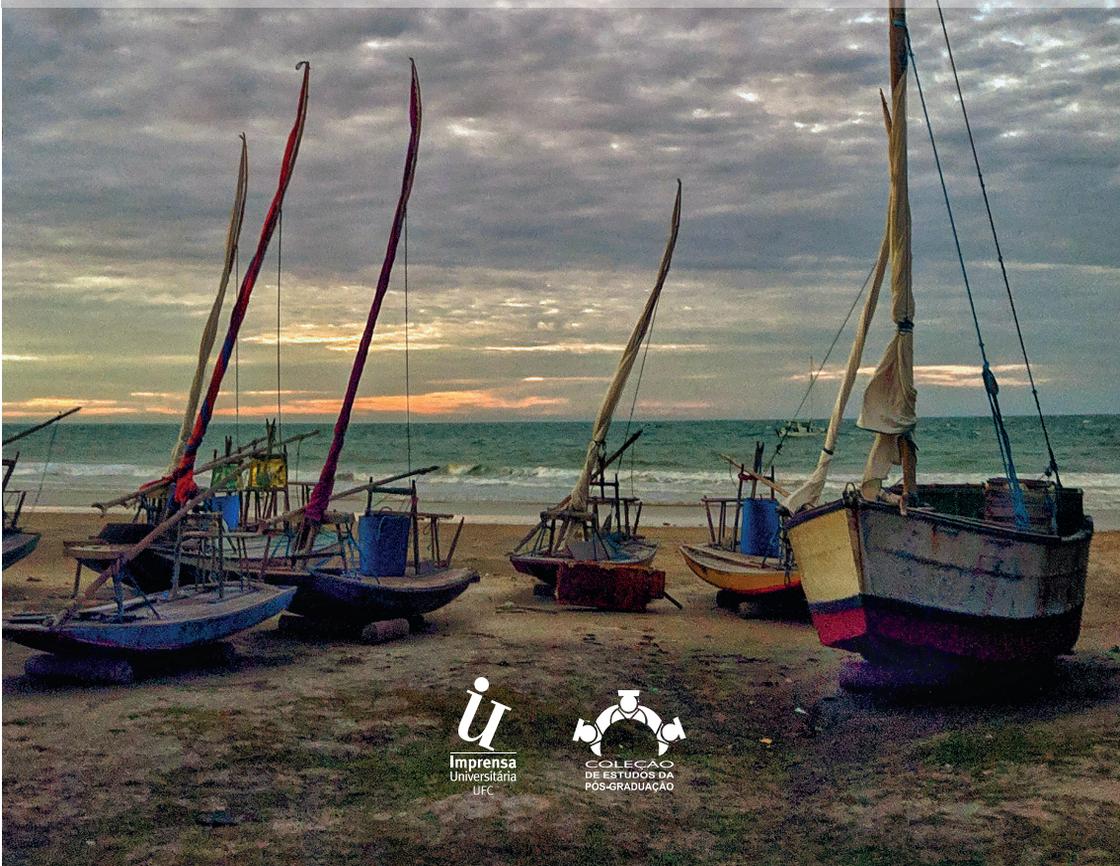


Danielle Sequeira Garcez
Jorge Iván Sánchez Botero

ORGANIZADORES

Conhecimento local e o manejo de recursos pesqueiros de uso comum:

experiências nos litorais do Maranhão, Ceará e Pernambuco



Conhecimento local e o manejo de recursos pesqueiros de uso comum

**Experiências nos litorais do Maranhão,
Ceará e Pernambuco**

**Presidente da República**

Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Educação

Victor Godoy Veiga

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC****Reitor**

Prof. José Cândido Lustosa Bittencourt de Albuquerque

Vice-Reitor

Prof. José Glauco Lobo Filho

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

Prof. Almir Bittencourt da Silva

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Prof. Jorge Herbert Soares de Lira

**IMPRESA UNIVERSITÁRIA****Diretor**

Joaquim Melo de Albuquerque

CONSELHO EDITORIAL**Presidente**

Joaquim Melo de Albuquerque

Conselheiros*

Prof. Claudio de Albuquerque Marques

Prof. Antônio Gomes de Souza Filho

Prof. Rogério Teixeira Masih

Prof. Augusto Teixeira de Albuquerque

Prof.^a Maria Elias Soares

Francisco Jonatan Soares

Prof. Luiz Gonzaga de França Lopes

Prof. Rodrigo Maggioni

Prof. Armênio Aguiar dos Santos

Prof. Márcio Viana Ramos

Prof. André Bezerra dos Santos

Prof. Fabiano André Narciso Fernandes

Prof.^a Ana Fátima Carvalho Fernandes

Prof.^a Renata Bessa Pontes

Prof. Alexandre Holanda Sampaio

Prof. Alek Sandro Dutra

Prof. José Carlos Lázaro da Silva Filho

Prof. William Paiva Marques Júnior

Prof. Irapuan Peixoto Lima Filho

Prof. Cássio Adriano Braz de Aquino

Prof. José Carlos Siqueira de Souza

Prof. Osmar Gonçalves dos Reis Filho

* membros responsáveis pela seleção das obras de acordo com o Edital n.º 13/2019.

Danielle Sequeira Garcez
Jorge Iván Sánchez Botero
(Organizadores)

Conhecimento local e o manejo de recursos pesqueiros de uso comum

**Experiências nos litorais do Maranhão,
Ceará e Pernambuco**



Fortaleza
2022

Conhecimento local e o manejo de recursos pesqueiros de uso comum: experiências nos litorais do Maranhão, Ceará e Pernambuco

Copyright © 2022 by Danielle Sequeira Garcez e Jorge Iván Sánchez Botero.

Todos os direitos reservados

IMPRESSO NO BRASIL / PRINTED IN BRAZIL

Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará (UFC)
Av. da Universidade, 2932, fundos – Benfica – Fortaleza – Ceará

Coordenação editorial

Ivanaldo Maciel de Lima

Revisão de texto

Leidyenne Viana

Normalização bibliográfica

Luciane Silva das Selvas

Programação visual

Sandro Vasconcellos / Thiago Nogueira

Diagramação

Victor Alencar

Capa

Valdiano Araujo Macêdo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Bibliotecária Luciane Silva das Selvas CRB 3/1022

C449 Conhecimento local e o manejo de recursos pesqueiros de uso comum: experiências nos litorais do Maranhão, Ceará e Pernambuco [livro eletrônico] / Organizadores, Danielle Sequeira Garcez e Jorge Iván Sánchez Botero. - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022.

24.400 Kb : il. Color. ; PDF. (Estudos da Pós-Graduação)

ISBN: 978-85-7485-374-1

1. Pesca artesanal. 2. Conhecimento tradicional. 3. Nordeste do Brasil. I. Garcez, Danielle Sequeira. II. Sánchez-Botero, Jorge Iván. III. Universidade Federal do Ceará. Instituto de Ciências do Mar. IV. Título.

CDD 639

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
TRADIÇÃO PESQUEIRA E TERRITORIALIDADE SUBSIDIANDO A PROPOSTA DE CRIAÇÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA DE TAUÁ-MIRIM NO ESTADO DO MARANHÃO.....	14
<i>Clarissa Lobato da Costa, Zafira da Silva de Almeida, Horácio Antunes de Sant’Ana Júnior, Antônio Carlos Leal de Castro e Danielle Sequeira Garcez</i>	
CONHECIMENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL NA MARCAÇÃO DE CURRAIS DE PESCA NA PRAIA DE BITUPITÁ (CE).....	39
<i>Bruno Gonçalves Pereira, Jorge Iván Sánchez Botero e Danielle Sequeira Garcez</i>	
CONDICIONANTES AMBIENTAIS E SUA RELAÇÃO COM A PESCA ARTESANAL NOS ESTUÁRIOS DOS RIOS CHORÓ E CURU (CE).....	85
<i>Wallace Alves de Sousa, Ronaldo César Gurgel-Lourenço, Jorge Iván Sánchez Botero e Danielle Sequeira Garcez</i>	
EXPERIÊNCIA COMUNITÁRIA NO MANEJO DE ALGAS NA PRAIA DA BALEIA (ITAPIPOCA-CE): caminhos para a sustentabilidade.....	116
<i>Danielle Sequeira Garcez, Carlos Alberto Correia Bezerra, Marcelo Tavares Torres e Jorge Iván Sánchez Botero</i>	
CONHECIMENTO LOCAL E ANÁLISE TEMPORAL DAS MUDANÇAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO PESQUEIRO ARTESANAL NA COMUNIDADE DA PRAIA DA BALEIA (CE).....	129
<i>Thaís Chaves da Silva, Jorge Iván Sánchez Botero e Danielle Sequeira Garcez</i>	

COLETORES DE MOLUSCOS DA COMUNIDADE DA MANGABEIRA (EUSÉBIO-CE): caracterização e conhecimento local associado.....	188
<i>Leonardo Mesquita Pinto, Silmara Costa Loiola, Roberto Kiyoshi Kobayashi, Jorge Iván Sánchez Botero e Danielle Sequeira Garcez</i>	
CONHECIMENTO EMPÍRICO DE PESCADORES ARTESANAIS COMO BASE PARA A CONSERVAÇÃO DO CAVALO-MARINHO <i>HIPPOCAMPUS REIDI</i> (TELEOSTEI: SYNGNATHIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI (CE).....	219
<i>Silmara Costa Loiola, Leonardo Mesquita Pinto, Roberto Kiyoshi Kobayashi, Jorge Iván Sánchez Botero e Danielle Sequeira Garcez</i>	
TRANSFORMAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SUAPE (CABO DE SANTO AGOSTINHO, PERNAMBUCO) E SEUS REFLEXOS NOS TERRITÓRIOS DA PESCA ARTESANAL	281
<i>Vanessa Sancho Muniz e Danielle Sequeira Garcez</i>	
RESISTÊNCIA E RESILIÊNCIA DOS PESCADORES DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA (PE) FRENTE ÀS MODIFICAÇÕES JURÍDICAS, SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICAS	317
<i>Matheus Fernandes Martins e Danielle Sequeira Garcez</i>	
AUTORES.....	364

APRESENTAÇÃO

Este livro reúne uma década de estudos conduzidos em áreas litorâneas nos estados do Maranhão, Ceará e Pernambuco. Concretiza o resultado de estudos acadêmicos e de extensão, orientados pelos organizadores, concluídos em monografias de graduação dos cursos de Ciências Ambientais e Oceanografia e em dissertações de mestrado e teses de doutorado desenvolvidas dentro do Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais (PPGCMT), todos no Instituto de Ciências do Mar (Labomar) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Alguns egressos dos cursos de graduação referidos, inclusive, deram continuidade a seus estudos acadêmicos ingressando no PPGCMT. A oportunidade de desenvolver projetos de iniciação científica permitiu que graduandos se integrassem a pesquisas conduzidas por pós-graduandos, estimulando, assim, a vocação investigativa dos alunos em formação. Ademais, os estudos apresentados fazem parte do projeto “Dinâmica da ictiofauna, da pesca e de pescadores, em ecossistemas aquáticos continentais, estuarinos e marinhos na região Nordeste do Brasil”. Isso permite a continuidade das pesquisas, porém com a geração de novos questionamentos, novas hipóteses e novos objetivos a serem alcançados, partindo-se de dados já registrados.

O primeiro autor de cada capítulo é egresso da UFC, seja da graduação ou da pós-graduação; há duas biólogas (Clarissa Lobato da Costa e Silmara Costa Loiola), três cientistas ambientais (Leonardo

Mesquita Pinto, Thaís Chaves da Silva e Vanessa Sancho Muniz), um engenheiro de pesca (Matheus Fernandes Martins) e três oceanógrafos (Bruno Gonçalves Pereira, Carlos Alberto Correia Bezerra e Wallace Alves de Sousa). Os coautores são professores do Ensino Superior, em universidades ou institutos federais, vinculados a órgãos do setor público ou privado, ou a organizações não governamentais. Aqueles que são egressos da UFC, atualmente, atuam como docentes, vinculados a ONGs, órgãos estaduais ou federais, estão em fase de doutoramento e/ou atuam profissionalmente como autônomos.

Os estudos – conduzidos em parceria pelo Laboratório de Ecologia Pesqueira (Labomar/UFC), coordenado pela Prof.^a Dr.^a Danielle Sequeira Garcez, e pelo Laboratório de Ecologia Aquática e Conservação (Departamento de Biologia/UFC), coordenado pelo Prof. Dr. Jorge Iván Sánchez Botero, organizadores da presente edição – contaram, para seu desenvolvimento, com bolsas institucionais para os alunos e/ou receberam apoio financeiro de órgãos de fomento, como Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Funcap (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), apoio proveniente de editais institucionais públicos e privados e/ou de programas das Pró-Reitorias de Extensão, de Graduação e de Pesquisa e Pós-Graduação, da Universidade Federal do Ceará.

Alguns resultados aqui apresentados foram fruto do Programa Primeiros Projetos (Edital 07/2010 Funcap/CNPq), com projeto intitulado “Caracterização da fauna aquática associada a algas marinhas exploradas comercialmente na praia da Baleia (CE) como base para conservação de estoques pesqueiros”, e de dois editais do Programa de Extensão Universitária – Proext MEC/Sesu, nos anos de 2010 e 2013. Os projetos agraciados, respectivamente, intitulados “Resgate do conhecimento tradicional e desenvolvimento de atividades de extensão relacionadas à pesca e embarcações artesanais na praia da Baleia (CE)” e “Valorização da cultura tradicional dos construtores artesanais de embarcações a vela no litoral do estado do Ceará”, geraram monografias de graduação e inúmeras comunicações científicas e resultaram em palestras, oficinas e cursos para comunidades pesqueiras.

O primeiro projeto realizou oficinas de resgate do conhecimento tradicional de pescadores artesanais da praia da Baleia (Itapipoca-CE) em relação às práticas pesqueiras e navegação, localização de pesqueiros e histórico da comunidade. Cursos de navegação com aparelhos de posicionamento global e de segurança e salvatagem no mar foram realizados para pescadores e comunitários, e oficinas sobre ambiente e uso racional dos recursos com jovens e crianças ocorreram na única escola pública local.

