



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

**CLARISSA LOBATO DA COSTA**

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DAS PESCARIAS ARTESANAIS NA  
ÁREA PROPOSTA PARA A CRIAÇÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA DE TAUÁ-  
MIRIM, SÃO LUÍS, MARANHÃO**

**FORTALEZA**

**2017**

CLARISSA LOBATO DA COSTA

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DAS PESCARIAS ARTESANAIS NA ÁREA  
PROPOSTA PARA A CRIAÇÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA DE TAUÁ-MIRIM,  
SÃO LUÍS, MARANHÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de Doutora em Ciências Marinhas Tropicais.  
Área de concentração: Utilização e manejo de ecossistemas marinhos e estuarinos.

Orientadora: Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez.

Coorientadora: Profa. Dra. Zafira da Silva de Almeida.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- C871a Costa, Clarissa Lobato da.  
Avaliação da sustentabilidade das pescarias artesanais na área proposta para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, São Luís, Maranhão / Clarissa Lobato da Costa. – 2017.  
124 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez.  
Coorientação: Profa. Dra. Zafira da Silva de Almeida.
1. Pesca artesanal. 2. Conhecimento tradicional. 3. Sistema de Produção Pesqueira. 4. Unidade de conservação. 5. Unidades geoecológicas. I. Título.

---

CDD 551.46

CLARISSA LOBATO DA COSTA

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DAS PESCARIAS ARTESANAIS NA ÁREA  
PROPOSTA PARA A CRIAÇÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA DE TAUÁ-MIRIM,  
SÃO LUÍS, MARANHÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de Doutora em Ciências Marinhas Tropicais. Área de concentração: Utilização e manejo de ecossistemas marinhos e estuarinos.

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

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Danielle Sequeira Garcez (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Juliana Barroso de Melo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Ana Maria Ferreira dos Santos  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Antônio Carlos Leal de Castro  
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

---

Prof. Dr. Horácio Antunes de Sant'Ana Júnior  
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Aos que fazem da arte da pesca seu sustento e seu modo de vida. Em especial aos que lutam pela criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim e contribuem para um mundo melhor e mais justo.

## **AGRADECIMENTOS**

Chegou a hora de agradecer... Sabemos que um estudo científico não se faz sozinho. É preciso coletar informações, interpretar dados, unir forças, conhecer novos saberes, enfrentar desafios e dedicar muita energia durante toda essa trajetória tecida de aventura, pesquisa e ciência! Nesse sentido, minha gratidão:

A Deus, pelo dom da vida.

Aos meus pais, Celso Veras e Lúcia Lobato, pelo amor, carinho e maneira de olharem a vida sempre me incentivando a novos desafios.

À minha orientadora, Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez, por ter aceitado o desafio desta orientação em espaços geográficos diferentes: eu no Maranhão e, ela, no Ceará. Dessa distância, fizemos um laço envolvendo conhecimento, debates e discussões elucidativas até chegarmos à produção deste documento. Gratidão pelo aprendizado, pela disponibilidade e pela pessoa generosa com quem convivi ao longo desses anos.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Zafira da Silva de Almeida (UEMA), pela amizade e por acreditar no meu potencial e me incentivar a ser uma pesquisadora desde a minha graduação no Curso de Ciências Biológicas.

Ao Prof. Dr. Horácio Antunes de Sant'Ana Júnior (UFMA), pelo educador e pessoa encantadora com quem convivi nesses anos. Pelo apoio incondicional nos trabalhos de campo, assim como pela sugestão de leituras, debates e questionamentos que permeiam o infinito mundo das ciências sociais.

Ao Grupo de Estudos Desenvolvimento, Modernidade e Meio Ambiente (GEDMMA), vinculado à Universidade Federal do Maranhão (UFMA) pelo apoio durante todo o trabalho de campo e pelos calorosos encontros semanais regados a excelentes textos envolvendo ciências sociais, meio ambiente, modernidade, dentre outros. Em especial à Profa. Msc. Ana Lourdes Ribeiro, pelas contribuições em campo, sorriso largo e amor à vida.

Ao Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes (UFMA), minha gratidão pela contribuição valorosa na parte estatística desse trabalho e também pela amizade e companheirismo que nos une desde a graduação.

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Leal de Castro (UFMA) pela disponibilidade no auxílio de gerar informações que muito contribuíram com esse estudo e por fazer

parte da minha vida acadêmica desde a graduação como professor, orientador e como pessoa íntegra, humana e muito querida.

Ao Prof. Dr. Francisco José da Silva Dias (UFMA), Prof. Dr. Leonardo Silva Soares (UFMA) e Prof. Msc. Luiz Jorge Dias (UEMA) pelos valiosos esclarecimentos sobre os corpos hídricos e dinâmica dos estuários.

Ao Prof. Dr. Thiago Basílio, pela contribuição e vasto conhecimento na metodologia do “*Rapfish*” que pode nortear parte muito importante deste estudo.

Ao Prof. Dr. Raúl Cruz Izquierdo, a minha profunda gratidão pelas aulas luminosas e inspiradoras sobre os recursos pesqueiros e pelas valiosas considerações na banca de qualificação desta tese.

Ao Prof. Dr. Antonio Adauto Fonteles Filho (*in memoriam*), luz dentre os anjos do céu, pelas aulas provocantes, pela visão de mundo e pelas pertinentes contribuições neste documento.

À Profa. Dra. Alba Pinho de Carvalho, pelas aulas esclarecedoras e envolventes sobre as relações sociais.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus São Luís – Monte Castelo, em especial ao Departamento Acadêmico de Biologia, por permitir meu afastamento, possibilitando a realização deste estudo.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, na pessoa do Prof. Dr. Carlos Eduardo Teixeira, pelo apoio necessário durante a realização do curso.

À Banca Examinadora que se prontificou a conhecer, avaliar e contribuir com este estudo.

Ao Msc. Victor Lamarão e a Msc. Gisele Cardoso pela contribuição na elaboração dos mapas deste estudo.

Ao Msc. Marcelo Henrique Lopes Silva, pela ajuda na formatação das figuras.

A Murilo Costa, pelo seu sorriso no rosto e gentileza, sempre pronto a ajudar e prestar informações necessárias na biblioteca.

Aos pescadores artesanais entrevistados nas comunidades abordadas por este estudo; ao Adalberto Cantanhede, o Beto do Taim, pescador artesanal, referência local e representante da Comissão Nacional de Fortalecimento das Reservas Extrativistas Costeiras e Marinhas (CONFREM), pela acolhida e auxílio

nos contatos comunitários; ao Seu Davi de Jesus Sá, presidente da Associação de Moradores do Cajueiro; ao Clóvis Amorim, referência local e representante do Movimento de Pescadores e Pescadoras do Brasil; a Dona Máxima Pires, referência na comunidade do Rio dos Cachorros, pelo apoio logístico nas pesquisas de campo.

À Rafaela de Sousa Mesquita, da comunidade do Taim pela ajuda na coleta dos dados em campo.

À Ana Mendes, jornalista e fotógrafa, pela companhia nas idas a campo e por algumas fotos gentilmente cedidas para este estudo; a Vera Lúcia Bezerra, pelas informações sobre unidades de conservação no Maranhão.

À Msc. Luzenice Macedo pelo auxílio na composição de ideias e estruturação do estudo, além da amizade desde a graduação; a Mellina Lobato Ferro Costa, pelo auxílio nas traduções dos artigos e pelo carinho de irmã existente ao longo da vida.

À Profa. Msc. Victória Borges e ao Hermano Lobato, pelos refúgios, nos momentos necessários.

Às minhas duas pequeninas, Iasmim, flor branca do meu coração, com quem aprendi a ser mãe; e Alice, minha “tese paralela”, que nasceu quando eu não esperava e agora me surpreende ao dizer “Mamãe, vou estudar os peixes e contar uma história”.

Ao meu companheiro ao longo da vida, Mauro Cardoso por tolerar as minhas oscilações de humor na reta final para finalização desta tese, por ser um pai maravilhoso para as minhas filhas e pelo nosso amor que transcende o tempo.

Às minhas avós Carmem Lobato e Teresinha Veras, pela ternura, amor, apoio e força na caminhada da vida.

Às amigas Cristiane Silvão, Luciana Mendes e Elaine Dourado, pela companhia e carinho que se estendem além do período do doutorado.

A quem me acolhe em Fortaleza com muito amor, carinho e quitutes especiais, meus tios amados Antônio Celso Veras da Costa, Fátima Nóbrega da Costa e Graça Veras da Costa.

A Nonato Ribeiro pela dedicação e paciência na normatização deste estudo e a Raíza Pacheco pela elaboração do abstract.

A todos vocês, minha profunda gratidão!

“A ciência é, e continua a ser, uma aventura. A verdade da ciência não está unicamente na capitalização das verdades adquiridas, na verificação das teorias conhecidas, mas no caráter aberto da aventura que permite, melhor dizendo, que hoje exige a contestação das suas próprias estruturas de pensamento.”  
(Edgar Morin)

## RESUMO

A atividade pesqueira de subsistência, de pequena escala empresarial ou industrial, gera relações que abrangem a troca e a integração do pescador ao mercado em processos que envolvem as relações comerciais. Na atividade pesqueira artesanal, os seres humanos acumulam saberes repassados durante gerações, o que constitui uma cultura dentro de um cotidiano peculiar. A pesquisa caracteriza perfil socioeconômico e práticas de captura de pescadores em comunidades próximas a uma área estuarina maranhense, proposta para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, onde predomina o ecossistema manguezal. Na região há um anseio popular para que a área se torne Reserva Extrativista (Resex), de acordo com a Lei nº 9985/ 2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), no sentido de preservar a história e cultura das comunidades, que sofrem pressão devido ao avanço de empreendimentos industriais e portuários. Entre julho/2014 e abril/2016 foram realizadas 122 entrevistas por meio de questionários semiestruturados, com pescadores artesanais moradores na região. A pesquisa encontra-se cadastrada na Plataforma Brasil e foi aprovada pelo Comitê de Ética da UFC. A pesca nestas localidades ocorre de modo artesanal, praticada entre familiares, amigos e/ou vizinhos. Existem cerca de 2.200 famílias na área envolvida, sendo em sua maioria (85%) formada por pescadores. Estas possuem outras atividades para complementar a renda, como agricultura, criação de animais de pequeno porte e serviços temporários nas indústrias localizadas nas proximidades. Cerca de 70% dos entrevistados tem o ensino fundamental incompleto, e renda média de um salário mínimo (U\$ 270,00). Malhadeira (81%) utilizada para a captura da pescada, caçoeira (70%) utilizada para a captura da tainha, e puçá de escora (54%) voltado para pesca de camarão, foram os aparelhos de pesca mais frequentemente citados como empregados ao longo de todo o ano. Foram identificadas cinco unidades geoecológicas de maior importância para a atividade pesqueira na região de estudo: canal estuarino, manguezal, faixa de praia, pequenas ilhas costeiras e região estuarina. Nestas unidades foram identificados onze Sistemas de Produção Pesqueira desenvolvidos (malhadeira, caçoeira, puçá de escora, espinhel, linha, puçá de arrasto, coleta manual, tarrafa, tapagem, landruá, redinha) levando em consideração a arte de pesca, espécie alvo e ecossistema explorado. A abordagem foi multidisciplinar, envolvendo as dimensões social,

ecológica, econômica, tecnológica e de manejo. Dos Sistemas de Produção Pesqueira, coleta manual e tapagem apresentaram índice de 0,5, considerado de baixa sustentabilidade. Os demais apresentaram o referido índice no valor de 0,6, indicando média sustentabilidade. De acordo com os entrevistados, os rejeitos industriais (65,57%) e as dragagens (21,41%) aparecem com o percentual mais elevado relacionado a causas de impactos ambientais na região de estudo. Pela percepção dos moradores, empreendimentos industriais de mineração e atividades portuárias promoveram danos e/ou modificações ambientais desde o início de seus processos de instalação na década de 1970, com consequências diretas nas capturas atuais. Apesar dos problemas existentes, 94,26% dos moradores afirmaram querer permanecer nas comunidades. A legalização da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim seria estratégica para a Ilha do Maranhão, visto que se formaria uma espécie de “elo” ou corredor de áreas protegidas, juntamente com a APA da Baixada Maranhense, APA Upaon-Açú / Miritiba / Alto Preguiças, e APA do Maracanã, enquadradas no grupo de Uso Sustentável de acordo com o SNUC, possibilitando o incremento da conectividade biológica, ampliando a heterogeneidade ambiental. Além disso, atenderia ao anseio da comunidade, garantindo formas de manejo dos recursos naturais e, conseqüentemente, a reprodução cultural, mantendo a diversidade socioambiental da Ilha do Maranhão.

**Palavras-chave:** Pesca artesanal. Conhecimento tradicional. Unidade de conservação. Sistema de Produção Pesqueira. Unidades geológicas.

## ABSTRACT

The fishing activity of subsistence, in small business or industrial scale, generates relationships that cover the exchange and integration of the fisherman to the market in processes involving trade relations. In the artisanal fishing activity, human beings accumulate knowledge passed on for generations, which constitutes a culture within a peculiar quotidian. This study identifies the socioeconomic profile and the capture practices of fishermen living in communities close to an estuarine area in the State of Maranhão, Brazil, proposed to become The Tauá-Mirim Extractive Reserve and where mangrove is the predominant ecosystem. In the region there is a popular desire for the area to become an Extractive Reserve (Resex), in order to preserve the history and culture of the communities, which are under pressure due to the advance of industrial and port enterprises. Between July/2014 and April/2016, 122 interviews were conducted through semi-structured questionnaires, with artisanal fishermen living in the region. The survey is registered on Plataforma Brasil and was approved by the UFC Ethics Committee. Fishing in these localities occurs in an artisanal way, practiced among relatives, friends and neighbors. There are about 2,200 families in the area involved, and its majority (85%) are fishermen. They have other activities to supplement their income, such as agriculture, small-animal farming and breeding and temporary services in the industries located nearby. Around 70% of the interviewed fishermen have not finished elementary school and their average wage is around U\$ 270,00 which was the minimum wage in Brazil. Gill net (81%) used for fishing hake, “caçoeira” (type of driftnet) (70%) for mullet, and trap net (54%) for shrimp were the fishing gears most frequently used all through the year. Five geocological units of major importance for the fishing activity in the study region were identified: estuarine channel, mangrove, beach strip, small coastal islands and estuarine region. In these units, eleven developed Fishery Production Systems were identified [gill net, “caçoeira”, trap net, longline, fish hook, trawl, manual collect, cast net, “tapagem”, “landruá” (type of landing net)] taking into account the fishing gear, target species and ecosystem explored. The approach was multidisciplinary, involving the social, ecological, economic, technological and management dimensions. From the Fishery Production Systems, manual collect and “tapagem” (type of fence trap with nets) presented index of 0.5, considered of low sustainability. The others presented the mentioned index in the value of 0.6, indicating average sustainability. According to

the interviewees, industrial waste (65.57%) and dredging (21.41%) appear with the highest percentage related to causes of environmental impacts in the study region. Based on the perception of the residents, industrial mining enterprises and port activities promoted environmental damages and modifications from the beginning of their installation process in the 1970s, with direct consequences on current catches. Despite the existing problems, 94.26% of residents said they wanted to remain in the communities. The legalization of the Tauá-Mirim Extractive Reserve would be strategic for the Island of Maranhão, since it would form a kind of "link" or corridor of environmental protection areas (APAs), along with the APA of Baixada Maranhense, APA Upaon-Açú/Miritiba/Alto Preguiças, and APA of Maracanã, framed in the category of Sustainable Use, enabling the growth of biological connectivity, expanding environmental heterogeneity. In addition, it would attend to the community's longing, guaranteeing ways of managing natural resources and, consequently, cultural reproduction, maintaining the socio-environmental diversity of the Island of Maranhão.

**Keywords:** Artisanal fishing. Traditional knowledge. Conservation unit. Fishery Production System. Geocological units.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Localização da área proposta para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, São Luís, Maranhão. Adaptado do Google Earth .....	35
Figura 2	– Fluxograma do procedimento metodológico de Mapeamento Temático de Localização, Unidade de Conservação e Uso e Ocupação do Solo.....	41
Figura 3	– Embarcação do tipo casco, utilizada para prática da pesca costeira na área proposta para a Resex de Tauá-Mirim .....	52
Figura 4	– Petrechos de pesca utilizados na área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim .....	55
Figura 5	– Petrechos de pesca utilizados na área proposta para a criação da Resex de Tauá-Mirim.....	56
Figura 6	– Mapa de uso e cobertura do solo, enfatizando as principais unidades geoecológicas utilizadas para a pesca artesanal ...	58
Figura 7	– Manguezal, Tauá-Mirim, MA (fevereiro, 2015) .....	62
Figura 8	– Manguezal, evidenciando a presença do guará, Tauá-Mirim, MA (fevereiro, 2015) .....	62
Figura 9	– Faixa de Praia, Ilha de Tauá-Mirim, MA (abril, 2016) .....	64
Figura 10	– Embarcações de médio porte, Porto Grande, São Luís, MA (maio, 2016) .....	64
Figura 11	– Embarcação deixada a cerca de um ano no Cajueiro, São Luís, MA (maio, 2016) .....	65
Figura 12	– Mapa de localização da área destinada a criação da Resex de Tauá-Mirim, evidenciando a formação de corredor de Unidades de Conservação .....	70
Figura 13	– Diagrama de Pipa dos Sistemas de Produção Pesqueira da área proposta para criação da Resex de Tauá-Mirim, MA ....	79
Figura 14	– Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão social .....	80

Figura 15	–	Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão ecológica .....	82
Figura 16	–	Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão tecnológica .....	83
Figura 17	–	Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão econômica .....	85
Figura 18	–	Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão manejo .....	86
Figura 19	–	Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a sustentabilidade .....	87
Figura 20	–	Análise de Cluster e distribuição dos SPP da área destinada à criação da Resex de Tauá-Mirim, MA .....	88

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Frequência de ocorrência dos aparelhos de captura empregados na área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim, identificados por este estudo ..... 55
- Gráfico 2 – Ações associadas a impactos ambientais relatadas pelos pescadores entrevistados por este estudo ..... 57

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Lista de atributos utilizados para a classificação dos sistemas de pesca na área destinada à criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, com as cinco dimensões .....	44
Quadro 2	–	Artes de pesca identificadas por este estudo, empregadas na área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim ....	54
Quadro 3	–	Caracterização dos Sistemas de Produção Pesqueira da área destinada à criação da Resex de Tauá-Mirim .....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
CEL	Conhecimento Ecológico Local
CET	Conhecimento Ecológico Tradicional
GEDMMA	Grupo de Estudos Desenvolvimento, Modernidade e Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFMA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
LABAQUA	Laboratório de Organismos Aquáticos
LABOHIDRO	Laboratório de Hidrobiologia
MDS	Escalonamento Multidimensional
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
PNPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
Rapfish	Rapid Appraisal of Fisheries
Resex-Mar	Reserva Extrativista Marinha
Resex	Reserva Extrativista
RPG	Registro Geral dos Pescadores
SPP	Sistemas de Produção Pesqueira
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ESTADO DA ARTE .....	21
2.1	Pesca artesanal, conhecimento tradicional e etnoconhecimento	21
2.2	Unidades de Conservação e Reservas Extrativistas Marinhas ....	24
2.3	Sistemas de Produção Pesqueira no Maranhão .....	28
2.4	As unidades ambientais e os Sistemas de pesca .....	30
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	33
3.1	Procedimentos metodológicos .....	33
3.2	Descrição da área de estudo .....	33
3.2.1	<i>Criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim</i> .....	36
3.3	Coleta e análise de dados .....	38
3.3.1	<i>Aspectos socioeconômicos e produtivos e o Conhecimento Ecológico Local (CEL)</i> .....	38
3.3.2	<i>Caracterização das Unidades Geocológicas utilizadas na pesca</i> .....	39
3.3.2.1	<i>Mapeamento do uso e cobertura do solo da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim</i> .....	40
3.3.3	<i>Identificação dos Sistemas de Produção Pesqueira (SPP) e análise multidisciplinar da sustentabilidade</i> .....	42
4	RESULTADOS .....	50
4.1	Aspectos socioeconômicos das comunidades de pescadores na área de criação da Resex de Tauá-Mirim .....	50
4.2	Características pesqueiras e produtivas .....	52
4.3	Impactos socioambientais e conflitos .....	56
4.4	Unidades geocológicas utilizadas para atividades pesqueiras .	57
4.4.1	<i>Unidades de Conservação</i> .....	68
4.5	Identificação e descrição dos sistemas de pesca .....	71
4.5.1	<i>Descrição dos Sistemas de Produção Pesqueira (SPP)</i> .....	73
4.6	A atividade pesqueira e o Conhecimento Ecológico Local .....	76
4.7	Análise da sustentabilidade dos Sistemas de Produção Pesqueira .....	78

4.7.1	<i>Dimensão Social</i> .....	79
4.7.2	<i>Dimensão Ecológica</i> .....	81
4.7.3	<i>Dimensão Tecnológica</i> .....	82
4.7.4	<i>Dimensão Econômica</i> .....	84
4.7.5	<i>Dimensão de Manejo</i> .....	85
4.7.6	<i>Dimensão de Sustentabilidade</i> .....	87
5	<b>DISCUSSÃO</b> .....	89
5.1	<b>Aspectos socioeconômicos e produtivos e conflitos socioambientais</b> .....	89
5.2	<b>A instituição popular da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim</b> .....	93
5.3	<b>As unidades geoecológicas e a atividade pesqueira</b> .....	96
5.4	<b>As unidades geoecológicas e a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim</b> .....	99
5.5	<b>Avaliação da sustentabilidade dos Sistemas de Produção Pesqueira (SPP)</b> .....	100
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	103
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	105
	<b>APÊNDICE A – LISTA COM A IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS PELA ATIVIDADE PESQUEIRA NA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	118
	<b>APÊNDICE B – PLANILHA DE REGISTRO DE INFORMAÇÕES DAS UNIDADES GEOECOLÓGICAS RELACIONADAS A ATIVIDADE PESQUIERA</b> .....	119
	<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PESCADORES ARTESANAIS NA ÁREA PROPOSTA PARA À CRIAÇÃO DA RESEX DE TAUÁ-MIRIM</b> .....	120

## 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo foi realizado dentro do Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais (Doutorado) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Buscou-se a integração de diversas áreas de conhecimento para o entendimento das dinâmicas e processos históricos de comunidades pesqueiras envolvendo aspectos sociais, ambientais, tecnológicos, econômicos e de manejo vividos dentro do polígono proposto para à criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, em São Luís, Maranhão, território estudado, que se encontra em processo de legalização para tornar-se uma Reserva Extrativista Marinha (Resex-Mar).

A região faz parte da Zona Rural do município de São Luís onde vivem diversas comunidades que possuem como atividades principais a pesca e a agricultura. No entanto, estas têm sua reprodução sociocultural constantemente ameaçada por externalidades, pois no local há condições logísticas para instalação de grandes empreendimentos, como por exemplo, os portuários, considerados estratégicos para o desenvolvimento do Estado e do Brasil (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009).

Nas comunidades estudadas, a pesca artesanal é uma prática constante e dentre as mais importantes socioeconomicamente para a região. Portanto, os anseios populares devem ser considerados para a adoção de políticas públicas voltadas a um manejo eficiente dos recursos ambientais, de forma integrada. A gestão integrada da atividade pesqueira requer o uso de indicadores de sustentabilidade para a realização do monitoramento e a evolução das pescarias. Para tal, devem ser consideradas as características biológicas e/ou ecológicas do território, mas também contemplar os moradores locais, incluindo seus múltiplos saberes e práticas. São essas pessoas que possuem uma relação mais próxima com o ambiente devido à dependência existente entre seus modos de vida com os recursos ambientais.

Assim, a hipótese científica testada por esse estudo avaliou que a exploração inadequada dos recursos pesqueiros aliada a falta de garantia da utilização do espaço territorial pelas comunidades tradicionais, compromete e inviabiliza a sustentabilidade das pescarias artesanais na área proposta para à criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim.

A tese teve por objetivo geral caracterizar os ecossistemas, métodos, aparelhos de captura e recursos pesqueiros explorados, avaliando de forma integrada seu potencial para a sustentabilidade ambiental, tecnológica e socioeconômica das comunidades na área proposta para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim. E os objetivos específicos foram:

- a) identificar e caracterizar as unidades ambientais utilizadas para práticas pesqueiras artesanais;
- b) caracterizar a frota e/ou os métodos de captura empregados nas pescarias artesanais;
- c) identificar os principais aparelhos e espécies capturadas ao longo do ano;
- d) caracterizar componentes econômicos envolvidos na atividade pesqueira, analisando elos da cadeia produtiva;
- e) identificar as práticas tradicionais de manejo pesqueiro adotadas pelas comunidades; e
- f) identificar a existência de conflitos em relação às áreas de pesca de uso comum.

A metodologia deste estudo teve como princípio a análise multidisciplinar de cinco dimensões – social, ecológica, tecnológica, econômica e manejo – tendo como produto a identificação e o grau de sustentabilidade dos Sistemas de Produção Pesqueira (SPP) da região. Além disso, a abordagem geossistêmica ou integrada foi utilizada para o estudo das principais unidades geoecológicas onde ocorre a atividade pesqueira.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ESTADO DA ARTE

### 2.1 Pesca artesanal, conhecimento tradicional e etnoconhecimento

A pesca artesanal é uma atividade onde o pescador sozinho ou em parceria com amigos ou familiares participa de forma direta ou indireta da captura do pescado, utilizando instrumentos e tecnologias simples. É na pesca que essas pessoas mantêm sua fonte de renda principal, onde geralmente não apresentam vínculo empregatício e complementam a renda a partir de outras atividades, como por exemplo, a agricultura (DIEGUES, 1995).

A pesca artesanal é uma atividade antiga, que acompanha a evolução humana: há indícios da existência da atividade pesqueira, juntamente com a caça, em sítios arqueológicos que datam do Paleolítico (há cerca de 50 mil anos). No Sul dos continentes Africano e Europeu existem pinturas rupestres com cerca de 25.000 anos, representando peixes diversos e cenas de pesca (AFONSO-DIAS, 2006).

A atividade pesqueira originou diversas culturas litorâneas ligadas à pesca até o início do século XX. A partir daí, começou a se desenvolver uma pesca mercantil em pequena escala nas diversas áreas do litoral brasileiro (DIEGUES, 2004). No Brasil, a pesca em águas marinhas predominou devido a grande extensão da costa brasileira, sendo o mar o local mais importante para obtenção do pescado (SILVA, 2012).

Nos últimos 40 anos, a eficiência da pesca artesanal vem sendo prejudicada por fatores como a poluição dos ambientes marinhos, embarcações de pesca comercial, atividades portuárias e polos logísticos industriais, localizados em ou próximas às comunidades pesqueiras, além de processo de urbanização acelerado, transformando o espaço rural em urbano (ARAÚJO *et al.*, 2014; PORTO; TEIXEIRA, 2002).

Atualmente, a pesca de pequena escala representa metade das capturas e emprega 90% dos pescadores e trabalhadores da pesca no mundo (COLETIVO INTERNATIONAL DE APOIO AOS TRABALHADORES DA PESCA, 2016). Além disso, o peixe é a principal fonte de proteína animal e de outros nutrientes importantes para bilhões de pessoas no mundo. A atividade pesqueira contribui também para o sustento das economias locais nas comunidades costeiras e que estão próximas às margens de rios e lagos (COLETIVO INTERNATIONAL DE

APOIO AOS TRABALHADORES DA PESCA, 2016). Mesmo assim, no Brasil, de modo geral, os pescadores apresentam baixa renda, baixa escolaridade e não são considerados nos planos de manejos pesqueiros (PETRERE, 1996; BEGOSSI, 1998a).

Para Vieira (2011), o pescador é um homem “invisível” desde a Grécia antiga, pois o mesmo trabalhava em um espaço ambivalente: o mar. Desde o período citado, o pescador não era visto como um sujeito de direito, como grupo social praticando uma atividade. Mas, os pescadores entre si possuíam uma identidade de grupo, compartilhando técnicas e conhecimento. Talvez, exemplos como esse possam explicar, mas não justificar, o fardo de políticas públicas e gestões que não contemplem e nem legitimem as práticas e as necessidades dessa classe de trabalhadores.

No Brasil, dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) <sup>1</sup> demonstraram que, em 2011, cerca de 60% da produção pesqueira de 1,4 milhões de toneladas provinham da pesca artesanal marinha (BRASIL, 2013). Nesse mesmo ano, a região nordeste, onde reside a maior parte da população pesqueira, teve a produção de 260 mil toneladas, da qual cerca de 75% vieram da pesca artesanal (SILVA, 2014).

De acordo com a Lei nº 11.959/2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, no Capítulo IV, seção I, Da Natureza da Pesca, tem-se a seguinte classificação:

I – comercial:

a) artesanal: quando praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte;

b) industrial: quando praticada por pessoa física ou jurídica e envolver pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial;

II – não comercial:

a) científica: quando praticada por pessoa física ou jurídica, com a finalidade de pesquisa científica;

b) amadora: quando praticada por brasileiro ou estrangeiro, com equipamentos ou petrechos previstos em legislação específica, tendo por finalidade o lazer ou o desporto;

c) de subsistência: quando praticada com fins de consumo doméstico ou escambo sem fins de lucro e utilizando petrechos previstos em legislação específica.

---

<sup>1</sup> Ministério extinto em 2015, sendo absorvido pelo atual Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Entretanto, na região de estudo ocorre uma pesca artesanal de subsistência, caracterizada por meios de produção próprios, relativamente simples e embarcações de pequeno porte. A produção é direcionada para o consumo doméstico e o excedente é comercializado na vizinhança ou em feiras próximas a comunidade.

O pescador artesanal está diretamente vinculado ao ambiente, acumulando um conhecimento fundamental relacionado aos recursos naturais na localidade que habita (RAMIRES *et al.*, 2007).

A partir do conhecimento dos fenômenos e padrões locais, o pescador se apropria do espaço do qual se utiliza, compreendendo a dinâmica dos recursos ambientais e, especificamente, do comportamento dos recursos pesqueiros. Seu sucesso depende de conseguir identificar características do ambiente, dos recursos-alvo, do aparelho e técnica apropriados à captura (DIEGUES, 1983; NUNES *et al.*, 2011). A sabedoria acumulada tem origem na observação diária dos sistemas ecológicos, e é, geralmente, qualitativa, baseada no empirismo.

