-193.

Barbier E. B. 2016. The protective service of mangrove ecosystems: a review of valuation methods: *Marine Pollution Bulletin* **109**(2): 676-681.

Bonilla D.A.T., Queiroz L.S., Meireles A.J. 2016. Serviços ecossistêmicos ou ambientais? implicações na política nacional de pagamento por serviços ambientais no Brasil, *Revbea*, São Paulo, **11** (4): 298 - 316.

Brasil. Lei n. 9.985, de 18 de jul. de 2000. *Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Brasília,DF.

Constanza R., Darge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Oneill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Van Den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, **387**: 253–260.

Costa M.S., Rocha, A.S., Santos, A.S., Rolnic, M. 2018. Influence of tide on salt entrapment in the river Mojuim estuary. *Journal of Coastal Research*, Special Issue (85): 81–86. Proceedings from the International Coastal Symposium (ICS) 2018 (Busan, Republic of Korea).

Cowling R.M., Egoh B., Knight A.T., O'Farrell P.J., Reyers B., Rouget M., Roux D.J., Welz A., Wilhelm-Rechman A. 2008. An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. *In*: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America **105** (28): 9483-9488.

Daily G. 1997. *Nature's services*: societal dependence on natural ecosystems. Washington, DC., Island Press.

De Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, **41**: 393-408.

Deutsche Gesellschaft für Zusammenarbeit (GIZ). 2017. *Manual on susteinablevalue chain development*: value chains analysis, strategy and implementation.

Faggionato S. 2010. *Percepção ambiental.* Disponível <http://educar.sc.usp.br> Acesso em 13 de ago. 2018.

Faure J.F. 2013. Análise multitemporal da dinâmica espacial de manguezais em são Caetano de Odivelas, Costa Nordeste do Pará, Brasil. *In*: Prost, M. T. & Mendes, A. C. *Ecossistemas costeiros*: Impactos e gestão ambiental. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. p.75-87

Furtado L.G. 1997. Problemas ambientais e pesca tradicional na qualidade de vida na Amazônia, *In*: Furtado L, G. *Amazônia. Desenvolvimento, Sociodiversidade e Qualidade de Vida*. Belém: UFPA/NUMA, pp. 146-165.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística(IBGE). 2008. *Mapa geológico do estado do Pará. Geomorfologia.* Disponível em: <hftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/> Acesso em 05 de jan. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Aspectos socioeconômicos*. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso 05 de jan. 2018.

James G.K., Adegoke J.O.S., Osagie S., Ekechukwu S., Nwilo P., Akinyede J. 2013. Social valuation of mangroves in the Niger delta region of Nigeria. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, **9**: 311–323.

Kumar P., Esen E.S., Yashiro M. 2013. Linking ecosystem services to strategic environmental assessment in development policies. *Environmental Impact Assessment Review*, **40**: 75-81.

Lee R.F. 1980. Processes affecting the fate of oil in the sea. *Elsevier Oceanography Series*, **27** (Part A): 337-351

Lewis RR III. 1983. Impact of oil spills on mangrove forests. *Biology and Ecology of Mangroves, Tasks for Vegetation Science*, **8**: 171–183.

Lobo Q.H.P., Souza, F.D, L., Cañete, R.V. 2015. Conhecimento tradicional e unidades de conservação: o caso da pesca de curral na Resex Marinha de Mocapajuba - São Caetano de Odivelas (PA). *In:* Seminário Internacional América Latina: política e conflitos contemporâneos, Belém, Meio ambiente e discursos de sustentabilidade em disputa sobre a Pan-Amazônia/ América Latina.

Maciel R.C.G., Reydon, B.P., Costa, J.A., Sales, G. 2010. Pagando pelos serviços ambientais: uma proposta para a Reserva Extrativista Chico Mendes. *Acta Amazonica*, Manaus, **40**, (3): 489-498.

Marcelino C.N.A. F., Canete, V.R., Barthem, R.B. 2015. Técnica e conhecimento local na pesca de curral: um estudo comparativo sobre duas comunidades pescadoras de São Caetano de Odivelas/Pa. *Papers Do Naea (Ufpa)*, **1**: 1-34.

Martorano L.G. 1993. Estudos climáticos do estado do Pará: classificação climática de Köppen e deficiência hídrica. Belém: *SUDAM/EMBRAPA/SNLCS*.p. 1-53.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio*)*.2014. *Estudo socioambiental referente à proposta de criação de reserva extrativista marinha no município de São Caetano de Odivelas, Estado do Pará*. [Brasília,DF]. 102 p.

Ministério do Meio Ambiente. *Unidades de conservação.* Disponível em <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>. Acesso em 25 de out. 2017.

Ministério do Meio Ambiente. *Reservas extrativistas*. Disponível <em www.icmbio.gov.br>. Acesso em 05 de jan. 2018.

Moraes B. C., Costa J. M. N., Costa A.C.L., Costa M.H. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. *Acta Amazônica*, **35** (2): 207-214.