Já o segundo projeto propôs valorização do conhecimento e cultura tradicional de construtores artesanais de embarcações pesqueiras do litoral do Ceará. Promoveu-se um retorno às comunidades visitadas para levantamento de informações sobre as formas de construção e os tipos de embarcações típicas por localidade, no âmbito do projeto de doutorado de Miguel Sávio de Carvalho Braga, conduzido entre os anos de 2010 e 2012 dentro do PPGCMT. Um produto de ampla projeção foi o documentário produzido, “A construção das embarcações a vela do litoral do Ceará”, disponível para acesso livre no endereço <<https://www.youtube.com/watch?v=W70JenC8ZLE>>.

Alguns dos resultados concretizados nesta obra também contaram, em sua execução, com apoio recebido do Prêmio Santander Universidade Solidária 14^a Edição/2011, Alfasol/Unisol/Banco Santander, com o tema “Desenvolvimento sustentável com ênfase em geração de renda”, pelo projeto intitulado “Bases sustentáveis para o cultivo da alga *Gracilaria* como subsídio à melhoria de renda da comunidade costeira da praia da Baleia”.

O projeto, coordenado pela Prof.^a Dr.^a Danielle Sequeira Garcez, contribuiu nas atividades de cultivo já existentes e desenvolvidas na praia da Baleia (Itapipoca, litoral oeste do Ceará) por integrantes da Cooperativa de Pesca, Aquicultura e Agricultura da Praia da Baleia (Coopamab). De forma participativa, foram encontradas soluções para redução da pressão da atividade extrativista sobre os bancos naturais, para aumento da produção local de algas e seu beneficiamento de forma sustentável, e foi dada assistência à formação e capacitação dos produtores.

Assim, além da formação profissional de recursos humanos – qualificada acadêmica e cientificamente –, os presentes estudos contribuem

para o desenvolvimento social, gerando um impacto positivo junto ao PPGCMT, devido à sua inserção com a sociedade, e abrangendo três estados do Nordeste.

Todos os estudos aqui apresentados tiveram, durante seu desenvolvimento, forte caráter participativo, valorizando e integrando conhecimentos e, portanto, aproximando cidadãos e a academia. Alguns estudos, inclusive, resgataram a comunicação da universidade com comunidades litorâneas, permitindo, assim, um compartilhamento de saberes e a integração de diversos olhares sobre as questões socioambientais, na busca conjunta de soluções para os problemas ambientais localmente enfrentados.

Todos os estudos envolvem comunidades costeiras cuja economia é baseada em atividades de coleta e pesca, desenvolvidas com apetrechos próprios e, quando presentes, embarcações de pequeno porte, majoritariamente propulsionadas a vela ou com uso de remo.

A pesca de pequena escala é uma atividade de extrema importância social e econômica para os estados abordados nesta obra, cujas vocações marítimas atraem investimentos diversos, relacionados ao setor. No entanto, abordagens ecossistêmicas da pesca e a inclusão dos saberes e experiências comunitárias são ainda pouco incorporadas em planos de ação locais e no manejo dos recursos de uso comum.

Dessa forma, a presente edição busca contribuir com a divulgação de experiências locais de comunidades litorâneas do Nordeste brasileiro, cujas realidades se reproduzem regionalmente, relacionadas à exploração e uso dos recursos pesqueiros. Os textos aqui presentes relatam resultados de experiências de gestão comunitária de recursos comuns, podendo ser considerados em programas continuados para o adequado manejo pesqueiro, de forma responsável e sustentável.

Os estudos estão apresentados de acordo com uma distribuição geográfica orientada no sentido oeste-leste, iniciando pelo estado do Maranhão, seguindo pelo Ceará e finalizando em Pernambuco.

Para o estado do Maranhão, o artigo proposto é fruto da tese de doutoramento de Clarissa Lobato da Costa no PPGCMT, defendida em 2017. A tese descreve dinâmicas e processos históricos de comunidades pesqueiras, envolvendo aspectos sociais, ambientais, tecnológicos,

econômicos e de manejo, vividos dentro do polígono proposto para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, em São Luís, Maranhão, que se encontra em processo de legalização para tornar-se uma Reserva Extrativista Marinha (Resex-Mar). No artigo em questão, “Tradição pesqueira e territorialidade subsidiando a proposta de criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim no estado do Maranhão”, são descritas características socioeconômicas dos pescadores artesanais, suas formas de organização e práticas pesqueiras, que baseiam a proposta de criação da unidade de conservação pleiteada.

No estado do Ceará, são apresentados seis estudos. Os dois primeiros foram conduzidos no litoral oeste, resultado de duas monografias de graduação em Oceanografia, defendidas em 2016. Bruno Gonçalves Pereira, no artigo “Conhecimento ecológico tradicional na marcação de currais de pesca na praia de Bitupitá (CE)”, discorre sobre as técnicas empregadas na construção dessa arte de captura passiva, descrevendo a operacionalidade da atividade em função das condicionantes ambientais e oceanográficas locais. Já Wallace Alves de Sousa, em “Condicionantes ambientais e sua relação com a pesca artesanal nos estuários dos rios Choró e Curu (CE)”, descreve como as variáveis maré, salinidade, ventos e estado do mar costeiro exercem influência sobre a dinâmica das populações de peixes, com consequências diretas sobre a seleção dos locais de captura, das artes de pesca empregadas e sobre a produção final de pescadores artesanais estuarinos.

Os artigos em continuidade foram desenvolvidos na praia da Baleia, município de Itapipoca. Estruturados a partir das experiências de manejo comunitário por uma cooperativa de algas, como em “Experiência comunitária no manejo de algas na praia da Baleia (Itapipoca-CE): caminhos para a sustentabilidade”, relatado por Danielle Sequeira Garcez; e a partir de oficinas de resgate do conhecimento tradicional relacionado às atividades de pesca, que culminaram na monografia de graduação em Ciências Ambientais defendida em 2015 por Thaís Chaves da Silva. Esta discute as transformações ocorridas na atividade de pesca na comunidade ao longo de pelo menos oito décadas, com base na percepção dos pescadores e na memória coletiva local.

Leonardo Mesquita Pinto e Silmara Costa Loiola, respectivamente, egressos da graduação em Ciências Ambientais e do mestrado no PPGCMT, nos anos de 2016 e 2017, realizaram seus estudos em uma comunidade situada às margens do rio Pacoti. A área de estudo é uma unidade de conservação de esfera estadual, em fase de elaboração de seu plano de manejo. Em “Coletores de moluscos da comunidade da Mangabeira (Eusébio-CE): caracterização e conhecimento local associado”, é caracterizada a coleta praticada por moradores locais, e são identificadas, a partir do conhecimento local, as principais espécies de molusco e suas formas de uso: alimentação, venda ou artesanato. Também foram caracterizados aspectos da dinâmica socioambiental local que exercem influência sobre a distribuição e abundância dos recursos explorados. Já em “Conhecimento empírico de pescadores artesanais como base para a conservação do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) no estuário do rio Pacoti (CE)”, são descritos aspectos bioecológicos da espécie e discutidas questões relacionadas à adequada gestão desse recurso, com base nas formas de exploração e usos identificados pelo estudo. Os cavalos-marinhos são animais sensíveis, que podem estar sob ameaça devido aos impactos ambientais que a área vem sofrendo. Em ambos os estudos, é demonstrado como o conhecimento local pode servir como um aporte valioso na contribuição efetiva para o manejo de recursos naturais. Ressaltam, ainda, como ações continuadas de educação ambiental e de divulgação científica podem auxiliar na redução ou mitigação de efeitos negativos sobre os ecossistemas e populações associadas.

Chegando ao estado de Pernambuco, duas diferentes experiências são relatadas. A primeira, “Transformações socioambientais no entorno do Complexo Portuário de Suape (Cabo de Santo Agostinho, PE) e seus reflexos nos territórios da pesca artesanal”, da egressa do curso de Ciências Ambientais, Vanessa Sancho Muniz, foi defendida em 2014. Em função de modificações ambientais percebidas pelos pescadores ao longo das últimas três décadas, são apresentadas e discutidas, entre outros, as mudanças nas localidades de pesqueiros, na composição das pescarias, na abundância e tamanho dos recursos capturados, nos aparelhos e esforço empregados e nas relações de trabalho.

O segundo ensaio, intitulado “Resistência e resiliência dos pescadores do arquipélago de Fernando de Noronha (PE) frente às modificações jurídicas, socioambientais e econômicas”, é resultado da dissertação de mestrado no PPGCMT de Matheus Fernandes Martins, defendida em 2018. Traz a experiência de pescadores no ambiente insular de Fernando de Noronha, que, na década de 1980, teve duas unidades de conservação (UCs) instauradas: a Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha, de uso sustentável; e o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, uma unidade integralmente protegida. Essas medidas de conservação influenciaram diretamente no modo de vida da população residente, levando a transformações na utilização dos espaços de uso comum. A pesca artesanal, uma das principais atividades econômicas do arquipélago, sofreu restrições de uso em áreas que eram tradicionalmente exploradas. Assim, o estudo descreve processos históricos da atividade pesqueira no arquipélago de Fernando de Noronha, iniciando em anos anteriores à instauração de suas UCs até o período atual, analisando as estratégias de adaptação dos pescadores residentes.

Enfim, todos os textos reunidos na presente obra são inéditos e retratam realidades locais relacionadas às atividades de pesca artesanal. Todas as comunidades citadas, em função de motivos diversos, resistem e se adaptam às mudanças pelas quais vêm passando e seguem sendo protagonistas no uso responsável dos recursos naturais e desempenhando papel fundamental na segurança alimentar regional. Todas essas comunidades merecem respeito e consideração por seus saberes empíricos e tradicionais, seus modos de vida e formas locais de manejo, pois somente assim poderá ser assegurada a manutenção de suas relações sociais e de suas práticas culturais.

Os organizadores desta obra desejam que bons ventos impulsionem a leitura!

Danielle Sequeira Garcez
Jorge Iván Sánchez Botero

TRADIÇÃO PESQUEIRA E TERRITORIALIDADE SUBSIDIANDO A PROPOSTA DE CRIAÇÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA DE TAUÁ-MIRIM NO ESTADO DO MARANHÃO

Clarissa Lobato da Costa, Zafira da Silva de Almeida, Horácio Antunes de Sant'Ana Júnior, Antônio Carlos Leal de Castro e Danielle Sequeira Garcez

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal é uma atividade na qual 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. Geralmente, não apresentam vínculo empregatício e complementam a renda com outras atividades, como a agricultura (DIEGUES, 1995).

A atividade pesqueira no Brasil originou diversas culturas litorâneas até o início do século XX. A partir daí, começou a se desenvolver uma pesca mercantil em pequena escala em diferentes pontos do litoral brasileiro (DIEGUES, 2004). Contudo, nas últimas décadas, 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 próximos às comunidades pesqueiras, além do processo de urbanização acelerado,

transformando o espaço rural em urbano (PORTO; TEIXEIRA, 2002; ARAÚJO; SASSI; LIMA, 2014).

Atualmente, a pesca de pequena escala representa, pelo menos, metade das capturas e emprega cerca de 90% dos pescadores e trabalhadores da pesca no mundo. Além disso, o peixe é a principal fonte de proteína animal e de outros nutrientes importantes para bilhões de pessoas. A atividade pesqueira contribui também para o sustento das economias locais nas comunidades costeiras e nas localizadas próximo 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 costumam ser considerados nos planos de manejo pesqueiros.

O pescador artesanal está diretamente vinculado ao ambiente, acumulando um conhecimento fundamental relacionado aos recursos naturais na localidade em que habita (RAMIRES; MOLINA; HANAZAKI, 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; PIORSKY, 2011). A sabedoria acumulada tem origem na observação diária dos sistemas ecológicos e é, geralmente, qualitativa, baseada na observação empírica. O conhecimento ecológico local (CEL) ou conhecimento ecológico tradicional (CET) de comunitários integra a cultura de seus povos, muitas vezes baseado em tradições, em saberes acumulados sobre ecossistemas e recursos (POSEY, 1987; MARQUES, 1991; GADGIL; BERKES; FOLKE, 1993), por isso a importância de incluir esse conjunto de conhecimentos nas políticas públicas e em projetos envolvendo a gestão ambiental.

Os povos e comunidades tradicionais (Decreto n.º 6.040, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais) são caracterizados por possuírem conhecimento profundo da natureza e seus ciclos, expresso nas estratégias de utilização e manejo dos recursos naturais. O conhecimento é repassado por meio da oralidade, havendo uma relação de pertencimento com o

território habitado. Essas comunidades realizam atividades de subsistência, e os sistemas de produção costumam ser 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. Assim, os períodos de pesca e plantio, por exemplo, são demarcados pelo regime de luas e marés, mitos ancestrais, entre outros (DIEGUES, 2008). Nesse 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. Além disso, a utilização da terra e do mar evidencia um pluralismo ambiental, com diversificação econômica, e as duas atividades associadas garantem os modos de vida locais.

Dessa forma, reservas extrativistas marinhas (Resex-Mar), como unidades de conservação de uso sustentável (instituídas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000), contemplam a determinação de áreas até então avaliadas como de livre acesso, modificando-as para espaços nos quais os recursos são utilizados de forma coletiva por pescadores artesanais organizados; reconhecem o direito desses grupos sobre áreas marinhas, inclusive áreas fronteiriças entre terra e mar, como os estuários e manguezais. Reconhecem, ainda, as formas de representação simbólica e os arranjos repassados ao longo de gerações, que fazem parte da tradição pesqueira, excluindo aqueles que não pertencem à comunidade da utilização de recursos nas áreas demarcadas (CHAMY, 2004).

Pode-se entender, então, a criação das Resex-Mar como forma de incentivo aos processos de gestão participativa, pois são de domínio público, dependendo de concessão de uso do território pelo Estado, e são outorgadas à comunidade e não de modo individual (CHAMY, 2004). Como os pescadores são usuários diretos dos recursos, é fundamental que estejam envolvidos nos processos de planejamento, implementação, avaliação e monitoramento estabelecidos nos planos de manejo (KALIKOSKY; SEIXAS; ALMUDI, 2009).