O Conhecimento Ecológico Local (CEL) ou Conhecimento Ecológico Tradicional (CET) de comunitários integra a cultura de seus povos, muitas vezes baseadas em tradições, sendo esta uma expressão singular de sua “visão de mundo” em relação aos recursos do ecossistema e de mecanismos para o seu funcionamento (GADGIL *et al.*, 1993). A etnoictiologia se refere ao estudo do conhecimento obtido por populações tradicionais, e acumulado através das gerações (POSEY, 1987; MARQUES, 1991). Abrange estudos relacionados a ecologia de peixes, incluindo as relações inter e intraespecíficas, e a influência das variáveis ambientais sobre a estrutura e dinâmica das populações, contribuindo com informações para o manejo e conservação dos recursos pesqueiros, bem como do ambiente. Daí a importância de incluir esse rol de conhecimentos nas políticas públicas e em projetos envolvendo a gestão ambiental.

O Decreto nº 6.040, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, conceitua em seu art. 3º, parágrafo I que:

Art. 3º § 1º Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. (BRASIL, 2007a).

Os povos e comunidades tradicionais são caracterizadas por possuírem conhecimento profundo da natureza e seus ciclos, expressado nas estratégias de utilização e manejo dos recursos naturais. O conhecimento é repassado por meio da oralidade, há uma relação de pertencimento com o território habitado. Essas comunidades realizam atividades de subsistência e os sistemas de produção costumam ser pré-capitalistas, baseados em relações de amizade, compadrio e troca (PEREIRA; DIEGUES, 2010). No cotidiano dessas comunidades há relação simbiótica envolvendo ser humano e natureza, tanto nas técnicas e produções que existem nas atividades laborais, quanto no campo simbólico, onde o período de pesca e plantio, por exemplo, são demarcados pelo regime de luas e marés, mitos ancestrais, dentre outros (DIEGUES, 2008).

Os povos e comunidades tradicionais envolvidas com atividade da pesca geralmente realizam também outras atividades, como a agricultura. Neste sentido, Maldonado (1986) aponta que o pescador-agricultor é aquele que pesca e cultiva a terra para a produção e comercialização, praticando uma pesca de pequena escala, de baixa autonomia. A utilização da terra e mar evidencia um pluralismo econômico, e as duas atividades associadas garantem o modo de vida.

## **2.2 Unidades de Conservação e Reservas Extrativistas Marinhas**

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – Lei nº 9.985/2000, Art. 2º conceitua Unidades de Conservação como:

Art. 2º § 1 espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, não paginado).

De acordo com a mesma legislação, as Unidades de Conservação estão divididas em dois grupos: 1) Unidades de Proteção Integral – cujo objetivo básico é “preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei”; 2) Unidades de Uso Sustentável – com o objetivo básico de “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (BRASIL, 2000, não

paginado). Neste grupo estão as Reservas Extrativistas, objeto em questão neste trabalho.

A partir de 1990, em resposta do governo brasileiro a pressões internacionais que defendiam a luta dos movimentos ambientalistas e dos seringueiros, o governo Brasileiro incorporou o conceito de Reservas Extrativistas, tendo como marco a criação de Reservas Extrativistas na Amazônia. O Decreto-Lei nº 98.897, de 30 de janeiro de 1990, instituiu as reservas extrativistas enquanto instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981 (CURADO, 2014; BRASIL, 2011).

As Reservas Extrativistas foram criadas envolvendo principalmente o segmento dos seringueiros do Acre, além de ribeirinhos, pescadores e quebradeiras de coco, entre outros grupos sociais de baixo poder econômico, mas que dependiam dos recursos ambientais para manutenção de seu modo de vida. Esses atores sociais formularam políticas públicas integrando reforma agrária e proteção ambiental. Esses movimentos ocorreram no final dos anos 80 e início dos anos 90 (ALLEGRETTI, 2008).

A partir das demandas crescentes de movimentos ambientalistas e sociais, com destaque para o movimento dos seringueiros, são criadas as Unidades de Conservação de uso direto, entre elas, as Reservas Extrativistas. Esse tipo de UC, incorporada no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000), surge como alternativa para diminuir problemas de concentração de terra, promovendo a exploração dos recursos naturais de modo sustentável, conservando a biodiversidade (ALLEGRETTI, 2008).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação garante a participação das comunidades locais nos processos de tomada de decisão, bem como da legitimação de práticas tradicionais no manejo dos recursos. Essas ações reconhecem a importância de mecanismos participativos na gestão da pesca, incorporando novos instrumentos que contemplem as diversas partes envolvidas e interessadas (KALIKOSKI; SEIXAS, 2009).

Sendo assim, as Reservas Extrativistas são uma categoria do grupo de Uso Sustentável de Unidade de Conservação que visam garantir a reprodução dos meios de subsistência de uma população tradicional e a sua cultura, bem como os recursos naturais dos quais elas dependem (CURADO, 2014).

As Reservas Extrativistas foram incorporadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei nº 9.985, no artigo 18, com a seguinte descrição:

A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. (BRASIL, 2000)

Chamy (2002) alerta que o princípio da Reserva Extrativista remete ao de domínio público, pois a concessão real de uso do território destinado ao modo de vida e a conservação ambiental é outorgado à comunidade e não ao indivíduo. Vindo a somar com o processo de criação das Resex, no ano de 2007, foi instituída a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), que agrupa objetivos, diretrizes, eixos estratégicos e ações do Estado voltadas aos povos e comunidades tradicionais. Um dos principais objetivos da PNPCT é que os povos tradicionais tenham a garantia de seus territórios assim como o acesso aos recursos naturais tradicionalmente utilizados. Essa política busca também garantir a valorização e o respeito à diversidade cultural (CURADO, 2014).

O modelo de Reservas Extrativistas Marinhas (Resex-Mar) teve como base a prática de manejo procedente da Amazônia que originou as primeiras Reservas Extrativistas (DIEGUES, 2008). A Resex-Mar trata-se de uma Reserva Extrativista que visa garantir a proteção dos recursos naturais e comunidades tradicionais da faixa litorânea (KALIKOSKI; SEIXAS, 2009). Dentro desse contexto, a criação de unidades de Conservação na Zona Costeira e Marinha é considerada um avanço para a gestão ambiental pesqueira nos territórios onde essas unidades são estabelecidas (BRASIL, 2010). As Resex-Mar se diferenciam das Resex por tratarem da gestão de recursos que pertencem a um coletivo: o meio costeiro/marinho. Desta forma, os beneficiários das Resex-Mar se apropriam de um recurso de uso comum da população sob a jurisdição do Estado (SANTOS; SCHIAVETTI, 2013).

As Reservas Extrativistas Marinhas contemplam a determinação de áreas até então avaliadas como de livre acesso, modificando-as para espaços onde os recursos são utilizados de forma coletiva por pescadores artesanais organizados, reconhece o direito desses grupos sobre áreas marinhas, inclusive áreas fronteiriças entre terra e mar, como os estuários e mangues. Reconhece as formas de

representações simbólicas e arranjos repassados através de gerações que fazem parte da tradição pesqueira e exclui os que não pertencem a comunidade da utilização de recursos nas áreas demarcadas (CHAMY, 2004).

Pode-se entender a criação das Resex-Mar como forma de incentivo de processo de gestão participativa, pois são de domínio público, dependendo de concessão de uso do território pelo estado, outorgado a comunidade e não de modo individual (CHAMY, 2004). Fazendo um recorte para a questão da pesca, Kalikosky e Seixas (2009) alertam que a Gestão Participativa da Pesca está relacionada aos pescadores, como usuários diretos dos recursos. Dessa forma, é fundamental que eles estejam envolvidos nos processos de planejamento, implementação, avaliação e monitoramento estabelecidos nos planos de manejo.

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), em sua página eletrônica<sup>2</sup>, lista 22 Reservas Extrativistas Marinhas no território brasileiro, sendo ainda não contabilizadas as três últimas Resex-Mar criadas no Pará em 2014: Mocapajuba, Mestre Lucindo e Cuinarana. Desta forma, tem-se um total de 25 Resex-Mar no Brasil. Essas Unidades de Conservação apresentam limites que estão dentro do ambiente marinho de forma total ou parcial. Estas unidades abrangem uma heterogeneidade de ambientes como manguezais, estuários, dunas e restingas (SANTOS; SCHIAVETTI, 2013).

No Estado do Maranhão já foram criadas duas Resex-Mar: a de Cururupu, no litoral ocidental, criada em 2004, e a Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba, criada no ano de 2000, que abrange também o Estado do Piauí. Os planos de manejo de ambas seguem em fase de elaboração, embora o SNUC cite no Art. 27, §3º, que os Planos de Manejo das UC devem ser elaborados cinco anos a partir da data de sua criação.

Quanto à legalização da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, pode-se dizer que o pedido de criação foi recebido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) no ano de 2003. Em 2007 o IBAMA finalizou o Laudo Sócio-Econômico e Biológico, havendo no mesmo ano uma Audiência Pública que finalizou com um parecer favorável para a criação da Resex de Tauá-Mirim. Entretanto, o Governo Federal assumiu a posição de criação de Resex somente com o apoio do Governo Estadual, o que não aconteceu no caso de

---

<sup>2</sup> Disponível em: <[www.icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br)>.

Tauá-Mirim. Sendo assim, em maio de 2015, em uma Audiência Popular no povoado do Taim, onde as diversas comunidades abrangidas pelo polígono da Resex estavam presentes, foi então popularmente instituída a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim (SANTA'ANA JÚNIOR, 2016). Na Audiência também foi criado pela população, o Conselho Gestor da Resex que vem se reunindo mensalmente para delinear propostas para o Plano de Manejo e discutir outros assuntos relacionados à região.

### **2.3 Sistemas de Produção Pesqueira no Maranhão**

O conceito de Sistema de Produção Pesqueira está baseado no conceito de sistemas de produção agrário (ANDRIGUETTO-FILHO, 1999). Há o entendimento de que as dinâmicas sociais e ambientais que representam um conjunto de produção compõem o Sistema Pesqueiro de maneira equivalente ao Sistema Agrário. Neste, em um determinado território são analisadas relações sociais e econômicas sinérgicas ao meio natural (COTRIM, 2008).

Desta forma, pode-se definir os Sistemas de Produção Pesqueira como:

modo de combinação entre um meio aquático definido, força e meio de trabalho com a finalidade da captura de recursos vivos aquáticos, comum a um conjunto de unidades de produção. A delimitação de uma unidade de produção pode variar conforme a situação considerada, mas usualmente corresponde à família ou grupo familiar ou a uma embarcação, seus efetivos equipamentos (ANDRIGUETTO-FILHO, 1999, p. 15).

O pesquisador Pasquotto (2005), ao realizar estudos sobre a pesca artesanal no Estado do Rio Grande do Sul, também deu sua contribuição ao equiparar os conceitos de sistema agrário e sistema pesqueiro, ao enfatizar que as dinâmicas sociais e ambientais estão relacionadas. Dentro do sistema pesqueiro, caracterizou a pesca artesanal como um subsistema e propôs tratar a heterogeneidade como tipos de pescadores e seus respectivos sistemas de produção. O autor define que o sistema pesqueiro de determinada região compõe-se das diferentes modalidades de pescarias praticadas, seus locais, formas de atuação e relações sociais, os quais envolvem complementaridades, desigualdades e conflitos de uso.

Cavalcante *et al.* (2011, p. 88) realizaram pesquisas sobre a pesca no Maranhão e identificaram os Sistemas de Produção Pesqueira como sendo

combinações complexas e coerentes dos modos de extração envolvendo dinâmicas tecnológicas, econômicas, sociais, ecológicas e de manejo.

É possível identificar que os diversos conceitos se relacionam, enfatizando que a atividade pesqueira está interligada a diversos fatores, tanto sociais como ambientais. O pensamento sistêmico considera categorias como, por exemplo, o espaço, relativo ao modo como algo está posto no ambiente; a paisagem, que seria uma construção do espaço concreto; e, por fim, o território, um espaço de gestão social (COTRIM, 2008). Segundo Correia (2000), na estrutura territorial abriga-se a materialidade social, ou seja, a história, o processo produtivo, e a possibilidade de reprodução cultural de determinada comunidade. Já Little (2002) diz que um território seria constituído a partir das ações históricas e políticas dos atores que o ocupam, sendo resultado do uso e significação estabelecida pelos grupos sociais. Desta forma, os conceitos dialogam entre si e trabalham com a análise sistêmica e holística da pesca artesanal no território.

A atividade pesqueira no litoral maranhense é eminentemente artesanal; obteve uma produção média anual de 55.000 t entre os anos de 1950 a 2004, considerando peixes, moluscos e crustáceos (BEZERRA *et al.*, 2004; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007a).

Em pesquisa realizada em 24 municípios do litoral maranhense, Almeida *et al.* (2010, 2011) identificaram 21 Sistemas de Produção Pesqueira. Cada sistema foi identificado a partir de atributos nas dimensões social, ecológica, econômica, tecnológica e de manejo. Essas dimensões juntas serviram para analisar a sustentabilidade dos sistemas de produção pesqueira do estado do Maranhão. Diferentes tecnologias foram encontradas para atuação em diversificados ambientes, desde estuários até a plataforma continental externa, onde foram relacionados aparelhos de pesca mais específicos e com poder de captura mais abrangente (ALMEIDA *et al.*, 2011). De acordo com essa caracterização é possível afirmar que no Estado, a pesca artesanal apresenta heterogeneidade, dependendo de fatores como o ambiente, espécies alvo, restrições e também de aspectos culturais da região analisada.

De acordo com a divisão política do país, o Estado do Maranhão pertence à região Nordeste, mas os Sistemas de Produção Pesqueira apresentam maior afinidade com a região Norte. Isso acontece possivelmente devido a configuração de

ambientes semelhantes, uma vez que a costa nordeste do Pará e o noroeste do Maranhão fazem parte de uma região chamada de Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia (CMMA) (SOUZA FILHO, 2005). De acordo com Almeida *et al.* (2010), a semelhança entre os Sistemas de Produção Pesqueira ocorre devido a características como a simplicidade das tecnologias, as relações sociais e econômicas, pelo grau de diversidade taxonômica e potencial ambiental. Diversos autores afirmam haver grande similaridade entre os sistemas pesqueiros nos estados do Pará e Maranhão, de acordo com estudos previamente realizados (ALMEIDA *et al.*, 2010; MOURÃO *et al.*, 2014; ISAAC-NAHUM *et al.*, 2011).

#### **2.4 As unidades ambientais e os sistemas de pesca**

A ecologia de paisagens é uma área de conhecimento na qual existem duas abordagens: a geográfica e a ecológica. A abordagem geográfica trabalha com o ser humano e a sua influência sobre a paisagem e a gestão do território. A abordagem ecológica caracteriza o contexto espacial sobre os processos ecológicos e a relevância dessas relações para a conservação biológica (METZGER, 2001).

De acordo com Odum (1985), um sistema ecológico é definido pela interação entre organismos vivos e o ambiente não vivo, de maneira sinérgica, havendo ciclos de nutrientes e fluxo energético, fundamentais na manutenção desse sistema. Neste sentido, a ecologia de paisagens entende que há uma dependência espacial entre as unidades de paisagens: a atividade regular de uma depende das ligações e interações mantidas com as unidades vizinhas, nos diversos tipos de habitats (BERTALANFFY, 1973; METZGER, 2001).

Para análise das unidades de paisagens é preciso entender a definição de geossistemas. Estes são definidos como fenômenos naturais (aspectos hidrológicos, climáticos, morfológicos, geomorfológicos e fitogeográficos) abrangendo os fenômenos antrópicos (aspectos econômicos e sociais). Identificar e analisar conexões entre componentes naturais e antrópicos são elementos fundamentais para o estudo sobre os geossistemas e nos processos de gestão dos recursos ambientais (AMORIM; OLIVEIRA, 2008).

As unidades geoecológicas costeiras apresentam grande biodiversidade e importância fundamental para o recrutamento pesqueiro (BASÍLIO *et al.*, 2016). Apresentam níveis de complexidade e estão sujeitas a pressões antrópicas, sendo

geralmente salvaguardadas, a legislação de proteção parcial e integral. No Brasil, embora a legislação exista, a sua implementação nem sempre é eficiente e o resultado desse processo são os diversos impactos que culminam em degradação (ROCHA *et al.*, 2012; PINTO *et al.*, 2014). Por exemplo, o assoreamento e poluição dos corpos hídricos que por sua vez, podem gerar processos de degradação ambiental como mortandade de organismos aquáticos em massa, diminuição das áreas de navegação e captura de peixes com carne deteriorada.

As características de transição entre continente e oceano na zona costeira são elementos de um sistema natural, com as devidas complexidades e fragilidades, uma vez que rios, praias, mar e vegetação interagem estabelecendo condições próprias (AFONSO, 2006). Tais condições são propícias para o estabelecimento de comunidades pesqueiras que possuem dependência direta dos recursos ambientais, sendo, portanto, fundamentais no que diz respeito a conservação desses ambientes.

Diante deste contexto, a ecologia de paisagens busca compreender mudanças funcionais e estruturais advindas do ser humano no mosaico como um todo, incorporando a complexidade das inter-relações espaciais de seus componentes naturais e culturais (METZGER, 2001). Muitas vezes, áreas produtivas tornam-se vulneráveis e as relações socioambientais e/ou culturais ocorrem no ambiente e estão sujeitas a mudanças rápidas. É importante destacar que o manejo adequado das atividades produtivas precede o conhecimento do contexto socioeconômico e ambiental mais amplo, abrangendo os modos de vida dos pescadores artesanais (GARCEZ; SÁNCHEZ-BOTERO, 2005).

A análise dos Sistemas de Produção Pesqueira no Maranhão se iniciou em 2006, com estudos realizados por Almeida *et al.* (2010, 2011) e Cavalcante *et al.* (2011). Os trabalhos mencionados foram executados para caracterizar a sustentabilidade pesqueira no estado envolvendo os aspectos social, econômico, ecológico tecnológico e de manejo das pescarias artesanais. Entretanto, outros trabalhos envolvendo pesca, produção pesqueira e impactos ambientais voltados para as pescarias também foram realizados (RIBEIRO; CASTRO, 2017; CASTRO; CASTRO, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2006). Sendo assim, a análise integrada dos Sistemas de Produção Pesqueira e Unidades de Paisagem englobam conceitos relacionados à Ecologia de Paisagens e Unidades Geoecológicas. Esses elementos são importantes para um diagnóstico mais preciso dos processos que envolvem a

atividade pesqueira. Desta forma, é possível contribuir com elementos para o manejo e gestão do território, de forma mais participativa e eficiente.

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 Procedimentos metodológicos**

Para a realização deste estudo foram desenvolvidas parcerias entre a Universidade Federal do Ceará (UFC), por meio do Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais (Doutorado); o Instituto Federal de Educação do Maranhão (IFMA) – Campus São Luís-Monte Castelo; a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) através do Grupo de Estudos Desenvolvimento, Modernidade e Meio Ambiente (GEDMMA), do Laboratório de Hidrobiologia (LABOHIDRO) e do Laboratório de Organismos Aquáticos (LABAQUA); e a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Essas parcerias foram fundamentais para a realização dos trabalhos de campo, bem como para análise e processamento dos dados obtidos e descritos nesta tese.

A pesquisa bibliográfica e as atividades de campo foram realizadas entre os meses de março de 2013 e julho de 2017, período de início de execução e finalização do projeto de doutorado, respectivamente. A revisão de literatura foi realizada em diversos meios de divulgação (livros, revistas científicas, teses, dissertações, sites nacionais e internacionais, redes sociais, jornais, dentre outros), relacionados principalmente a atividade pesqueira, etnoconhecimento e unidades geoecológicas.

### **3.2 Descrição da área de estudo**

A ilha do Maranhão está situada entre as coordenadas geográficas 2°24'10"S e 2°46'37"S e 44°22'39"W e 44°22'39"W, com área total de aproximadamente 831,7 Km<sup>2</sup>, localizando-se na região central do Golfão Maranhense, entre as Baías de São Marcos e São José (ARAÚJO, 2005) (Figura1).

A ilha do Maranhão, também conhecida como ilha de São Luís, é formada por um conjunto de ecossistemas compostos por manguezais, dunas, restingas, brejos (buritizais e juçarais) e babaçuais, que configuram um espaço relevante para a conservação da vida silvestre, além de funcionar como um berçário para a vida marinha (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007b).

O principal ecossistema na região é o manguezal, de grande relevância para a atividade pesqueira, uma vez que é considerado berçário, abrigo e fonte de alimentação para diversas espécies (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007b).

Em meio a esta paisagem complexa, ressalta-se uma ocupação populacional diversificada englobando os municípios de São Luís, São José do Ribamar, Paço do Lumiar, Raposa, Rosário, Bacabeira, Santa Rita e Icatu. Estes, juntamente com o município de Alcântara, situado no continente formam a Região Metropolitana de São Luís (MARANHÃO, 2013).

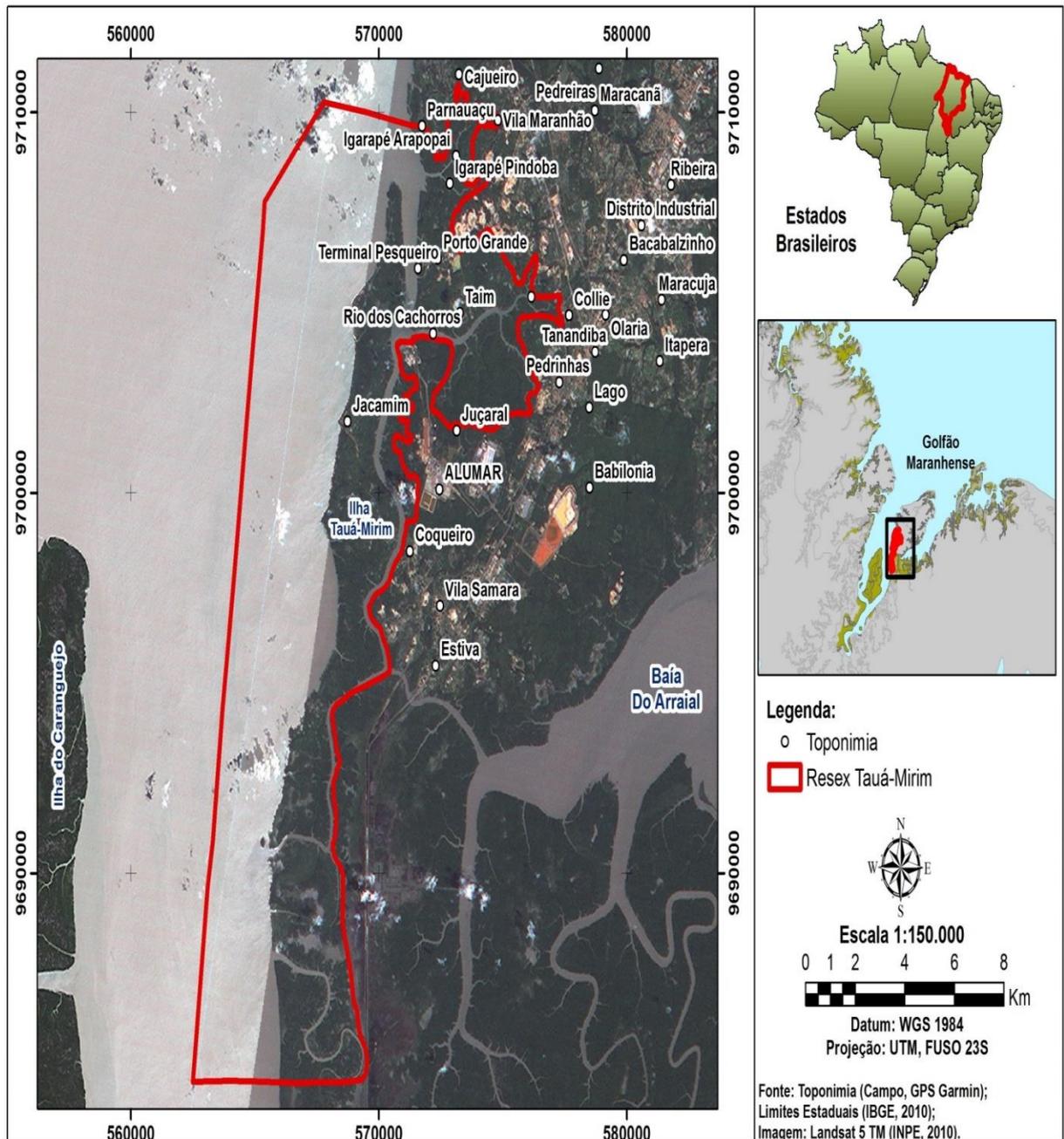
O município de São Luís apresenta pouco mais de 1 milhão de habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016) e ocupa cerca de 57% da ilha, englobando politicamente pequenas ilhas costeiras, sendo elas as Ilhas de Tauá-Mirim, Tauá-Redondo, Pombinhas, Guarapirá, do Medo e Duas Irmãs (ESPÍRITO SANTO, 2006).

São Luís apresenta uma área rural formada por diversas comunidades, localizadas próximas ao Complexo Portuário de São Luís, formado pelo Porto do Itaqui, pelo Porto da Alumar, pelo Terminal Portuário da Ponta da Madeira, e mais um conjunto de portos menores (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007b).

As comunidades que moram na área proposta para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim possuem conhecimentos tradicionais e querem garantir a sua reprodução social dentro do território. As principais atividades na região são agroextrativistas (80% das famílias), com destaque para a pesca. O emprego fixo, com carteira assinada são pouco comuns na localidade (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007b).

O polígono delimitado para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim abrange os povoados de Limoeiro, Porto Grande, Rio dos Cachorros e Taim. Engloba também parte do povoado de Cajueiro (Praia de Parnauçu), parte da Vila Maranhão (Porto das Arraias) e a Ilha de Tauá-Mirim, na qual estão localizados os povoados Amapá, Embaubal, Jacamim, Portinho, Ilha Pequena e Tauá-Mirim, além de um amplo espelho d'água (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009; SANT'ANA JÚNIOR 2016) (Figura 1).

Figura 1 – Localização da área proposta para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, São Luís, Maranhão.



Fonte: Imagem de satélite do Google Earth; Mapa elaborado pela autora, a partir da delimitação do ICMBio em 2012.

A localização da região do Taim é mais próxima à Zona Urbana do município de São Luís, havendo um maior número de moradores e fluxo de pessoas, além de estrutura básica como maior número de escolas, presença de posto de saúde, circulação de transporte urbano, como ônibus e vans. Na Ilha de Tauá-Mirim

o acesso só é realizado por meio de embarcações, geralmente canoas na região do Coqueiro (cerca de 10 minutos de travessia), ou no Porto da Estiva (cerca de 30 minutos de travessia). Sendo assim, as comunidades desta região permanecem mais isoladas geograficamente. Na localidade há apenas uma escola de Ensino Fundamental, não há posto de saúde e o transporte geralmente é feito de motocicletas entre os povoados existentes na comunidade.

### **3.2.1 Criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim**

Na Zona Rural de São Luís, vários povoados convivem constantemente com a ameaça à reprodução de seus modos de vida (CÂNDIDO, 1987). Isto ocorre porque em áreas circunvizinhas, desde o final da década de 1970 e início dos anos 1980, houve a instalação e funcionamento da Estrada de Ferro Carajás e seus terminais, do Complexo Portuário de São Luís e de grandes indústrias minero-metalúrgicas, como o consórcio ALUMAR<sup>3</sup>, a Vale S.A.<sup>4</sup>e sucursais administrativas de indústrias petrolíferas, como a Petrobrás (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009). Além de comprometer os ecossistemas locais, a instalação destes empreendimentos provocou deslocamentos compulsórios de vários povoados, havendo ainda, possibilidade de deslocamentos futuros para a instalação de novos empreendimentos industriais, o que torna os residentes vulneráveis quanto à posse e controle do território (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009; ALVES, 2016).

Nesse cenário, no qual há disputa pelo controle e uso da área em questão, foi construído, por meio de lideranças, principalmente, das associações de moradores dos povoados do Taim e Rio dos Cachorros, o pedido de constituição de uma Reserva Extrativista, conforme regulamentação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000). Tal situação esteve sendo discutida desde o ano de 1996, e foi demandada via abaixo assinado em 2003 (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009; SANT'ANA JÚNIOR 2016), ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). A criação da Resex é a concretização de um anseio popular em regularizar o uso e controle do território. Neste sentido, uma das referências da comunidade, o

---

<sup>3</sup> O consórcio Alumar (formado pelas empresas Alcoa, BHP Billinton, Rio TintoAlcan), segundo sua página eletrônica, "é um dos maiores complexos de produção de alumínio primário e alumina do mundo". Disponível em: <<http://www.alumar.com.br/>>. Acesso em: 20 maio 2016.

<sup>4</sup> A Vale S.A. é uma das maiores mineradoras do mundo, com destaque para o minério de ferro e para o níquel, além de ser uma das maiores operadoras de logística do Brasil. Disponível em: <<http://www.vale.com/>>. Acesso em: 20 maio 2016.

pescador Alberto Cantanhede, o Beto do Taim, enfatiza a importância da criação da Resex numa entrevista: “Primeiro, porque é assegurar a permanência das pessoas, segundo dar as pessoas o direito de uso da terra, a posse continua do governo, mas as decisões e o uso é da comunidade” (SANT’ANA JÚNIOR *et al.*, 2009).

Além disso, à criação da Resex, é uma forma de garantir a manutenção dos ecossistemas locais (pelo menos do ponto de vista jurídico), haja vista a redução de impactos ambientais gerados por novos empreendimentos. Pescadores relatam que desde a década de 1980, com a instalação da ALUMAR, houve redução na quantidade de peixes dos igarapés e poluição dos corpos hídricos, devido a problemas com lagoas de contenção de rejeitos industriais (registro a partir de depoimentos de moradores locais).