Moraes A.P. M., Vale, L.N.S., Cañete, V.R., Reis, G.C.A. 2017. Entre mangue, terra e mar: o sabor da Resex de Mocapajuba, São Caetano de Odivelas.

Morse-Jones S., Luisetti T., Turner R.K., Fisher B. 2011. Ecosystem valuation: some principles and a partial application. *Environmetrics*, **22**: 675-685.

Muradian R., Corbera E., Pascual U., Kosoy N., May P.H. 2010. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, **69** (6): 1202–1208.

Nam V.N., Sasmito S.D., Murdiyarso D., Purbopuspito J., MacKenzie R.A. 2016. Carbon stocks in artificially and naturally regenerated mangrove ecosystems in the Mekong delta. *Wetlands Ecology and Management*, **24**: 231–244.

Pereira L.C. & Lombardi Neto, F. 2004. Avaliação da aptidão agrícola das terras: Proposta metodológica. Jaguariúna. *Embrapa Meio Ambiente*. pp. 36.

Picanço M.S.M. 2012. Formação vegetal do município de São Caetano de Odivelas (PA), por meio de produtos de sensoriamento remoto. *Revista Geonorte*, **1**, (4): 113-124.

Prost M.T., Mendes A.C., Faure J.F., Berredo J.F., Sales M.E., Furtado L.G., Santana M.G., Silva C.A., Nascimento I., Gorayeb I., Secco M.F., Luz L. 2001. Manguezais e estuários da costa paraense: exemplo de estudo multidisciplinar integrado (Marapanim e São Caetano de Odivelas). *In:* Prost, M.T; Mendes, A. (ed.) *Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. FUNTEC e Museu Paraense Emílio Goeld*, p. 73-88.

Queiroz, L. S., Meireles A.J.A, Heras S.R. 2012. Serviços ecossitêmicos costeiros e comunidades tradicionais. *Revista da ANPEGE*, **8** (10): 145-149.

Rocha A.D. 2015. *Caracterização física do estuário do Rio Mojuim em São Caetano de Odivelas-PA.* MS Dissertation, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém. 50 p.

Rodrigues A.P.P. 2015. *Quantificação Valoração e mapeamento de serviços de ecossistema na bacia superior do Rio Sabor (concelho de Bragança)*. MS Dissertation, Mestre em Gestão de Recursos Florestais, Escola Superior Agrária de Bragança, 32 p.

Santos A.S. 2016. *Modelagem matemática do sistema estuarino dos rios Mojuim e Mocajuba (Pará-BR)*. MS Dissertation, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. 61 p.

Santos C. 2009. Territorio e territorialidade. *Revista Zona de Impacto*, **13**, (11): 127-140.

Santos C.Z. & Schiavetti A. 2013. Reservas extrativistas marinhas do Brasil: contradições de ordem legal, sustentabilidade e aspecto ecológico. *Boletim Instituto de Pesca*, São Paulo, **39**, (4): p.479-494.

Scales I., Friess D.A., Glass L., Ravaoarinorotsihoarana L. 2017. Rural livelihoods and mangrove degradation in south-west Madagascar: lime production as an emerging threat. *Oryx*: 1-5.

Souza F. D. L., Cañete V.R., Palheta M.K.S. 2017. A pesca esportiva sob o olhar dos atores sociais do município de São Caetano de Odivelas (Pa). *Revista Terceira Margem Amazônia*, **2**: p. 139-170.

Souza F.D. L., Lobo Q.H.P., Cañete V.R. 2015. Pesca e conflito: Pescadores artesanais e a pesca esportiva, no município de São Caetano de Odivelas, Pa. *Cadernos De Agroecologia*, **10**: p. 1-6.

TEEB. 2013. *The economics of ecosystems and biodiversity*: guidance manual for TEEB Country Studies. Version 1.0.

Thorsen B.J., Mavsar R., Tyrväinen L., Prokofieva I., Stenger A. (Eds.). 2014. *The provision of forest ecosystem services*. [S.l.], What Science Can Tell Us. European Forest Institute, v. **2**.

Turner R.K., Paavola J., Cooper P., Farber S., Jessamy V., Georgiou S. 2003. Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics*, **46**: 493-510.

UNEP. 2006. *Marine and coastal ecosystems and well-being*: a synthesis report based on the findings of the Millenium Ecosystem Assessment, Nairob: UNEP, p. 6.

Valentim M.M., Monteiro S.M., Rollnic M. 2018. The influence of seasonality on haline zones in na Amazonian estuary. *Journal of Coastal Research*, Special Issue (85) p. 76–80. Proceedings from the International Coastal Symposium (ICS) 2018 (Busan, Republic of Korea).

WRI. 2000. *A guide to world resources 2000–2001* - People and ecosystems: The fraying web of life. Washington DC: World Resources Institute.

APÊNDICES

APÊNDICE A-QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL NA RESEX MARINHA DE MOCAPAJUBA.