Assim, este estudo busca integrar diversas áreas de conhecimento para o entendimento das dinâmicas e processos históricos de

comunidades pesqueiras, envolvendo aspectos sociais, ambientais, tecnológicos, econômicos e de manejo, vivenciados dentro do polígono proposto para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, em São Luís, estado do Maranhão. A área encontra-se em processo de legalização para se tornar uma Reserva Extrativista Marinha (Resex-Mar). O pedido de criação foi entregue ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) no ano de 2003. Em 2007, o órgão finalizou o Laudo Socioeconômico e Biológico, havendo, naquele mesmo ano, uma audiência pública, finalizada 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 Tauá-Mirim. Sendo assim, em maio de 2015, em uma audiência popular no povoado do Taim, com as diversas comunidades abrangidas pelo polígono da Resex presentes, foi popularmente instituída a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim (SANT'ANA JÚNIOR, 2016). Na audiência, também foi criado o “Conselho Gestor Popular” da Resex, o qual vem se reunindo mensalmente para delinear propostas para o plano de manejo e discutir outros assuntos relacionados à região.

No estado do Maranhão, existem duas Resex-Mar: a de Cururupu, no litoral ocidental, criada em 2004; e a 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 UCs devem ser elaborados no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

A região analisada por este estudo 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 por planejadores governamentais e privados como estratégicos para o desenvolvimento do estado e do país (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009).

Nas comunidades estudadas, a pesca artesanal é uma prática constante e está entre 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. 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 incluídas as características ambientais do território, mas também contemplados os moradores locais, 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 e a natureza.

Assim, este estudo descreve características socioeconômicas dos pescadores artesanais, suas formas de organização e práticas pesqueiras, que baseiam a proposta de uma área para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, no município de São Luís (MA). Espera-se, dessa forma, contribuir com informações úteis à população e aos tomadores de decisão, visto que, para o manejo comunitário de ambientes e recursos, deve ser considerado o compartilhamento de deveres e direitos dos grupos envolvidos. É preciso avaliar as interações entre as pessoas da comunidade, incluindo a diversidade das dimensões socioculturais que estão intimamente ligadas às relações com o ambiente onde vivem e de onde retiram o seu sustento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

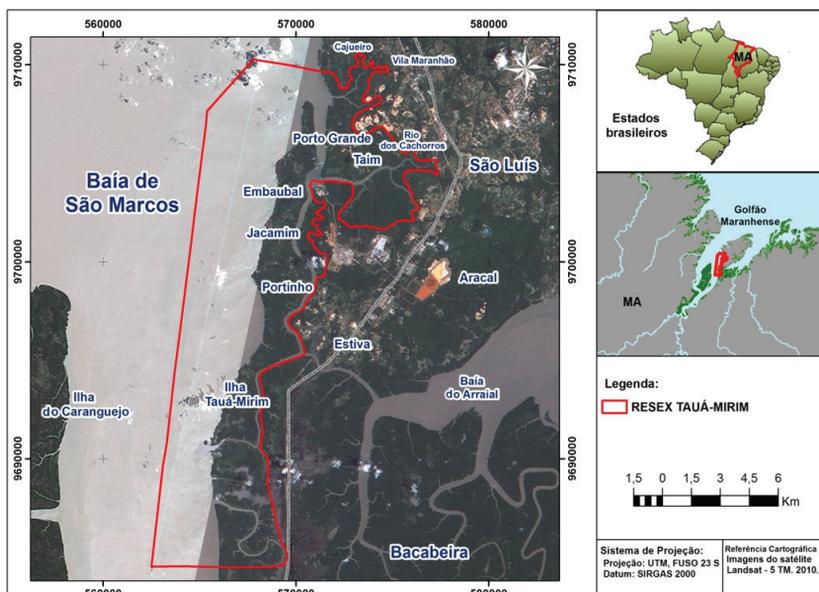
A ilha do Maranhão, também conhecida como ilha de São Luís, é formada por um conjunto de ecossistemas compostos por manguezais, dunas, restingas, brejos (buritizais e juçarais) e babaçuais, que configuram áreas relevantes para a conservação da vida silvestre, além de funcionarem como um berçário para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

Em meio a essa paisagem complexa, ressalta-se uma ocupação populacional diversificada ao longo de 1.462,4 km² de área territorial, englobando os municípios de São Luís, São José do Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. A ilha possui uma área rural formada por diversas

comunidades, localizadas próximo ao Complexo Portuário de São Luís, formado pelo Porto do Itaqui, Porto da Alumar, Terminal Portuário da Ponta da Madeira e mais um conjunto de portos menores (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007).

A área proposta 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, totalizando 16.663,55 hectares e um perímetro de 71,21 km (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009; SANT'ANA JÚNIOR, 2016) (Figura 1).

Figura 1 – Localização e delimitação da área proposta para a criação da Resex de Tauá-Mirim (MA), a partir de reuniões entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e a comunidade



Fonte: adaptada do Google Earth, elaborada por Clarissa Lobato da Costa.

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, 2010). Isso 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 minerometalúrgicas, como o consórcio Alumar,¹ Vale S.A.² e sucursais administrativas de indústrias petrolíferas, como a Petrobrás (SANT'ANA JÚNIOR *et al.*, 2009).

Nesse cenário, no qual ainda persiste a disputa pelo controle e uso da área em questão, foi elaborado, por meio de lideranças, 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. Além disso, a legalização da Resex representa uma forma de garantir a manutenção dos ecossistemas locais (pelo menos do ponto de vista jurídico), haja vista a redução de efeitos ambientais gerados por novos empreendimentos.

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, foi criada, 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

¹ 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.

² 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.

nos Trilhos e o Grupo de Estudos: Desenvolvimento, Modernidade e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Maranhão. Convém 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 a garantir a conservação de diversos ecossistemas, além de constituir uma zona de amortecimento, minimizando os impactos industriais. Ademais, a extensa área de manguezal sustenta espécies estuarino-marinhas que compõem fontes de alimento para as comunidades tradicionais residentes.

Coleta e análise de dados

Entre julho de 2014 e abril de 2016, foram realizadas 122 entrevistas por meio de questionários semiestruturados, com pescadores artesanais. Foram 61 entrevistas nas comunidades do Taim, Limoeiro, Porto Grande, Rio dos Cachorros, Cajueiro e Vila Maranhão, localizadas na ilha do Maranhão, e 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. Números não oficiais (*Observação pessoal*) 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, feita nos locais de desembarque de pescado, em reuniões e nas residências dos pescadores. 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, foram explicados a cada entrevistado o objetivo e a importância da pesquisa, deixando a cargo dele a possibilidade de participação.

As informações das entrevistas foram validadas com emprego de 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 dos recursos pesqueiros citados neste estudo e espécies correspondentes constam no Apêndice.

RESULTADOS

Aspectos socioeconômicos das comunidades de pescadores na área de criação da Resex de Tauá-Mirim

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. Apenas uma pessoa era proveniente de outro estado brasileiro, e um entrevistado afirmou desconhecer sua origem.

Na área de estudo, 48,36% dos entrevistados afirmaram receber mensalmente um salário mínimo (R\$ 880,00; US\$ 270,00 à época); 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 mínimo³ 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% aparece como pensionista. Apenas 10% dos entrevistados eram mulheres pescadoras, as quais, geralmente, acompanham seus companheiros na faina pesqueira, e realizam atividades relacionadas à pesca, como secar, descascar e conservar o camarão. Além disso, 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 (defesos reprodutivos estabelecidos para algumas espécies).

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%) construída 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

³ O valor do salário mínimo, na época das 30 entrevistas iniciais (ano 2014), era de R\$ 788,00. Durante as 92 entrevistas subsequentes (anos 2015-2016), o salário mínimo era de R\$ 880,00. O valor do dólar foi estimado em R\$ 3,25.

devido a encanamentos construídos pelos próprios moradores. Não há rede de tratamento de esgoto nas comunidades visitadas.

Quanto aos indicadores profissionais, 30,33% estão associados 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 têm nenhum vínculo ou possuem apenas a carteira de trabalho; e apenas 1,64% está vinculado ao Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de São Luís. A opção por não se associar à colônia de pescadores impede a possibilidade de acesso aos benefícios que podem ser adquiridos pela profissão com o auxílio da entidade, 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 avaliadas neste estudo possuem associações de moradores, que se reúnem com frequência mensal para discutir, solucionar ou minimizar os problemas vividos localmente.

Características pesqueiras e produtivas

As embarcações utilizadas pelas comunidades do Taim, Porto Grande, Tauá-Mirim e Jacamim são, majoritariamente, de pequeno porte (entre 6 e 8 m 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, com até quatro tripulantes (TONETE *et al.*, 2010).

Na região, foram identificados por este estudo onze aparelhos de captura de pescado (Figura 2), sendo as redes de emalhe representadas pela malhadeira e pela çaoeira (Figura 3a e 3b), classificadas como passivas. A malhadeira foi citada como o principal aparelho, utilizado por 81% dos entrevistados. Esse tipo de rede é voltado, principalmente, para a captura da pescada (*Cynoscion* spp.), muito embora capture também espécies de siluriformes, como o bagre guribu (*Sciades herzbergii*) e o

bagre uritinga (*Sciades proops*). 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, atua, sobretudo, na pesca da tainha (*Mugilidae*), atingindo também outras espécies, como gurijuba (*Aspistor parkeri*) e jurupiranga (*Amphiarus 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.

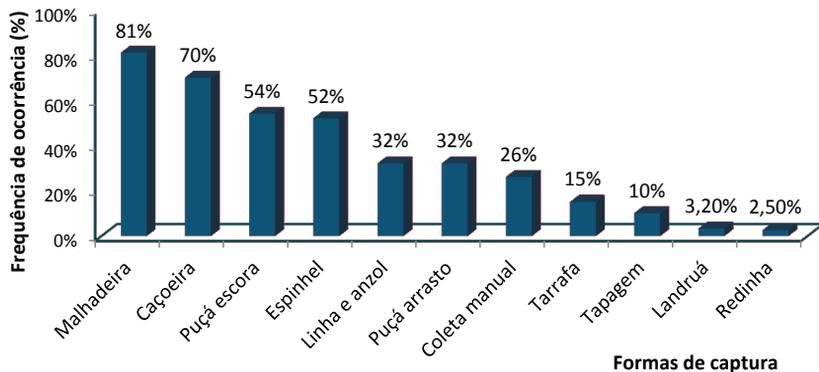
O espinhel (Figura 3c), citado por 52% dos entrevistados, é utilizado para capturar bagres, pacamão, peixe pedra e bandeirada. A tarrafa (Figura 3d) apresentou uma frequência de 15%, e a pesca de linha e anzol aparece com 32% do total de citações.

Outros apetrechos citados foram: puçá de arrasto (32%) e puçá de escora (54%), também conhecido como “muruada” (Figura 4a e 4b), utilizados, principalmente, na captura do camarão piticaia (*Xiphopenaeus kroyeri*); redinha (2,5%) e landruá (3,2%), utilizados, especialmente, para a captura do camarão branco (*Litopenaeus schmitti*). O puçá de arrasto tem entre 3 e 4 m de comprimento e é arrastado paralelamente à linha da praia. O puçá de escora possui entre 5 e 6 m de comprimento, 1,5 m de altura, e é uma arte de pesca passiva. A redinha (Figura 4c) tem cerca de 3 m de comprimento, é confeccionada em fio de polietileno, mesmo material do landruá (Figura 4d), porém em 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%), que consiste em obstruir os canais de maré (geralmente, igarapés) por meio de cercas feitas de cipós, palha e talos. Dessa forma são capturadas diversas espécies de peixe, 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 siris, 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.

Figura 2 – Frequência de ocorrência dos aparelhos e/ou formas de captura empregados na área da Resex de Tauá-Mirim, identificados por este estudo



Fonte: elaborada por Clarissa Lobato da Costa.

Figura 3 – Apetrechos de pesca utilizados na área da Resex de Tauá-Mirim. (a. malhadeira; b. caçoeira; c. espinhel; d. tarrafa)



Fonte: fotos a, b e c de Clarissa Lobato da Costa, em 1 mar. 2016; foto d cedida por Ana Mendes, publicada no site Amazônia Real (<http://amazoniareal.com.br/>), em 29 jul. 2016.

Figura 4 – Apetrechos de pesca utilizados na área proposta para a criação da Resex de Tauá-Mirim. (a. puçá de arrasto; b. puçá de escora ou “muruada”; c. redinha; d. landruá)



Fonte: fotos de Clarissa Lobato da Costa, em 1 mar. 2016.

Efeitos socioambientais e conflitos

Segundo os entrevistados, as indústrias minerometalúrgicas 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 efeitos ambientais negativos na região de estudo. Presença de 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 à sua margem e o uso do timbó (planta entorpecente que, quando colocada na água, torna os peixes vulneráveis à captura) foram outras ações citadas pelos entrevistados como possíveis

causas de efeitos ambientais negativos. No entanto, 11,47% dos entrevistados afirmaram não perceber ações causadoras de efeitos ambientais na localidade, justificando que o cenário ambiental permanece o mesmo por um período de tempo superior há dez anos.

Os conflitos citados estão voltados a 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 do Ibama n.º 85/2003), praticam pescarias nas águas definidas como pertencentes à área 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 voltado às atividades de pesca. Apesar dos problemas locais existentes, 94,26% dos entrevistados afirmam querer permanecer na comunidade.

DISCUSSÃO

Aspectos socioeconômicos e produtivos

A área de estudo retrata a função social da pesca como trabalho remunerado de base rural, sendo o pescador também 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. A utilização dos ambientes terrestre e marítimo refletem em um potencial pluralismo para a economia local, e a alternância com a agricultura garante o sustento familiar em épocas pouco propícias à pesca. Essa multifuncionalidade de pescadores-lavradores é típica de regiões tropicais (DIEGUES, 1983; FURTADO, 1993).

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 (RGP), 75,51% possuem 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 melhorias na qualidade de vida (ISAAC-NAHUM, 2006). Isso evidencia a não eficácia das políticas educacionais direcionadas a esse público, principalmente por não contemplarem formas e possibilidades de acesso ao ensino ou elementos significativos da realidade local, que fortaleçam o pertencimento aos territórios de pesca e a manutenção das práticas socioculturais.

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 do pescado.