Após diversos seminários, encontros, assembleias populares, reuniões, capacitações com a juventude e lideranças ao longo dos últimos 12 anos, no dia 17 de maio de 2015, num ato de afirmação da autonomia local e desobediência civil, foi instituída em Assembleia Popular, a Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, tendo um Conselho Gestor composto por lideranças locais de 12 comunidades e 11 entidades de apoio, como o “Movimento de Pescadores e Pescadoras”, a “Rede Justiça nos Trilhos” e o “Grupo de Estudos: Desenvolvimento, Modernidade e Meio Ambiente”, da Universidade Federal do Maranhão. Desde então, o Conselho tem realizado reuniões mensais. A proposta é que a Resex seja uma Reserva Extrativista Marinha, que engloba as temáticas: pesca artesanal, agricultura familiar, extrativismo vegetal, comunidade tradicional e espelho d’água. É preciso ressaltar que, a princípio, o nome da Resex seria “Reserva Extrativista do Taim”. Porém, por haver a Estação Ecológica do Taim no Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2008, foi solicitado pelo Ministério do Meio Ambiente a modificação de nome e, após diálogos com a comunidade, foi estabelecido o nome Reserva Extrativista de Tauá-Mirim.

A criação da Resex viria contribuir para a saúde ambiental da ilha de São Luís, uma vez que visa garantir a conservação ambiental de importantes ecossistemas, além constituir uma zona de amortecimento, minimizando os impactos industriais. Garante também a conservação de ecossistemas como o manguezal, berçário natural de diversas espécies, inclusive de peixes que são uma das principais fontes de alimento das comunidades tradicionais residentes.

### **3.3 Coleta e análise de dados**

#### ***3.3.1 Aspectos socioeconômicos e produtivos e o Conhecimento Ecológico Local (CEL)***

Inicialmente, foi articulada pelo Grupo de Estudos Desenvolvimento, Modernidade e Meio Ambiente (GEDMMA), liderado pelo Professor Dr. Horácio Antunes de Sant'Ana Júnior da Universidade Federal do Maranhão, uma reunião de apresentação do projeto para a comunidade, com o objetivo de esclarecimentos e envolvimento na pesquisa. Entre julho de 2014 e abril de 2016 foram realizadas um total de 122 entrevistas por meio de questionários semiestruturados, com pescadores artesanais moradores das comunidades estudadas. O número de entrevistas representa aproximadamente 5% do número de famílias residentes na área de estudo. Foram 61 entrevistados nas comunidades do Taim, Limoeiro, Porto Grande, Rio dos Cachorros, Cajueiro e Vila Maranhão, localizadas na ilha do Maranhão, popularmente conhecida como ilha de São Luís; e mais 61 em Tauá-Mirim, Jacamim, Embaubal, Ilha Pequena, Portinho e Amapá, localizadas na ilha de Tauá-Mirim, a qual, politicamente, pertence ao município de São Luís. Para melhor conhecimento da região e da articulação nas comunidades, foi feito o acompanhamento das dez reuniões do Conselho Gestor da Resex de Tauá-Mirim, ocorridas de junho de 2015 até junho de 2016. Todas as comunidades onde a pesquisa foi realizada estão envolvidas no processo de criação popular da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim. Números não oficiais apontam a existência de cerca de 2.200 famílias na área de estudo, distribuídas em 12 povoados.

A seleção dos entrevistados ocorreu de forma aleatória ao longo do período de amostragem, executadas nos locais de desembarque de pescado, em reuniões e nas residências dos pescadores. Foram coletadas informações referentes às principais atividades produtivas, grau de escolaridade, local de nascimento, tempo de moradia na localidade, renda obtida pela atividade de pesca, organização de classe, além de características das embarcações utilizadas, as espécies capturadas por petrecho de pesca, e informações sobre a conservação e comercialização do pescado. Em relação à renda mensal, pela dificuldade de estimativa da parcela proveniente exclusivamente pela atividade de pesca, foi comumente informada a renda geral, composta pela pesca e por outras atividades,

tais como agricultura, criação de animais de pequeno porte, serviços temporários, dentre outros. As informações foram analisadas estatisticamente segundo a frequência relativa e frequência de ocorrência de respostas.

Durante a pesquisa foram feitas observações *in loco* e registros fotográficos, com permissão prévia dos entrevistados, com o objetivo de ilustrar as embarcações e principais artes de pesca empregadas regionalmente. A pesquisa está cadastrada na Plataforma Brasil e foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelo Presidente da Colônia de Pescadores Z-10 e pelo Presidente do Sindicato dos Trabalhadores da Pesca e Aquicultura do município de São Luís. Além disso, foi explicado a cada entrevistado o objetivo e a importância da pesquisa, deixando a cargo do mesmo, a possibilidade de participar ou não.

Para a realização das análises, as informações das entrevistas foram colocadas em planilhas eletrônicas, onde posteriormente as respostas foram validadas e tratadas com estatística descritiva (média e desvio padrão).

A identificação taxonômica das espécies capturadas na região baseou-se nos registros prévios de Almeida *et al.* (2010) e Nunes e Piorski (2011). Nomes vulgares citados neste estudo e espécies correspondentes constam no Apêndice A.

### **3.3.2 Caracterização das Unidades Geoecológicas utilizadas na pesca**

Entre janeiro e junho de 2016 foram realizadas 20 entrevistas com pescadores experientes e residentes a mais tempo na região, com o objetivo de caracterizar as principais unidades geoecológicas utilizadas pela atividade pesqueira. As entrevistas foram semiestruturadas, com questões abertas e fechadas (Apêndice B), e as informações foram organizadas em planilhas eletrônicas.

As unidades geoecológicas foram identificadas e descritas a partir dos critérios de suas características ambientais, dos sistemas de pesca empregados e dos principais recursos explorados. Foram considerados ainda, as formas de uso e ocupação pelas comunidades locais; os principais impactos e conflitos relacionados aos territórios de pesca; e a importância da criação da Resex de Tauá-Mirim para o processo de gestão socioambiental integrada e efetivação de políticas públicas, para a ilha do Maranhão.

### 3.3.2.1 Mapeamento do uso e cobertura do solo da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim

Para elaboração destes mapas temáticos, foram utilizadas imagens de alta resolução espacial: WorldView-2, Quickbird, GeoEye e ALOS; com resolução espacial variando de 0,41m e 2,44m, e resolução radiométrica de 11 bits. As imagens utilizadas foram capturadas em julho de 2015 com baixa cobertura de nuvens (<10%) e disponibilizadas em software livre (Google Earth PRO) e banco de imagens da extensão *Basemap* do SIG ArcGIS 10.2.

As bases vetoriais adotadas são detalhadas a seguir.

Limites territoriais das Unidades de Conservação inseridas no Estado do Maranhão, no formato ESRI Shapefile (.shp), extraído do banco de dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2012) em escala de 1:250.000.

Limites territoriais do município de São Luís, no formato ESRI Shapefile (.shp), extraído do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) em escala de 1:100.000.

Limite territorial da Resex de Tauá-Mirim no formato ESRI Shapefile (.shp), produzidos pelo ICMBio, sendo resultado de negociação entre comunidade, empresa e Governo do Estado no ano de 2013, estando em processo de regularização em escala de 1:100.000.

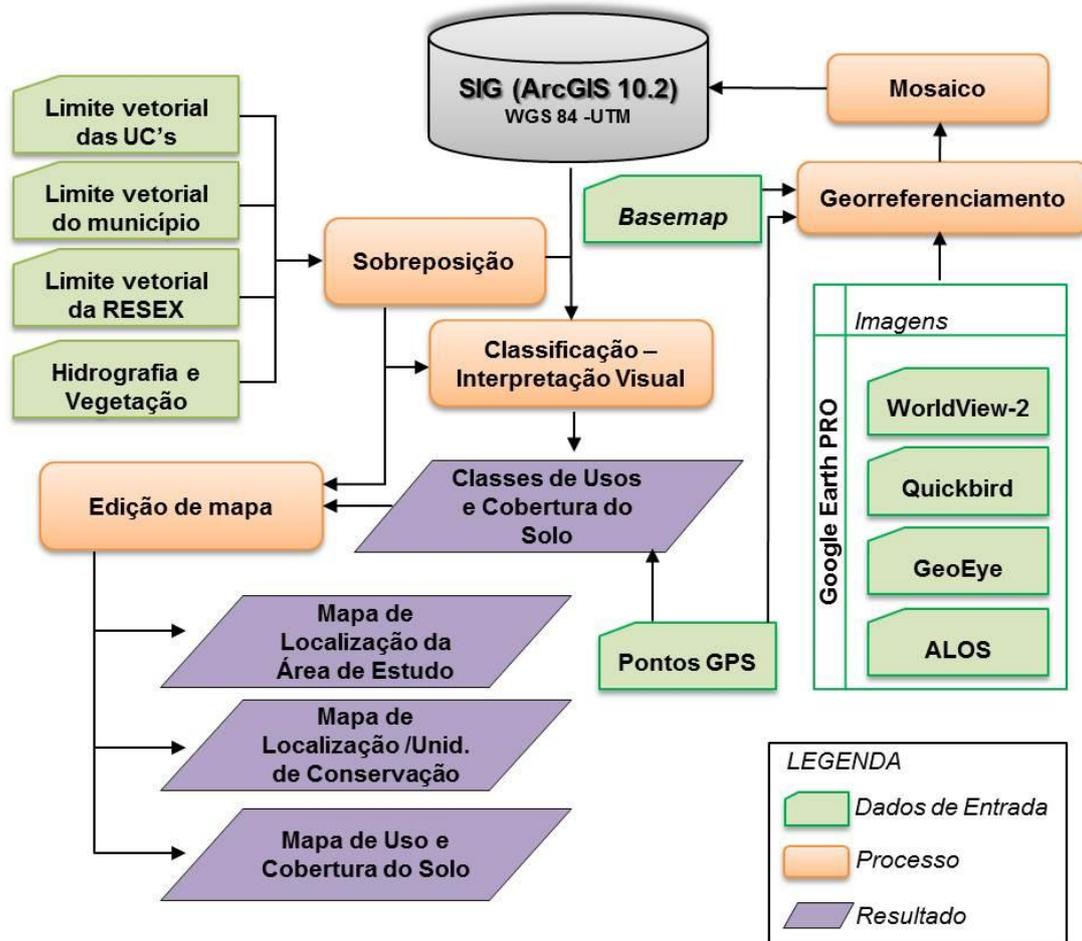
Dados e/ou informações ambientais, como Hidrografia e Cobertura Vegetal no formato ESRI Shapefile (.shp), foram extraídas do banco de dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2012) em escala de 1:250.000.

Localização das Comunidades e Vilas no formato ESRI Shapefile (.shp), foram extraídas do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, 2010; também foram consultadas cartas da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) do Exército Brasileiro da respectiva área, além de coleta pontual com aparelho GPS Garmin – Modelo: E-trex 20X, para localização, cálculo de distâncias e áreas.

Os Softwares (ou aplicativos) adotados foram: Google Earth PRO – consulta e aquisição de imagens de alta resolução espacial; ArcGIS 10.2 – conversão e edição dos arquivos vetoriais digitais dos bancos de dados e cartas consultadas para a elaboração do arquivo tema Uso e Cobertura do Solo. Ainda

neste, foi construído o mosaico de imagens utilizando além de GPS, a extensão “Basemap” sobrepondo à imagens de alta resolução espacial.

Figura 2 – Fluxograma do procedimento metodológico de Mapeamento Temático de Localização, Unidade de Conservação e Uso e Ocupação do Solo.



Fonte: Elaborada pela autora.

Inicialmente, foram reunidos em SIG (ArcGIS 10.2) dados/informações espaciais referentes à área de estudo. Os dados de entrada para determinação do polígono da área proposta para a Resex de Tauá-Mirim foram estabelecidos em consenso entre comunidades e Estado, em reunião realizada na sede do ICMBio, em março de 2012. Os mesmos foram estruturados em um banco de dados espacial sob sistema de coordenadas planas UTM Fuso 23s e Datum WGS84. Em sequência, para a edição e mapeamentos temáticos foi utilizada a poligonal do limite proposto para a Resex do Tauá-Mirim como área alvo, sobrepondo-a a limites geopolíticos do município de São Luís e unidades de conservação e imagens de alta

resolução espacial (Worldview-2 e outras). A poligonal da Resex do Tauá-Mirim também subsidiou a classificação quanto aos usos e coberturas do solo inseridas na mesma, por meio de interpretação visual de unidades de paisagem.

Entre junho de 2015 e junho de 2016 foram realizadas 6 expedições de campo para validação de dados espaciais com uso de aparelho GPS, auxiliando no mapeamento das comunidades, e informações coletadas em entrevistas, como áreas de pesca e outros recursos obtidos por extrativismos. Estas validações também ocorreram nas classes de usos e coberturas do solo mapeadas no SIG através das unidades de paisagem, identificadas visualmente com relação a: 1) Unidades Geoecológicas; 2) Cobertura Vegetal; 3) Sistemas de pesca e principais recursos explorados; 4) Formas de uso e cobertura do solo.

A análise visual pode ser definida como o ato de examinar uma imagem com o propósito de identificar objetos e/ou unidades e estabelecer julgamentos sobre suas propriedades. Para Novo (2008), a interpretação visual se baseia em sete características de elementos da imagem no processo de extração de informações, como: tonalidade/cor, textura, padrão, localização, forma, sombra e tamanho. Com isso, foi elaborada uma “Chave de Interpretação” que serviu de subsídio para análise visual e vetorização das classes de usos da terra e cobertura vegetal na área de estudo em SIG considerando textura, tonalidade, composição RGB e representação gráfica.

Por fim, o mapa resultante de Uso da terra e Cobertura Vegetal foi elaborado na escala de 1:10.000 e publicado na escala 1:125.000.

### **3.3.3 Identificação dos Sistemas de Produção Pesqueira (SPP) e análise multidisciplinar da sustentabilidade**

Com o objetivo de realizar uma avaliação ampla da atividade pesqueira local foi utilizada a metodologia de Análise Rápida de Pescarias (*Rapid Appraisal of Fisheries – Rapfish*), pelo fato de ser um método multidisciplinar que permite comparar fatores ambientais, bem como aspectos econômicos e sociais das comunidades que dependem da pesca. A metodologia foi inicialmente desenvolvida por Pitcher *et al.* (1999), e vem sendo aplicada em vários estudos no Brasil relacionados a pesca (ALMEIDA *et al.*, 2011; HAIMOVICI, 2011; BASÍLIO *et al.*, 2015).

Os tipos de pesca na área de estudo foram classificados em unidades homogêneas identificadas por Sistema de Produção Pesqueira. Para caracterizá-los foram realizadas observações de campo, pesquisa literária e entrevistas por meio de questionários semiestruturados (Apêndice C), onde buscou-se informações relacionadas a frota, arte de pesca ou prática pesqueira, recurso vivo explorado, ambiente onde ocorre a pesca, local de residência do pescador, relações de trabalho e renda mensal (Quadro 1). As informações coletadas também estiveram voltadas para o cotidiano do pescador artesanal e seus saberes sobre a utilização dos recursos ambientais para identificação dos aspectos relacionados ao Conhecimento Ecológico Local (CEL).

Para avaliação multidisciplinar comparativa da sustentabilidade entre atividades pesqueiras, a partir de um conjunto pré-definido de critérios agrupados em cinco dimensões distintas (ecológica, econômica, social, tecnológica e de manejo), foi aplicado o método “*Rapfish*”, uma ferramenta estatística multivariada. Trata-se de um método objetivo, rápido e transparente, através do qual os sistemas pesqueiros podem ser comparados a partir de uma área geográfica, das espécies capturadas, do tipo de arte de pesca ou embarcação utilizada. Os critérios são pontuados e submetidos a uma escala que varia entre o “melhor” e o “pior” grau de sustentabilidade (PITCHER; PREIKSHOT, 2001).

Seguindo a metodologia “*Rapfish*”, os sistemas de produção pesqueira foram avaliados e ordenados, de acordo com “áreas temáticas” ou dimensões que incluem:

- a) Social - indicadores de bem estar social do universo dos pescadores. Identificando escolaridade, moradia, assistência médica, conflitos, filiação a órgão de representação, acesso ao seguro defeso;
- b) Ecológica - parâmetros sobre o ambiente e populações de peixes. Identificando os graus de vulnerabilidade e degradação do ecossistema, variação na composição de espécies e estado de exploração;
- c) Tecnológica - características das embarcações, petrechos e pescarias. Identificando petrecho de pesca, autonomia da embarcação, dias no mar, processamento do pescado, comunicação da embarcação;
- d) Econômica - valores econômicos dos pescadores e pescado. Identificando valor médio da produção pesqueira, renda mensal com a pesca e outras atividades, destino do pescado, existência de subsídios e incentivos para a atividade;

- e) Manejo - condições de manejo tradicional ou institucional. Identificando a existência de medidas regulamentadoras legais existentes, pesquisas na região e atividades de fiscalização; e
- f) Sustentabilidade – a análise das cinco dimensões acima foram consideradas como indicadoras de situações de sustentabilidade.

No presente estudo foram analisados 53 atributos dentro das dimensões social, ecológica, tecnológica, econômica e de manejo. Para identificação de cada SPP foi considerada a diferença entre os atributos, principalmente arte de pesca e recursos vivos explorados (ALMEIDA *et al.*, 2011). As informações extraídas dos questionários foram digitadas em planilha eletrônica, e organizadas para cada SPP de acordo com a dimensão e atributos, baseados na descrição metodológica da ferramenta *Rapfish*, e também àqueles adotados por Baeta *et al.* (2005), Haimovici (2011), Almeida *et al.* (2011) e Basílio *et al.* (2015) (QUADRO 1).

Quadro 1 – Lista de atributos utilizados para a classificação dos sistemas de pesca na área proposta para à criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, com as cinco dimensões.

	Atributos	Descrição	Escala de valores
<b>Dimensão Social</b>	Indicadores Profissionais	Percentual de pescadores no sistema que apresentam a combinação de vantagens sociais como: usufruir do INSS, ser colonizado; gozar de seguro desemprego no defeso e possuir carteira de trabalho assinada	1. Péssimas 0 – 10%; 2. Ruim > 10 – 20%; 3. Regular >20 – 40%; 4. Boa > 40 – 60%; 5. Muito boa > 60%
	Relações de Trabalho	Relação de trabalho no sistema com maior número de pescadores envolvidos ( $\geq 80\%$ ).	1. Familiar / Artesanal; 2. Armador / Embarcado; 3. Assalariado.
	Escolaridade	Nível de escolaridade no sistema, tendo como parâmetro de comparação o nível da população local. (Base de dados: IBGE).	1. Menor; 2. Igual; 3. Maior
	Origem dos Pescadores	Localização de moradia do pescador e sua família em comparação com o local de pesca ( $\geq 80\%$ )	1. Fora do Estado; 2. Estado, mas longe do local; 3. Região vizinha imediata; 4. Local
	Assistência e Saúde	Situação dominante de condições de saúde no sistema.	1. Péssima; 2. Ruim; 3. Regular; 4. Boa; 5. Muito boa.

	Atributos	Descrição	Escala de valores
<b>Dimensão Social</b>	Organização social	Situação da organização social e de representantes de classe dentro do sistema.	1. Inexistentes; 2. Existentes, mas atuam de forma muito precária.; 3. Existem, mas têm pouca adesão comunitária.; 4. Existem e possuem boa adesão comunitária.
	Transporte e Infraestrutura	Situação dominante de transporte e infraestrutura viária para o sistema para o sistema	1. Só por via marítima; 2. Conexões terrestres precárias; 3. Conexões terrestres boas.
	Local de moradia	Situação dominante do local de moradia dos principais atores sociais do sistema	1. Local isolado; 2. Comunidade no interior; 3. Capital
	Qualidade da Moradia	Considerando o padrão regional, escolher a situação dominante em termos de qualidade da moradia ( $\geq 80\%$ ).	1. Péssima (palha/barro); 2. Ruim (barro/telhado); 3. Regular (barro/madeira; barro/ alvenaria); 4. Boa (madeira/alvenaria/telha); 5. Ótima (alvenaria/luz/condições sanitária).
	Número de Pescadores	Número de pescadores, catadores etc, explorando o sistema.	1. Em decréscimo; 2. Apresenta um acentuado crescimento nos últimos cinco anos; 3. Apresenta um ligeiro crescimento nos últimos cinco anos; 4. Mantém-se estável nos últimos cinco anos.
<b>Dimensão Ecológica</b>	Grau de vulnerabilidade	Nível de vulnerabilidade do ecossistema no qual o sistema encontra-se inserido.	1. Alto; 2. Médio; 3. Médio Baixo; 4. Baixo.
	Produtividade	Produtividade primária indicada para o ecossistema com base em estudos gerais.	1. Oligotrófico; 2. Mesotrófico (praia e plataforma); 3. Eutrófico (estuários).
	Grau de Degradação	Nível de degradação do ecossistema relacionada com o impacto da arte ou de outros fatores antrópicos.	1. Comprometido; 2. Degradando; 3. Conservado.
	Número de espécies alvo	Quantidade de espécies-alvo capturadas pela arte de pesca.	1. Mono-específicas; 2. Multi até 10 artes 3. Multi > 10
	Varição na composição da espécie alvo	Modificação na composição ou estrutura das espécies alvo.	1. Mudança na estrutura (crescimento e reprodução); 2. Mudança na composição (tamanho e idade); 3. Sem mudanças.

	Atributos	Descrição	Escala de valores
<b>Dimensão Ecológica</b>	Ciclo de vida	Média de duração do ciclo de vida das espécies-alvo capturadas no sistema (duração em anos).	1. 0 a 5 anos (curto); 2. 5 a 10 anos (médio); 3. Maior que 10 anos (longo).
	Amplitude da migração	Capacidade de migração da maioria das espécies-alvo da(s) pescaria(s) do sistema (indivíduo adulto).	1. Inexistente; 2. Local; 3. Regional; 4. Inter ZEE.
	Variação na extensão de distribuição do sistema pesqueiro	Situação de expansão ou redução da área de abrangência do sistema pesqueiro.	1. Aumentando; 2. Estável; 3. Reduzindo lentamente; 4. Reduzindo rapidamente.
	Vulnerabilidade na reprodução	Vulnerabilidade na área de reprodução para adultos (atuação da pesca nessa área)	1. Alta; 2. Alguma; 3. Nenhuma
	Vulnerabilidade nas áreas de criação	Vulnerabilidade na área de criação para juvenis (atuação da pesca nessa área)	1. 1. Alta; 2. Alguma; 3. Nenhuma
	Nível de descarte no sistema	Nível de descarte no sistema (com base nos relatos dos pescadores, entrevistas e acompanhamento em campo).	1. Alto > 20%; 2. Médio entre 10 e 20%; 3. Baixo < 10% 4. Nulo = 0%
	Estado de Exploração	Nível de exploração do sistema	1. Sobre-explorado; 2. Alto (indícios de declínio populacional); 3. Médio (explorado moderadamente); 4. Sub-explorado.
	Tamanho do pescado	Modificação no tamanho do pescado durante os últimos 5 anos (baseada nas respostas dos pescadores).	1. Forte alteração; 2. média alteração; 3. Alteração inexistente.
<b>Dimensão Tecnológica</b>	Seletividade da arte de pesca	Grau de seletividade da arte de pesca utilizada.	1. Baixa (captura mais de 10 spp. alvo); 2. Média (até 10 spp. alvo); 3. Alta (mono-específica).
	Dias de Viagem	Número de dias de viagem.	1. 0 – 1; 2. 2 – 5; 3. 6 – 15; 4. 16 – 30; 5. > 30
	Tecnologia de Processamento	Uso de tecnologia de conservação e processamento do produto antes da primeira comercialização.	1. Nenhuma; 2. Salga, gelo, eviscera, descabeça; 3. Congelamento, filé, descasca.

	Atributos	Descrição	Escala de valores
<b>Dimensão Tecnológica</b>	Tecnologia de navegação e localização	Nível de complexidade da tecnologia de localização do recursos e navegação	1. Nenhuma; 2. Baixa (GPS); 3. Média (GPS e Ecossonda); 4. (GPS, Ecossonda e Sonar)
	Evolução do Poder de pesca	Situação da evolução do poder de pesca ao longo dos últimos cinco anos (incremento nos barcos e artes).	1. Decrescendo; 2. Aumentando; 3. Estável.
	Petrecho no ecossistema	Efeito do petrecho sobre o ecossistema	1. Muito destrutivo; 2. Pouco destrutivo; 3. Não destrutivo
	Propulsão	Tipo de propulsão utilizada pelas embarcações no sistema ( $\geq 80\%$ ).	1. A pé; 2. Remo; 3. Vela; 4. Motor até 20 Hp; 5. De 20 Hp a 100 Hp
	Comunicação	Tipo de sistema de comunicação utilizado pelas embarcações do sistema.	1. Nenhum; 2. Pouco alcance (celular, PX, VHF); 3. Longo alcance (SSB, Globalstar).
	Evolução do Esforço de pesca	Situação da evolução do esforço de pesca nos últimos cinco anos (artes, pescadores, barcos, dias de pesca).	1. Decrescente; 2. Aumentando; 3. Estável.
<b>Dimensão Econômica</b>	Preço médio do pescado (Reais)	Preço médio do pescado na 1ª comercialização (R\$/Kg).	1. 0 – 5; 2. 6 – 10; 3. 11 – 20; 4. 21 – 35; 5. $\geq 35$
	Agregação de valor ao pescado	Agregação de valor ao produto (filé, salga, conserva, descabeça, descasca) seja no produtor ou empresa.	1. Baixo (acréscimo menor que 2 x); 2. Médio (acréscimo de 2-4 x); 3. Alto (acréscimo acima de 4 x).
	Renda média	Renda média mensal do pescador (salário mínimo / pescador).	1. Baixa ( $0 - \frac{1}{2}$ ); 2. Média ( $\frac{1}{2}$ a 1); 3. Alta ( $1 \frac{1}{2}$ a 3); 4. Muito Alta ( $>3$ )
	Frequência de Atividades	Importância relativa de outras atividades realizadas pelos pescadores fora da pesca, para composição da renda familiar ou em tempo de dedicação.	1. Alta; 2. Média; 3. Baixa
	Custo dos materiais	Variação do preço dos materiais utilizados para o desenvolvimento da pescaria por pescador (em reais)	1. Alta ( $\geq 400,00$ ); 2. Média (100 a 399,00); Baixa ( $\leq 100,00$ )
	Variação de preço	Taxa de variação de preço do pescado incorrida no processo de comercialização desde a primeira venda até o consumidor final (R\$).	1. Alta ( $\geq 4$ x); 2. Média (2 a 4 x); Baixa (0 a 2 x)

	<b>Atributos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Escala de valores</b>
	Destino do Produto	Situação dominante ( $\geq 80\%$ ) do destino final do produto acabado (natural e/ou processado).	1. Local; 2. Regional; 3. Nacional; 4. Internacional.
	Recursos Públicos	Existência de subsídios e incentivos públicos direcionados à atividade pesqueira.	1. Nenhum; 2. Poucos; 3. Muitos
	Dependência do atravessador	Grau de dependência que os pescadores têm do atravessador dentro do sistema (com base nos relatos dos pescadores, entrevistas e acompanhamento em campo).	1. Alto; 2. Médio; 3. Baixo; 4. Nenhum
<b>Dimensão Manejo</b>	Acesso ao Recurso	Condições quanto às limitações formais e informais de acesso ao recurso.	1. Livre acesso; 2. Pouco eficaz (existem ignoradas); 3. Muito eficaz (existem cumpridas).
	Pontos de Referência	Existência de pontos de referências científicos definidos para a espécie alvo do sistema.	1. Não; 2. Parcialmente; 3. Completamente
	Medidas Tradicionais	Existência de medidas tradicionais que regulamentem o sistema pesqueiro.	1. Não; 2. Algumas; 3. Muitas
	Medidas Governamentais	Existência de medidas governamentais que regulamentem o sistema.	1. Não; 2. Algumas; 3. Muitas
	Impactos humanos	Impactos humanos sobre a pesca são diagnosticados e mitigados	1. Parcialmente diagnosticados; 2. Diagnosticados com ação de mitigação e compensação; 3. Sem impacto ou com completa mitigação e compensação dos impactos por órgãos de fiscalização ambiental ou pela iniciativa privada.
	Usuários representados	Existência de organizações das pescarias	1. Não; 2. Alguns grupos (1 a 4); 3. Muitos grupos ( mais de 5)
	Existência de Conflitos	Situação dos conflitos existentes no sistema e entre sistemas.	1. Sim, com ruptura; 2. Sim, grave; 3. Sim, ameno; 4. Não registrado.

	Atributos	Descrição	Escala de valores
<b>Dimensão Manejo</b>	Existência de Estatísticas	Existência de estatísticas completas e confiáveis.	1. Não existem; 2. Coletadas parcialmente; 3. Coletadas completamente; 4. Estatísticas confiáveis; 5. Disponíveis
	Pesquisa científica	Utilização da pesquisa científica para subsidiar o manejo.	1. Não existe; 2. Existe e não é utilizada; 3. Existe e é utilizada.
	Unidades de Conservação	Existência de unidades de conservação.	1. Não; 2. Sim. Estabelecida mais não aplicada; 3. Sim. Estabelecidas e parcialmente aplicada; 4. Sim. Estabelecidas e eficientemente aplicada.
	Procedimentos institucionalizados	Existência de ações de pesquisa, ensino e/ou extensão de instituições públicas e privadas	1. Não existe; 2. Parcialmente; 3. Satisfatoriamente.
	Fiscalização	Situação da fiscalização na área de atuação do sistema.	1. Não existe fiscalização; 2. Existe, mas não é eficiente; 3. Existe e é eficiente

Fonte: Adaptado de Haimovici (2011), Almeida *et al.* (2011), Basílio *et al.* (2015) e Baeta *et al.* (2005).

Para comparar os Sistemas de Produção Pesqueira foram elaborados diagramas de pipa. Cada pipa possui cinco raios, um para cada área temática, nos quais são representados os valores médios dos atributos de cada dimensão, expressos em relação à melhor condição ou à condição ideal. A linha do centro representa o limite zero (0%) ou a condição “RUIM”; a borda do polígono identifica o limite superior (100%) ou a condição “BOA”. Desta forma, os diagramas de pipa têm por objetivo indicar a sustentabilidade dos sistemas, considerando o conjunto das dimensões temáticas analisadas (ALMEIDA *et al.*, 2011; BASÍLIO *et al.*, 2015; HAIMOVIC, 2011; BAETA *et al.*, 2005).

A análise multivariada (MDS) foi realizada através do programa Prime 6.0 e envolveu o conjunto de características relacionadas a cada Sistema de Produção Pesqueiro (SPP), possibilitando a análise da similaridade entre os sistemas e verificando o grau de sustentabilidade dos mesmos. Os dados para elaboração da análise multivariada (MDS) foram as planilhas realizadas através do método “*Rapfish*”.