Responsável: Mattheus Correa do Carmo
Orientadores: Dra. Sury Monteiro, Edmir Amanajás Celestino

1. **Nome:** _____
2. **Sexo**
   a) ☐ Masculino
   b) ☐ Feminino
   c) ☐ Outro
3. **Idade**
   a) ☐ Menos de 20 anos
   b) ☐ De 20 a 30 anos
   c) ☐ De 31 a 40 anos
   d) ☐ De 41 a 50 anos
   e) ☐ Mais de 51 anos
4. **Escolaridade**
   a) ☐ Fundamental Incompleto
   b) ☐ Fundamental Completo
   c) ☐ Médio incompleto
   d) ☐ Médio completo
   e) ☐ Superior incompleto
   f) ☐ Superior completo
   g) ☐ Pós-Graduação
5. **Você mora na RESEX Marinha de Mocapajuba?**
   a) ☐ Sim
   b) ☐ Não
6. **Se sim, você mora há quanto tempo?**
   _____
7. **Qual sua profissão**
   _____
8. **Qual é sua renda mensal?**
   _____
9. **Você realiza alguma dessas atividades?**

		Onde?	**Quando?**
Pesca	☐Sim ☐Não		
Tiração de Caranguejo	☐Sim ☐Não		
Cultivo de Ostras	☐Sim ☐Não		
Outras	**Quais?**		

10. **Além das citadas anteriormente, você realiza outro tipo de atividade extrativista ou que use matéria prima do meio ambiente?**
    a) ☐ Sim

b) ☐ Não

11. Caso sim, quais?

_____

12. Quais ambientes são mais comuns na região?

a) ☐ Manguezais
b) ☐ Rios
c) ☐ Praias
d) ☐ Oceano

13. Além doscitados, há outros ambientes utilizados na região? Quais?

_____

14. Quais recursos você utiliza desses ambientes?

_____

15. Além da extração de recursos, você utiliza o ambiente para outro tipo de atividades?

a) ☐ Sim
b) ☐ Não

16. Se sim, quais?

_____

17. A área da RESEX é explorada por pessoas que não residem no local?

a) ☐ Sim
b) ☐ Não

18. Se sim, quais atividades essas pessoas realizam?

_____

19. São realizadas atividades culturais como festejos religiosos e festivais na região?

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL APLICADO AOS OSTREICULTORES.

Responsável: Mattheus Correa do Carmo
Orientadores: Dra. Sury Monteiro, Edmir Amanajás Celestino

1. **Nome:**

---

2. **Sexo**
   a) ☐ Masculino
   b) ☐ Feminino
   c) ☐ Outro
3. **Idade**
   a) ☐ Menos de 20 anos
   b) ☐ De 20 a 30 anos
   c) ☐ De 31 a 40 anos
   d) ☐ De 41 a 50 anos
   e) ☐ Mais de 51 anos
4. **Escolaridade**
   a) ☐ Fundamental Incompleto
   b) ☐ Fundamental Completo
   c) ☐ Médio incompleto
   d) ☐ Médio completo
   e) ☐ Superior incompleto
   f) ☐ Superior completo
   g) ☐ Pós-Graduação
5. **Você mora na comunidade de Pereru de Fátima?**
   a) ☐ Sim
   b) ☐ Não
6. **Se sim, você mora há quanto tempo?**
   _____
7. **Qual sua profissão**
   _____
8. **Realiza alguma destas atividades?**
   a) ☐ Cultivo de ostras
   b) ☐ Tiração de caranguejo
   c) ☐ Pesca
   d) Outra: _____
9. **Você faz parte da associação de ostreicultores (ASSOPEF) ou outra associação? Qual?**
   a) ☐ Sim
   b) ☐ Não
   c) Outra: _____
10. **Em qual período do ano você realiza essas atividades?**

_____
_____
_____

11. **Quais as condições naturais necessárias para um melhor aproveitamento dessas atividades?**

_____
_____

12. Quais os problemas mais recorrentes na realização dessas atividades?

_____
_____
_____

13. Ouve algum ano em que a produção aumentou ou diminuiu de forma considerável? Caso, sim quando e porque?

_____
_____
_____

14. Em relação ao cultivo de ostras, houve alguma mudança na forma de realização dessas atividades após a criação da ASSOPEF?

a) ☐ Sim
b) ☐ Não

15. Caso sim, essa mudança gerou um aumento na produção e na renda gerada por essas atividades?

a) ☐ Sim
b) ☐ Não

16. Em relação a exploração do caranguejo, o período de defeso corresponde ao real período de reprodução da espécie?

a) ☐ Sim
b) ☐ Não

17. Qual é o período de maior demanda de compra de ostras e/ou caranguejos? Quem compra?

_____
_____
_____

18. Outras pessoas de fora da comunidade tiram caranguejo na área da Resex? Se sim de onde eles vêm?

_____
_____
_____

19. Se você realiza a pesca, onde ela é realizada? Você vende o peixe?

_____
_____
_____

20. Outras pessoas de fora da comunidade pescam na área da Resex? Se sim de onde eles vêm?

_____
_____
_____

Se você tem interesse em receber informações sobre o resultado desta pesquisa, deixe seu telefone/e-mail: _____

Agradecemos muito sua participação!

Observações :