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 de 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 (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 objetivam diretamente o lucro, mas sua reprodução social e cultural. É nesse sentido que devem estar direcionadas as políticas para as comunidades dos núcleos Taim e Tauá-Mirim, visando ao benefício de permanência em seus territórios ocupados tradicionalmente

e permitindo conservar o seu modo de vida, mas agregando valor aos produtos da atividade pesqueira.

Nas comunidades estudadas, embora a pesca seja uma prática eminentemente masculina, as mulheres têm participação efetiva. Elas acumulam as tarefas domésticas e 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, eles recorrem à associação de moradores como organização mais próxima e de maior referência por estar presente na comunidade; diferentemente da colônia de pescadores, cujo número de associados é significativamente menor, e a distância física é maior.

Em relação aos períodos de proibição temporária da pesca, a Lei n.º 10.779/2003, conhecida como lei do “seguro defeso”, concede aos pescadores o benefício de um salário mínimo mensal. 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. Entretanto, ainda é pequena a porcentagem de pescadores que receberam o seguro defeso na região, uma vez que a maioria não está associada à colônia de pescadores, condição fundamental para o recebimento do benefício. Sendo assim, outras atividades, como agricultura, trabalhos temporários, entre outras, 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.

Os conflitos e ações decorrentes de efeitos 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, Acselrad, Mello e Bezerra

(2009) alertam para situações nas quais ocorre o acesso desigual aos recursos ambientais. Nesse contexto, a pesca artesanal, por ser atividade de acesso livre, sofre diversos efeitos externos. Podem ser citados a instalação de portos, a ocupação desordenada de moradias, os aterros nos manguezais, consequências da poluição industrial, entre outros (RIOS *et al.*, 2016; CASTRO *et al.*, 2017). 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 compreender que o desenvolvimento não possui um caminho único, devendo ser criadas e implementadas políticas públicas baseadas não somente no crescimento econômico, em progresso linear. É necessário incorporar os diversos saberes e as práticas adotadas localmente como forma de viabilizar condições para que atividades, incluindo a pesca artesanal, sejam mantidas.

A pesca possibilita sinergia entre os meios aquático e terrestre: o primeiro sustenta a apropriação dos recursos pesqueiros, enquanto o segundo se constitui em local de moradia, de comercialização e de relações sociais. Assim, o pescador e sua família, com suas práticas e saberes ancestrais e construídos em seus cotidianos, estão inseridos direta e indiretamente em processos de conservação socioambiental.

A criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim

Em relação à criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, as lideranças comunitárias entrevistadas afirmaram que a concretização traz vantagens, sendo a principal a garantia do território para as comunidades, visto que mais de 90% dos entrevistados não pretendem sair da localidade. Essas vantagens se estendem a possibilidades como promoção ao ordenamento pesqueiro local, manutenção de atividades de compartilhamento no trabalho, relações de troca de produtos, entre 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 promover 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 território das comunidades, garantindo áreas de acesso e uso. Além disso, a expectativa seria evitar a instalação de indústrias, portos e mineradoras no futuro, que exigiriam o deslocamento dos residentes das áreas de instalação e operação. Tais deslocamentos poderiam causar desestruturação familiar e comunitária, com diversas consequências negativas, uma vez que, nesses processos, geralmente as comunidades são alocadas para áreas com características diferentes dos locais onde vivem (ALMEIDA, 2006; JESUS; SANT'ANA JÚNIOR, 2014).

Além disso, tem-se ainda a restrição de acesso aos bens da natureza (SANT'ANA JÚNIOR, 2016). Os pescadores artesanais da área de estudo, sob as condições atuais, já relatam precisar constantemente alterar seus locais de captura; são excluídos das áreas de pesca tradicionalmente utilizadas, devido ao estabelecimento de 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 afetam áreas de berçário e pontos de pesca, influenciando na dinâmica dos organismos, além de comprometerem as vias de navegação (MAGALHÃES; SILVA; VIDAL, 2016).

Para a ilha do Maranhão, a proposta de criação da Resex se constitui como um mecanismo de minimização dos efeitos ambientais causados pela indústria nos ecossistemas, especialmente em manguezais. Preocupa, principalmente, o derramamento de óleo e de produtos químicos advindos de indústrias mineradoras e de fertilizantes, além do esgoto doméstico. A área sendo legalizada como Resex poderia contar com mecanismos de controle e fiscalização pelos órgãos ambientais de forma mais incisiva, pelo fato de ser uma área protegida por legislação. Além disso, poderia ser considerada como um instrumento público do reconhecimento dos direitos dos pescadores e contribuir para a conservação dos recursos naturais (CHAMY, 2004; KALIKOSKI; SEIXAS; ALMUDI, 2009). 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 assegurada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Mais ainda, sendo uma Resex Marinha, poderá promover a gestão participativa, por meio de uma abordagem ecossistêmica da pesca (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA, 2003), envolvendo os usuários diretos dos recursos, ou seja, os pescadores, nos processos de planejamento, administração, monitoramento e avaliação dos planos de manejo dos recursos pesqueiros, fundamentais como garantia à segurança alimentar regional.

Em conclusão, este estudo avalia que, para a permanência das comunidades no território onde se encontram e continuidade da atividade pesqueira, a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim é fundamental. A implantação da Resex garantiria aos comunitários o acesso e uso de recursos nos espaços tradicionalmente explorados para pesca, a manutenção de seus meios de produção tradicionais e de suas identidades culturais, além de minimizar os possíveis efeitos das atuais e futuras atividades industriais na ilha de São Luís.

REFERÊNCIAS

- 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.
- ALMEIDA, A. W. B. *Os quilombos e a base de lançamento de foguetes de Alcântara: laudo antropológico*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. *O que é justiça ambiental*. Rio de Janeiro: Garamond, 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.

BRASIL. Lei n.º 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. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Seção 1, p. 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em: 01 set. 2015.

BRASIL. Lei n.º 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. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 nov. 2003. Seção 1, p. 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.779.htm. Acesso em: 01 set. 2015.

BRASIL. Decreto n.º 6.040, de 07 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 fev. 2007. Seção 1, p. 1. 2007a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em: 30 nov. 2016.

CÂNDIDO, A. *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.

CASTRO, T. C. S. *et al.* 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, p. 249-260, 2017.

CHAMY, P. *Reservas Extrativistas Marinhas como instrumento de reconhecimento do direito consuetudinário de pescadores artesanais brasileiros sobre territórios de uso comum*. 2004. Disponível em:

http://igeologico.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/Texto_Chamy.pdf.
Acesso em: 20 nov. 2017.

COLETIVO INTERNATIONAL 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.

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

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.

DIEGUES, A. C. (org.). *Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil*. São Paulo: USP, 2000.

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

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

DIEGUES, A. C. *Povos e mares: leituras em sócio-antropologia marítima*. São Paulo: NUPAUB, 1995.

DIEGUES, A. C. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Ática, 1983.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. *The ecosystem approach to fisheries*, Rome, Italy, n. 4, 112 p. 2003. Suplemento 2.

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

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

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

ISAAC, 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.

ISAAC-NAHUM, V. J. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. *Ciência e Cultura*, Campinas, v. 58, n. 3, p. 33-36, 2006.

JESUS, T. S. C.; SANT'ANA JÚNIOR, H. A. Análise dos conflitos socioambientais em torno da constituição da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim. *Cadernos de Pesquisa*, v. 21, p. 1-14, 2014.

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.

MAGALHÃES, 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*, Curitiba, v. 37, p. 111-134, 2016.

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

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

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

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.

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

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

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.

RIOS, L. R. M. *et al.* Territorial changes and effects on the health of the populations surrounding. Case study: Itaquí Port, northeast of Brazil. *Journal of Sustainable Development*, v. 9, n. 5, p. 43-54, 2016.

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

SANT'ANA JÚNIOR, H. A. *et al.* (org.). *Ecos dos conflitos socioambientais: a Resex de Tauá-Mirim*. São Luís: EDUFMA, 2009. v. 1.

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, PB. *Anais [...]*. João Pessoa, PB, 2012.

Apêndice – Recursos pesqueiros citados como capturados ou existentes na área proposta para a criação da Reserva Extrativista de Tauá-Mirim, no Maranhão, conforme nome comum e científico, registrados por este estudo.

Família	Nome comum	Espécie
PEIXES		
Ariidae	Bagre guribu	<i>Sciades herzbergii</i>
	Bandeirado	<i>Bagre bagre</i>
	Jurupiranga	<i>Amphiarus rugispinis</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</i> sp.
Clupeidae	Sardinha	<i>Cetengrulis 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</i> spp.
	Corvina	<i>Macrodon ancylodon</i>
	Amor sem olho	<i>Nebris microps</i>
Serranidae	Mero	<i>Epinephelus itajara</i>
Tetraodontidae	Baiacu	<i>Sphoeroides</i> sp.
Trichiuridae	Guaravira	<i>Trichiurus lepturus</i>
Carcharhinidae	Cação	<i>Carcharhinus</i> spp.
Dasyatidae	Raia bicuda	<i>Hypamus guttatus</i>
CRUSTÁCEOS		
Penaidae	Camarão branco	<i>Litopenaeus schmitti</i>
	Camarão piticaia	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>
Ocypodidae	Caranguejo	<i>Ucides cordatus</i>
	Caranguejo chama-maré	<i>Uca</i> spp.
Portunidae	Siri	<i>Callinectes</i> spp.
MOLUSCOS		
Ostreidae	Ostra	<i>Crassostrea</i> spp.
Mytilidae	Sururu	<i>Mytella falcata</i>

CONHECIMENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL NA MARCAÇÃO DE CURRAIS DE PESCA NA PRAIA DE BITUPITÁ (CE)

*Bruno Gonçalves Pereira, Jorge Iván Sánchez Botero
e Danielle Sequeira Garcez*

INTRODUÇÃO

Formas distintas de explorar os recursos pesqueiros coexistem, sendo a pesca artesanal responsável por 52% da produção pesqueira marinha brasileira (VASCONCELLOS; DIEGUES; 2014). A pesca artesanal marinha é fundamentada na observação dos processos naturais e uso de tecnologias de baixo poder predatório na captura do pescado, seja para fins de consumo ou para comercialização (DIEGUES, 1983). No litoral do Ceará, estima-se que a pesca artesanal realizada por embarcações a vela contribua com cerca de 60% para a produção pesqueira do estado.

De forma geral, a atividade pesqueira caracteriza-se pelo seu grau de imprevisibilidade, sendo o resultado determinado por fenômenos meteorológicos, oceanográficos, bioecológicos e sociais. O entendimento dos pescadores sobre o funcionamento de processos naturais orienta a prática no mar e é condição para o resultado positivo das campanhas de pesca (MALDONADO, 1994; OLIVEIRA JUNIOR, 2006).

Conforme Diegues (2004), o conjunto de práticas cognitivas e culturais, expresso em habilidades específicas, responsáveis pela manutenção e reprodução do modo de vida, é denominado conhecimento tradicional. Em Marques (2001), o termo conhecimento ecológico tradicional (CET) é utilizado para caracterizar o conhecimento adquirido por povos indígenas e locais ao longo de séculos de experiências diretas de contato com as dinâmicas da natureza.

A aplicação de uma arte de pesca está relacionada às características ambientais onde a atividade será realizada e ao tipo de recurso pesqueiro de interesse (GARCEZ, 2020). Para a escolha das técnicas de captura de espécies de peixes marinhas, é necessário compreender a dinâmica dos fenômenos oceanográficos característicos da região ou de sua zona de influência. Esse conjunto de estratégias de pesca e meios de produção aplicados na captura de recursos pesqueiros define os “sistemas de pesca” de uma região (HAIMOVICI, 2011). Ao longo dos 576 km de costa do estado do Ceará, são encontrados diversos sistemas de pesca para peixes, como armadilhas fixas, redes de emalhar, linha de mão, espinhel e currais (SALLES, 2011; CHAVES DA SILVA, 2018).

Os currais de pesca marinhos caracterizam-se como uma arte de pesca passiva, construída artesanalmente em função de algumas variáveis oceanográficas, tais como dinâmica de marés, comportamento de correntes marinhas costeiras, tipo de fundo e direção dos ventos (PAIVA; NOMURA, 1965). Tais armadilhas não utilizam nenhuma espécie de isca, e, por isso, a captura depende do peixe movimentar-se “espontaneamente” para o seu interior. Além dos fatores citados, a localização e a disposição de seus compartimentos com relação às correntes de maré determinam a eficiência dessa arte de pesca (ARAÚJO; PEREIRA, 2015).

Os currais de pesca predominam na região oeste da costa cearense (MASIH NETO *et al.*, 2018). Essa modalidade foi responsável pelos altos índices de produção pesqueira observados na região litorânea do município de Acaraú, pelo desenvolvimento local e pela difusão dessa arte de pesca no estado (PAIVA; NOMURA, 1965).

Em Bitupitá (município de Barroquinha), extremo litoral oeste do estado do Ceará, a pesca de curral apresenta-se como a principal atividade produtiva da região, configurando a organização social dessa localidade há mais de um século. A produção pesqueira dos currais em Bitupitá destina-se, principalmente, aos mercados da capital e, historicamente, para a Serra da Ibiapaba e municípios vizinhos, como Camocim e Granja (*Observação pessoal*).

Por meio da observação e interação constante com fenômenos naturais, os pescadores envolvidos na pesca de curral construíram um arcabouço de conhecimentos referentes ao comportamento hidrodinâmico e ambiental do espaço costeiro-marítimo de Bitupitá, expressa em um sistema próprio de classificação. Por exemplo, a ação de definir o posicionamento no processo de construção do curral de pesca é denominada localmente de “marcação”. A marcação de currais de pesca é uma atividade singular, por estar diretamente relacionada à dinâmica dos processos naturais característicos do espaço marítimo e por determinar a eficácia desse apetrecho de pesca. A prática de marcação de currais de pesca pode ser entendida como expressão do CET, construída historicamente por meio da relação da comunidade com o seu espaço marítimo.

As atuais transformações espaciais observadas ao longo do litoral do estado do Ceará, tais como a especulação imobiliária e o desenvolvimento de atividades industriais, incluindo a crescente produção de energia eólica, ameaçam a manutenção de ecossistemas costeiros e comunidades (QUEIROZ; MEIRELES; HERAS, *et al.*, 2012). Nesse sentido, faz-se necessária a investigação científica sobre relações sociais construídas historicamente nessas regiões. Ademais, estudos sobre as práticas tradicionais podem ser importantes ferramentas na construção de planos de uso e manejo de recursos naturais marinhos e costeiros de forma equilibrada e sustentável (KALIKOSKI; SEIXAS; ALMUDI, *et al.*, 2009).