Foi elaborado um dendrograma com análise de Cluster com distâncias euclidianas com o objetivo de identificar a similaridade entre os SPP.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Aspectos socioeconômicos das comunidades de pescadores na área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim

A área em estudo é caracterizada por abrigar povoados que vivem basicamente da agricultura e da pesca, sendo esta a principal atividade econômica, praticada por membros da família, com amigos e/ou com vizinhos. Na agricultura, a mandioca é o principal produto, posteriormente beneficiada em casas de farinha nas próprias comunidades.

Do total de entrevistados (n=122), 83,6% pertencem ao sexo masculino e 16,4% são do sexo feminino, com idades entre 19 e 85 anos, sendo a média de idade de 52,87 anos ( $\pm 15,25$ ). Na localidade, a média de idade para o início da pesca é aos 11,3 anos ( $\pm 3,23$ ), tendo os entrevistados cerca de 40 anos dedicados à atividade pesqueira. A maioria dos entrevistados aprendeu a pescar com pais ou parentes, seguindo a tradição da família, sendo filhos, netos e bisnetos de pescadores. As famílias dos pescadores geralmente são compostas por seis pessoas, sendo a média do número de filhos 3,74 ( $\pm 3,11$ ). Apenas 20,49% dos entrevistados apresentaram idade inferior a 40 anos.

Quanto à origem dos entrevistados, 55,92% nasceram na localidade, 11,47% na capital do Estado, 31,97% migraram de municípios vizinhos, 0,82% em outro Estado brasileiro, e 0,82% afirmaram desconhecer sua origem.

Na área de estudo, 48,36% dos entrevistados afirmaram receber mensalmente um salário mínimo (R\$ 880,00; U\$ 270,00); para 2,46% a renda é de apenas meio salário mínimo; 35,25% têm renda equivalente a um salário e meio; e para 13,11%, a renda chega a dois salários mínimos. Somente um entrevistado (0,82%) afirmou ter renda de três salários mínimos. Três (2,46%) dos entrevistados que recebem meio salário mínimo<sup>5</sup> informaram que são beneficiários de programas de transferência de renda subsidiados pelo Governo Federal.

As relações de trabalho se configuram por serem predominantemente familiares (54,93%). O trabalho assalariado aparece com 13,2%. Os aposentados somam 31,15%, e, apenas 0,8% aparecem como pensionistas.

---

<sup>5</sup>O valor do salário mínimo, na época das 30 entrevistas iniciais era de R\$788,00. Nas 92 entrevistas subsequentes, o salário mínimo subiu para R\$ 880,00.

Apenas 16,4% dos entrevistados eram mulheres pescadoras, as quais geralmente acompanham seus companheiros na faina pesqueira, além de realizarem atividades relacionadas à pesca, como secar, descascar e conservar o camarão. Elas também preparam o alimento, cuidam da casa e das crianças, conciliando atividades produtivas dentro da família.

As atividades complementares à renda desenvolvidas pelos entrevistados são: criação de animais; lavoura; produção de artesanato – tendo como matéria prima a vegetação da região, como a palmeiras de babaçu (*Orbignya phalerata*) e juçara (*Euterpe oleracea*); além de empregos formais com carteira assinada nas indústrias locais e trabalhos temporários como pedreiro ou carpinteiro, entre outros. Os cultivos, normalmente de milho (*Zea spp.*) e mandioca (*Manihot spp.*), são realizados de forma concomitante à pesca, ou revezando-se nos períodos de proibição da mesma (defesos reprodutivos estabelecidos para algumas espécies). Os períodos de defeso são épocas do ano em que a pescaria é proibida pela legislação.

Em relação à escolaridade 31,97% não frequentaram a escola; 50,82% possuem o Ensino Fundamental incompleto; 6,55% concluíram o Ensino Fundamental; 5,74% ingressaram no Ensino Médio; e 4,92% concluíram o Ensino Médio.

Todas as moradias dos entrevistados são próprias, sendo a maioria das casas (90,16%) construídas em alvenaria. Entretanto, não possuem saneamento básico; 41,8% possuem banheiro dentro de casa; a água geralmente provém de poços e, quando chega às residências, é devido a encanamentos construídos pelos próprios moradores. Também não há rede de tratamento de esgoto nas comunidades visitadas.

Quanto aos indicadores profissionais, 30,33% está associada à Colônia de Pescadores Z-10, localizada no município de São Luís; 31,97% são aposentados pelo INSS; 9,84% possuem carteira assinada; 25,42% não tem nenhum vínculo ou possui apenas a carteira de trabalho; e apenas 1,64% estão vinculados ao Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de São Luís. A opção por não se associar impede a possibilidade de acesso aos benefícios que podem ser adquiridos pela profissão com o auxílio da Colônia, como por exemplo, o seguro defeso, do qual 73% dos associados já se beneficiaram anteriormente (receberam o seguro

durante um ou dois anos no período em que a pesca estava suspensa); e a aposentadoria por tempo de serviço.

As comunidades estudadas possuem associações de moradores que se reúnem com frequência mensal para discutir, solucionar ou minimizar os problemas vividos localmente.

#### 4.2 Características pesqueiras e produtivas

As embarcações utilizadas pelas comunidades são majoritariamente de pequeno porte (entre 6 e 8m de comprimento), construídas a partir de tronco único de madeira — normalmente de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) ou angelim (*Dinizia excelsa*) —, movidas a remo, a vela ou a motor, geralmente de até 11 Hp de potência. Conhecidas pela denominação de “casco”, são empregadas em viagens curtas com pouca autonomia (TONETE *et al.*, 2010), com até quatro tripulantes (Figura 3).

Figura 3 - Embarcação do tipo casco, utilizada para prática da pesca costeira na área proposta para a Resex de Tauá-Mirim.



Fonte: Fotografia da autora (31/01/2015).

Na região, foram identificados por este estudo, onze aparelhos de captura de pescado (Quadro 1; Figura 4 e Figura 5), sendo as redes de emalhe malhadeira e caçoeira (Figura 4A e 4B) classificadas como passivas. A malhadeira foi citada como

o principal aparelho utilizado, por 81% dos entrevistados (Gráfico 1). Esse tipo de rede é voltada principalmente para a captura da pescada (*Cynoscion* spp.), mas também espécies de bagres (Siluriformes) como o bagre (*Sciades herzbergii*) e bagre uritinga (*Sciades proops*). Esse tipo de rede é confeccionado com linhas de nylon, tendo cerca de 170 m de comprimento, altura de 3 a 5 m, com abertura de malha superior a 40 mm entre nós opostos.

A caçoeira, citada por cerca de 70% dos entrevistados (Gráfico 1), é utilizada principalmente na pesca da tainha (Mugilidae), atingindo também outras espécies, como gurijuba (*Aspistor parkeri*) e jurupiranga (*Amphiarius rugispinnis*). A caçoeira também é tecida com linhas de nylon, podendo ter cerca de 170 m de comprimento, com cerca de 1,60 m de altura e malha superior a 25 mm entre nós opostos.

O espinhel (Figura 4C), citado por 52% dos entrevistados (Gráfico 1), é utilizado para capturar bagres (siluriformes), pacamão (*Amphichthys cryptocentrus*), peixe pedra (*Genyatremus luteus*) e bagre bandeirado (*Bagre bagre*). A tarrafa (Figura 4D) apresentou uma frequência de 15%, e a pesca de linha e anzol aparece com 32% do total de citações (Gráfico 1).

Outros aparelhos citados foram: puçá de arrasto (32%) e puçá de escora (54%) (Gráfico 1), também conhecido como “muruada” (Figura 5A e 5B), utilizados principalmente na captura do camarão piticaia (*Xiphopenaeus kroyeri*); redinha (2,5%) e landruá (3,2%), utilizados principalmente para a captura do camarão branco (*Litopenaeus schmitti*) (Quadro 2) (Gráfico 1). O puçá de arrasto tem entre 3 a 4 m de comprimento, e é arrastado paralelamente à linha da praia. O puçá de escora possui entre 5 e 6m de comprimento, 1,5m de altura, e é uma arte de pesca passiva. A redinha (Figura 5C) tem cerca de 3m de comprimento, é confeccionada em fio de polietileno. O landruá (Figura 5D) é confeccionado em fio de polietileno e tem o formato de um cone. Todos os tipos de aparelhos de pesca citados são confeccionados pelos pescadores.

Foram citadas ainda, duas outras modalidades de captura: a pesca feita por meio da “tapagem” (10%) (Gráfico 1), que consiste em fechar o corpo hídrico (geralmente rios e igarapés) por meio de cercas feitas de varas, cipós, palha e talos, impedindo a passagem dos peixes, tornando a captura mais fácil. Desta forma, são capturadas, diversas espécies, entre elas, a pescada, o bagre e a tainha. A coleta

manual (26%) foi citada para captura de caranguejos que são removidos de suas tocas nos manguezais e, esporadicamente, de siri, nas praias.

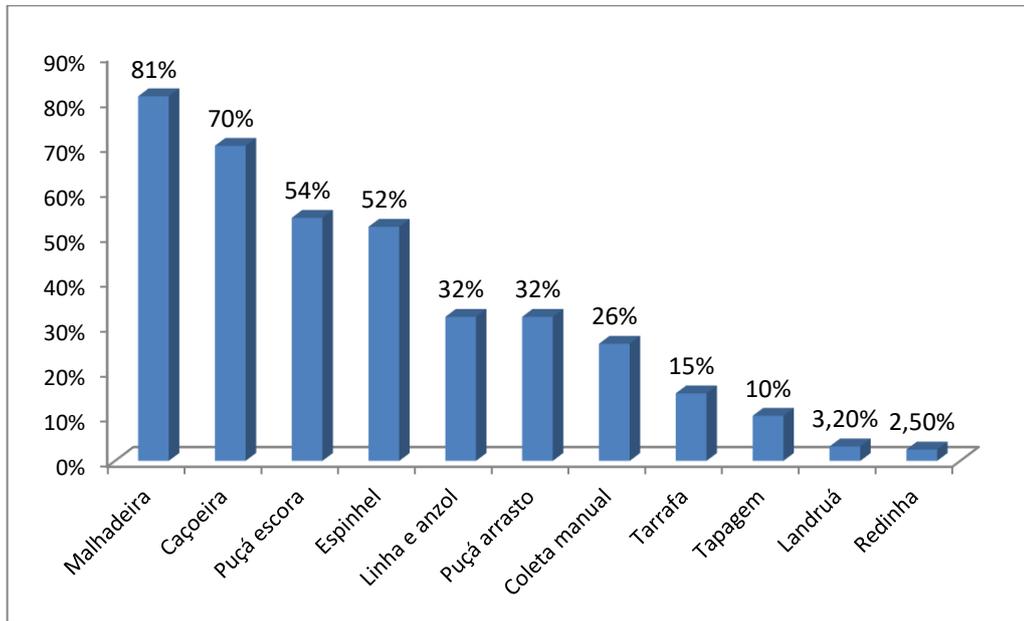
A variedade de artes de pesca empregadas localmente reflete a heterogeneidade de ambientes disponíveis para a pesca e a multiplicidade de espécies-alvo, exploradas na área proposta para a criação da Resex.

Quadro 2 – Artes de pesca identificadas por este estudo, empregadas na área proposta para a criação da Resex de Tauá-Mirim.

<b>Aparelho</b>	<b>Características</b>	<b>Ambientes de captura</b>	<b>Tipos de pescados capturados</b>
Malhadeira	Cerca de 170m de comprimento, e entre 3 e 5m de altura.	Igarapé	Pescada, bagre, bagre uritinga
Caçoeira	Cerca de 170m de comprimento, e 1,60m de altura.	Igarapé	Tainha e bagre.
Espinhel	Linha contendo diversos anzóis.	Igarapé	Pescada, pacamão, bagre bandeirado.
Tapagem	Rede amarrada e presa a estacas no fundo da água.	Igarapé	Pescada, bagre, tainha.
Tarrafa	Rede circular, com raio entre 3 e 4m, confeccionada com fios de nylon.	Igarapé e praia	Bagre e bagre uritinga, pacamão.
Linha e Anzol	Gancho pequeno de aço, colocado na extremidade da linha para fisgar peixes.	Igarapé e praia	Bagre, pescada, pacamão.
Mão	Utilizada para captura em tocas.	Manguezal / praias	Caranguejo / siri.
Puça de Arrasto	Tecida manualmente com fios de nylon.	Praias	Camarão Piticaia e Camarão Branco
Puça de Escora ou "Muruada"	Tecida manualmente com fios de nylon.	Praias	Camarão Piticaia e Camarão Branco
Redinha	Feita de fio de polietileno, com cerca de 3m de comprimento.	Praias	Camarão branco
Landruá	Tecida manualmente, em formato de cone.	Praias	Camarão branco

Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 1 – Frequência de ocorrência dos aparelhos de captura empregados na área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim, identificados por este estudo.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 4 – Petrechos de pesca utilizados na área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim.



Legenda: A. Malhadeira, B. Caçoeira, C. Espinhel, D. Tarrafa.

Fonte: Fotos A, B e C: Fotografias da autora (01/03/2016). Foto D: Fotografia de Ana Mendes, publicada no site Amazônia Real. Disponível em: <<http://amazoniareal.com.br/>> (29/07/2016).

Figura 5 – Petrechos de pesca utilizados na área proposta para a criação da Resex de Tauá-Mirim.



Legenda: A. Puçá de arrasto, B. Puçá de Escora ou “Muruada”, C. Redinha, D. Landruá.

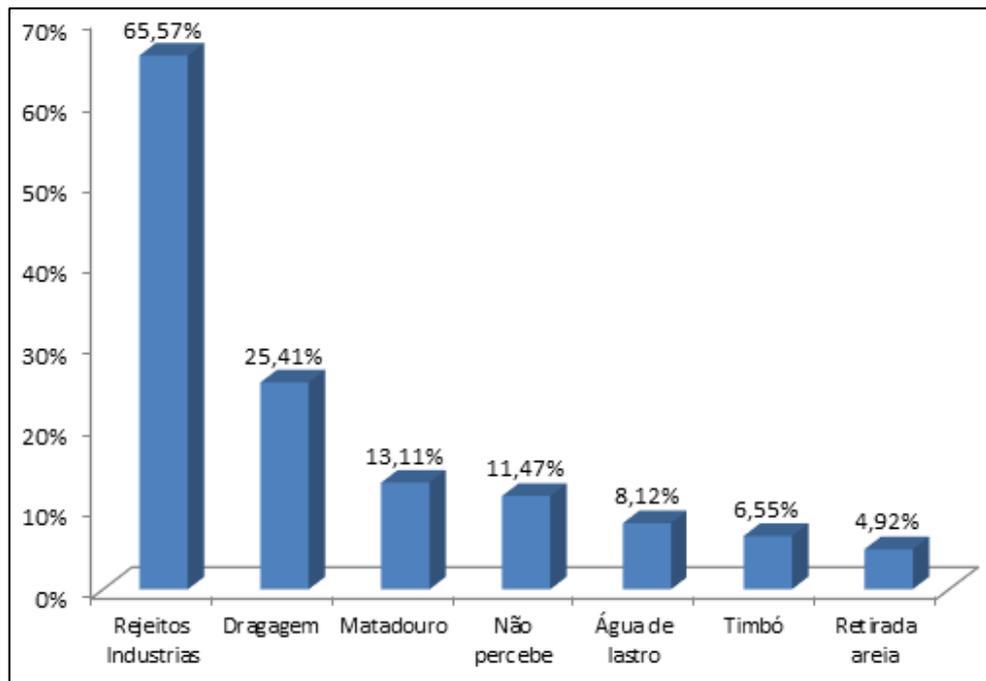
Fonte: Fotografias da autora (01/03/2016).

### 4.3 Impactos socioambientais e conflitos

Segundo os entrevistados, as indústrias minero-metalúrgicas e portos que se instalaram na região no final da década de 1970, têm atividade intensa e não monitoram de maneira eficiente os resíduos e dejetos, cujas consequências seriam poluição das águas, afugentamento dos cardumes e contaminação do pescado.

De acordo com as entrevistas realizadas, os rejeitos industriais (65,57%) e as dragagens (21,41%) aparecem com os percentuais mais elevados relacionados a causas de impactos ambientais negativos na região de estudo. Presença de um matadouro, contaminações por despejos inadequados da água de lastro, retirada de areia em processos de mineração, resíduos deixados pelos próprios pescadores nos corpos hídricos ou a margem dos mesmos e o uso do timbó (planta entorpecente que quando colocada na água torna os peixes vulneráveis a captura) foram outras ações citadas pelos entrevistados como possíveis causas de impactos ambientais negativos. No entanto, 11,47% dos entrevistados afirmaram não perceber ações causadoras de impactos ambientais na localidade, justificando que o cenário ambiental permanece o mesmo por um período de tempo superior a dez anos (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Ações associadas a impactos ambientais relatadas pelos pescadores entrevistados por este estudo.



Fonte: Elaborado pela autora.

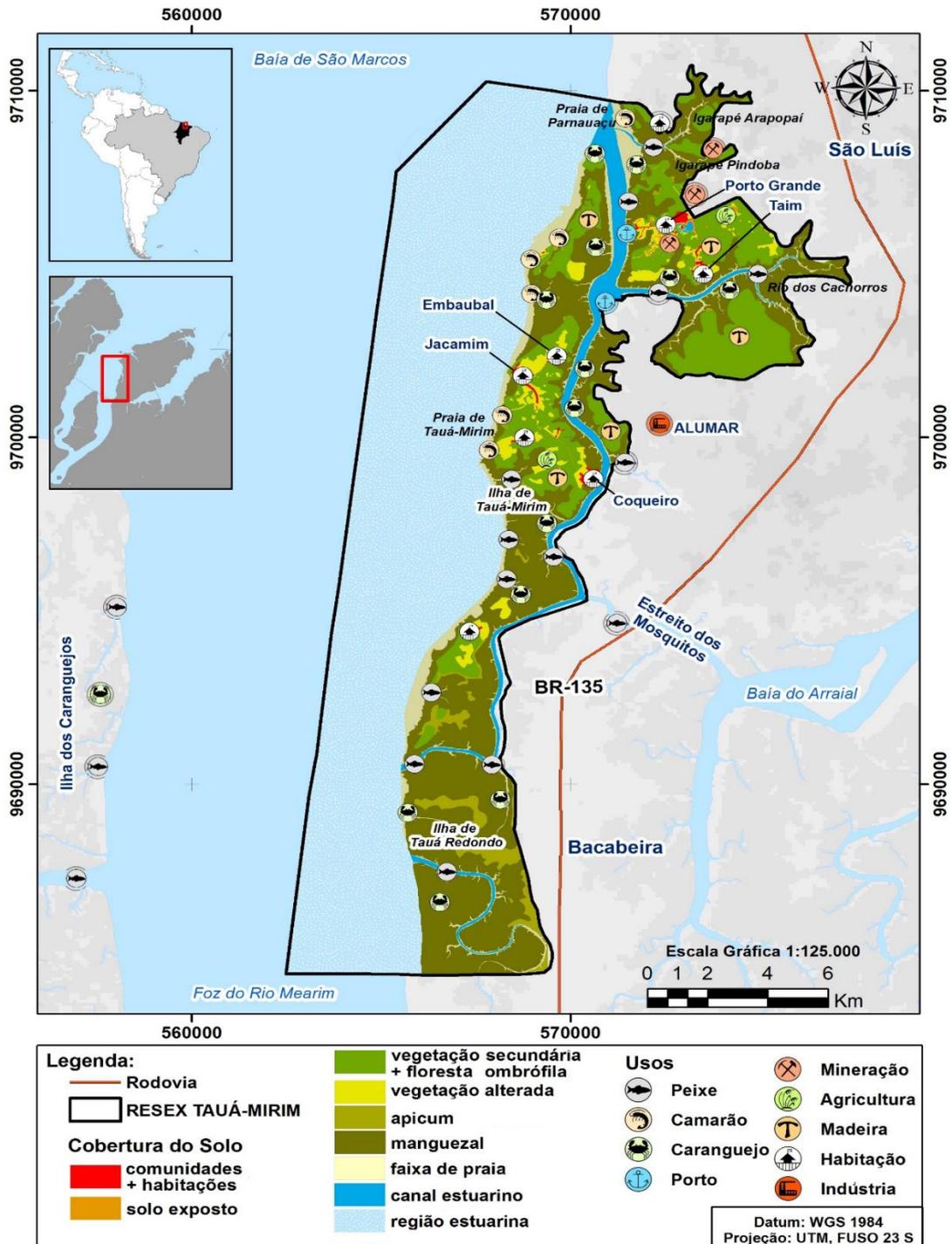
Os conflitos citados pelos entrevistados estão voltados para questões de territorialidade entre os pescadores. Cerca de 25% dos entrevistados identificaram conflitos por uso dos espaços pesqueiros, quando pescadores residentes em municípios vizinhos, particularmente nos períodos de defeso (de 1º de dezembro a 30 de março, conforme portaria Ibama nº 85/2003), praticam pescarias nas águas definidas como pertencentes à área proposta para à criação da Resex. Os conflitos com indústrias apareceram em 15% das entrevistas e resultam em situações de apreensão de aparelhos de pesca por parte de funcionários, ou impedimento de acesso a determinadas localidades antes utilizadas para a pesca. Cerca de 60% dos entrevistados no entanto, afirmaram não perceber a ocorrência de conflitos por uso do espaço, voltados para as atividades de pesca. Apesar dos problemas locais existentes, 94,26% afirma querer permanecer na comunidade.

#### 4.4 Unidades geológicas utilizadas para atividades pesqueiras

Foram identificadas cinco unidades geológicas utilizadas pelos pescadores artesanais e marisqueiras na área proposta para a criação da Reserva

Extrativista de Tauá-Mirim: canal estuarino, manguezal, faixa de praia, ilhas costeiras e região estuarina (Figura 6).

Figura 6 – Mapa de uso e cobertura do solo, enfatizando as principais unidades geocológicas utilizadas para a pesca artesanal.



Fonte: Elaborado pela autora.

### *Canal estuarino*

É a porção interna de um ambiente costeiro, onde há o encontro entre água doce dos rios e água salgada do mar, transportada através das correntes de maré, ampliando-se ao longo do rio até o limite de influência da maré (MIRANDA, *et al*, 2002). Dentro dos limites da área proposta para a criação da Resex, esses canais estuarinos estendem-se da porção sul chegando até a porção norte, desembocando na Baía de São Marcos.

Na região de estudo existem quatro principais estuários: Rio dos Cachorros, no povoado Rio dos Cachorros; Igarapé Buenos Aires, no povoado do Cajueiro; Goiabeira, na ilha de Tauá-Mirim; e o Rio da Estiva, local de acesso ao povoado de Tauá-Mirim. Neste último ocorre desembarque pesqueiro e de pessoas.

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Cachorros apresenta área total de 65 Km<sup>2</sup>, cujo principal Rio tem o mesmo nome. Existe também a Bacia Hidrográfica da Estiva, com uma área de 41,65 Km<sup>2</sup>, onde está localizado o Rio da Estiva. Esses dois corpos hídricos são de pequeno porte e deságuam em variadas direções, incluindo dunas e praias (ARAÚJO, 2009).

Nos canais estuarinos são capturados principalmente bagres (diversos Siluriformes, principalmente da família Ariidae) e tainhas (*Mugil spp.*), com redes de emalhe. Em estuários menores, ao longo dos doze povoados, existem diversos portos pequenos onde são ancoradas as canoas dos pescadores.

A região, assim como o manguezal, sofre impactos ambientais relacionados a retirada de matas ciliares, atividades mineradoras e industriais, bem como assoreamento dos canais estuarinos. Esses canais geralmente abrigam residências em suas proximidades, e atividades de comércio em pequena escala (como bares e comércio de produtos alimentícios). Em alguns povoados, como o do Porto Grande, há a presença de estaleiros de pequeno porte que atendem demandas do Complexo Portuário de São Luís. Alguns deles apresentam atividades de extração de areia, geralmente empregada na construção civil. Essa retirada de areia, quando realizada sem planejamento, pode acarretar em processos erosivos e impactos ambientais no local, conforme os relatos.

Segundo os moradores, a região estuarina é também espaço para o lazer, abastecimento de água para as residências e, ainda, local usado para limpeza de utensílios domésticos e vestimentas. Esses espaços também são utilizados em

visitas técnicas na região e pesquisas conduzidas por instituições de ensino de nível superior e médio.

No local há possibilidade de criação de rotas turísticas para passeios que unam divulgação científica sobre ecossistemas, serviços ambientais e modos de vida de comunidades tradicionais. Essas rotas já foram experimentadas por alunos de cursos de graduação, tendo como guias, pessoas da comunidade e o processo proporcionou interação dos alunos e valorização do trabalho existente na comunidade.

### *Manguezais*

São ecossistemas costeiros presentes nas regiões tropicais e subtropicais, que ocorrem em terrenos baixos e formam-se em áreas de mistura de águas dulcícolas e oceânicas como estuários, lagunas e planícies de marés. São áreas de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, tendo como uma de suas principais características a dependência do regime de marés (EWEL *et al.*, 1998). Somado a circulação das águas, há também a salinidade que influencia na instalação e sobrevivência da vegetação do manguezal, bem como na distribuição de organismos aquáticos (ALVES, 2001).

A Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia abrange o noroeste do litoral maranhense e a costa nordeste do Pará (SOUZA FILHO, 2005). É na costa amazônica, composta pelos Estados do Maranhão, Pará e Amapá, que se encontra a maior área contínua de manguezais do mundo, com média de 8.900 Km<sup>2</sup>. Deste total, somente o Maranhão detém 50% dessa área (KJERFVE *et al.*, 2002).

Três espécies predominam nas florestas de mangue do litoral maranhense: o mangue vermelho ou bravo (*Rhizophora mangle*), o mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue seriba (*Avicennia germinans*) (KRAUSE *et al.* 2001). A ilha do Maranhão apresenta uma cobertura de manguezal com 18.895 hectares (Figura 7). Tal sistema acompanha o litoral formando franjas ou cordões litorâneos, proximidades de praias, a margem de rios e igarapés (MOCHEL, 1995). Em virtude do processo de urbanização crescente e desordenada, principalmente na capital do Estado, esse ecossistema vem sofrendo impacto e redução de suas áreas (SALGADO NETO, 2015).

Dentro do polígono proposto para a criação da Resex há uma área total de 44,72 Km<sup>2</sup> composta por vegetação de mangue.

Foi identificado que dentre as principais atividades pesqueiras desenvolvidas na área de manguezal está a coleta de caranguejos, principalmente o “caranguejo uçá” (*Ucides cordatus*). Geralmente, esses recursos são utilizados para consumo familiar, venda em pequena escala ou troca de produtos. A extração do caranguejo é complementar a pescarias de outros recursos como camarões, siris e peixes. Há presença também do caranguejo “chama-maré” (*Uca leptodactyla*), capturado para servir de isca na pescaria de peixes e para subsistência.

Na localidade já foram registradas espécies ameaçadas de extinção, como mamíferos marinhos entre eles o peixe-boi (*Trichechus manatus*) e o boto comum (*Sotalia fluviatilis*); peixes como o mero (*Epinephelus itajara*), e aves como o guará (*Eudocimus ruber*) (Figura 8). A existência destas espécies evidencia os serviços ecossistêmicos do manguezal, com funções de berçário marinho, abrigo e alimentação para demais espécies estuarino-residentes ou visitantes.

Na região ocorre a presença de apicuns, utilizados para atividades de lazer. Segundo entrevistados, nas proximidades do Porto da Alumar, há uma área de manguezal que não está se renovando, particularmente nos locais onde há despejo e dispersão do alumínio em pó. Pela perspectiva dos moradores, há uma tendência dessa região virar uma grande clareira, sendo ocupada apenas pelo substrato lamoso do manguezal, não havendo no entanto, árvores de mangue e a renovação do ecossistema.

Nas proximidades das áreas de manguezal no local de estudo, existem habitações, pequenos comércios (principalmente bares e comércios de gêneros alimentícios), indústrias de grande porte, estaleiros, empresas prestadoras de serviços portuários, mineradoras, dentre outros, além do Complexo Portuário de São Luís. Atividades industriais, mineradoras e de operações portuárias são apontadas, desde a década de 1980, como causadoras de impactos ambientais na região e, conseqüentemente, na ilha do Maranhão, também conhecida por ilha de São Luís.

Figura 7 – Manguezal, Tauá-Mirim, MA (Fevereiro, 2015).



Fonte: Fotografia da autora.

Figura 8 – Manguezal, evidenciando a presença do guará, Tauá-Mirim, MA (Fevereiro, 2015).



Fonte: Fotografia da autora.

### *Faixa de praia*

São formadas por depósitos de areia acumuladas devido ao transporte marinho ou fluvial, possuindo variação na largura devido a influência da maré. É uma unidade associada a ecossistemas costeiros, como deltas, restingas, manguezais, estuários e rios (BRASIL, 2010).

A faixa de praia aparece em quase toda a extensão da região de estudo. São caracterizadas como praias areno-lamosas com presença de bancos de areia (NOVAES *et al.*, 2007). As principais praias da região são: Praia de Parnauçu, Praia do Amapá, Praia de Tauá-Mirim (Figura 9).

A faixa de praia é utilizada pelos pescadores em diversas práticas pesqueiras, exigindo para cada recurso uma arte de pesca diferenciada. Entre as principais estão as redes de emalhar, puçá de escora e puçá de arrasto. Nas proximidades existem ranchos, onde os pescadores costumam guardar seus mantimentos e promover o beneficiamento inicial dos recursos capturados. Nas praias foram observadas pequenas embarcações atracadas, até 8 metros e registro de embarcações de maior porte, com cerca de 20 metros, que já serviram ou servem aos portos localizados no entorno.

Nas praias de Porto Grande e Parnauçu ficam atracadas embarcações de maior porte, que são utilizadas pelo Complexo Portuário de São Luís, e que geram dificuldades para a prática da pesca artesanal no local. Além disso, embarcações que não são mais utilizadas ou que estão em processos de reparo são deixadas nessas praias sem prazo determinado para a retirada, podendo prejudicar o ambiente e, conseqüentemente, a atividade da pesca na região (Figuras 10 e 11).

Figura 9 – Faixa de Praia, Ilha de Tauá-Mirim, MA (abril, 2016).



Fonte: Fotografia da autora.