Portanto, relacionar a construção dos currais de Bitupitá a processos ambientais e oceanográficos permite uma melhor compreensão de como essa população litorânea se utiliza das condicionantes ambientais no seu cotidiano pesqueiro. Isso se reflete no estabelecimento

de uma dinâmica local que lhe é própria e que se torna fundamental na reprodução de suas práticas sociais (MALDONADO, 2000). Assim, este estudo teve por objetivo identificar as componentes ambientais e oceanográficas determinantes para a marcação e posicionamento dos currais de pesca na praia de Bitupitá. Especificamente, a atividade pesqueira foi descrita temporalmente, em função da estruturação e operacionalidade dos currais de pesca. Ainda, buscou-se relacionar o sistema de marés astronômicas, de correntes, de vento, de pluviosidade com a variação temporal das atividades pesqueiras, em função da distribuição e abundância de espécies de peixes capturadas ao longo de um ciclo operacional dos currais.

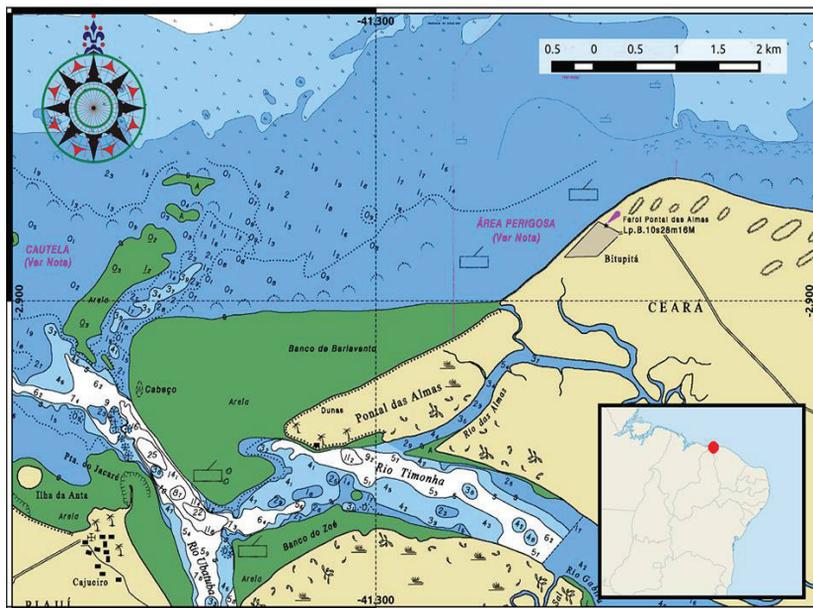
MATERIAS E MÉTODOS

Área de estudo

A costa do extremo oeste do litoral do Ceará é caracterizada por praias dissipativas, constituídas por amplos terraços marinhos e dunas frontais (MUEHE, 2006). O transporte eólico sedimentar, a intensidade das correntes costeiras e a orientação da sua linha de costa ENE-WSW fazem dessa uma região de alta sedimentação. As paisagens litorâneas são resultado da interação de processos morfoestruturais associados a processos externos, como variação do nível do mar, ondas, correntes, precipitações e ventos (SALLES, 2007).

A área de estudo está inserida em um regime de marés semi-diurnas, com dois ciclos de maré durante um dia. Cada ciclo, preamar de enchente e baixa-mar de vazante, dura, em média, 12 horas e 42 minutos. O nível médio do mar é de 1,8 m e, conforme dados da amplitude de maré na região, apresentados na Carta Náutica n.º 511 (Figura 1) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), em marés de sizígia, encontramos a cota de 3,4 m de altura média para preamar e 0,3 m para baixa-mar. As médias para o ciclo de quadratura são 2,6 m para preamar e 1,8 m nos períodos de baixa-mar (DHN, 2015).

Figura 1 – Foz dos rios Timonha/Ubatuba e planície costeira da região de Bitupitá (Barroquinha, Ceará)



Fonte: adaptação da Carta Náutica n.º 511, Marinha do Brasil.

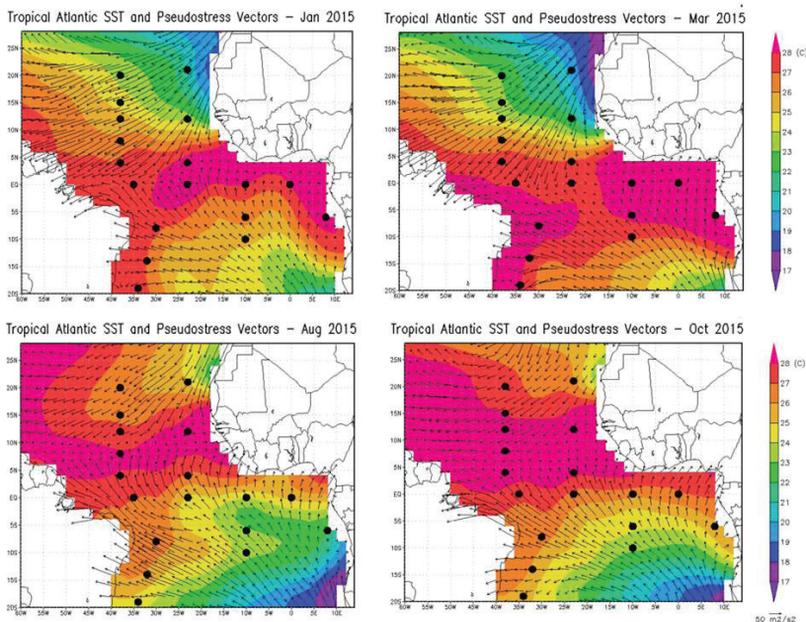
Localizada à direita da foz do sistema estuarino Timonha/Ubatuba, a praia de Bitupitá está inserida em uma planície fluvio-marinha, que ocupa uma área de 68 km², encaixada entre terrenos da formação Barreiras e do embasamento cristalino (DIAS, 2005). Os depósitos arenosos encontrados na região estudada estão associados aos processos de deposição sedimentar encontrados no estuário do rio Timonha. Às margens desse rio, é formado o maior ecossistema de manguezais do Ceará, com 9.725,6 ha (44,51% da área total de manguezais do estado (MORAIS, 2000). A região costeira e oceânica adjacente recebe contribuições do aporte hídrico fluvial e de materiais carreados ao longo da bacia de drenagem que compõe esse sistema.

Para entendimento das características atmosféricas sazonais encontradas no litoral do Ceará, é necessário compreender o padrão

global de circulação atmosférica, haja vista o caráter determinante na composição das características climáticas da região a partir da formação de condições favoráveis a precipitações pluviométricas concentradas entre os meses de março e maio. Para compensar os efeitos da absorção desigual da radiação solar (Figura 2), acontecem os movimentos de circulação de ar (GARRISON, 2010).

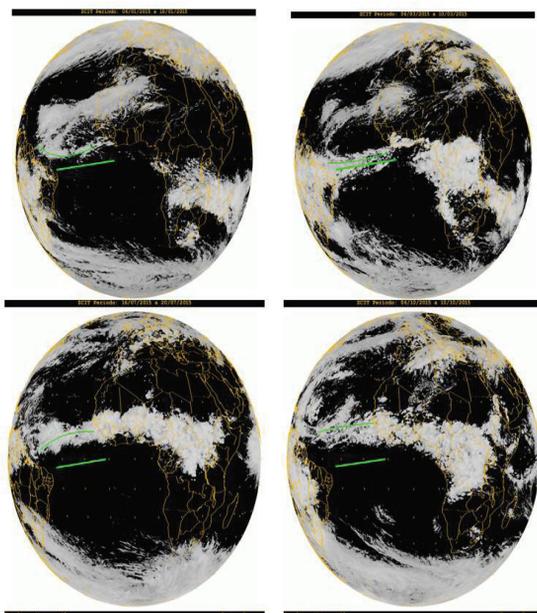
As características pluviométricas da costa do estado do Ceará estão diretamente relacionadas ao movimento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Ao longo do ano, o posicionamento dessa zona varia de 14° N, em agosto/outubro, a 2° – 4° S, entre fevereiro e abril (Figura 3). Em fevereiro, esse sistema movimenta-se para sul, o que está relacionado com o início da quadra chuvosa no Ceará (DIAS, 2005; FERREIRA; MELLO, 2005).

Figura 2 – Temperatura de superfície do mar e direção das anomalias de vento sobre o oceano Atlântico nos meses de janeiro, março, agosto e outubro de 2015



Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme).

Figura 3 – Deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) nos meses de janeiro, março, julho e outubro de 2015



Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme).

A plataforma continental é um ambiente de transição e continuidade entre o oceano e o continente. A morfologia desse compartimento é resultado da combinação de processos tectônicos, da dinâmica das correntes costeiras e dos processos de sedimentação associados. No Ceará, a plataforma continental apresenta profundidades variando entre 10 e 100 m, com uma declividade média de 2 m/km, e sua dimensão máxima é situada na região oeste, com 101 km de extensão na praia de Camocim (PARENTE, 2013).

Na área de estudo, Queiroz (2014) encontrou uma extensão de 268 m com declividade de 0,01 m na zona entre marés. A areia que compõe a zona de praia apresentou 96 μm (fina), e a altura média das ondas ficou em 10 cm. Devido a essas características, a praia foi classificada como uma planície de maré: alta retenção de umidade, marcas de ondulação no sedimento e formação dos canais de maré (Figura 4).

Figura 4 – Formação de canais de maré durante o período de baixa-mar na praia de Bitupitá (CE)



Fonte: Bruno Gonçalves Pereira, em janeiro de 2016.

O povoado de Bitupitá é um distrito do município de Barroquinha, o qual possui uma população de 15.017 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019), estando cerca de 70% localizados em zonas urbanas e com estimativa de que 1.200 pessoas exercem a atividade pesqueira como principal fonte de subsistência (ARAUJO, 2012); 875 pescadores são registrados na Colônia de Pescadores Z-23 de Bitupitá – Barroquinha (CPCE, 2013).

Além da pesca de curral, são praticadas as pescas de linha de mão, em canoas e botes; a pesca de espinhel; a pesca com redes fixas; e a pesca de lagosta por meio de manzuás e de mergulho livre.

Coleta de dados

Para registro das técnicas utilizadas pelos pescadores, baseadas no conhecimento ecológico tradicional sobre os aspectos componentes do hidrodinamismo da região, procedeu-se a: observação direta do trabalho em currais de pesca de Bitupitá, à luz dos princípios metodológicos da observação participante (MARQUES, 2001), durante ciclos de maré de sizígia e de quadratura; entrevistas e turnês guiadas ao longo do espaço marítimo e sistematização das informações registradas em diário de campo. Foram realizadas quatro viagens de campo à praia de Bitupitá, totalizando 20 dias, em setembro de 2013, janeiro e junho de 2015 e janeiro de 2016.

Durante as incursões, foram feitas entrevistas abertas e semiestruturadas com os quatro únicos marcadores de curral da praia; com mestres de embarcações e pescadores que trabalham nos currais de pesca; com tecedores de esteiras e outros participantes (atravessadores e comerciantes de pescado) do sistema de pesca em currais. As entrevistas trataram de temas relacionados aos métodos de marcação dos currais de pesca; das características e funcionamento das armadilhas de pesca; da atuação das componentes ambientais (correntes de maré, ventos e pluviosidade) sobre o funcionamento dos currais; e do conhecimento empírico das características relacionadas ao comportamento das espécies de peixes (ocorrência ao longo do ano conforme distância da costa, habitats e hábito alimentar).

A indicação dos entrevistados foi feita pelos moradores, que reconhecem nos pescadores apontados a expressão do conhecimento tradicional, resultado da prática de trabalho nos currais de pesca da região. No total, foram entrevistadas 30 pessoas. O pescador responsável, à época, pela coleta de dados sobre a produção pesqueira diária dos currais, monitorada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), foi um dos entrevistados.

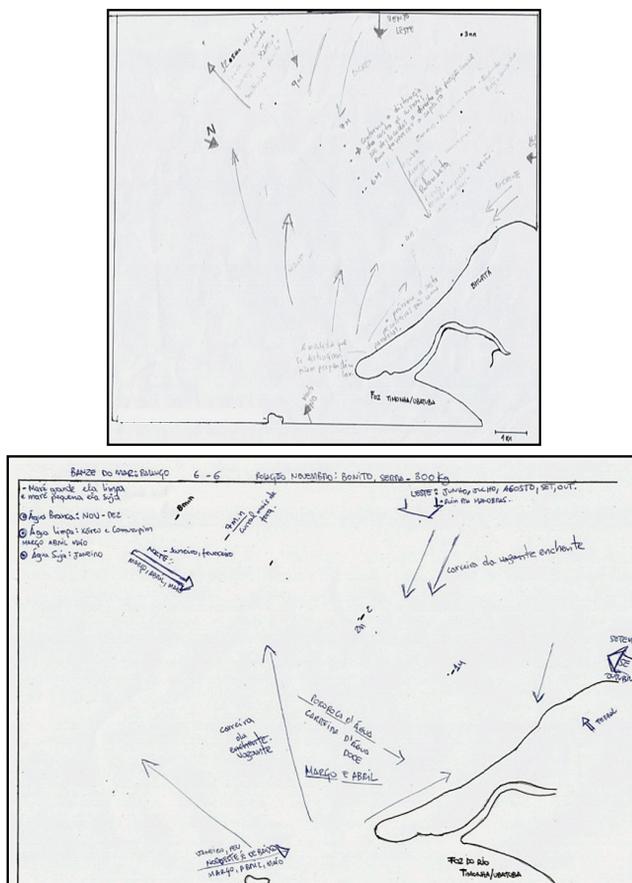
Na primeira etapa de campo, ocorreu uma visita aos estaleiros encontrados, onde é realizada parte dos trabalhos necessários à construção das armadilhas. Foi possível acompanhar a despesca de um curral (denominado, localmente, de n.º 36 da carreira C), localizado a sete (7) milhas náuticas (mn) da costa, e a forma de funcionamento das armadilhas, bem como as espécies por elas capturadas. Mergulhos livres foram realizados a fim de observar espécies locais e as formas submersas dos currais de pesca.