Figura 10 – Embarcações de médio porte, Porto Grande, São Luís, MA (maio, 2016).



Fonte: Fotografia da autora.

Figura 11 – Embarcação deixada a cerca de um ano no Cajueiro, São Luís, MA (maio, 2016).



Fonte: Fotografia de Ana Mendes, publicada no site amazôniaareal.com.br

### *Ilhas Costeiras*

São áreas de terra emersas de dimensões menores que um continente, circundadas por corpos hídricos como rios, lagos, mares e oceanos. As Ilhas costeiras se apresentam localizadas próximas à costa, sobre a plataforma continental (GUERRA, 1993).

As principais ilhas próximas a área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim são: Ilha dos Caranguejos, Ilha da Boa Razão, Ilha Duas Irmãs e Ilha do Medo, estas integram um conjunto de pequenas ilhas próximas a Ilha do Maranhão, onde está localizada a cidade de São Luís, capital do Estado. As ilhas apresentam basicamente vegetação típica de mangue (entre 70 a 80%) e restinga, havendo padrão arbóreo representado por árvores como o cajueiro e massaranduba. O acesso a essas localidades ocorre por via marítima, com uso de pequenas embarcações. Geralmente, quem frequenta esses espaços são pescadores de regiões de entorno para realizarem atividades pesqueiras. Existem alguns ranchos para armazenamento de mantimentos, e é com uma permanência dos pescadores nestas ilhas períodos entre uma e duas semanas consecutivas.

A Ilha dos Caranguejos faz parte da Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, criada pelo Governo do Estado do Maranhão, por meio do Decreto 11.900, de 05 de outubro de 2011; juridicamente, a ilha integra o município de Cajapió. A APA possui uma área total de 1.775.035,6 ha, incluindo 22 municípios da Baixada Maranhense, além da Baía de São Marcos e Ilha dos Caranguejos. A ilha é inabitada, tendo como vegetação característica o mangue, e possui uma área de 345 Km<sup>2</sup>. Estudos indicam que a espécie de bagre *Sciades herzbergii* (Família Ariidae) é dominante no local e apresenta interesse comercial para a pesca na região e no estado do Maranhão (CARVALHO-NETA; ABREU-SILVA, 2010).

A Ilha dos Caranguejos é uma das onze Zonas Úmidas brasileiras de importância internacional, protegidas pela Convenção de Ramsar (Irã, 1971), incorporada pelo Governo brasileiro em seu arcabouço legal desde 1996. Assim, o Brasil tem o compromisso de promover a conservação e o uso sustentável dessa zona, bem como promover o bem-estar dos povos que dela dependam (BRASIL, 2007). A convenção Ramsar prevê a proteção e conservação de zonas úmidas tidas como áreas estratégicas de importância internacional por oferecerem diversos serviços (proteção da linha de costa, controle de enchentes) e produtos (solo fértil, água potável, recursos pesqueiros) (BRASIL, 2007).

A ilha do Medo possui cerca de 36 habitantes, originados de uma mesma família proveniente do interior do Maranhão. A área pertence ao município de União, e é monitorada pela Marinha do Brasil. Possui litoral composto por mangues e restingas. Há registro de mata fechada contendo babaçuais, vegetação típica do Estado. No que se refere à fauna, é composta por animais característicos do ecossistema manguezal, como insetos, moluscos, crustáceos peixes e aves. A biota presente na ilha serve de sustento para a população nativa, bem como para os pescadores de regiões de entorno, que exercem suas atividades de captura na ilha. Além da pesca, a agricultura de subsistência e a extração do babaçu são desenvolvidas na ilha (SOUSA, 2007).

A Ilha da Boa Razão possui cerca de 30 moradores, ranchos de pescadores e aproximadamente 12 casas de veraneio. A Ilha Duas irmãs não possui moradores, mas apresenta ranchos de pescadores.

No roteiro de pesca programado pelos pescadores, estão as Ilhas do Caranguejo, Boa Razão, Duas Irmãs e do Medo. Utilizam nestas áreas rede de espera, linha e anzol, espinhel e coleta manual.

## Região Estuarina

A Região Estuarina de São Marcos sofre influência direta dos Rios Mearim e Pindaré-Mirim, que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim.

Estudos hidrológicos realizados entre 2013/2014 apontam temperatura da água com valores máximos de 29°C e uma salinidade variando entre 25,95 e 35,95 as salinidades mais baixas estão associadas à alta precipitação, caracterizando massas de águas tropicais (LEFÈVRE *et al.*, 2017). Nesse espaço, o encontro das águas dos rios com a água transportada pelo mar, via corrente de marés, propicia alta produtividade primária que está relacionada a diversas funções vitais, entre elas, habitat de peixes, aves e mamíferos, sendo berçário e constituindo rotas migratórias de diversas comunidades biológicas. Do ponto de vista para o uso humano, grandes estuários também são vistos como locais adequados para a instalação de portos, visto que tem boa profundidade para abrigar navios de grande calado (MIRANDA *et al.*, 2002).

A pesca na região é realizada principalmente por meio de espinhel e malha, geralmente capturando peixes de porte médio e maior valor comercial. Entre os mais citados estão pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), guriuba (*Apistor parkeri*), uritinga (*Sciades proops*), mero (*Epinephelus itajara*) (em menor abundância), cação (*Rhizoprionodon spp*). Na área, praticamente não há conflitos territoriais entre os pescadores.

Segundo lideranças locais, o Complexo Estuarino de São Marcos vem sofrendo assoreamento por meio de sedimentação do Rio Mearim e por dragagens de jateamento constantes realizadas para aumentar o canal onde navios de grande calado possam transitar. Isto estaria promovendo a formação de croas artificiais, dificultando principalmente a navegação e as atividades pesqueiras.

As unidades citadas apresentam características ambientais específicas que sofrem influência social das comunidades, concentrações urbanas e indústrias existentes na região. Essas unidades também apresentam diferentes formas de uso, entre elas mineração, agricultura e pesca artesanal, objeto principal de recorte para este estudo.

Em relação aos impactos ambientais predominantes, os mais citados foram à poluição provocada pelas indústrias no entorno, assoreamento provocado pelas constantes dragagens, lançamento de esgoto nos corpos hídricos e a ausência da destinação correta dos resíduos sólidos.

Pescadores e marisqueiras realizam simultaneamente diversas atividades que envolvem a pesca, como a captura de múltiplos recursos e com uso de diversos aparelhos, e/ou atividades que envolvam etapas básicas de beneficiamento do produto pesqueiro (retirada de concha de mariscos e cozimento; retirada de casca e limpeza de camarão - localmente identificado por filetagem); embalagem e acondicionamento em geladeira quando a venda não ocorrerá diretamente).

#### **4.4.1 Unidades de Conservação**

As unidades geoecológicas citadas podem subsidiar a criação de uma Unidade de Conservação na categoria de Uso Sustentável, como no caso, a Reserva Extrativista, uma vez que são ambientes que apresentam função socioambiental de grande relevância. Nesse espaço vivem comunidades tradicionais há mais de um século, e que lutam para garantir o seu modo de vida e reprodução cultural. Uma vez que a ilha do Maranhão sofre processos de expansão industrial e urbana, de forma aparentemente desordenada, a criação de uma Resex nesse local seria importante para estabelecer áreas de proteção e conservação ambiental. Inclusive, para assegurar a manutenção de populações locais dependentes dos recursos ambientais.

A configuração do polígono proposto para a Resex de Tauá-Mirim sofreu alterações no ano de 2012 em audiências públicas com a participação do governo e comunidade, e, atualmente apresenta uma área de 17.567 hectares e um perímetro de 98,75 Km.

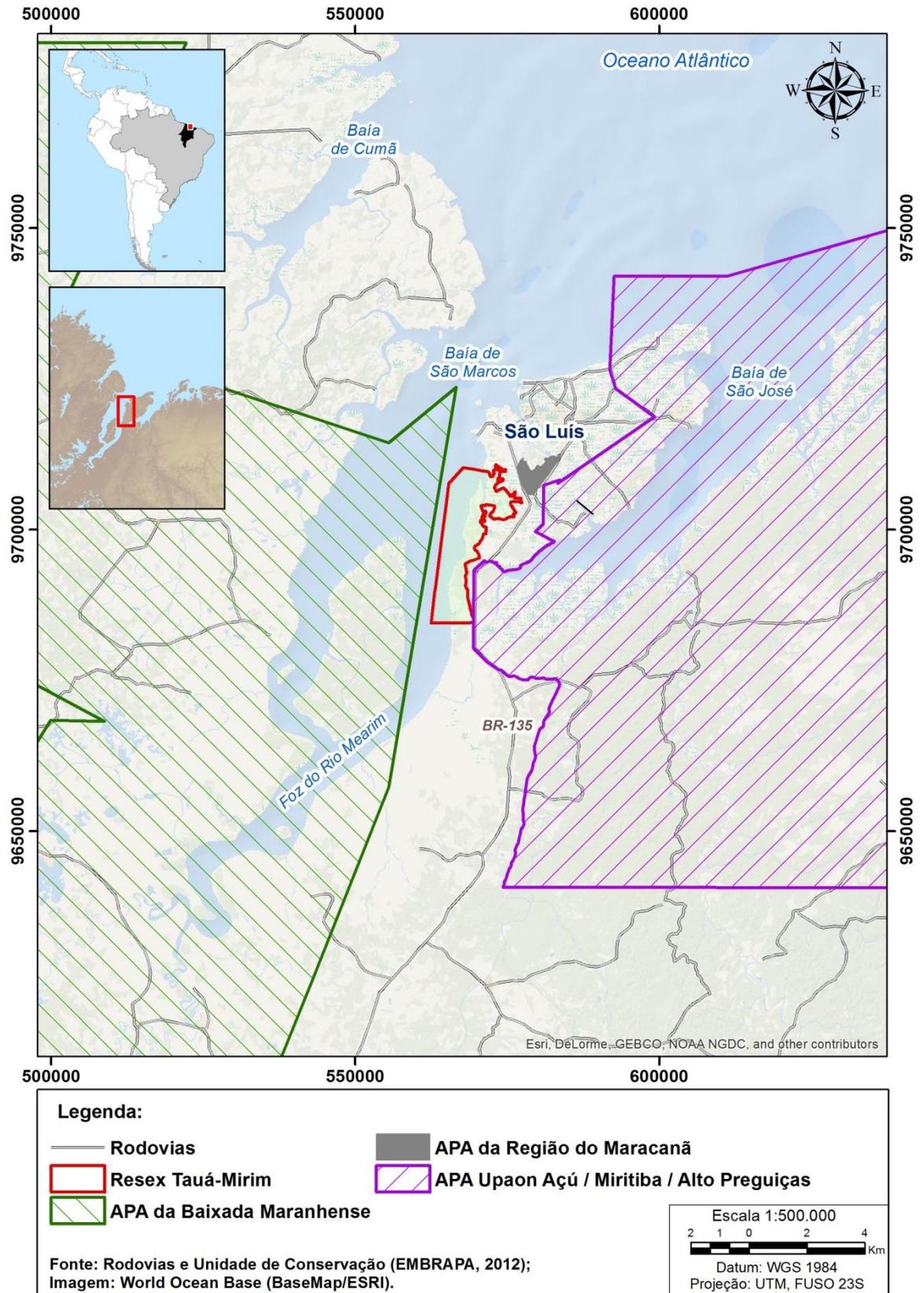
A área em questão, por abranger um grande espelho d'água, área de manguezal, comunidades pesqueiras e populações tradicionais é denominada de Reserva Extrativista Marinha. A Resex-Mar é uma subcategoria de Reserva Extrativista, contemplada no artigo 18 do SNUC (Lei nº 9.985), que as define como:

Art. 18 área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. (BRASIL, 2000).

No Brasil, o número de pedidos para a criação de Resex-Mar vem aumentando com o passar dos anos, o que demonstra amadurecimento da mobilização social e estrutura de organização das populações em defesa dos seus direitos tradicionais (CHAMY, 2002). De acordo com levantamento realizado no site do ICMBio, após o ano de 2002 foram criadas 18 Reservas Extrativistas Marinhas, evidenciando que além dos pedidos de criação, o número de Resex-Mar legalizadas também aumentou.

O polígono da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim está localizado entre duas unidades de conservação: a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense (MARANHÃO, 1991a), e a Área de Proteção Ambiental Upaon-Açú / Miritiba / Alto Preguiças (MARANHÃO, 1992); ainda, em suas proximidades, está a Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã (MARANHÃO, 1991b) (Figura 12).

Figura 12 – Mapa de localização da Resex de Tauá-Mirim, evidenciando a formação de corredor de Unidades de Conservação.



Fonte: Elaborado pela autora.

A área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense integra também um dos onze sítios Ramsar existentes no Brasil. A Área de Proteção Ambiental Upaon-Açú / Miritiba / Alto Preguiças abrange uma área de 1.535.310 ha, desde o litoral leste da ilha do Maranhão, ao município de Barreirinhas, acompanhando o limite sul do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, abrangendo áreas parciais de 24 municípios.

Apresenta os biomas Cerrado e Amazônico, além de ecossistemas costeiros e marinhos, onde há ocorrências de espécies endêmicas como: cação quati (*Isogomphodon oxyrhynchus*), e aves limícolas migratórias. Além de espécies em perigo e/ou ameaçadas de extinção como: tubarão-estrangeiro (*Carcharhinus longimanus*), tubarão-azeiteiro (*C. porosus*), galha-preta (*C. limbatus*), lombo preto (*C. obscurus*), peixe-serra (*Pristis pectinatus*), pargo (*Lutjanus analis*), mero (*Epinephelus itajara*) e peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*). A referida APA também é importante área de reserva e estocagem de aquíferos (MARANHÃO, 2014).

A Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã abriga espécies frutíferas como: Babaçu (*Orbygnia martiana*), Juçara (*Euterpe oleracea*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), Bacuri (*Platonia insignis*). A região também atrai muitos turistas, pois lá está localizado o Parque da Juçara, local tradicional onde anualmente acontece a festa da juçara no mês de outubro (MARANHÃO, 1991b).

#### **4.5 Identificação e descrição dos sistemas de pesca**

Foram identificados e caracterizados 11 sistemas de produção pesqueira na área de estudo, listados no Quadro 3. Os sistemas apresentam semelhanças relacionadas principalmente ao tipo de embarcação e também diferenças, em relação à tecnologia e recurso alvo. Apesar do pescador se enquadrar em um dos Sistemas de Produção Pesqueira devido a sua principal arte de pesca e espécie alvo, os pescadores de modo geral utilizam mais de um aparelho de pesca no seu cotidiano.

Quadro 3 – Caracterização dos Sistemas de Produção Pesqueira da área destinada à criação da Resex de Tauá-Mirim.

Código	Sistema	Frota	Arte	Recurso principal	Ambiente	Relações de Renda e Trabalho	Isolamento
MALH	Captura de peixe com malhadeira	Pequena embarcação	Malhadeira	Pescada	Igarapé/ Estuários	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
CAÇO	Captura de peixe com caçoeira	Pequena embarcação	Caçoeira	Tainha	Igarapé/ Estuários	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
PESC	Captura de camarão com puçá de escora/ "muruada"	Pequena embarcação	Puçá de escora	Camarão branco e piticaia	Praias	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
ESP	Captura de peixe com espinhel	Pequena embarcação	Espinhel	Pescada, bandeirado	Igarapé/ Estuários	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
LINH	Captura de peixe com linha e anzol	Sem embarcação/ Pequena embarcação	Linha e anzol	Bagre, pescada	Igarapé/ Estuários/ Praias	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
PARR	Captura de camarão com puçá de arrasto	Pequena embarcação	Puçá de arrasto	Camarão branco e piticaia	Praias	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
CMAN	Captura manual de caranguejo	Sem embarcação	Manual	Caranguejo	Manguezal	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
TAR	Captura de peixe com tarrafa	Sem embarcação/ Pequena embarcação	Tarrafa	bagre	Igarapé/ Estuários/ Praias	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
TAP	Captura de peixe com tapagem	Sem embarcação	Tapagem	Pescada, bagre	Igarapé/ Estuários	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
LAN	Captura de camarão landruá	Sem embarcação	Landruá	Camarão branco	Praias	Familiar/ Artesanal	Não Isolado
RED	Captura de camarão com redinha	Sem embarcação	Redinha	Camarão branco	Praias	Familiar/ Artesanal	Não Isolado

Fonte: Elaborado pela autora.

A atividade pesqueira na região não apresenta infraestrutura adequada para o desembarque das pescarias. Estas, em sua maioria, ocorrem diretamente à margem dos corpos hídricos, onde as embarcações ficam geralmente ancoradas, sujeitas a intempéries, como sol, chuva e marés, o que pode diminuir o tempo de vida útil da embarcação. Na área de estudo há apenas um porto com infraestrutura para embarque-desembarque, o qual serve como suporte para os barcos relacionados a atividades do Complexo Portuário do Itaqui, e que acaba sendo utilizado também pelas comunidades locais.

#### **4.5.1 Descrição dos Sistemas de Produção Pesqueira (SPP)**

##### *1 Captura de peixe com malhadeira:*

Tem como espécie alvo a pescada (*Cynoscion spp.*), mas pode capturar também outras espécies como a corvina (*Macrodon ancylodon*), bagre (*Sciades herbergii*) e bagre uritinga (*Sciades proops*). Essas redes são confeccionadas com linhas de nylon, tendo cerca de 170 m de comprimento, altura de 3 a 5 m, com abertura de malha superior a 40 mm entre nós opostos. A rede é estendida no estuário com o auxílio de uma canoa (casco), geralmente por dois ou três pescadores, e, para se manter verticalmente, na parte superior são colocadas boias e na parte inferior chumbo. Esse tipo de pesca é desenvolvido principalmente por homens que aprenderam a pescar com os pais e avós, expressando o conhecimento e a prática que são repassados por diversas gerações. E, de acordo com as entrevistas realizadas, a situação da pesca se mantém estável nos últimos cinco anos (em relação à espécies capturadas e abundância das pescarias), tanto para a subsistência quanto para fins comerciais. Essa pescaria foi classificada como de renda média, pois os pescadores que trabalham principalmente com ela conseguem arrecadar cerca de um salário mínimo mensal.

##### *2 Captura de peixe com caçoeira:*

As tainhas, peixes da família Mugilidae, compõem a espécie alvo desse SPP, podendo capturar outras espécies, como gurijuba (*Aspistor parkeri*) e jurupiranga (*Amphiarus rugispinnis*). A arte de pesca é também chamada de tainheira. A rede é tecida com linhas de nylon, podendo ter cerca de 170 m de comprimento, com cerca de 1,60 m de altura e malha superior a 25 mm entre nós opostos. A rede é estendida na água com auxílio de canoa pequena, por dois ou três pescadores e a pescaria geralmente tem duração de um ou dois dias. A renda mensal chega a um salário mínimo, sendo classificada como média e a situação da pescaria mantém-se estável nos últimos cinco anos.

### 3 Captura de peixe com espinhel:

Este SPP, tido como multiespecífico, captura diversas espécies como bagres (siluriformes, principalmente da família Ariidae), pacamão (*Amphichthys cryptocentrus*), peixe pedra (*Genyatremus luteus*) e bandeirado (*Bagre bagre*). De acordo com os entrevistados, algumas artes de pesca estão relacionadas com os movimentos das marés. No caso, o espinhel tem maior poder de pesca durante a maré baixa. O número de anzol do espinhel variou entre 100 e 500 na região de estudo. Geralmente a pesca de espinhel ocorre nos estuários e igarapés. Para a pescaria, seguem entre dois e quatro pescadores em canoa a remo. São utilizadas iscas como raias, camarões e peixes pequenos. Os pescadores costumam pescar no período de um dia. A renda chega a um salário mínimo, considerada média, para os padrões da pesca artesanal. E a situação da pesca foi considerada estável nos últimos cinco anos, mas pescadores mais antigos relatam que em um período de tempo maior, a cerca de 10 ou 15 anos atrás, os indivíduos eram mais abundantes e maiores.

### 4 Captura de peixe com linha e anzol:

O SPP é considerado multiespecífico por capturar espécies como bagres (siluriformes, principalmente da família Ariidae), peixe pedra (*Genyatremus luteus*) e bagre bandeirado (*Bagre bagre*). As pescarias são realizadas geralmente na maré cheia, com o auxílio de canoa ou mesmo a pé. A renda chega a um salário mínimo, considerada média, para os padrões da pesca artesanal. E a situação da pesca foi considerada estável nos últimos cinco anos, apesar de alguns relatarem a diminuição no tamanho dos indivíduos das três espécies citadas.

### 5 Captura de peixe com tarrafa:

É um SPP multiespecífico, pois captura geralmente espécies como pescada (*Cynoscion* spp), pacamão (*Amphichthys cryptocentrus*), bagre uritinga (*Sciades proops*) e bagre bandeirado (*Bagre bagre*). Apresenta rede em formato circular e tem cerca de 2,5 a 3 m de diâmetro. Mais utilizada na maré cheia. Os pescadores utilizam pequenas embarcações, entre 6 e 8 m de comprimento, ou

então seguem a pé para os locais de pesca. A renda desse SPP é considerada média, podendo chegar a um salário mínimo e a situação da pesca mantém-se estável ao longo dos últimos cinco anos.

#### *6 Captura de peixe com tapagem:*

É um SPP multiespecífico, de pouca seletividade, captura o que estiver disponível no ambiente, no caso da região de estudo, captura principalmente pescada (*Cynoscion* spp), pacamão (*Amphichthy scriptocentrus*) e bagre bandeirado (*Bagre bagre*). A tapagem é considerada uma arte de pesca predatória por capturar peixes pequenos, que ainda não reproduziram, juntamente com os peixes maiores. Geralmente os pescadores seguem a pé ou com pequenas embarcações para esse tipo de pescaria. A renda é considerada média, pois chega a um salário mínimo. Esses pescadores realizam outras atividades como a agricultura, criação de animais menores e serviços temporários nas indústrias locais. A situação da pesca é estável nos últimos cinco anos.

#### *7 Captura de camarão com puçá de escora/ "muruada":*

Os camarões brancos (*Litopenaeus schmitti*) e piticaia (*Xiphopenaeus kroyeri*) são as espécies alvo desse tipo de SPP. O puçá de escora ou "muruada", tem forma de um funil gigante, é preso por duas estacas de cerca de 1,5 m de altura e sua rede possui entre 5 e 6 m de comprimento. A rede é colocada com o auxílio de canoa a remo por um número de pescadores que varia geralmente de dois a quatro. Dependendo da distância, os pescadores também seguem a pé para realizar a pescaria. A captura ocorre geralmente na maré baixa. De maneira geral, na região, a pesca costuma ser diária, tendo duração aproximada de 4 horas. A renda para atividade é acima de um salário mínimo, considerada alta, para os padrões da pesca artesanal no nordeste brasileiro. A situação da pesca se mantém estável nos últimos cinco anos, apesar de alguns pescadores registrarem que o número de indivíduos vem diminuindo.

### 8 Captura de camarão com puçá de arrasto:

A espécie alvo para esse SPP é o camarão piticaia ou sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). Geralmente é capturado nas praias, em águas rasas, até 1,5 m de profundidade. O puçá de arrasto é confeccionado com fio de nylon monofilamento, tem entre 3 a 4 m de comprimento e é arrastado paralelamente à linha de praia. Essa pescaria foi classificada como de renda alta, pois os pescadores conseguem obter ganhos acima do salário mínimo, o que é um padrão considerado alto para atividade da pesca artesanal. A situação da pesca se mantém estável nos últimos cinco anos. Há relatos de que o número de indivíduos diminuiu cerca de 50% a mais tempo, nos anos 1980 e 1990, quando houve a instalação de indústrias e do Complexo Portuário de São Luís.

### 9 Captura de camarão landruá:

É um SSP utilizado para a captura do camarão branco (*Litopenaeus schmitti*). O landruá possui uma abertura de cerca de 2 m, apresenta formato de cone e é confeccionado de fio de polietileno. É uma arte de pesca com baixa autonomia, utilizada para pesca de subsistência, o restante da produção é vendido na própria comunidade. A renda média desses pescadores é considerada alta para os padrões da pesca artesanal, que em geral é de um salário, pois conseguem obter mais de um salário mínimo mensal. Entretanto, esses pescadores também realizam outras atividades como criação de animais de pequeno porte e trabalhos temporários. A situação da pesca é considerada estável nos últimos cinco anos.

### 10 Captura de camarão com redinha:

É um SSP utilizado para a captura do camarão branco (*Litopenaeus schmitti*). A redinha é uma arte de pesca que possui cerca de 3 m de comprimento, é confeccionada de fio de polietileno. É utilizada para pesca de subsistência, pois apresenta baixa autonomia. A renda média desses pescadores é considerada alta para os padrões da pesca artesanal, pois conseguem fazer mais de um salário mínimo mensal. Entretanto, esses pescadores também realizam outras atividades

como criação de animais de pequeno porte e trabalhos temporários. A situação da pesca é considerada estável nos últimos cinco anos.

#### *11 Captura manual de caranguejo:*

Esse SPP tem atuação em ambientes de manguezal e consiste na captura manual de caranguejos de dentro de suas tocas. Segundo os entrevistados, é o recurso mais explorado do manguezal. Nas entrevistas foi ressaltado que não há uso de técnicas com ganchos ou qualquer outro tipo de ferramenta. Os catadores fazem a coleta a pé e vendem o produto na própria comunidade. Às vezes, o atravessador compra o produto que posteriormente é revendido. A renda é considerada baixa, menor ou igual a meio salário mínimo e geralmente é complementada com outro tipo de pescaria com tarrafa, por exemplo, ou ainda atividades que envolvem criação de pequenos animais ou serviços temporários. A situação da pesca foi considerada estável pelos entrevistados.

#### **4.6 A atividade pesqueira e o Conhecimento Ecológico Local (CEL)**

O conhecimento dos pescadores foi obtido por meio de práticas tradicionais, simbolismos e oralidades repassadas ao longo das gerações. Nas entrevistas realizadas, foi constatada que os pescadores iniciaram a atividade pesqueira ainda crianças, com cerca de 11 anos, ajudando os pais ou avós, contribuindo para a renda na família. Os pescadores mais antigos, já aposentados afirmam que continuam trabalhando com a pesca por gostarem da atividade.

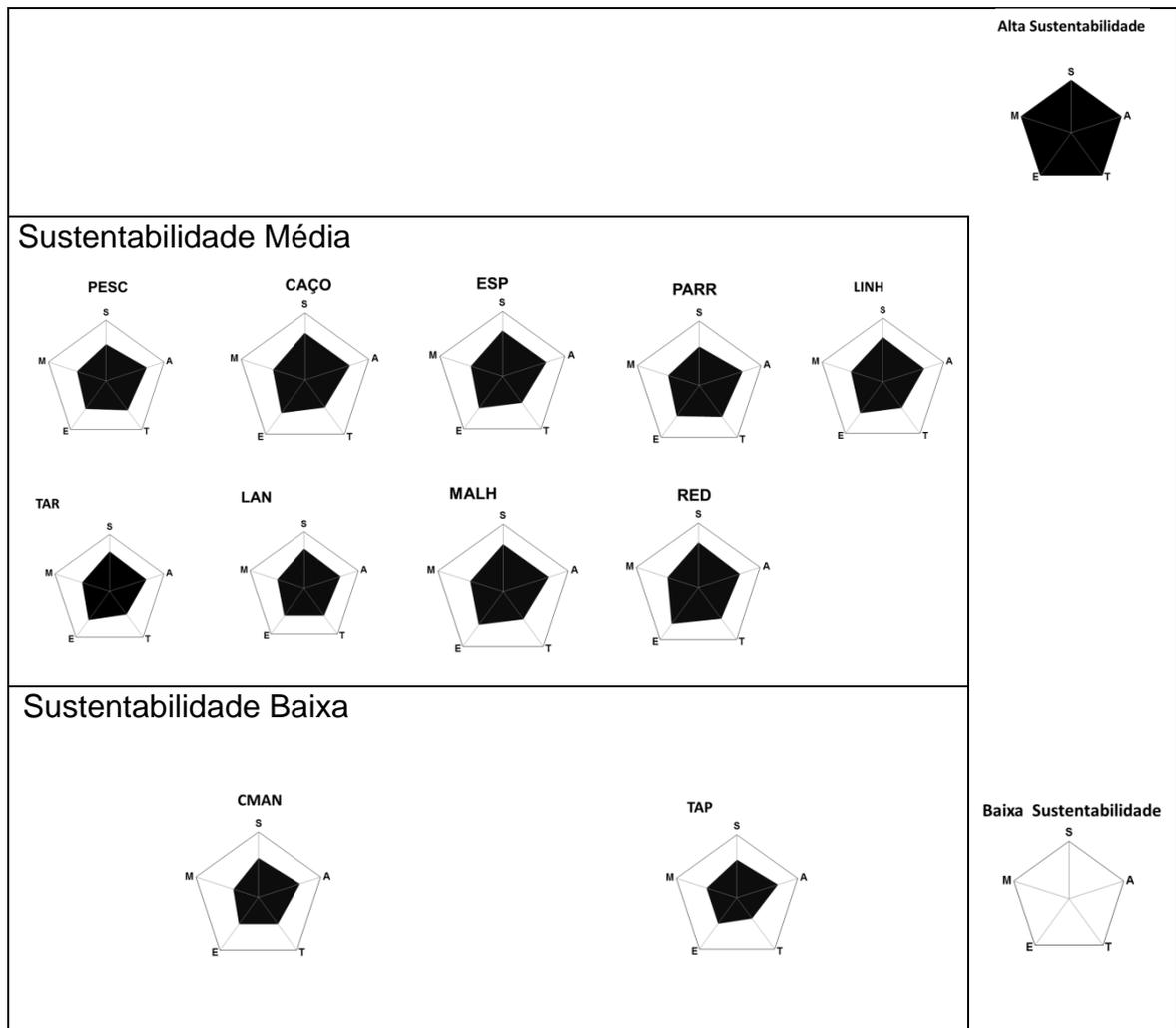
Foi identificado que os pescadores apresentam um amplo conhecimento sobre o ambiente onde pescam, bem como sobre os recursos pesqueiros da região. A tecnologia das artes de pesca e embarcações são consideradas relativamente simples, não havendo grandes mudanças pelo menos nos últimos 20 anos. Pescadores entrevistados afirmam que a questão da diminuição de peixes e outros recursos pesqueiros da região está mais relacionada à vinda de indústrias para a região do que a atividade da pesca artesanal. Intervenções como dragagens e mudança na profundidade dos corpos hídricos são ocasionadas por esse tipo de empreendimento.

Apesar de desenvolverem atividades como criação de animais de pequeno porte, agricultura e trabalhos temporários, a comunidade continua mantendo um relacionamento muito forte com a pesca e o ambiente natural marcados pela cultura local. No espaço de criação da área da Resex de Tauá-Mirim estabelecem relações de pertencimento com o ambiente, compadrio, amizade, troca de produtos (escambo), bem como a união para realização de atividades religiosas, festivas e culturais. A área de estudo se constitui em um território considerado historicamente tradicional devido ao modo de vida e as atividades realizadas pelas pessoas que ali vivem.

#### **4.7 Análise da sustentabilidade dos Sistemas de Produção Pesqueira**

Os diferentes tipos de pesca realizados na área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim apresentam níveis medianos de sustentabilidade (0,6), considerando as dimensões analisadas social, ecológica, tecnológica, econômica e de manejo. As pescarias de coleta manual de caranguejo e de tapagem apresentaram níveis baixos de sustentabilidade (0,5). O critério para definição dos níveis de sustentabilidade foram baseados nos trabalhos de Almeida (2011) e Basílio (2015), nos quais os resultados 0,5 e 0,6 foram considerados baixa e média sustentabilidade respectivamente. Para todos os Sistemas de Produção Pesqueira (SPP), a dimensão com o índice mais próximo a 1 foi a dimensão ecológica ou ambiental e as dimensões tecnológica e de manejo apresentaram índice mais próximo de 0 (Figura 13).

Figura 13 – Diagrama de Pipa dos Sistemas de Produção Pesqueira da área proposta para criação da Resex de Tauá-Mirim, MA.



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Basílio (2015).

Os SPP identificados na região proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim estão apresentados nos diagramas de dispersão para cada dimensão analisada, indicando a similaridade entre os sistemas mais próximos, de acordo como escalonamento multidimensional (MDS).

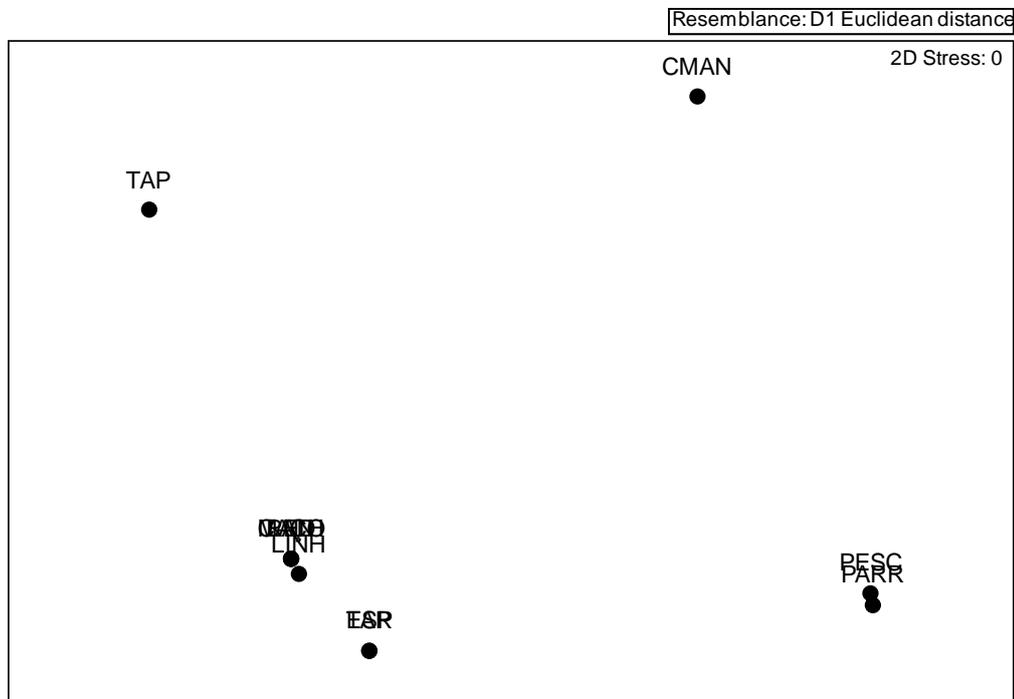
#### 4.7.1 Dimensão Social

A análise da dimensão social evidencia a formação de cinco grupos: 1) formado pelas pescarias de camarão por puças de escora e de arrasto, 2) coleta manual de caranguejo, 3) tapagem, 4) linha, malhadeira, caçoeira, redinha, landruá 5) espinhel e tarrafa (Figura 14).

A maior dispersão obtida foi para o sistema de coleta manual, no qual a organização social, qualidade da saúde e moradia apresentaram-se mais baixos. Esses pescadores possuem outras atividades para complementar a renda, como outras pescarias, agricultura e trabalhos temporários.

Essas pescarias apresentam relações de trabalho familiar, envolvendo parentes e amigos. O pescador artesanal, morador da área de estudo, possui algum vínculo em associações de classe ou trabalhista como ser associado à colônia ou sindicato da pesca, INSS e carteira assinada. A qualidade do atendimento à saúde é insatisfatória, baixa escolaridade, moradias de alvenaria com energia elétrica, mas sem saneamento básico. Há locais que são mais isolados, com transporte somente por via marítima, o que dificulta o acesso a serviços básicos de saúde e educação escolar.

Figura 14 – Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão social.



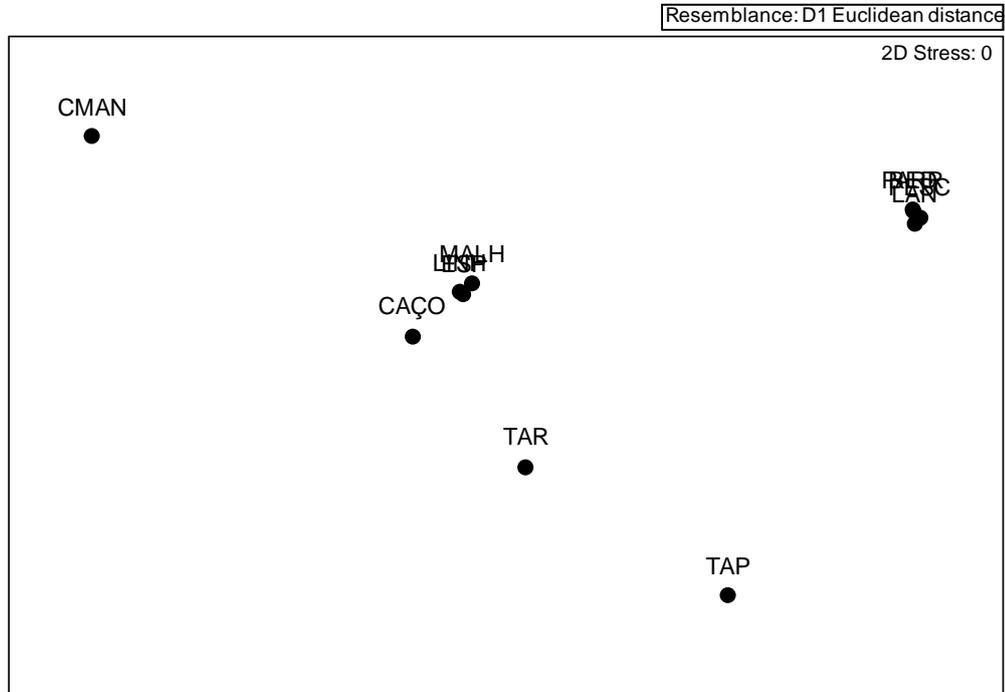
Legenda: Malhadeira (MALH), Caçoeira (CAÇO), Puçá de escora (PESC), Espinhel (ESP), Linha e anzol (LINH), Puçá de arrasto (PARR), Coleta Manual (CMAN), Tarrafa (TAR), Tapagem (TAP), Landruá (LAN), Redinha (RED).

Fonte: Elaborado pela autora.

#### **4.7.2 Dimensão Ecológica**

Os sistemas pesqueiros formaram cinco grupos, embora todas as pescarias tivessem obtido um grau de sustentabilidade de 0,7 (Figura 15). Em relação ao grau de vulnerabilidade do ecossistema, obteve-se a maior parte dos sistemas pesqueiros em locais de grau de vulnerabilidade Médio Alto, que são os estuários, onde foram identificados 6 sistemas de produção pesqueira (malhadeira, caçoeira, linha e anzol, tarrafa, tapagem e espinhel) seguido de locais com grau de vulnerabilidade Médio Baixo, considerados as praias (puçá de arrasto, puçá de escora, landruá e redinha) com 4 SPP (puçá de arrasto, puçá de escora, landruá e redinha) e o manguezal, com Alto grau de vulnerabilidade, onde obteve-se 1 SPP (coleta manual). O nível de descarte da fauna acompanhante nas pescarias de camarão foi considerado médio na localidade, uma vez que parte dos peixes de pequeno porte que a compõe, são aproveitados para consumo. Para a pescaria de peixes em geral, praticamente não há descarte, tendo sido considerado baixo. Para o SPP de coleta manual, direcionada a captura principalmente de caranguejo, o descarte foi considerado nulo, pois a coleta é seletiva. Os ecossistemas onde são realizadas as pescarias foram considerados conservados pelos entrevistados. Porém, também apontaram para uma diminuição do tamanho de bagres e pescada capturados na região, ao longo dos últimos quinze anos.

Figura 15 – Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão ecológica.



Legenda: Malhadeira (MALH), Caçoeira (CAÇO), Puçá de escora (PESC), Espinhel (ESP), Linha e anzol (LINH), Puçá de arrasto (PARR), Coleta Manual (CMAN), Tarrafa (TAR), Tapagem (TAP), Landruá (LAN), Redinha (RED).

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.7.3 Dimensão Tecnológica

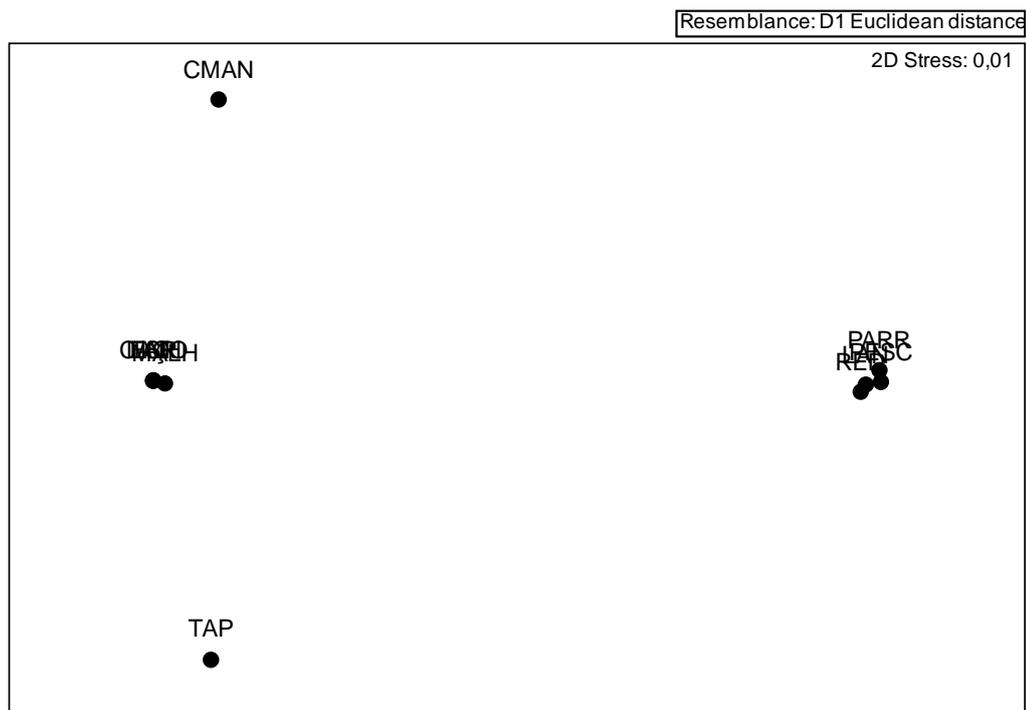
As pescarias na área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim caracterizam-se por apresentar embarcações com pouca autonomia e artes de pesca relativamente simples, confeccionadas pelos pescadores, com panos de rede comprados em comércios locais.

No gráfico da dimensão tecnológica formaram-se dois grupos: o da direita, envolvendo os SPP que tem como recurso alvo o camarão; e o da esquerda, que tem os SPP que capturam peixes. O SPP coleta manual, que captura principalmente caranguejos, manteve-se isolado (Figura 16). Os sistemas se diferenciaram basicamente quanto ao recurso-alvo. Não há registro de utilização de equipamentos eletrônicos para a localização das embarcações e dos cardumes, e cerca de 8% dos entrevistados informaram utilizar aparelho celular para

comunicação. Segundo a percepção dos entrevistados, o poder de pesca apresentou-se estável nos últimos cinco anos, não havendo grandes mudanças ou incremento das embarcações e/ou nas artes de pesca.

Em relação a tecnologia de processamento, os sistemas pesqueiros que capturam camarão agregam valor ao produto através da salga, “filetagem” (limpeza e retirada da casca) e/ou congelamento. Nos sistemas pesqueiros que capturam peixes, o produto é vendido fresco, não havendo beneficiamento. As tapagens apresentam malhas de abertura pequena, fecham a saída dos rios e igarapés, e por isso, são prejudiciais principalmente às espécies migratórias, com consequências ao ambiente.

Figura 16 – Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão tecnológica.



Legenda: Malhadeira (MALH), Caçoeira (CAÇO), Puçá de escora (PESC), Espinhel (ESP), Linha e anzol (LINH), Puçá de arrasto (PARR), Coleta Manual (CMAN), Tarrafa (TAR), Tapagem (TAP), Landruá (LAN), Redinha (RED).

Fonte: Elaborado pela autora.

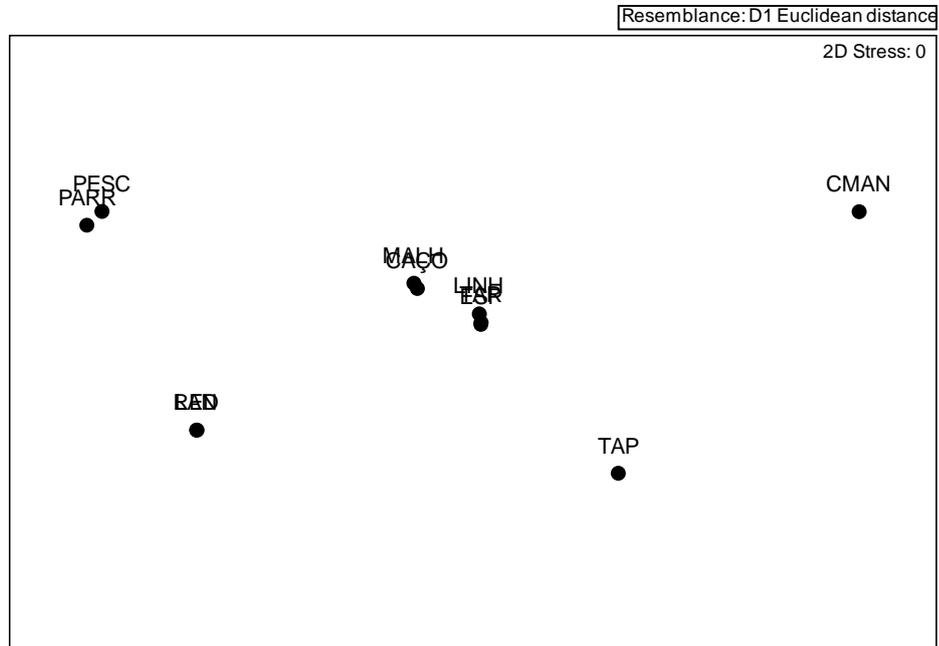
#### **4.7.4 Dimensão Econômica**

A análise da dimensão econômica agrupou os SPP que tem como espécie-alvo o camarão apresentando maior rentabilidade econômica, inclusive devido ao beneficiamento recebido (Figura 17). O SPP de coleta manual foi o que apresentou menor rendimento econômico e os outros sistemas que capturam os peixes apresentaram renda intermediária.

O produto da pesca geralmente é destinado ao mercado local (comunidade e feiras de bairros próximos). Não há acesso de subsídios públicos para compra de embarcações e/ou instrumentos de pesca. As taxas de variação de preço existentes desde a primeira venda até o consumidor final são consideradas baixas para os peixes. Isto porque com maior frequência, ocorre a venda direta ao consumidor. Algumas vezes esse pescado é vendido em feiras, passando por mais dois ou três elementos na cadeia produtiva, mas sem valor agregado. No caso dos sistemas que tem como foco o camarão, o incremento da venda até o consumidor final é cerca de 75% a 100% maior, devido aos processos de beneficiamento.

De forma geral, o grau de dependência do atravessador foi considerado baixo na região, pois a venda se configura na maioria das vezes, por excedente da produção, e direta ao consumidor. A atividade pesqueira é caracterizada por ser artesanal e de subsistência, sem caráter lucrativo ou de acúmulo de produção. Essa caracterização envolve a pesca comercial, no caso, a pesca artesanal; e a pesca não-comercial, no caso da pesca de subsistência, de acordo como art. 8º da Lei 11.959/2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras.

Figura 17 – Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão econômica.



Legenda Malhadeira (MALH), Caçoeira (CAÇO), Puçá de escora (PESC), Espinhel (ESP), Linha e anzol (LINH), Puçá de arrasto (PARR), Coleta Manual (CMAN), Tarrafa (TAR), Tapagem (TAP), Landruá (LAN), Redinha (RED).

Fonte: Elaborado pela autora.

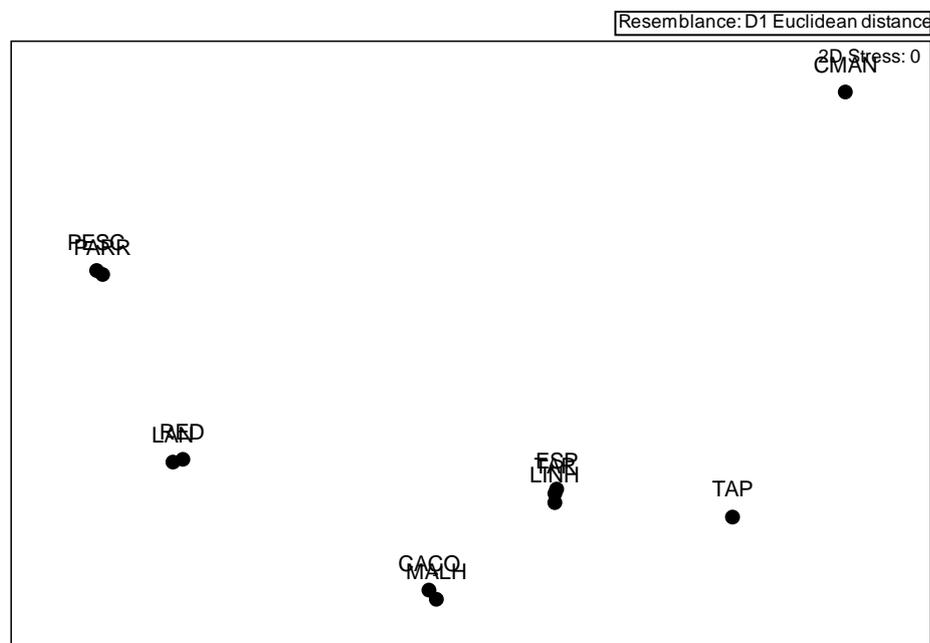
#### 4.7.5 Dimensão de Manejo

A análise da dimensão manejo demonstrou que as pescarias em geral são realizadas em áreas de livre acesso e a área de atuação dos Sistemas de Produção Pesqueira é protegida por lei, principalmente manguezais e estuários. A área estudada está localizada próxima a Unidades de Conservação de Uso Sustentável (Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense e Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu / Miritiba / Alto Preguiças) não manejadas de forma integrada, e com sistemas de fiscalização pouco eficientes, segundo os moradores. Impactos antrópicos, de diferentes magnitudes (tais como assoreamento gerado por processos de dragagens, despejos de efluentes sem tratamento, queima de resíduos, entre outros) foram identificados em todos os sistemas pesqueiros estudados. Segundo os relatos, estes impactos geram consequências na navegabilidade, na qualidade ambiental e comprometem a saúde dos moradores, e

não foram registrados por este estudo ações institucionais ou projetos efetivos para evitá-los ou mitigá-los.

O diagrama de dispersão demonstra o sistema de coleta manual isolado, sendo interpretado como o menos eficiente no sentido das medidas de manejo (Figura 18). De forma geral, em todos os SPP ocorrem práticas de manejo tradicional, sobre as quais os pescadores afirmam não capturar organismos em épocas de defeso, revezar a atividade pesqueira com a agricultura, e realizar trabalhos temporários. Medidas governamentais como o seguro defeso, podem também contribuir para a não captura de organismos na época reprodutiva, mesmo que efetivada há poucos anos (foi declarado terem recebido nos anos de 2012 a 2014, e ausentes o repasse do Governo Federal em 2015). Além disso, há determinação do tamanho mínimo de captura para algumas espécies e de artes de pesca, porém, segundo os entrevistados, a fiscalização não é efetiva e nem atrelada a programas de educação ambiental para orientações neste sentido.

Figura 18 – Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a dimensão manejo.



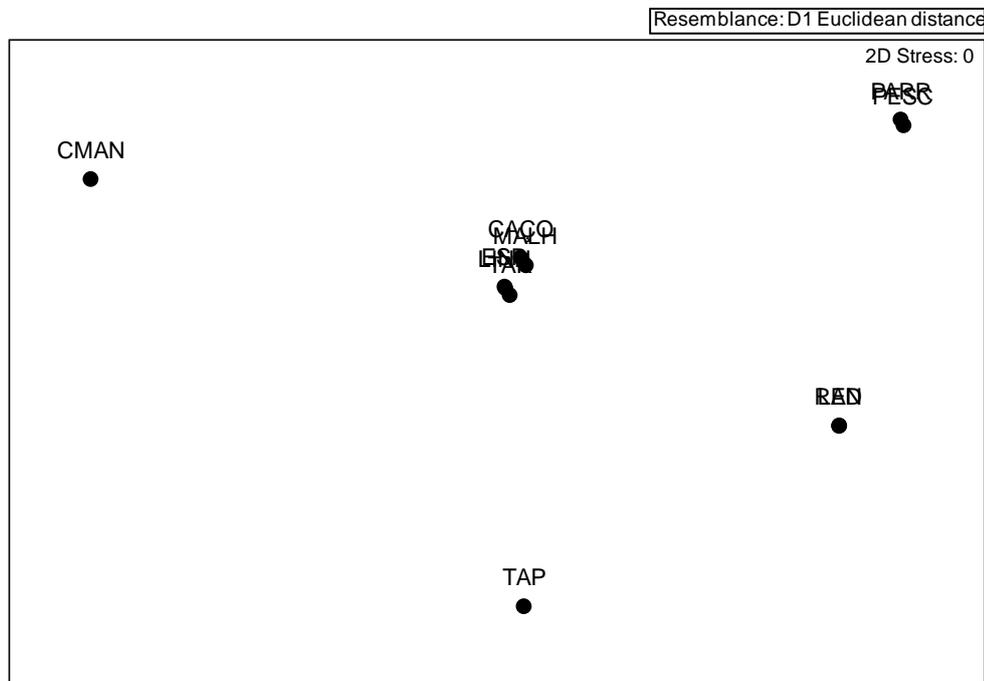
Legenda Malhadeira (MALH), Caçoeira (CAÇO), Puçá de escora (PESC), Espinhel (ESP), Linha e anzol (LINH), Puçá de arrasto (PARR), Coleta Manual (CMAN), Tarrafa (TAR), Tapagem (TAP), Landruá (LAN), Redinha (RED).

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.7.6 Dimensão de Sustentabilidade

Esse diagrama de dispersão analisa as cinco dimensões das pescarias identificadas na área de estudo. Assim, foi possível agrupá-las em cinco grupos, sendo as pescarias feitas com tapagem e coleta manual as mais isoladas, com de menor índice de sustentabilidade. Os demais SPP se agrupam em pescarias de peixes e camarão obtendo sustentabilidade mediana (0,6).

Figura 19 – Distribuição dos sistemas de produção pesqueira da área proposta para à criação da Resex de Tauá-Mirim de acordo como Escalonamento Multidimensional (MDS) para a sustentabilidade.



Legenda: Malhadeira (MALH), Caçoeira (CAÇO), Puçá de escora (PESC), Espinhel (ESP), Linha e anzol (LINH), Puçá de arrasto (PARR), Coleta Manual (CMAN), Tarrafa (TAR), Tapagem (TAP), Landruá (LAN), Redinha (RED).

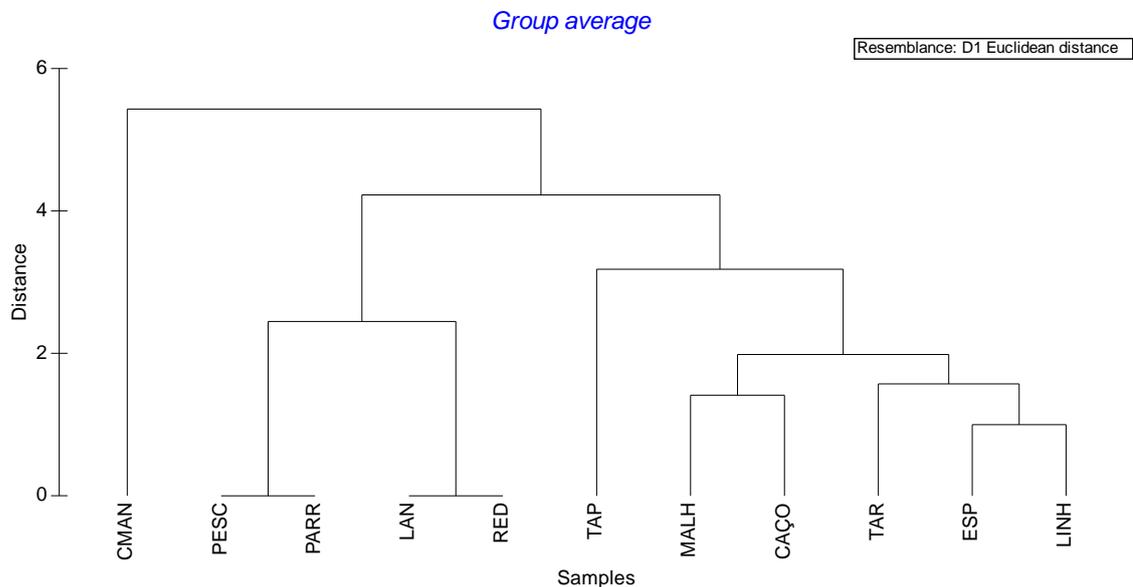
Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o dendrograma (Figura 20), observa-se a formação de três grupos distintos em relação as espécies alvo, um de peixes e outro de camarão e caranguejo.

Os grupos se aproximam mais de acordo com a semelhança da arte de pesca. Por exemplo, redinha e landruá, são artes de menor porte e com menor

autonomia, diferentes dos puças que são artes de dimensões maiores, com maior poder de captura. A coleta manual aparece isolada, pois não utiliza nenhum instrumento de pesca para a captura dos caranguejos. O grupo que ilustra a captura de peixes se assemelha pelas artes de pesca, malhadeira e caçoeira, redes com características similares, que capturam espécies como tainha e pescada, de tamanhos aproximados, entre 20 e 30 cm. A rede de tapagem, neste caso, manteve-se isolada, e representa uma arte irregular, com baixa seletividade de captura.

Figura 20 – Análise de Cluster e distribuição dos SPP da área destinada à criação da Resex de Tauá-Mirim, MA



Fonte: Elaborado pela autora.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Aspectos socioeconômicos e produtivos e conflitos socioambientais

A área de estudo retrata a função social da pesca, como trabalho remunerado de base rural, pela qual o pescador também é considerado lavrador. De acordo com Maldonado (1986), o pescador-lavrador é aquele que pratica atividades de pesca e agricultura para produção e comercialização, realizando pescaria simples com embarcações de pouca autonomia, o que o impede de alcançar longas distâncias no mar. Este pescador é também classificado como polivalente, devido a diversidade de tarefas realizadas em seu cotidiano (FURTADO, 1993). A utilização dos ambientes terrestre e marítimo configuram um pluralismo econômico e a integração entre a pescaria e a agricultura garantem o sustento da família em épocas pouco propícias à pesca. Essa multifuncionalidade de pescadores-lavradores é típica de regiões tropicais (DIEGUES, 1983; FURTADO, 1993). O pescador-lavrador garante o sustento da família e desenvolve, a partir de suas vivências, o conhecimento local ou tradicional, repassado entre as gerações, contribuindo para a conservação e manejo dos recursos naturais (SILVANO; BEGOSSI, 2012).

Em relação à escolaridade dos entrevistados na área proposta para a criação da Resex, o perfil segue a tendência de maior parte dos pescadores brasileiros – de acordo com o Registro Geral dos Pescadores (RPG), 75,51% possui apenas o ensino fundamental incompleto (ALENCAR; MAIA, 2011) –, sem oportunidades no ensino formal e profissionalizante, com pouco conhecimento no gerenciamento de negócios, permanecendo sem instrumentos para melhorarias na qualidade de vida (ISAAC-NAHUM, 2006). Isso evidencia a não eficácia das políticas educacionais direcionadas a esse público, principalmente por não contemplarem a realidade local, incluindo elementos que sejam significativos para a população, ou ao pertencimento dos territórios de pesca, e sua reprodução sociocultural, intimamente ligada ao ambiente em que vivem.

É importante lembrar que no povoado do Taim, há um espaço chamado de “Casa das Águas Banedito Pereira”. O espaço foi construído via compensação ambiental por uma empresa e a responsabilidade pela manutenção do espaço ficou com a Prefeitura Municipal de São Luís. A ideia inicial era que no local fossem

ofertados cursos voltados a educação profissional dos jovens da região, bem como a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Além disso, o local pode ser utilizado para eventos e reuniões da comunidade. Apesar da estrutura física do espaço ter sido concluída, ainda são tímidas as ações relacionadas aos cursos profissionalizantes. Atualmente, o local é mais frequentemente utilizado para eventos e reuniões que ocorrem dentro da comunidade e seu entorno.