Ao longo da segunda viagem de campo, foram acompanhados dois eventos de despesca de um curral, o mesmo visitado anteriormente. Para coleta dos dados referentes ao sistema de marcação, foram realizadas “práticas de marcação”, em que cada mestre marcador, com auxílio de 20 estacas de madeira de 15 cm de comprimento, apresentou no chão da praia o seu sistema de marcação, orientado conforme seus princípios e categorias.

Na terceira viagem de campo, foram acompanhados dois eventos de despesca, sendo uma naquele já visitado e outra em um curral loca-

lizado próximo à linha de costa, influenciado pelo nível de alcance da maré mais alta. Na ocasião, aconteceram construções de mapas cartográficos com pescadores e marcadores da praia de Bitupitá. Para isso, foram utilizadas imagens da linha de costa impressa em papel ofício, e os participantes traçaram o sentido dos ventos e das correntes no mapa temático (Figura 5).

Figura 5 – Mapas temáticos de direção de correntes e ventos, e de processos ecológicos, construídos junto aos marcadores e pescadores de Bitupitá, em pesquisas de campo deste estudo



Fonte: elaborada por Bruno Gonçalves Pereira.

Nesse estudo, foram considerados: currais de pesca como armadilhas fixas ao longo da planície de maré e plataforma continental, posicionadas estrategicamente para captura de diversos peixes; marcadores como os responsáveis pelo trabalho de posicionamento para construção dessas armadilhas; e vaqueiros como os envolvidos na atividade de despesca nos currais.

Análise de dados

A categorização das informações e a transcrição das entrevistas permitiram identificar categorias êmicas utilizadas pelos marcadores, baseadas em suas análises das componentes ambientais costeiras, voltadas às práticas de construção e operação dos currais de pesca.

Para análise do regime pluviométrico, foram utilizados os dados de séries históricas coletadas pelo posto da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme), localizado no município de Barroquinha, com dados referentes à pluviosidade diária durante os anos de 1990 até 2014. A partir desses dados, foi realizado o cálculo da pluviosidade média, e gerados os gráficos.

As informações sobre amplitude de maré e características da costa do Ceará foram retiradas da Carta Náutica n.º 511, Marinha do Brasil, e de bibliografia referente à área de estudo.

As principais espécies de peixes ocorrentes no curral estão listadas por nome comum e científico no Apêndice. Para identificação, foi utilizado o Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste – Programa REVIZEE/SCORE-NE (LESSA; NOBREGA, 2000).

RESULTADOS

Construção e operacionalidade dos currais de pesca em Bitupitá

Na praia de Bitupitá, a construção de currais de pesca é composta por três etapas: a marcação, a fixação das estacas de madeira (conhecidas como “mourões”) e a colocação (“levantar”) das esteiras. A estrutura

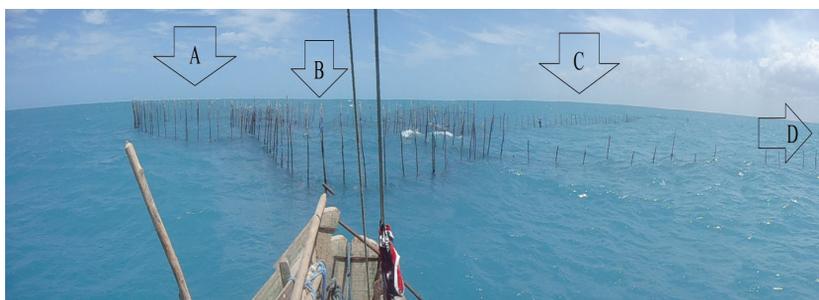
dessas armadilhas consiste em estacas fincadas sobre o fundo de areia, ligadas entre si com esteiras. As esteiras que cercam todo o curral são trançadas com arame e confeccionadas por profissionais especializados.

Conforme a distância da costa, os currais são classificados localmente em: a. “currais de terra” (até 3 milhas náuticas – mn); b. “currais de meia carreira” (até 5 mn); e c. “currais de fora” (de 5 – 12 mn). A ocorrência dos currais a distâncias acima de sete milhas da costa data dos últimos 50 anos. À medida que os currais se distanciam da costa, apresentam maiores dimensões.

Atualmente, os currais de Bitupitá são armadilhas compostas de quatro compartimentos distintos acoplados: “chiqueiro”, “salinha”, “sala grande” e “espia” (Figura 6). Até o final da década de 1920, eram construídos, na praia de Bitupitá, currais de dois compartimentos: sala e chiqueiro.

A espia e a sala grande ocupam a maior parte da área dos currais. A sala grande e a salinha possuem o mesmo formato, como um coração, sendo esta última menor que a primeira. O chiqueiro tem um formato circular e é onde se concentra a maior parte dos indivíduos capturados pela armadilha durante um ciclo de maré.

Figura 6 – Vista lateral de compartimentos de um curral de pesca:
(A = chiqueiro; B = salinha; C = sala grande; D = espia)



Fonte: Bruno Gonçalves Pereira, em janeiro de 2015.

A espia é formada pelo alinhamento de 200 mourões posicionados na linha média do curral, a fim de formar uma cerca paralela em sentido da corrente de maré vazante, que finaliza no interior de outro compartimento do curral, um salão conhecido como sala grande. A espia

é a estrutura responsável por favorecer a entrada do peixe na armadilha (é a estrutura que “conduz” os indivíduos até o interior do curral).

Conforme os peixes nadam na região dos currais, eles se deparam com a espia, que funcionará como uma barreira. Assim, os peixes continuam a natação em paralelo à espia, acompanhando a sombra formada pelos mourões. Se orientados pelo movimento da corrente de vazante, serão conduzidos à sala grande, que possui uma boca de 15 braças (para este estudo, 1 braça = 1,5 metros) de largura.

A sala grande finaliza em uma entrada para outro compartimento menor, a chamada “salinha”, que possui um formato semelhante à sala grande, porém mais circular. Ao entrar nesse compartimento, o peixe, dificilmente, consegue fazer o caminho de volta. A salinha é direcionada ao chiqueiro, último compartimento do curral, onde o peixe já não tem a possibilidade de escapar da armadilha.

Na praia de Bitupitá, os currais chegam a medir de 45 (os currais de terra) a 80 (os currais de fora) braças de comprimento, do chiqueiro à sala grande. O comprimento da espia pode variar, sendo o mínimo de 150 braças em currais de terra e o máximo de 350 braças em alguns currais de fora. As armadilhas podem ser encontradas em profundidades entre 2 e 16 metros nos períodos de baixa-mar.

Os currais de pesca estão dispostos em quatro filas indianas, denominadas localmente como “carreiras” (Figura 7), indicadas na Carta Náutica n.º 511, para salvaguarda da atividade de navegação na área. Cada carreira apresenta uma quantidade distinta de currais que pode comportar. A área definida para construção de um curral é denominada “chão de mar” (espaço ocupado por um curral).

Figura 7 – Carreira de currais na praia de Bitupitá (Barroquinha, Ceará)



Fonte: Miguel Sávio de Carvalho Braga, em setembro de 2013.

A carreira mais próxima à foz do estuário do rio Timonha (leste) foi batizada localmente como “São Paulo” ou “Todos os Santos” e possui 15 chãos de mar; a carreira C seguinte foi batizada de “Almas” e comporta 36 currais; a terceira carreira chama-se “Tantoeira” e possui 40 chãos de mar; por fim, a quarta carreira, denominada “Peroba”, possui 22 chãos de mar. Essas denominações foram abandonadas após o registro da posição de cada carreira na Carta Náutica, no sentido leste para oeste. Agora são denominadas A, B, C e D e distam cerca de 700 braças entre uma e outra.

No ano de 2015, foram construídos 27 currais no mar de Bitupitá. Para o ano de 2016, esperavam-se 39 currais em operação. Os currais, assim como as carreiras, são “batizados” com nomes próprios, como: “Gaivota”, “Batalha”, “Fortuna” e “Amazonas”.

Para a construção de um curral de pesca, são realizados trabalhos em terra e no mar. Em terra, são tecidas as redes de arame e esculpido os mourões; no mar, é realizada a marcação do posicionamento do curral, o estaqueamento dos mourões que vão formar o esqueleto do curral e a amarração das esteiras. Os trabalhos no mar são realizados durante os períodos de maré baixa e durante as marés de sizígia, quando há as menores profundidades. Os serviços de construção acontecem, sobretudo, ao final do primeiro semestre do ano (maio a julho) devido às características ambientais nesse período, como ventos brandos e águas claras, favorecendo os trabalhos em mar.

A marcação dos currais de pesca

A marcação consiste na escolha da posição da armadilha a partir da observação do sentido das correntes marinhas costeiras, responsáveis pelos movimentos horizontais das águas. Em Bitupitá, os mestres marcadores observam o sentido dessas correntes durante a estofa, logo após a maré vazante. Orientado para o continente, o mestre observa as características que determinam a “identidade” (característica) da água, como características físicas (turbidez), movimento e direção. A posição da armadilha deve ser determinada de tal maneira a facilitar a entrada e captura dos cardumes. Durante a natação, o peixe encontra a espia e,

conforme o movimento das correntes (vazante ou enchente), é guiado para o interior do curral.

Para observação visual do sentido das correntes e do assento dos mourões que irão compor a marcação, um banco de madeira em forma de um andaime é fixado no fundo na área onde será construída a armadilha. O banco serve como referência para observação da direção da corrente de maré vazante e, assim, é posicionado perpendicularmente ao fluxo de vazante, de forma que a água flua abaixo do banco, no sentido terra – mar. A direção do fluxo da água pode variar verticalmente devido a condições ambientais, como aporte hídrico fluvial e sentido dos ventos. Assim, o marcador mergulha para observar se há estratificação no sentido do fluxo, ao longo da profundidade. Durante a marcação, são realizados cerca de 60 mergulhos pelo marcador. Na água, o marcador procura um ponto fixo em terra para observar o sentido que as águas estão seguindo, a partir da direção a que seu corpo é conduzido pela força das correntes. Tal força é denominada localmente como “peso d’água”. Conhecida a direção das correntes que compõem o movimento horizontal das águas, o marcador aponta a posição do primeiro mourão, ou “mourão mestre”, orientado pelo sentido das correntes e com o assento de um ponto fixo em terra.

[...] Olhando pra terra né, veja bem, olha, lá está aquele coqueiro aculá, eu tenho que, quando arriar esse primeiro pau aqui, a gente fica em pé no banco aqui pra olhar [...] tira pela terra, como bem por um coqueiro, um prediozinho, você se baliza por um cascudo desse aí. Um coqueiro é bom da gente se basear lá fora, avista bem, aí a gente preenche aqui aí não tem como “roubar”, porque a gente tem que botar os pau tudo de acordo pra ficar tudo igualzinho (Relato oral de marcador local).

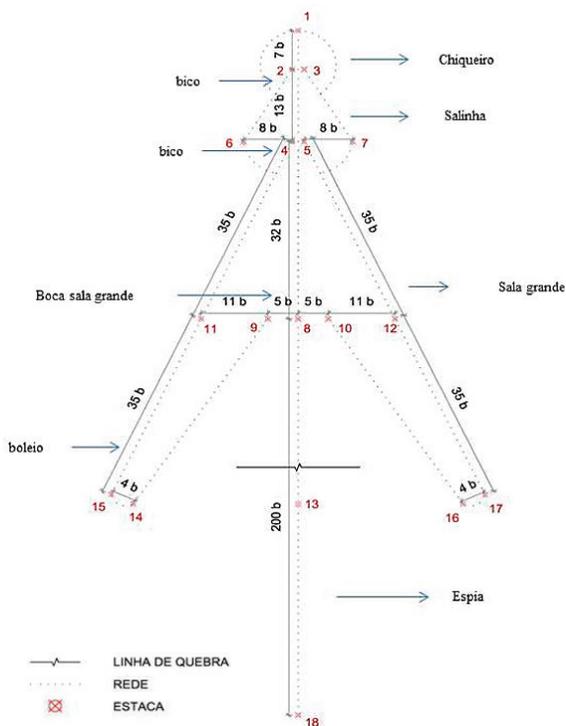
Na sequência, são fixados mais 18 a 20 mourões que compõem a marcação das posições dos compartimentos do curral (Figura 8). O estaqueamento dos mourões (Figura 9) que compõem a marcação segue a seguinte ordem: mourão mestre (1 mourão); mourão do ponto e mourões da boca do chiqueiro (3 mourões); guia, boca e meia marcação da salinha (5 mourões); guia, boca e meia marcação da sala grande (8 mourões); e espia (3 mourões).

Figura 8 – Esquema da marcação dos 18 mourões construídos por mestre marcador



Fonte: Bruno Gonçalves Pereira, em janeiro de 2015.

Figura 9 – Modelo de marcação e armação de um “curral de fora”



Fonte: elaborada por Bruno Gonçalves Pereira.

Legenda: em vermelho, sequência de fixação dos mourões; em preto, distância em braças entre os mourões.

Um fio de *nylon* é utilizado para verificar a distância e o alinhamento entre os mourões, sendo essa a principal ferramenta da marcação, confeccionada e guardada com zelo pelo marcador. Ao final do estaqueamento dos mourões de marcação, são amarradas linhas entre estes para indicar a posição dos próximos mourões. Nesse estágio da construção, o curral é considerado “armado”. Para cada compartimento do curral, existe uma distância exata medida em braças, determinada durante a marcação. Esse sistema de medição determina a forma exata e o tamanho das armadilhas.

Conforme a distância da costa e a profundidade da área onde será instalada a armadilha, são necessárias para a marcação “três a seis marés” (três a seis dias). De acordo com o marcador João Estevão, 74 anos, a marcação é realizada durante o fim do período chuvoso, em virtude de os ventos e as condições oceanográficas características dessa época favorecerem a realização de tal prática.

[...] no inverno, é melhor quando o tempo tá brando, quando é assim, mês de maio até agosto, é bom porque o vento tá bem calmo ainda. Mas assim, no verão, é mais pesado porque a gente vai e bota lá o banco, e a malha vira, e tem maré que a gente vai e não faz nada só lutando com banco dentro d'água, oito, dez pessoas, uma mão de obra danada. Maré branda não, a gente trabalha mais tranquilo (Relato oral de marcador local).