A baixa escolaridade do pescador artesanal também está associada, desde a infância, à rotina de dedicação à extração de recursos para alimentação e sustento familiar, em atividades que envolvem não só as capturas, mas também a fabricação, manutenção dos equipamentos, pequenos beneficiamentos e comercialização da produção pescado. Os entrevistados ressaltaram ainda, a ausência de escola nas respectivas localidades no período em que eles estavam em idade escolar. Atualmente existem escolas na região, mas o número é insuficiente para atender a demanda. Ressalta-se também que nas comunidades estudadas, não é oferecido o Ensino Médio.

Em relação à renda, estimativas realizadas por Alencar e Maia (2011) a partir de dados de 2009, apontaram que, no Nordeste, o pescador artesanal obteve uma renda anual de R\$ 2.849,21, ou seja, menos de 1/3 do salário mínimo vigente por mês. Observa-se que apesar da importância da atividade pesqueira e do fato que a pesca artesanal abastece cerca de 80% do mercado na região nordeste (COSTA, 2007), a renda do pescador ainda é considerada baixa. No entanto, a pesca e a agricultura reduzem os custos familiares com alimentação de qualidade. Ainda assim, Isaac-Nahum (2000) aponta a intervenção com políticas públicas que venham a beneficiar o pescador, não pela concessão de incentivos fiscais e facilidade de crédito, mas sim como meio de implementar o manejo e o ordenamento dos recursos pesqueiros. De acordo com Diegues (2000), as culturas tradicionais integram um modo de produção pré-capitalista, no qual o trabalho ainda não é uma mercadoria, embora exista a dependência parcial do mercado. Sendo assim, essas comunidades desenvolveram formas próprias de manejo dos recursos naturais que não visam diretamente o lucro, mas sua reprodução social e cultural. É neste sentido que devem estar direcionadas as políticas para as comunidades envolvidas na criação da Tauá-Mirim, visando o benefício de permanência em seus territórios ocupados tradicionalmente, e que permitam conservar o seu modo de vida, mas agregando valor aos produtos da atividade pesqueira.

Apesar da atividade da pesca não ser bem remunerada, os mais jovens, com menos de 40 anos, apareceram com um percentual de 20%, indicando que essa prática profissional ainda é repassada às gerações mais novas, e que estas ainda conseguem complementar seus rendimentos com a pesca. Segundo as justificativas, isso ocorre devido a uma redução nas quantidades capturadas, não comportando mais o mesmo esforço para garantia de capturas mínimas ao sustento familiar. Também foi relatada a redução nos tamanhos médios de captura de algumas espécies de pescado, tais como o bagre e a pescada. Assim, os homens mais jovens das comunidades buscam trabalho nas indústrias para obtenção de uma renda fixa, em contrapartida à instabilidade de renda promovida pela pesca.

A pesca está baseada em laços familiares (FREITAS; BATISTA 1999). Assim como nas comunidades estudadas, embora seja uma atividade eminentemente masculina, as mulheres têm participação efetiva na atividade pesqueira. Elas acumulam as tarefas domésticas e atividades produtivas, quando participam com os maridos ou companheiros de atividades que geram renda para a família, no entanto, não são remuneradas. Geralmente é delas a tarefa de preparar o camarão para a venda (limpeza, secagem e salga), além do beneficiamento inicial dos peixes (limpeza). Elas também consertam as redes, contribuindo para a manutenção da produção pesqueira (DI CIOMMO, 2007). A mulher inserida na pesca artesanal proporciona a continuidade de uma atividade tradicional, colaborando na manutenção de vínculos culturais (SILVA; LEITÃO, 2012).

No que se refere à organização social dos pescadores na área de estudo, os mesmos recorrem às associações e reuniões de moradores como organização mais próxima e de maior referência por estar presente na comunidade. Diferentemente da colônia de pescadores, onde o número de associados é significativamente menor e a distância física é maior.

Em relação aos períodos de proibição temporária da pesca, a Lei nº 10.779, de novembro de 2003, conhecida como lei do “seguro defeso” concede aos pescadores o benefício de um salário mínimo mensal (BRASIL, 2003a). É importante evidenciar que tal medida fornece condições para que o pescador tenha uma renda no período reprodutivo das espécies quando a pesca é proibida. O período de defeso para o Maranhão ocorre entre 1 de dezembro a 30 de março (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2003). Entretanto, ainda é pequena a porcentagem de pescadores que receberam o

seguro-defeso na região, uma vez que a maioria não está associada a colônia de pescadores, condição fundamental para o recebimento do benefício. Sendo assim, outras atividades como agricultura, trabalhos temporários, dentre outros, contribuem para a manutenção financeira do pescador, especialmente nesse período. Cabe ressaltar que até janeiro de 2017, os entrevistados não haviam recebido o seguro referente a 2016.

Em relação às artes de pesca, alguns pescadores relataram a seleção estar relacionada ao nível da maré. A tarrafa, por exemplo, é preferencialmente utilizada quando a maré está cheia; já o espinhel é mais usado quando a maré está mais baixa. Para esta região, segundo o Laudo Socioeconômico e Biológico para criação da Reserva Extrativista do Taim, ocorrem 32 espécies de peixes, oito de crustáceos, duas de moluscos, sendo 36 utilizadas para subsistência e fins comerciais (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007b). As artes de pesca encontradas são simples, majoritariamente artesanalmente confeccionadas, e com isso atendem a pesca de subsistência ou de pequena escala comercial, característica da região (ALMEIDA *et al.*, 2010).

De forma geral, os conflitos ambientais consideram a utilização de recursos dentro de um determinado espaço, por grupos sociais com diferentes interesses. Desta forma, envolvem questões valorativas, que precisam ser debatidas e solucionadas pelo entendimento das necessidades coletivas (COSTA, 2009). Os conflitos e ações de impactos ambientais citados pelos entrevistados, principalmente relacionados a rejeitos industriais e à dragagem, demonstram, além da disputa do território, que os empreendimentos acabam alterando as condições ambientais da localidade de maneira negativa. Dentro desse processo, Acseirad (2009) alerta para situações nas quais ocorre o acesso desigual aos recursos ambientais. Na esfera produtiva, isso ocorre quando há destruição contínua de formas não-capitalistas de apropriação da natureza, tais como a pesca artesanal, o extrativismo e a produção agrícola em pequena escala, características marcantes da região do estudo.

Nesse contexto, a pesca artesanal, por ser atividade de acesso livre, sofre diversos impactos externos que interferem em seu universo. Podem ser citados a instalação de portos, a ocupação desordenada de moradias, os aterros nos manguezais, consequências da poluição industrial, dentre outros. Tudo isso pode provocar mudanças nas rotas e nos locais mais produtivos para as capturas,

exigindo estratégias de ação dos pescadores na construção de novos ordenamentos da territorialidade estuarino-marinha (COSTA, 2007).

É preciso entender e incorporar, bem como criar e implementar políticas públicas de modo a considerar que o desenvolvimento não possui um caminho único, baseado somente no crescimento econômico e em um progresso linear. É necessário incorporar saberes, conhecer as tecnologias e garantir condições para que atividades como a pesca artesanal sejam mantidas.

A pesca artesanal possibilita sinergia entre os meios aquático e terrestre, onde o primeiro sustenta os processos de apropriação dos recursos naturais, enquanto que o segundo se constitui em local de moradia dos pescadores e sua família, assim como componente econômico por meio da comercialização do pescado. Sendo assim, o pescador no seu cotidiano, com suas práticas e saberes ancestrais e construídos, está inserido em um processo de conservação socioambiental.

## **5.2 A instituição popular da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim**

As Reservas Extrativistas representam importante instrumento de gestão dos recursos naturais e modos de vidas tradicionais (DUMITH, 2012). Em relação à criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, as lideranças comunitárias entrevistadas afirmaram que trará vantagens, sendo a principal, a garantia do território para as comunidades, visto que mais de 90% dos entrevistados não pretendem sair dos seus espaços de habitação. Essas vantagens se estendem a possibilidades como promoção ao ordenamento pesqueiro local, manutenção de atividades de compartilhamento no trabalho, relações de troca de produtos, dentre outras. A criação da Resex é algo positivo para a garantia do modo de vida ancestral da comunidade, que envolve baixo impacto ambiental com suas atividades geradoras de renda e atividades culturais, além de promoverem a multiplicidade de saberes, contribuindo para a conservação da sociobiodiversidade da Ilha do Maranhão. Seria também uma solução viável para os conflitos fundiários, uma vez que a definição da Resex delimitaria o espaço das comunidades, garantindo o território e evitando a instalação de indústrias, portos e mineradoras que viriam a exigir o deslocamento dos residentes nas áreas de instalação e operação.

O deslocamento das comunidades residentes poderá causar uma desestruturação familiar e comunitária com diversas consequências negativas, uma vez que nesses processos geralmente as comunidades são alocadas em áreas com características diferentes dos locais de onde vivem (ALMEIDA, 2006; SANT'ANA JÚNIOR; ALVES, 2010).

Para além do deslocamento das comunidades, tem-se ainda a restrição ao acesso dos recursos ambientais (SANT'ANA JÚNIOR; GASPAR, 2007). Os pescadores artesanais da área de estudo, na atual situação, relataram precisar constantemente alterar seus locais de captura, devido a exclusões das áreas de pesca ocasionadas pelo estabelecimento dos empreendimentos de grande porte na região. Essas transformações incidem também sobre os ecossistemas, tendo como uma das principais consequências o prejuízo da atividade pesqueira, uma vez que acarretam danos para áreas de berçário e pontos de pesca, influenciando na dinâmica dos organismos, além de comprometerem as vias de navegação (MAGALHÃES; VIDAL, 2016). A experiência no Maranhão nos últimos trinta anos é que grandes empreendimentos geralmente utilizam o discurso da oferta de empregos e incremento da economia regional. Porém, o que de fato acontece são subempregos no período de instalação, e posteriormente, a comunidade arca com as externalidades e os passivos ambientais deixados pelas indústrias (SANT'ANA JÚNIOR, 2009; COSTA; ANDRADE, 2013).

As Reservas Extrativistas possuem em sua natureza o protagonismo das comunidades residentes e/ ou usuários, ou seja, são essas comunidades que devem deliberar sobre destinos da conservação da biodiversidade local (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2009). É um processo que exigirá união e maturidade no reconhecimento de direitos e deveres que estão relacionados a autonomia, emancipação e empoderamento dentro da dinâmica preconizada por esse tipo de Unidade de Conservação. Nesse sentido, poderá ainda planejar de forma eficiente o uso e recuperação de recursos comprometidos, realizando parcerias entre a comunidade, instituições de pesquisa e órgãos governamentais.

Para Benatti (2002) a Resex materializa juridicamente o conceito de posse agroecológica, uma posse da terra que considera as influências sociais, culturais, econômicas, jurídicas e ecológicas. Santilli (2005) enfatiza que o socioambientalismo, aí materializado, promove alianças entre segmentos políticos;

pois viabiliza o reconhecimento de direitos coletivos, conceitualmente inovadores, que superam os limites estreitos do individualismo economicista.

Portanto, pode-se dizer então que a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim reforça e pretende garantir o processo de resistência das comunidades na manutenção do seu modo de vida, bem como das relações ancestrais construídas. Sendo assim, a Reserva Extrativista evidenciará e dará anuência ao processo de empoderamento já existente nas comunidades, pois apesar de ainda não estar criada ela se constitui como espaço legítimo de organização social. Isso é especialmente importante considerando a cosmografia daquele território, o que para Little (2002) é o que os caracteriza como “povos tradicionais”, ou seja, agregam três elementos: o regime de propriedade comum, sentido de pertencimento a um lugar específico e profundidade histórica de ocupação guardada na memória coletiva.

A análise relacionada ao conhecimento ecológico local (CEL) remete a Begossi (1998b) quando cita que os comportamentos culturais podem ser positivos para a resiliência ecológica. No caso das comunidades da área proposta para a criação da Resex de Tauá-Mirim tem-se a estratégia de adaptação a partir da chegada de projetos industriais nos anos 1980, onde muitos diversificaram suas atividades exercendo, por exemplo, trabalhos temporários, mas não deixaram a atividade tradicional pesqueira e permaneceram no território. Neste sentido, a demanda pela criação da Resex demonstra um processo de resistência de comunidades que vão de encontro a políticas desenvolvimentistas promovidas pelo estado que desqualifica o modo de vida das comunidades tradicionais que pretendem manter o seu território e a reprodução do seu modo de vida (SANT’ANA JÚNIOR, 2016).

Para a Ilha do Maranhão, a proposta de criação da Resex se constitui como um mecanismo de minimização dos impactos ambientais causados pela indústria em ecossistemas, como por exemplo, os manguezais. Citam-se aí, principalmente, o derramamento de óleo e produtos químicos advindos de indústrias mineradoras e de fertilizantes, além do esgoto doméstico. A Resex sendo criada, poderia contar com mecanismos de controle e fiscalização pelos órgãos ambientais de forma mais incisiva, pelo fato de ser uma área protegida por legislação. E, sendo uma Resex Marinha, poderá facilitar o processo de Gestão Participativa da Pesca, envolvendo os usuários diretos dos recursos, ou seja, os pescadores, bem como a administração pública, nos processos de planejamento, monitoramento e na

avaliação dos planos de manejo dos recursos pesqueiros. Além disso, pode ser considerada como um instrumento público do reconhecimento dos direitos dos pescadores e contribuir para a conservação dos recursos naturais (CHAMY, 2004; KALIKOSKI; SEIXAS, 2009).

### **5.3 As unidades geocológicas e a atividade pesqueira**

A região de estudo se caracteriza por ser uma área litorânea, com predominância de manguezais, canais estuarinos e faixas de praia, na qual grande parte da população residente depende diretamente dos recursos naturais em suas atividades diárias (CASTRO; CASTRO, 2017; CARVALHO-NETA; ABREU-SILVA, 2010; ALMEIDA *et al.*, 2010). Assim como em diversas regiões litorâneas no mundo, a localidade sofre com os impactos ambientais geralmente associados ao incremento de grandes projetos e, paralelo a eles, processos industriais, atividades de mineração e atividades de expansão portuária (SATO; CUNHA, 2013). Soma-se a essa questão, a baixa eficiência dos órgãos competentes responsáveis pela implementação de políticas conservacionistas, inclusive nas unidades de conservação (BASÍLIO, 2016).

No Maranhão e, particularmente, em São Luís, esses grandes projetos tiveram início no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, alterando, de modo acelerado e irreversível, a dinâmica da população residente, com consequências sobre a organização do espaço (CASTRO; CASTRO, 2017). Tal situação desencadeou diversos conflitos ambientais, bem como disputas pelo território e recursos (NUNES; GARCIA, 2012).

A Baía de São Marcos, em relação as suas formas de uso, é percebida de diferentes maneiras pelos agentes sociais. Os setores industrial e empresarial argumentam que a Baía apresenta águas de profundidade elevada, o que a torna favorável para o desenvolvimento de atividades portuárias, como instalação de Complexos Portuários, pois permite a atracação de navios de grande calado, facilitando o transporte internacional de alta escala (SANT'ANA JÚNIOR, 2016). Dias (2015) complementa ainda que o local pode ser utilizado em outros projetos, como indústrias metal-mecânica, de alimento e transformação, além da exploração mineral. O mesmo autor ressalta que se as atividades econômicas forem bem

disciplinadas, podem haver melhorias na rentabilidade econômica local, bem como no ordenamento territorial e regional.

Por outro lado, comunidades locais, moradores mais antigos, grupos ambientalistas, entre outros argumentam que devido ao fato de existirem canais estuarinos de rios maranhenses de grande porte como o Pindaré, Mearim e Grajaú, e, devido à presença marcante de manguezais, a Baía de São Marcos, principalmente na porção sudoeste da Ilha onde está demarcado o polígono da área destinada para à criação da Resex de Tauá-Mirim, foi e é tido como região piscosa, favorecendo a fixação de comunidades (SANT'ANA JÚNIOR, 2016). As comunidades alegam o sentimento de pertencimento dos grupos sociais com o território, bem como as relações primárias de parentesco, vizinhança e reciprocidade que existem na região (ALVES, 2016).

Desta forma, fica evidente que, na região de estudo, há um conflito de ocupação e utilização do espaço por diferentes grupos sociais. Esses grupos apresentam diferentes argumentos e estratégias visando garantir o espaço de acordo com os seus interesses. Zhouri *et al.* (2005) afirma que o conflito se apresenta quando dois grupos possuem interesses diferenciados em um mesmo território. Um desses grupos, geralmente, o de menor condição financeira, fica prejudicado por não conseguir se manter no território com suas características originais, havendo prejuízo para seu modo de vida e reprodução cultural.

Neste sentido, Alcserald (2004) se refere aos conflitos como situações onde grupos sociais apresentam modos diferentes de apropriação, significação e utilização do território. Assim, um dos grupos tem interesse na reprodução das formas socioambientais do meio e o outro apresenta-se como ameaça nesse contexto, podendo trazer impactos negativos ao ecossistema, prejudicando o grupo que depende diretamente do ambiente.

Com o objetivo de minimizar os conflitos e levando em consideração às unidades de conservação de uso sustentável já criadas nas proximidades, pode-se dizer que com a implantação da Resex de Tauá-Mirim, haverá a criação de um complexo de unidades de conservação. Sendo assim, há possibilidade de formação de corredores ecológicos para à proteção da biodiversidade socioambiental, contribuindo para a conservação das espécies e garantindo a reprodução e o modo de vida das comunidades tradicionais.

Uma outra questão a ser analisada é que a maior parte da área para a criação da Resex de Tauá-Mirim está na Zona Rural e na Zona de Proteção Ambiental, de acordo com a lei de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo de São Luís (Lei Municipal nº 3.253/ 1992), não permitindo desta forma, a instalação de indústrias e empreendimentos de grande porte.

Em estudos realizados por Castro e Castro (2017) no Distrito Industrial de São Luís (DISAL), nas proximidades do polígono destinado à criação da Resex, em relação à hidrografia, foi verificado que entre 1980 e 2012, houve uma perda de cerca de 25% dos canais de cursos d'água. Em 1980, rios intermitentes e perenes somavam 454,7 Km de extensão; no ano de 2012, esse número reduziu para 337,4 Km. Segundo o estudo, essa perda se deve principalmente a instalações e operações industriais, extração de areia e ocupação da área sem o devido planejamento. Essa redução dos canais dos cursos d'água acarretam prejuízos para as atividades pesqueiras como dificuldade na navegação, diminuição do número de peixes e até mesmo o desaparecimento de algumas espécies na região. Esta pesquisa refere-se ainda a uma supressão vegetal de cerca de 40% nos últimos 30 anos, além de perda de aproximada de 45% de áreas ocupadas pelos manguezais. Tais modificações estão relacionadas a atividades de criação e ampliação de portos, bem como rodovias e ferrovias, ocupação industrial, extração de areia e ocupações pelas comunidades rurais semiurbanizadas, sem o devido planejamento (CASTRO; CASTRO, 2017).

Tanto a supressão vegetal quanto a perda de áreas de manguezal podem ocasionar prejuízos às atividades pesqueiras, uma vez que o manguezal ocupa função importante sendo ambiente de berçário, abrigo e alimentação de diversas espécies de organismos, incluindo peixes de interesse comercial. Já a supressão da vegetação permite que os corpos hídricos fiquem mais vulneráveis a processos erosivos, podendo comprometer a sua profundidade e navegabilidade.

As próprias unidades geológicas descritas são áreas que, de acordo com as leis ambientais brasileiras, merecem maior atenção e cuidado, como por exemplo, os manguezais, que são Áreas de Preservação Permanente (Lei 12.651/2012).

Em relação a área e ao perímetro da área proposta para à criação da Resex, dados da literatura apontam que a área total é de 16.663,55 hectares e um perímetro de 71,21 Km (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009; SANT'ANA JÚNIOR 2016).

Entretanto, essa área foi reajustada no ano de 2012, e, de acordo com os cálculos de área realizados por este estudo, tem-se uma área de 17.597 hectares e um perímetro de 98,75 Km.

Identificar e mapear as áreas de pesca artesanal são ações fundamentais para contribuir com o zoneamento e manejo, levando em consideração os direitos territoriais dos pescadores artesanais e comunidades tradicionais, a partir dos aspectos sociais, ecológicos e econômicos da região (BASÍLIO, 2016). Desta forma, pode-se ter um cenário mais favorável, onde a atividade pesqueira artesanal possa ter continuidade com melhores condições de trabalho e garantias de direitos.

#### **5.4 As unidades geológicas e a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim**

As unidades geológicas identificadas no estudo permitem dizer que o polígono destinado para à criação da Resex de Tauá-Mirim possui uma dinâmica ecológica importante na manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas presentes na região. No espaço há diversidade de habitats, como grande número de nichos ecológicos e flora e fauna abundantes. Há ainda, espécies endêmicas, ameaçadas e migratórias (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007b). Neste sentido, Dias (2015) ressalta que alternativas para a criação de unidades de conservação devem ser estudadas e priorizadas, primeiramente, em função do potencial ecossistêmico e das características ambientais locais e regionais. Além disso, são necessárias apresentação da delimitação territorial e laudo de viabilidades. A relevância social deve ser caracterizada e associada aos outros fatores já mencionados.

Outro aspecto relevante é a frequência de vegetação de mangue dentro da área destinada à criação da Resex. Essa vegetação é considerada como Área de Preservação Permanente (APP) pelo Código Florestal (Lei 12.651/2012), e na região de estudo tem grande importância ambiental, uma vez que desempenha funções como manutenção da qualidade da água, fornecimento de produção primária, berçário, abrigo e forrageio de espécies, contribuindo para a manutenção da biodiversidade (KRUG *et al.*, 2007). Os manguezais também abrigam espécies ameaçadas de extinção, como o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) e o guará (*Eudocimus ruber*), além de serem sustento de diversas comunidades que praticam

extrativismo em áreas de manguezal. Por esses motivos, os manguezais são considerados áreas prioritárias para a conservação, de acordo com a “Avaliação e Ações prioritárias para Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha (BRASIL, 2002b).

A criação da Resex de Tauá-Mirim também possibilitará o incremento da conectividade entre os ecossistemas, ampliando a heterogeneidade ambiental. O aumento da conectividade contribui para maior integração da paisagem uma vez que facilita a dispersão das espécies e o fluxo biológico entre os diversos habitats (METZGER; RODRIGUES, 2008; RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003; PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Além disso, as atividades de uso e ocupação dos ambientes costeiros e marinhos são extremamente significativas para as comunidades moradoras dessa localidade há mais de um século, uma vez que tais ambientes estão diretamente relacionados ao modo de vida e sentimento de pertencimento dos moradores (SANT’ANA JÚNIOR *et al.*, 2009; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007b).

## **5.5 Avaliação da sustentabilidade dos Sistemas de Produção Pesqueira (SPP)**

A análise das dimensões social, ecológica, econômica, tecnológica e de manejo realizadas para os Sistemas de Produção Pesqueira (SPP) refletem as características da área de estudo como uma pesca de pequena escala, artesanal e de subsistência, com um grau insatisfatório de intervenção do estado para a gestão e desenvolvimento promissor da atividade.

A metodologia *Rapfish*, utilizada na comparação dos Sistemas de Produção Pesqueira foi satisfatória e permitiu utilizar indicadores de sustentabilidade a partir de uma abordagem multidimensional.

O fato da atividade pesqueira apresentar um quadro com baixos rendimentos, educação e saúde precárias, logística inexistente ou insuficiente, dentre outros, indica que a atividade deva ser inserida em processos de gestão participativa, considerando a exploração para subsistência e de pequena escala exercida pela comunidade local (LESSA *et al.*, 2011). Neste sentido, as diferentes modalidades de pesca devem ser consideradas para melhor entendimento da dinâmica da atividade pesqueira (BASÍLIO *et al.*, 2015).

As pescarias com sustentabilidade média (0,6), foram representadas pela maior parte dos SPP, totalizando 9 sistemas. Estes foram caracterizados por serem pescarias onde há agregação de valores, como a pescaria de camarão e pela pesca de peixes em geral, que são utilizados na subsistência ou comercializados no local. Para esse grupo, o valor dos equipamentos para a realização das pescarias é relativamente baixo, possibilitando mais acesso à pesca, contribuindo para um maior número de pessoas explorando o sistema. As viagens geralmente apresentam alta frequência e são mais curtas, variando de 1 a três dias, tendo baixa tecnologia (ALMEIDA *et al.*, 2011).

Os níveis de dos SPP sendo médio (0,6) e baixo (0,5), pode ser explicado pelo fato das pescarias ocorrerem em espaços praticamente excluídos de políticas públicas e organização social incipiente. Os SPP estão distantes de uma “sustentabilidade ideal”. Tal situação se apresenta compatível com a maioria dos SPP estudados no Brasil, onde situação semelhante praticamente se repete em pescarias estuarinas e costeiras de pequena escala (HAIMOVIC, 2011).

Analisando outros estudos que também aplicaram o *Rapfish*, para a região não foi diagnosticada a pesca semi-industrial, com níveis maiores ou iguais a 0,7, identificados por Basílio *et al.* (2015) para o município de Piúma (ES) e Almeida *et al.* (2011) para o litoral ocidental maranhense. Esse nível de pescaria geralmente é caracterizado por ter desenvolvimento tecnológico mais eficiente, maior rendimento e melhores condições sociais dos pescadores (ALMEIDA, 2011)

Os SPP menos sustentáveis foram os de coleta manual. Políticas públicas para o setor e ações de manejo e gestão praticamente inexitem e tapagem, arte de pesca predatória que ocorre no local onde a fiscalização é ineficiente.

O SPP coleta manual aparece como o mais disperso, evidenciando a falta de medidas governamentais, organização social e impactos humanos pouco estudados. Os outros sistemas também são carentes nesse sentido, mas fica evidenciado que o sistema de coleta manual é o mais carente entre todos.

As pescarias aqui apresentadas necessitam de informações mais detalhadas no que se refere aos números de suas produções em cada um dos sistemas de produção pesqueira para possibilitar processos de gestão ambiental compartilhada e participativa envolvendo todos os atores que participam da atividade. Soma-se a isso o próprio processo de criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim.

A criação da Resex pode ser um instrumento para a manutenção da atividade pesqueira como fonte de alimentação e renda para a comunidade. Mas para que isso aconteça, é preciso haver políticas públicas ambientais mais eficientes e menos burocráticas (ALARCON *et al.*, 2009), que venham a somar-se ao bem comum, visto que a Resex pode trazer benefícios socioambientais para toda a Ilha do Maranhão.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, segundo a percepção dos pescadores, garantirá aos comunitários o acesso e uso do território para desenvolvimento das atividades de pesca, a manutenção de seus meios de produção tradicionais e de suas identidades culturais, além de minimizar os possíveis impactos das atuais e futuras atividades industriais na ilha de São Luís.

A sustentabilidade local está relacionada com a manutenção dos SPP, sendo que estes podem ser incrementados no sentido de que hajam políticas públicas voltadas para as melhorias das condições socioambientais do pescador. Desta forma, a criação da Reserva Extrativista vem a somar, contribuindo para o uso responsável dos recursos pesqueiros, assim como, possibilitando a manutenção das atividades de pesca.

Os conflitos ali estabelecidos e o envolvimento das comunidades locais já demonstram, claramente, um rompimento da lógica “vertical” que marca a história das criações de unidades de conservação no Brasil, e no Estado do Maranhão. Como legado desse processo, observa-se maior nível de organização social, o que favorece o modelo de gestão democrática assegurado pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

A criação da Resex de Tauá-Mirim seria importante para a saúde ambiental da ilha de São Luís, uma vez que respeita as configurações socioambientais e regionais da ilha, contempla a sinergia dos sistemas ambientais, garantindo áreas verdes, fundamentais para a manutenção do clima e biodiversidade.

Além disso, seria uma UC estratégica, visto que se formaria uma espécie de “elo” ou corredor de áreas protegidas, juntamente com a APA da Baixada Maranhense, APA Upaon-Açú / Miritiba / Alto Preguiças e APA do Maracanã, enquadradas na categoria de uso sustentável, possibilitando o incremento da conectividade biológica, ampliando a heterogeneidade ambiental. Benefício também para comunidades, assegurando seu modo de vida e reprodução cultural. Por fim, a Reserva Extrativista contemplará a relação entre as dimensões ambiental e social, favorecendo a conservação dos ecossistemas locais.

A atividade pesqueira artesanal requer a implementação de políticas públicas voltadas para pesca a nível local no sentido de melhorar os indicadores das

dimensões social, ecológica, tecnológica, econômica e de manejo, contribuindo para a melhoria dos índices de sustentabilidade da atividade.

Neste sentido, a implantação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim se faz necessária, pois a sua criação pode ser incentivo para uma organização social mais eficiente, que valorize o modo de vida das comunidades tradicionais e a conservação ambiental, tendo maior possibilidade de garantir políticas públicas efetivas voltadas para a região, incluindo também ações de educação ambiental popular, fiscalização e monitoramento.

## REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. (Org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará; Fundação Heinrich Böll, 2004.
- ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- AFONSO, C. M. **A paisagem da Baixada Santista: urbanização, transformação e conservação**. São Paulo: Edusp, 2006.
- AFONSO-DIAS, M. **Breves notas sobre a história da pesca**. Algarve, 2007. Disponível em: <<http://w3.ualg.pt/~madias/docencia/paq/BrevesNotasHistoriaPesca.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.
- ALARCON, D. T.; DÂMASO, R. C. C. SCHIAVETTI, A. abordagem etnoecológica da pesca e captura de espécies não-alvo em Itacaré, BAHIA (Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 675-686, 2009.
- ALENCAR, C. A. G.; MAIA, L. P. Perfil socioeconômico dos pescadores brasileiros. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 44, n. 3, p. 12-19, 2011.
- ALLEGRETTI, M. A construção social de políticas públicas: Chico Mendes e o movimento de seringueiros. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 18, p. 39-59, jul./dez. 2008.
- ALMEIDA, A. W. B. **Os quilombos e a base de lançamento de foguetes de Alcântara: laudo antropológico**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- ALMEIDA, Z. S. et al. Diagnóstico da pesca artesanal no litoral do Estado do Maranhão. In: ISAAC-NAHUM, V. J. et al. (Org.). **A pesca marinha e estuarina no Brasil no início do Século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2006.
- ALMEIDA, Z. S. et al. **Diagnóstico dos sistemas de produção pesqueiro artesanais do litoral do Maranhão**. São Luís: UEMA, 2010.
- ALMEIDA, Z. S. et al. Sustentabilidade dos Sistemas de Produção Pesqueira Maranhense. In: HAIMOVICI, M. (Org.). **Sistemas Pesqueiros Marinhos e Estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade**. Rio Grande: FURG. 2011. p. 25-40.
- ALMEIDA, Z. S. et al. Contribuição à conservação e manejo do Peixe Serra *Scomberomorus brasiliensis* (COLLETTE RUSSO & ZAVALLA-CAMIN, 1978) (OSTEICHTYES, SCOMBRIDAE) no Estado do Maranhão, Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 15, n. 2, p. 87-97, 2007.
- ALVES, E. J. P. Modos de vida, territórios e uma cidade em questão: resistências políticas de comunidades rurais no município de São Luís, Maranhão, Brasil. **L'Ordinaire des Amériques**, v. 221, 2016.