No caso da marcação de um curral próximo ou em seguida a um curral já em operação, a marcação é realizada a partir do mourão mestre do curral já existente. Se, ao longo das carreiras, faltam currais para esse balizamento, realiza-se o processo descrito anteriormente.

O curral é considerado bem marcado quando a espia está alinhada com o mourão mestre e quando a direção das correntes de maré segue esse alinhamento. Esse processo todo envolve a participação de seis homens, responsáveis em auxiliar o mestre no trabalho de fundear o banco e fixar os mourões da marcação. Após definido o local de construção do curral, este pode funcionar na mesma posição durante dez anos consecutivos. A partir daí será necessária outra marcação para ajuste, conforme a orientação das correntes costeiras. É de inteira responsabilidade do marcador o funcionamento pleno da armadilha. Por ser uma arte de

pesca passiva, a prática de marcação dos currais de pesca é a principal ferramenta de garantia de seu bom funcionamento.

Os marcadores de curral de Bitupitá

Para a construção de um curral, é preciso consultar previamente um marcador, a fim de saber a quantidade de material necessário para a construção de uma armadilha em determinada posição. Em Bitupitá, é possível encontrar quatro mestres marcadores de curral, reconhecidos pela comunidade: o mestre José Rocha, de 89 anos; o mestre Joãozinho do Estevão, de 74 anos, filho de um mestre marcador falecido; o mestre Waldemar do Padre, de 61 anos; e o mestre Zé Tuda, de 64 anos. Atualmente, somente o mestre Zé Tuda tem exercido a atividade, sendo ele e o mestre Waldemar os responsáveis pela marcação dos currais nos últimos vinte anos. Este último marcou quinze currais e, devido a uma doença laboral relacionada à atividade de mergulho, abandonou a prática de marcação e atualmente trabalha com a compra e venda de peixes capturados pelos currais. O mestre Zé Rocha aprendeu com o mestre Zeca Dionísio, falecido em 2012. Manuel Veras (2013) e Estevão (ano não identificado) também são falecidos mestres marcadores da região, envolvidos no início da construção dos currais de quatro compartimentos em Bitupitá (a partir do ano de 1930).

Sobre a transmissão das técnicas de marcação, todos os marcadores entrevistados afirmaram ter aprendido a prática de marcação a partir da observação do trabalho de outros mestres. Conforme o relato do presidente da Colônia de Pescadores Z-23, Jonas Veras – sobrinho do marcador Manuel de Veras –, seu tio foi o primeiro marcador de curral de quatro compartimentos da praia de Bitupitá e teria aprendido a técnica de marcação/armação desses currais observando o trabalho de um marcador de currais da região de Acaraú, no ano de 1924. Isso ocorreu durante a construção do primeiro curral de quatro compartimentos de Bitupitá, batizado de “Fortuna”. Anteriormente a esse evento, era comum na linha de costa a construção de armadilhas fixas de dois compartimentos apenas, conforme os materiais (varas e cipós) e com base no saber tradicional de índios e moradores nativos da região.

O mestre José Rocha aprendeu a técnica com o mestre Zeca Dionísio e afirma que ensinou a Waldemar do Padre a marcação de currais. Joãozinho do Estevão marcou seu primeiro curral no ano de 1963, de um total de 20 currais marcados no mar de Bitupitá, e garante ter dado “todas as dicas” a Waldemar e Zé Tuda. O mestre Zé Tuda aprendeu o ofício da marcação, principalmente, observando o trabalho do mestre Zé Rocha e já marcou 25 currais em Bitupitá desde o ano de 1996. Esses mestres, antes da atividade de marcação, desempenhavam outras funções relacionadas à pesca de curral. Dos quatro mestres vivos, todos afirmam ter trabalhado como vaqueiros nos currais de pesca.

Cada mestre de marcação utiliza métodos próprios para garantir que o curral estará bem marcado. O mestre Waldemar, assim como o mestre Manuel Veras, após a marcação, despeja uma quantidade de areia na entrada da armadilha e observa como irá se dispersar para o interior do curral. O mestre Zé Tuda se utiliza de um pedaço de madeira que é lançado na água no compartimento da volta do boleio da salinha; caso o curral esteja bem marcado, as correntes deverão se encarregar de levar o pedaço de madeira para o final do chiqueiro. Além disso, a captura de peixes como o beijupirá (*Scomberomorus brasiliensis*) e o sirigado (*Mycteroperca* spp.), nas primeiras despescas após a armação, indica que o curral está bem marcado. O mestre José Rocha utiliza o posicionamento do próprio corpo para observar a precisão da marcação do curral: dentro d'água, pelo lado de fora da armadilha, o mestre agarra com as mãos o mourão mestre e, com o corpo na horizontal, observa o sentido das correntes e a precisão do posicionamento do mourão mestre em relação a essas.

Fixação dos mourões e cintas – “Amouroamento”

A segunda fase da construção de um curral de pesca no mar consiste em “murar” o curral ou bater os mourões, a partir do esqueleto armado e alinhado pela marcação. Com o auxílio do banco, dez homens se revezam no uso de duas marretas, conhecidas localmente como “mâlho”, para estaquear os mourões enterrados a cinco palmos (1 m) dentro do solo.

Os mourões são estacas de madeira de 12 a 18 metros de altura, utilizadas como colunas, responsáveis pela sustentação das armadilhas. Nos currais de terra, os mourões possuem em média 6 metros de altura (Figura 10). A madeira utilizada atualmente para confecção dos mourões é extraída do tronco da árvore pau pombo (*Tapirira guianensis*). Essa madeira, conforme os relatos, é trazida em caminhões, do Maranhão para Bitupitá.

Figura 10 – Mourões na faixa de praia de Bitupitá (CE)



Fonte: Bruno Gonçalves Pereira, em janeiro de 2015.

O tipo de madeira utilizado na construção interfere na produção de um curral. Algumas madeiras, como o eucalipto, em exposição às condições marinhas, liberam substâncias que, segundo os relatos, espantariam os peixes e, por isso, não são adequadas e não podem ser utilizadas na construção (ARAÚJO; PEREIRA, 2015).

Há cerca de 40 anos, os mourões eram construídos com o tronco de árvores características da vegetação de tabuleiro pré-litorâneo, como o pau-ferro (*Caesalpinia* sp.), piquiá (*Caryocar* sp.), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) e cipaua (*Combretum*). Em meados da década de 1980, iniciou-se a introdução de árvores da região Norte do país, como o “manguinho” e “pintadinho”. O aumento da demanda para construção de currais de pesca diminuiu a oferta de madeira na região, sendo necessária a importação desta para manutenção das atividades de construção.

Segundo os entrevistados, a primeira carga de madeiras vinda da região Norte chegou à praia de Bitupitá em 1989, trazida de caminhão por um proprietário de curral. Esse evento está diretamente associado à construção dos currais de fora, visto que as árvores da região amazônica apresentam uma altura maior do que as da região de Barroquinha e, assim, possibilitam alocação das armadilhas em profundidades maiores. Conforme relatos, o crescente desmatamento tem afetado o porte (altura) das árvores, tornando mais difícil a extração de madeira em altura adequada para produção de mourões. Essa etapa da construção dura em média três meses, sendo esse trabalho realizado, principalmente, durante as marés de sizígia, devido às baixas profundidades nesses períodos. Ao todo, são necessários 600 mourões para a construção da sala grande, salinha e chiqueiro de um curral de fora. A espia é formada, em média, por 200 mourões.

No ano de 2015, algumas canoas passaram a contar com um tipo de motor compressor de ar para realizar o estaqueamento dos mourões. Um dos integrantes da tripulação mergulha com a mangueira e a fixa no lugar onde será estaqueado o mourão; a vazão de ar do compressor facilita a perfuração do solo e a fixação do mourão. As cintas são varas amarradas horizontalmente na altura da linha d'água, fixas aos mourões com cordas de polietileno e arame galvanizado. São responsáveis por reforçar a sustentação da estrutura do curral e, diferente dos mourões, são de madeira flexível. Possuem de 10 a 11 metros e são extraídas de árvores como o mororó (*Bauhinia unguolata*). Em média, para construção de um curral de fora, são utilizadas 100 cintas. As esteiras são fixadas por cima dessa estrutura formada por mourões e cinta, de forma que as esteiras fiquem “por fora” das cintas.

Fixação (levante) das esteiras

As paredes do curral são construídas a partir de esteiras de arame tecidas em estaleiros à beira-mar. Para o trabalho de dobrar o arame, é utilizada uma estrutura de madeira conhecida localmente como “banco de ticume”, o qual é formado por uma madeira de formato retangular contendo em sua superfície três fileiras de pregos caibrais (2,5 pole-

gadas) dispostos continuamente em linha reta (Figura 11). Essa ferramenta é construída por apenas dois moradores de Bitupitá, Zé Mero e Leopoldo, dois senhores experientes na arte de tecer as esteiras.

Figura 11 – Réplica do banco de ticume



Fonte: Miguel Sávio de Carvalho Braga (Arquivo pessoal).

Nos bancos de ticume, o arame é trançado e amarrado, formando malhas que, depois de fixadas em varas (de 8 a 10), darão formato às esteiras, estruturas que compõem as paredes do curral. Atualmente, é possível encontrar entre os currais de terra, esteiras tecidas com fios de *nylon*.

O tamanho das esteiras é medido pelas malhas, em espaços entre uma emenda e o arame. As esteiras para os currais de fora possuem em média 118 malhas de altura (seis metros) por 80 malhas de comprimento (4 metros). Nos currais de terra, as esteiras possuem 85 malhas de altura e 60 malhas de comprimento. As esteiras são divididas em esteiras de pé e esteiras de ponta. As esteiras de pé ficam abaixo da linha do nível de baixa-mar (denominada como “*flor d’água*”) e são tecidas com arame 12 mm. As esteiras de ponta são as que ficam acima da linha d’água na preamar e são tecidas com arame 14 mm. Para o pé da sala grande, são necessárias 20 esteiras, e, para o pé da salinha e chiqueiro, são necessárias mais 24 esteiras. Para as pontas, também são utilizadas 24 esteiras. Em média, para construção das esteiras dos currais de fora, são utilizados 4.000 kg de arame 12 mm e 500 kg de arame 14 mm. Nos currais de terra, são utilizados 2.000 kg de arame. Em Bitupitá, um quilo de arame custava, no ano de 2016, R\$ 8,00. O espaçamento da

malha diminui conforme o compartimento em que a esteira será instalada. Na sala grande, encontramos malhas com espaços de 5 cm; já no chiqueiro, as malhas possuem um espaçamento de 3 cm.

Reparos e reformas

Devido às transformações nos materiais utilizados para construção dos currais, como a introdução do uso de arame galvanizado e de cordas de polietileno, atualmente, essa armadilha tem um ciclo de operação com duração de dez meses a um ano inteiro.

Antigamente os curral tirava era oito mês, seis mês. Hoje curral tá tirando ano. Os curral não tão caindo mais, é direto, os arame são bom, galvanizado (Relato oral de marcador local).

Há aproximadamente 20 anos, as malhas eram tecidas com um tipo de arame com baixa resistência à água salgada, durando, em média, seis meses. Nesse tempo, era comum, nos meses de setembro e outubro, os currais serem derrubados pela ação das ondas. Consequentemente, os pescadores envolvidos nessa atividade praticavam outras modalidades de pesca, como as realizadas no estuário dos rios Timonha/Ubatuba.

A mudança mais significativa apontada pelos envolvidos nessa arte é o início do uso do arame galvanizado no lugar do arame comum para tecer as redes de curral, ao final dos anos 1990. O uso desse tipo de arame, apesar do seu alto custo, aumentou a longevidade dos currais de 6-7 meses para 10-12 meses e diminuiu os gastos com operações de reforma.

A reforma estrutural da armadilha é uma das principais atividades que acontecem durante as campanhas de pesca nos currais (Figura 12), visto que as condições estruturais de um curral estão ligadas diretamente às suas taxas de produção. Dessa forma, constantemente são trocados mourões e esteiras que já se encontram danificados – seja pela constante ação da energia das ondas, pelo tempo de exposição às condições marinhas ou por eventos estocásticos, tais como tempestades e desgaste da madeira – para garantir a manutenção do funcionamento pleno das armadilhas.

Figura 12 – Trabalhadores embarcando mourões para reforma dos currais de pesca em Bitupitá (Barroquinha, Ceará)



Fonte: Miguel Sávio de Carvalho Braga (Arquivo pessoal).

Durante os meses de setembro e outubro, as ondulações promovidas pela intensa ação dos ventos dificultam atividades embarcadas, incluindo o trabalho nos currais. Nesse período, são observados, com frequência, danos estruturais nas armadilhas e pequenas reformas diárias (troca de mourões e cintas danificados, emenda e troca de esteiras). A reforma dos currais e dos equipamentos é fundamental para a longevidade e produção da armadilha. É a etapa mais complicada e trabalhosa das campanhas. Para os donos de curral, é a parte mais onerosa no negócio, pois todos os dias é preciso que a tripulação tenha disponível o material (mourões, telas e fios de arame, cordas) necessário para realizar a reforma. No cotidiano da praia de Bitupitá, é comum encontrar pessoas trabalhando em funções relacionadas à manutenção das armadilhas de pesca. Ao final do dia, as tripulações encarregadas pelos currais encontram-se novamente à beira-mar, para trabalhar no conserto de redes, mourões e embarcações.

A despesca

Diariamente, são realizadas incursões aos currais de pesca, onde acontecem o reparo das estruturas e a despesca (retirada dos peixes apreendidos em seu interior). Esta acontece no final da campanha, após o término de todas as atividades de reforma. A retirada dos organismos capturados nos compartimentos do curral é feita com uma rede de arasto amarrada a dois mourões, conhecidos como calões.

A embarcação utilizada na pesca dos currais de fora (Figura 13) é conhecida como canoa de curral ou canoa de boca, uma espécie de canoa com quilha, equipada com uma vela quadrangular em uma amarração de quatro punhos, única em toda a extensão costeira do Ceará (BRAGA, 2013; 2021). Esse tipo de canoa foi projetado para transportar até 12 toneladas e pode chegar a navegar a uma velocidade de 7 nós. As Canoas saem da praia em direção aos currais durante o início da primeira baixa-mar do dia, para a ação de despesca.