- ALVES, J. R. P (Org.). **Manguezais: educar para proteger**. Rio de Janeiro: FEMAR; SEMADS, 2001.
- AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 177-198, dez. 2008.
- ANDRADE, J. C. P.; SCHIAVETTI, A. Artisanal fishing and local conflicts: the case of the "Pedras de Una" fishing community, Bahia, Brazil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 15, n. 3, p. 425-438, 2015.
- ANDRIGUETTO FILHO, J. M. **Sistemas técnicos de pesca e suas dinâmicas de transformação no Litoral do Paraná, Brasil**. 1999. 242 f. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- ARAÚJO, E. P. et al. Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** Natal: INPE, 2009.
- ARAÚJO, I. X.; SASSI, R.; LIMA, E. R. V. Pescadores artesanais e pressão imobiliária urbana: Qual o destino dessas comunidades tradicionais? **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 14, n. 3, p. 429-446, 2014.
- BAETA, F. et al. Are the fisheries in the Tagus estuary sustainable? **Fisheries Research**, v. 76, n. 2, p. 243-251, 2005.
- BASÍLIO, T. H. **Unidades ambientais e a pesca artesanal em Piúma/ES**. São Paulo: Lura Editorial, 2016.
- BASÍLIO, T. H.; GARCEZ, D. S. A pesca artesanal no estuário do rio Curu, Ceará - Brasil: saber local e implicações para o manejo. **Acta Pesca e Aqüicultura**, São Cristovão, v. 2. n. 1. p. 42-58, 2014.
- BASILIO, T. H. et al. Análise integrada de unidades geoecológicas relacionadas com as atividades pesqueiras no litoral sul do Espírito Santo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 16, n. 2, p. 163-170, 2016.
- BASÍLIO, T. H. et al. Sustentabilidade das atividades pesqueiras do município de Piúma, litoral sul do Espírito Santo, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 48, p. 69-86, 2015.
- BEGOSSI, A. Extractive reserves in the Brazilian Amazon: an example to be followed in the Atlantic Forest? **Ciência & Cultura**, v. 50, n. 1, p. 24-28, 1998a.
- \_\_\_\_\_. Resilience and neo-traditional populations: the caiçaras (Atlantic Forest) and caboclos (Amazon, Brasil). In: BERKES, F.; FOLKE, C. (Ed.). **Linking social and ecological systems: management Practices and social mechanisms for building resilience**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998b. p. 129-157.

BENATTI, J. H. Manejo florestal e uso alternativo do solo na Amazônia. In: LIMA, André (Org.). **O Direito para o Brasil socioambiental**. São Paulo: Instituto Socioambiental; Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris Editor, 2002.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes. 1973.

BEZERRA, S. N.; VASCONCELOS, J. A.; LINS, P. A. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil 2003**. Brasília: Ibama, 2004.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o artigo 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, 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Brasília, 2002a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinhas**. Brasília, 2002b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília, 2011.

BRASIL. **Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003**. Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal. Brasília, 2003a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.779.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.779.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. **Zoneamento costeiro do Estado do Maranhão**. São Luís, 2003b.

BRASIL. **Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006**. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. Brasília, 2006a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006**. Regulamenta o art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, 2006b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília, 2007a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sítio Ramsar APA da Baixada Maranhense: planejamento para o sucesso de conservação**. Brasília, 2007b.

BRASIL. **Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009**. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras... Brasília, 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. **Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros Marinhos no Brasil**. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. Brasília, 2011.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa... Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim do Registro geral da atividade pesqueira: RGP 2012**. Brasília, 2013.

CÂNDIDO, Antônio. **Os parceiros do Rio Bonito**: estudos sobre o caipira paulista e a transformação dos seus meios de vida. 11. ed. Rio de Janeiro: Ouro Sobre Azul, 2010.

CAPORAL, F. R. **Una aproximación histórico crítica a la evolución y enfoques teóricos del extensionismo rural y contribuciones para ele passo del paradigma dominante**. 1998. 516 f. Tese (Doutorado) – Programa de Agroecologia, Campesinato e História, Instituto de Sociologia y Estudios Campesinos, Universidade de Cordoba, Cordoba, 1998.

CARDOSO, E. S. Da apropriação da natureza a construção de territórios pesqueiros. **GEOUSP: Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 14, p. 119-125, 2003.

CARVALHO-NETA, R. N. F.; ABREU-SILVA, A. L. *Sciades herzbergii* oxidative stress biomarkers: an in situ study of estuarine ecosystem (São Marcos' Bay, Maranhão, Brazil). **Brazilian Journal Oceanography**, v. 58, n. esp. 4, p. 11-17, 2010.

CASTRO, T. C. S.; CASTRO, A. C. L. Social and environmental impacts on rural communities residing near the industrial complex of São Luís island, State of Maranhão, Brazil. **Journal of Sustainable Development**, v. 10, n. 2, April 2017.

CAVALCANTE, A. N. et al. Análise multidimensional do sistema de produção pesqueira caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no município de araioses, Maranhão – Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 44, n. 3, p. 87-98, 2011.

CHAMY, P. Reservas Extrativistas Marinhas: um estudo sobre posse tradicional e sustentabilidade. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1., 2002, Indaiatuba. **Anais...** Indaiatuba: ANPPAS, 2002.

\_\_\_\_\_. Reservas Extrativistas Marinhas como instrumento de reconhecimento do direito consuetudinário de pescadores artesanais brasileiros sobre territórios de uso comum. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE STUDY OF COMMON PROPERTY, 10., 2004, Oaxaca. **Anais...** Oaxaca: [s. n.], 2004. p. 9-13.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (enseada do mar virado e barra do una) no litoral de São Paulo, Brasil. **Multiciência: a linguagem da Ciência**, n. 4, maio 2005.

COLETIVO INTERNACIONAL DE APOIO AOS TRABALHADORES DA PESCA. **Diretrizes voluntárias para assegurar a pesca sustentável de pequena escala no contexto de segurança alimentar e erradicação da pobreza**. Índia, 2016.

CORREIA, R. L. **Região e organização espacial**. 7. ed. São Paulo: Ática. 2000.

COSTA, A. L. **Nas redes da pesca artesanal**. Brasília: Ibama, 2007.

COSTA, B. C. F.; ANDRADE, M. P. Briga com poderosos: resistência camponesa contra grandes projetos no Maranhão. **Raízes**, v. 33, n. 2, p. 53-66, 2013.

COSTA, C. A. S. Ética, sociedade e meio ambiente: uma proposta interdisciplinar. **Desarrollo Local Sostenible**, v. 2, n. 6, Octubre 2009.

COTRIM, D.; MIGUEL, L. A. Evolução e diferenciação dos Sistemas Pesqueiros de Tramandaí RS. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 4., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

CUNHA, Lucia Helena de Oliveira. **Conhecimento e práticas tradicionais**. 2001. Texto digitado apresentado no Seminário Paisagem e Cultura Caicara - NUPAUB, 2001.

CURADO, I. B. Resex canavieiras: articulação social como resposta aos conflitos vivenciados na criação da unidade. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 29., 2014, Natal. **Anais...** Natal: ABA, 2014.

DAY, J. H. What is an estuary? **South African Journal of Science**, v. 76, 1980.

\_\_\_\_\_. The nature, origin and classification of estuaries. In: DAY, J. H. (Ed.). **Estuarine ecology**: with particular reference to Southern Africa. Rotterdam: Balkema, 1981. p. 1-6.

DI CIOMMO, R. C. Pescadoras e pescadores: a questão da equidade de gênero em uma Reserva Extrativista Marinha. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 151-163, 2007.

DIAS, L. J.; SANTOS, L. C. A.; BARBOSA, R. S. (Org.). **Recursos hídricos e desenvolvimento regional**: experiências maranhenses. São Luís: EDUEMA, 2015.

DIAS-NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília: Ibama, 2003.

DIEGUES, A. C. **A pesca construindo sociedades**. São Paulo: NUPAUB, 2004.

\_\_\_\_\_. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo: Ática, 1983.

\_\_\_\_\_. **Povos e mares**: leituras em sócio-anthropologia marítima. São Paulo: NUPAUB, 1995.

\_\_\_\_\_. **Marine protected areas and artisanal fisheries in Brazil**. Samudra Monograph. [S. l.]: ICSF, 2008.

DIEGUES, A. C. (Org.). **Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil**. São Paulo: USP; MMA; CNPq, 2000.

DORIA, C. R. C. et al. O uso do conhecimento ecológico tradicional de pescadores no diagnóstico dos recursos pesqueiros em áreas de implantação de grandes empreendimentos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 30, p. 89-108, 2014.

DUARTE, R. Saneamento ambiental: benefícios à população residente no Jardim Marabá, Campo Grande, MS. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. 4, n. 3, p. 762-768, 2013.

DUMITH, R. C. A importância da gestão compartilhada e das áreas marinhas protegidas para o sistema socioecológico da pesca artesanal: o caso das reservas extrativistas marinhas. **GeoTextos**, v. 8, n. 2, p. 97-121, 2012.

ESPÍRITO SANTO, J. M. (Org.). **São Luís**: uma leitura da cidade. São Luís: Instituto da Cidade, 2006.

EWEL, K. C.; TWILLEY, R. R.; ONG, J. E. Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. **Global Ecology and Biogeography Letter**. v. 7, n. 1, p. 83-94, 1998.

FREITAS, C. E. C.; BATISTA, V. S. Pesca e as populações ribeirinhas da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Ecologia**, São Paulo, v. 3, n. 1, 1999.

FURTADO, L. F. G. **Pescadores do Rio Amazonas**: um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica. Belém: CNPq, 1993.

FUZETTI, Luciana; CORRÊA, Marco Fábio Maia. Perfil e renda dos pescadores artesanais e das vilas da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 609-621, 2009.

GADGI, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. **Ambio**, v. 22, n. 2-3, p. 151-156, 1993.

GARCEZ, D. S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I. Comunidades de pescadores artesanais no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Atlântica**, Rio Grande, v. 27, n. 1, p. 17-29, 2005.

GUERRA, A. J. T. **Dicionário Geológico Geomorfológico**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

HAIMOVICI, M. (Org.). **Sistemas Pesqueiros Marinhos e estuarinos do Brasil**: caracterização e análise da sustentabilidade. Rio Grande: FURG. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 30 nov. 2016. População Estimada 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Estatística da pesca 2005 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2007a.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Laudo Sócio-econômico e Biológico para criação da Reserva Extrativista do Taim**. São Luís, 2007b.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Portaria Ibama nº 85, de 31 de dezembro de 2003**. Brasília, 2003. Disponível em: <[http://www.mpa.gov.br/files/docs/Pesca/Defeso/DEFESO\\_Publicacao/Atos\\_Normativos\\_Defeso\\_Publicacao/Portaria\\_IBAMA\\_n\\_85-2003.pdf](http://www.mpa.gov.br/files/docs/Pesca/Defeso/DEFESO_Publicacao/Atos_Normativos_Defeso_Publicacao/Portaria_IBAMA_n_85-2003.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Relatório técnico do projeto de cadastramento das embarcações pesqueiras no litoral das Regiões Norte e Nordeste do Brasil**. Brasília, 2005.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Conselhos Deliberativos em Resex/RDS**. Brasília, 2009.

ISAAC-NAHUM, V. J. **Gerenciamento pesqueiro: do planejamento à administração: reflexões sobre a política de gerenciamento pesqueiro no Brasil com ênfase no exemplo da Amazônia.** Brasília: Instituto de Pesca, 2000.

\_\_\_\_\_. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. **Revista Amazonia**, v. 58, n. 3, p. 33-36, 2006.

ISAAC-NAHUM, V. J. et al. Uma avaliação interdisciplinar dos Sistemas de Produção Pesqueira do Estado do Pará, Brasil. In: HAIMOVICI, M. (Org.). **Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade.** Rio Grande: FURG, 2011.

KALIKOSKI, D. C.; SEIXAS, C. S.; ALMUDI, T. Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 151-172, 2009.

KJERFVE, B. et al. Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America. In: HEALY, T.; WANG, Y.; HEALY, J. A. (Ed.) **Muddy coasts of the world: processes, deposits and functions.** Amsterdam: Elsevier Science, 2002. p. 479-532.

KRAUSE, G. et al. Spatial patterns of mangrove ecosystems: the bragantian mangroves of northern Brazil (Bragança, Para). **Ecotropica**, v. 7, p. 93-107, 2001.

KRUG, L. A.; LEÃO, C.; AMARAL, S. Dinâmica espaço-temporal de manguezais no Complexo Estuarino de Paranaguá e relação entre decréscimo de áreas de manguezal e dados sócio-econômicos da região urbana do município de Paranaguá – Paraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 2753-2760.

LANDIM NETO, F. O.; RABELO, F. D. B.; SILVA, E. U. Análise geoecológica da Bacia hidrográfica do Rio Trairussu, Aquiraz, Ceará, Brasil. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6.; SEMINÁRIO IBER-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 2., 2010, Coimbra. **Anais...** Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010.

LEFÈVRE, N. et al. A source of CO<sub>2</sub> to the atmosphere throughout the year in the Maranhense continental shelf (2°30'S, Brazil). **Continental Shelf Research**, v. 141, p. 38-50, June 2017.

LESSA, R. P. et al. Análise multidimensional dos Sistemas de Produção Pesqueira no Estado de Pernambuco, Brasil. In: HAIMOVICI, M. (Org.). **Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade.** Rio Grande: FURG. 2011.

LITTLE, P. E. **Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade.** Brasília: UnB, 2002. Mimeo.

LOPES, V. F. M.; SMARRA, A. L. S.; LOTUFO, C. A. Territorialidade e conflitos socioambientais: as lutas e resistências dos pescadores artesanais do RJ em defesa

da cultura tradicional, do território e do meio ambiente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA POLITICA, GEOPOLITICA E GESTAO DO TERRITORIO, 1., 2014, Rio de Janeiro. **Anais...** Porto Alegre: Letra1; Rio de Janeiro: REBRAGEO, 2014, 2014. p. 494-506.

MAGALHAES, S. B.; SILVA, Y. Y. P.; VIDAL, C. L. Não há peixe para pescar neste verão: efeitos socioambientais durante a construção de grandes barragens: o caso Belo Monte. **Desenvolvimento & Meio Ambiente**, v. 37, p. 111-134, 2016.

MALDONADO, S. C. **Pescadores do mar**. São Paulo: Ática, 1986.

\_\_\_\_\_. **Mestres e mares**: espaço e indivisão na pesca marítima. São Paulo: Annablume, 1994.

MARANHÃO. **Decreto nº 11.900, de 11 de junho de 1991**. Cria a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense... São Luís, 1991a. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/303\\_20100823\\_145738.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/303_20100823_145738.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

MARANHÃO. **Decreto nº 12.103, de 1 de outubro de 1991**. Cria Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã... São Luís, 1991b. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/306\\_20100823\\_153930.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/306_20100823_153930.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

MARANHÃO. **Decreto nº 12.428, de 05 de junho de 1992**. Cria no Estado do Maranhão, a Área de Proteção Ambiental de Upao-Açú/ Miritiba/Alto Preguiças. São Luís, 1992. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/307\\_20100823\\_154444.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/307_20100823_154444.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

MARANHÃO. **Lei Complementar Nº 161, de 03 de dezembro de 2013**. Dá nova redação ao art. 1º da Lei Complementar nº 38, de 12 de janeiro de 1998, que dispõe sobre a Região Metropolitana da Grande São Luís e dá outras providências (para incluir o Município de Icatu). São Luís, 2013. Disponível em: <[http://www.secid.ma.gov.br/files/2015/04/LCE-161\\_2013.pdf](http://www.secid.ma.gov.br/files/2015/04/LCE-161_2013.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

MARANHÃO. **Plano de Manejo da APA de Upaon-Açu / Miritiba / Alto Preguiças**. São Luís, 2014.

MARQUES, J.G.W. **Aspectos ecológicos na etnoictiologia dos pescadores do Complexo Estuarino - Lagunar Mundaú-Manguaba, Alagoas**. 1991. 280 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, UNICAMP, Campinas, 1991

MARRUL FILHO, S. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros**. Brasília: Ibama, 2003.

MATEO-RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental**: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

MATEO-RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: UFC, 2004.

MATHIESEN, A. (Org.). **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Roma: FAO, 2012.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1, 2001.

METZGER, J. P.; RODRIGUES, R. R. Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo. In: RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. (Org.). **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2008.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. **Princípios da Oceanografia Física de Estuários**. São Paulo: USP, 2002.

MOCHEL, F. C. R. **Endofauna de manguezais**. São Luís: Edufma, 1995.

MOURÃO, K. R. M. A pesca da serra *Scomberomorus brasiliensis* e alternativas para o seu manejo no litoral nordeste do Pará – Brasil. In: HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; SUNYE, P. S. **A pesca marinha e estuarina no Brasil**: estudos de caso multidisciplinares. Rio Grande: FURG, 2014.

NOVAES, R. C. et al. Análise da sensibilidade ambiental da parte ocidental da Ilha do Maranhão. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto**: princípios e aplicações. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

NUNES, D. M.; HARTZ, S. M.; SILVANO, R. A. M. Conhecimento ecológico local e científico sobre os peixes na pesca artesanal no sul do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 37, n. 3, p. 209-223, 2011.

NUNES, J. L. S.; PIORSKY, N. M. **Peixes marinhos e estuarinos do Maranhão**. São Luís: Café & Lápis; FAPEMA, 2011.

NUNES, E. M.; GARCIA, L. G. Sociedade e natureza: conflito territorial de poluição industrial da bacia do Rio Gramame-Mumbaba-PB. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 24, n. 2, p. 255-266, 2012.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. **Small-scale fisheries**. Rome, 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/ssf/people/en>>. Acesso em: 1 set. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. **The State of world fisheries and aquaculture**. Rome, 2010.

PASQUOTTO, V. F. **Pesca artesanal no Rio Grande do Sul**: os pescadores de São Lourenço do Sul e suas estratégias de reprodução social. 2005. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2005..

PASQUOTTO, V. F.; MIGUEL, L. A. Caracterização socioeconômica dos pescadores artesanais do município de São Lourenço do Sul/RS (Brasil). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SOBER, 2005.

PASQUOTTO, V. F.; MIGUEL, L. A. Pesca artesanal e enfoque sistêmico: uma atualização necessária. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 6., 2004, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SBSP, 2004.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 22, p. 37-50, jul./dez. 2010.

PETRERE, M. Fisheries in large tropical reservoirs in South America. **Lakes & Reservoirs: research and management**, Carlton South, v. 2, p. 1110-1113, 1996.

PINTO, M. F. et al. Quando os conflitos socioambientais caracterizam um território? **Gaia Scientia**, João Pessoa, n. esp., p. 272-288, 2014.

PITCHER, T. J.; PREIKSHOT, D. Rapfish: Rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. **Fisheries Research**, v. 49, n. 3, p. 255-270, 2001.

PORTO, M. M.; TEIXEIRA, S. G. **Portos e Meio Ambiente**. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

POSEY, D. Etnobiologia: teoria e prática. In: RIBEIRO, B. (Ed.). **Suma Etnológica Brasileira**. Petrópolis: Vozes, 1987.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Vida, 2001.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA, 2003.

RAMIRES, M.; MOLINA, S.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101-113, 2007.

RIBEIRO, A. L. S.; MACHADO, C. R. S. Educação ambiental e conflitos ambientais: a luta pelo território na Zona Rural II de São Luís – MA. In: ENCONTRO E DIÁLOGOS COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 7., 2015, Rio Grande, RS. **Anais...** Rio Grande: FURG, 2015.

RIBEIRO, I.; CASTRO, A. C. L. Pescadores artesanais e a expansão portuária na praia do Boqueirão, Ilha de São Luís-MA. **Revista de Políticas Públicas**, v. 20, n. 2, p. 863-884, 2017

ROCHA, K. S.; SILVA, R. V.; FREITAS, R. R. Uma análise da percepção ambiental e transformação socioeconômica de uma comunidade de pescadores artesanais em região estuarina no sudeste do Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 12, n. 4, p. 535-543, 2012.

SANT'ANA JUNIOR, H. A.; ALVES, E. J. P. Conflitos socioambientais no Maranhão: os povoados de Camboa dos Frades (São Luís-MA) e Salvaterra (Rosário-MA). In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 5., 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPPAS, 2010.

SANT'ANA JUNIOR, H. A. Complexo portuário, reserva extrativista e desenvolvimento no Maranhão. **Caderno CRH**, Salvador, v. 29, n. 77, p. 281-294, maio/ago. 2016

\_\_\_\_\_. Complexo portuário, reserva extrativista e desenvolvimento no Maranhão. **Caderno CRH**, Salvador, v. 29, n. 77, p. 281-294, maio/ago. 2016.

SANT'ANA JUNIOR, H. A.; GASPAR, R. B. Reserva Extrativista do Taim: conflitos sócio-ambientais e projetos de desenvolvimento. In: JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 3., 2007, São Luís. **Anais...** São Luís: [s.n.], 2007.

SANT'ANA JUNIOR, H. A. et al. **Ecos dos conflitos socioambientais: a Resex de Tauá-Mirim**. São Luís: EDUFMA, 2009.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos**. São Paulo: Petrópolis, 2005.

SANTOS, C. Z.; SCHIAVETTI, A. Reservas Extrativistas Marinhas do Brasil: contradições de ordem legal, sustentabilidade e aspecto ecológico. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 479-494, 2013.

SANTOS, R. B.; CARVALHO-NETA, R. N.; ALMEIDA, Z. S. Características da pesca artesanal em três comunidades da Ilha de São Luís, Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 16, p. 55-65, 2003.

SATO, S. E.; CUNHA, C. M. L. Carta de unidades geoambientais do município de Itanhaém, São Paulo, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 13, n. 3, p. 329-342, 2013.

SILVA, A. P. **Pesca artesanal brasileira: aspectos conceituais, históricos, institucionais e prospectivos**. Palmas: Embrapa, 2014.

SILVA, E. B. Caracterização do ambiente no município de Ilhéus (BA): o caso da Baía do Pontal. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 35, n. 1, p. 157-175, jan./abr. 2015.

SILVA, N. R.; AZEVEDO, A.; FERREIRA, M. I. P. Gestão dos recursos pesqueiros no Brasil e panorama da pesca artesanal em Macaé. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campos dos Goytacazes, v. 6 n. 2, p. 37-58, jul./dez. 2012.

SILVA, V. L.; LEITÃO, M. R. F. A. A regulação jurídica da pesca artesanal no Brasil e o problema do reconhecimento do trabalho profissional das pescadoras. In: ENCONTRO NACIONAL DA REDE FEMINISTA NORTE E NORDESTE DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE A MULHER E RELAÇÕES DE GÊNERO - REDOR, 17., 2012, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2012.

SILVANO, R. A. M.; BEGOSSI, A. Fishermen's local ecological knowledge on Southeastern Brazilian coastal fishes: contributions to research, conservation, and management. **Neotropical Ichthyology**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2012.

SOUSA, E. L. "Invasão" à Ilha do Medo: o processo de implantação do turismo e a reação dos autóctones. **Cadernos de Campo**, São Paulo, n. 16, p. 1-304, 2007.

SOUZA FILHO, P.W.M. Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. **Revista Brasileira de Geofísica**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 427-435, 2005.

SUGUIO, K.; SUZUKI, U. **A evolução geológica da Terra e a fragilidade da vida**. São Paulo: Edgard Blucher. 2003.

TONETE, R. J. et al. **Embarcação de pequeno porte construído em madeira no Amazonas**: propostas de melhorias. [S.l.]: Instituto Panamericano de Engenharia Naval, 2010.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.

VIEIRA, A. L. V. Bomfim. **O mar, os pescadores e seus deuses**: religiosidade e astúcia na Grécia Antiga. São Luís: Café e Lápis: Editora UEMA, 2011.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PEREIRA, D. B. **A insustentável leveza da política ambiental**: desenvolvimento e conflitos socioambientais. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

**APÊNDICE A – LISTA COM A IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES  
CAPTURADAS PELA ATIVIDADE PESQUEIRA NA ÁREA DE ESTUDO**

<b>FAMÍLIA</b>	<b>NOME VULGAR</b>	<b>ESPÉCIE</b>
<b>Peixes</b>		
Aridae	Bagre guribu	<i>Sciades herzbergii</i>
	Bandeirado	<i>Bagre bagre</i>
	Jurupiranga	<i>Amphiarius rugispinnis</i>
	Uritinga	<i>Sciades proops</i>
	Gurijuba	<i>Aspistor parkeri</i>
	Catinga	<i>Sciades couma</i>
Achiridae	Solha	<i>Trinectes paulistanus</i>
Anablepidae	Tralhoto	<i>Anableps anableps</i>
Batrachoididae	Pacamão	<i>Amphichthys cryptocentrus</i>
Belonidae	Agulha	<i>Strongylura timicu</i>
Carangidae	Tibiro	<i>Oligoplites palometa</i>
Centropomidae	Camurim	<i>Centropomus sp.</i>
Clupeidae	Sardinha	<i>Cetengraulis edentulus</i>
Ephippidae	Paru	<i>Chaetodipterus faber</i>
Haemulidae	Peixe-pedra	<i>Genyatremus luteus</i>
Mugilidae	Tainha	<i>Mugil incilis</i>
Sciaenidae	Pescada	<i>Cynoscion spp.</i>
	Corvina	<i>Macrodon ancylodon</i>
	Amor sem olho	<i>Nebris micros</i>
Serranidae	Mero	<i>Epinephelus itajara</i>
Tetraodontidae	Baiacu	<i>Sphoeroides sp.</i>
Trichiuridae	Guaravira	<i>Trichiurus lepturus</i>
<b>Crustáceos</b>		
Penaeidae	Camarão branco	<i>Litopenaeus schmitti</i>
	Camarão piticaia	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>
Ocypodidae	Caranguejo	<i>Ucides cordatus</i>
	Caranguejo chama maré	<i>Uca spp.</i>
Portunidae	Siri	<i>Callinectes spp.</i>
<b>Moluscos</b>		
Ostreidae	Ostra	<i>Crassostrea spp.</i>
Mytilidae	Sururu	<i>Mytella falcata</i>
<b>Elasmobrânquios</b>		
Carcharhinidae	Cação	<i>Carcharhinus spp.</i>
Dasyatidae	Raia Bicuda	<i>Dasyatis guttata</i>



**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PESCADORES ARTESANAIS  
NA ÁREA PROPOSTA PARA A CRIAÇÃO DA RESEX DE TAUÁ-MIRIM**

Ficha nº \_\_\_\_\_

**Instituto Federal do Maranhão (IFMA)**

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

Dados gerais do entrevistado:

Nome: \_\_\_\_\_

Apelido: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

**1 – Aspecto Social**

a- Aonde o senhor (a) nasceu? Quanto tempo vive no local?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b- Até que ano da escola o senhor (a) estudou? Que idade começou a pescar?  
Tempo na atividade pesqueira?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) casado ( ) solteiro ( ) viúvo ( ) concubinato ( ) divorciado

Número de filhos? \_\_\_\_\_

c- O senhor tem atendimento de saúde?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d- Qual a sua principal fonte de renda?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



d- Qual o principal instrumento de pesca que o senhor(a) utiliza? Utiliza outros? Quais?

---

---

### 3 – Aspecto tecnológico

a- Quantas canoas o senhor possui? \_\_\_\_\_

Qual o material? \_\_\_\_\_

Possui Motor, qual capacidade? \_\_\_\_\_

Tamanho das canoas? \_\_\_\_\_

Nome da embarcação? \_\_\_\_\_

b- O senhor (a) pesca a pé, a remo, a vela...? Como é caracterizada sua embarcação?

( ) a pé

( ) a remo

( ) a vela

( ) a motor até 20 hp

( ) a motor de 20 a 100 hp

c- Quantos dias o senhor(a) passa pescando?

( ) 0-1

( ) 2- 5

( ) 6-15

( ) 16-30

( ) mais que 30

d- O que o senhor (a) utiliza para processar/ conservar o pescado?

( ) Nenhuma

( ) salga, gelo, eviscera, descabeça

( ) congelamento, filé, descasca

e- O senhor utiliza algum aparelho para comunica na sua embarcação? Quais?

- ( ) Nenhum
- ( ) Pouco alcance (celular, PX, VHF)
- ( ) Longo alcance(SSB, Globalstar)

#### **4 – Aspecto Econômico**

a- Qual o preço médio do Kg do pescado ?

---

---

b- Renda mensal com a pesca / Com a pesca e outras atividades?

- ( ) até ½ salário
- ( ) até 1 salário
- ( ) entre 2 e 4 salários
- ( ) mais de 4 salários.

c- Para onde vai o seu produto? Passa por algum atravessador?

---

---

d- Há existência de subsídios (contribuição do governo) e incentivos públicos direcionados a atividade pesqueira? Se sim, qual?

---

---

#### **5 – Aspecto de Manejo**

a- Há existência de medidas tradicionais que regulamentem o sistema pesqueiro?  
Se sim, quais?

---

---

b- Há existência de medidas governamentais que regulamentem o sistema pesqueiro? Se sim, quais?

---

---

c- Ocorre alguma modificação no ambiente que afete diretamente a pesca? Quais?

---

---

d- O senhor conhece a proposta de criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim? O senhor acredita que ela trará benefícios ou pode prejudicar a comunidade?

---

---

e- Há pesquisas realizadas na região? Se sim, quais?

---

---

f- Há fiscalização em relação a atividade pesqueira? Qual a periodicidade? Quais as principais ações?

---

---