A tripulação das campanhas de pesca é composta, em média, por 10 homens. A habilidade e o tempo na atividade de cada homem são determinantes na divisão do trabalho. Todos os tripulantes estão envolvidos em funções de operação do barco, como armar e desarmar o mastro bastardo e amarrar a vela, bem como na ação da despesca.

Cada calão possui 12 metros de comprimento, e a eles é amarrada uma rede de 12 braças de comprimento (30 metros, aproximadamente), que é tecida com fios de *nylon*, de malha tamanho “4” (4 mm). Para despesca dos currais de terra, são utilizadas redes menores, em média com 4 metros de altura. Toda a tripulação participa do arrasto da rede no interior dos compartimentos, haja vista o peso que a rede passa a ter ao final do arrasto.

Figura 13 – Canoas de curral no mar de Bitupitá (Barroquinha, Ceará), com detalhe da vela quadrangular



Fonte: Bruno Gonçalves Pereira (Arquivo pessoal).

Ao chegar, a embarcação é posicionada a sota-vento do curral, orientada conforme a direção das correntes para, assim, evitar o

abalroamento da embarcação nas estruturas do curral. A canoa é amarrada em um dos mourões, localizado entre o chiqueiro e a salinha, o que facilita o desembarque e o embarque de materiais.

A primeira despesca é realizada no chiqueiro; o acesso ao interior desse compartimento é feito por uma “porteira” localizada na sua lateral oeste, por onde passam todos os homens e a rede. No arrasto, alguns homens se sustentam nas paredes do curral, para assim esticarem a rede segurando nos calões, enquanto outros mergulham para garantir a colocação da rede no fundo da estrutura. O arrasto é feito da direita (leste) para a esquerda (oeste), seguindo a orientação da corrente e das ondas. Após o arrasto, a rede é amarrada para facilitar o seu transporte para dentro da embarcação. Um dos homens retorna à embarcação para aproximar a canoa do curral, puxando a corda que a amarra na armadilha. O último dos homens a sair do chiqueiro é responsável por mergulhar, para fechar a porteira, fixada por arames dispostos em toda a coluna d’água. Caso a porteira não esteja bem fechada, alguns peixes poderão utilizar essa saída para escapar do interior do curral, comprometendo diretamente a produção do dia seguinte. Todos os homens embarcam e, juntos, com o auxílio de uma vara, puxam a rede para dentro da canoa pelo través de bombordo.

Toda a tripulação é envolvida durante a ação de despesca, que pode ser realizada na salinha e no chiqueiro, independente da ordem. É comum encontrar neste último a maior parcela da produção pesqueira do curral naquele dia.

Componentes ambientais e oceanográficos relacionadas à pesca de curral em Bitupitá

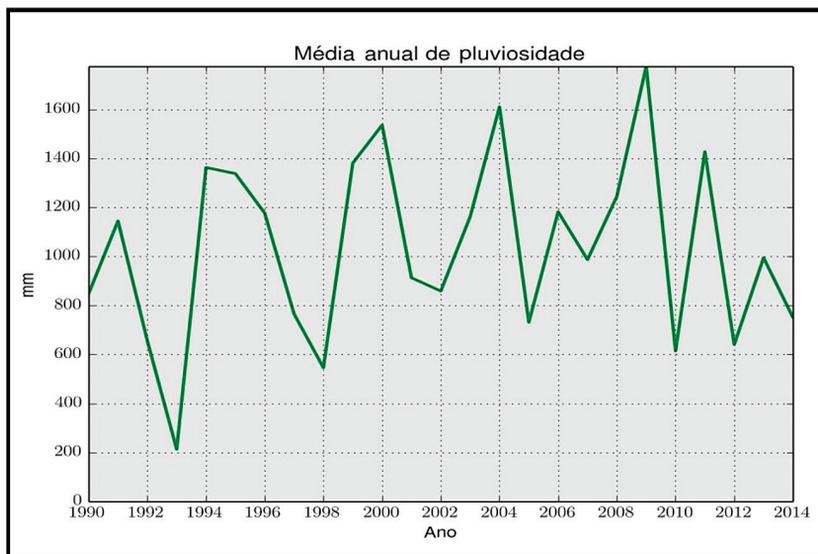
Precipitação pluviométrica

A precipitação pluviométrica anual média para o período de 1990 a 2014, para a região de Barroquinha, que fica a 28 km da praia de Bitupitá, é de 1.029,30 mm (Figura 14). Cerca de 98% dessa precipitação ocorre do início do mês de janeiro ao fim do mês de julho. Pela

análise da pluviometria diária, 89% da precipitação ocorre de forma concentrada durante os meses de janeiro a abril (Figura 15). Na praia de Bitupitá, janeiro é reconhecido como o primeiro mês do inverno. O mês de março é definido como o “coração” do inverno, devido à intensidade de ocorrências de chuva nesse período. Os meses de maio, junho e julho compreendem o período caracterizado como “final das águas”. O segundo semestre é caracterizado localmente como sendo o período de verão.

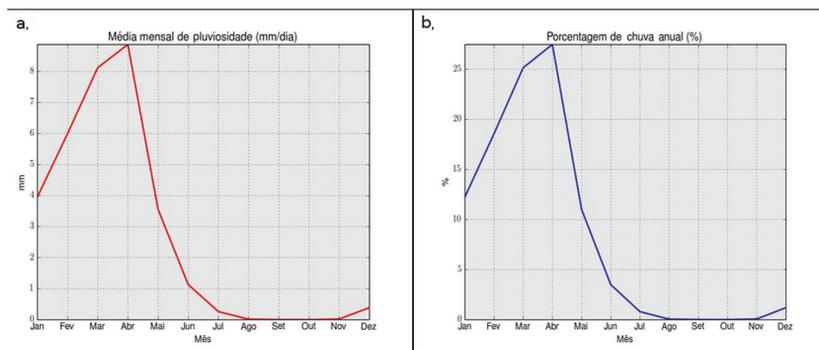
A análise da porcentagem anual de chuvas e das médias mensais de pluviosidade/dia para o município de Barroquinha mostra que, no mês de janeiro, a precipitação pluviométrica torna-se significativa (13% do total anual/4 mm/dia) se comparada aos meses de agosto a dezembro (0~1% do total anual/0~0,25 mm dia). O mês de março expressou a segunda média de porcentagem anual mais significativa do ano (25% do total anual/8 mm dia).

Figura 14 – Média anual de pluviosidade para o município de Barroquinha (CE), nos anos de 1990 a 2014



Fonte: elaborada por Bruno Gonçalves Pereira a partir de séries históricas da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme).

Figura 15 – a. Média mensal de pluviosidade diária para um ano;
b. Porcentagem média mensal de pluviosidade em um ano



Fonte: elaborada por Bruno Gonçalves Pereira a partir de séries históricas da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme).

Ventos

Pelas entrevistas, foi possível identificar três direções principais de ventos que orientam a atividade pesqueira em Bitupitá: o vento “leste”, o vento “norte”, o vento “sueste”. Foram encontradas variações na identificação do vento “norte”, sendo este classificado também como “nordeste” e “noroeste”. Outras direções de vento foram descritas, mas não foram consideradas frequentes para atividades relacionadas à pesca de curral (Figura 16).

De acordo com os pescadores, o vento “norte” predomina durante os meses de janeiro a maio e está associado com a ocorrência de “águas limpas” e com a aproximação dos cardumes junto à costa. Ocorre, com frequência, durante o primeiro semestre do ano e é identificado por “soprar por cima das águas”.

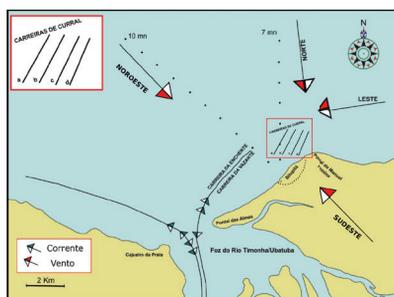
As águas sempre alimpa quando o vento tá brando, ela é limpa, bem clara mesmo, mas com, bem agora, ela não tá tão limpa não porque tá ventando, o mar rolou agora há pouco. Mas, dentro do mar, tem época que a gente vai lá fora nos curral e vê o chão, fundura de 15, 20 metro, a gente vê o chão. Antigamente, na minha época, eu trabalhei muito aqui fora nesses currais, aí a gente não tinha proteção não, era de cara limpa. Hoje não, hoje já tem uma máscara (Relato oral de marcador local).

Durante o segundo semestre, os ventos “sueste” e o vento “leste” passam a ser predominantes. São ventos mais intensos do que os observados no primeiro semestre. O vento “leste” é observado durante os meses de junho a outubro, e o vento “sueste” ocorre nos meses de setembro e outubro. O vento “leste” é identificado por soprar da região de nascente, e o vento “sueste” é caracterizado por soprar “por cima da terra”, ou seja, no sentido continente-oceano.

Localmente, além das variações sazonais, são observadas variações diárias na direção dos ventos. Durante as primeiras horas do dia, os ventos de direção norte-nordeste são frequentes. Após as 9 horas da manhã até o final da tarde, a direção predominante passa a ser leste-sudeste, segundo os entrevistados.

A ação dos ventos no segundo semestre resulta em agitação da coluna d’água, conhecida como “rolação”. O balanço sobre a superfície do mar a partir do mês de agosto dificulta as atividades embarcadas, manobras das embarcações e o trabalho nos currais. Nesse período, são comuns avarias nas estruturas do curral, resultado da ação das ondas e agitação do mar. Como as chuvas, os ventos para os pescadores de curral têm um padrão de ocorrência sazonal bem descrita: nos primeiros meses do ano, os ventos de direção norte-nordeste-noroeste são mais significativos se comparados aos de outros quadrantes. A partir do mês de julho, é observado o fortalecimento dos ventos de leste-sudeste.

Figura 16 – Mapa temático de ventos e correntes de maré para a costa de Bitupitá (Barroquinha, Ceará)



Fonte: elaborada por Bruno Gonçalves Pereira, a partir dos resultados da confecção de mapas realizadas por este estudo, com marcadores da localidade.

Correntes

Na costa, há três correntes ou “carreiras d’água” – como são categorizados os movimentos das massas d’água em Bitupitá – com direções distintas. Estas são as correntes de maré dos tipos vazante e enchente, e a corrente longitudinal, conhecida como deriva litorânea. Conforme as entrevistas, os pescadores afirmaram que as correntes são determinadas pelo vento (elas “seguem” o vento).

As correntes de maré fluem ao longo do interior da plataforma, perpendicular à linha de costa (sudoeste-nordeste), enquanto a corrente de deriva tem uma direção paralela à linha de costa. À medida que se distanciam da costa, as correntes de maré tendem a ficar perpendiculares a ela. O movimento diário de oscilação do nível do mar a partir da dinâmica de maré forma as correntes de maré vazante e enchente. A corrente resultante desse movimento condiciona a captura do pescado pelas armadilhas.

Durante o período chuvoso, foi descrita uma quarta componente para esse sistema, a carreira de água doce, ou “pororoca de água doce”, como é categorizada localmente. Esta seria uma corrente formada a partir da descarga do sistema estuarino Timonha/Ubatuba. Essa corrente possui direção/sentido semelhante à corrente de maré vazante. No período de sua ocorrência, é comum não se notar a presença da corrente de maré enchente que, devido aos níveis de salinidade, encontram-se abaixo da massa de água doce.

Ciclos de maré

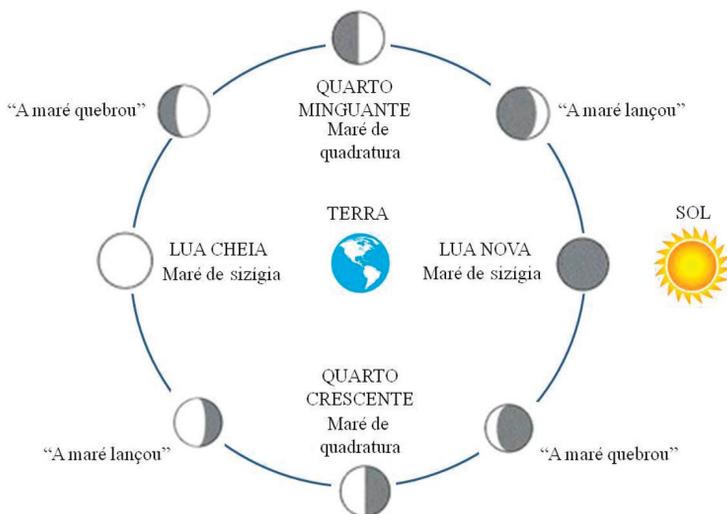
A força gravitacional de astros celestes sobre os fluidos terrestres é observada nos oceanos a partir da variação da amplitude de maré (distância de um ponto a um plano horizontal de projeção). As atividades de construção e a captura de peixes nos currais de pesca estão relacionadas a esse ciclo e, por isso, ocorrem de maneira diferenciada nesses períodos.

Durante um mês, ocorrem, devido à atração gravitacional da lua cheia e da lua nova, marés de sizígia, conhecidas localmente como “maré grande”. As marés de quadratura, formadas pela atração da lua em quarto crescente e quarto minguante, são denominadas, na praia de Bitupitá, de “maré de quarto ou maré parada”.

Os dias de redução nos índices do nível do mar, entre as marés de sizígia e quadratura, são categorizados pelos trabalhadores do mar como “marés de quebramento”. Os dias entre as marés de quadratura e as de sizígia, nos quais acontece o aumento das cotas do nível do mar, são chamados de “marés de lançamento” (Figura 17). Conforme depoimento dos entrevistados, a captura nos currais de pesca é influenciada pelo horário do dia em que acontece o momento de “baixa-mar” (maré baixa): quanto mais próximo às horas iniciais do dia, pior será a captura (ou seja, menor será a produção pesqueira).

O trabalho nos currais de pesca é realizado durante a maré vazante, devido a menor profundidade durante esse período. Assim, o tempo efetivo de trabalho no mar equivale a aproximadamente três horas, sendo uma hora para despesca e as outras duas horas utilizadas no traslado dos pescadores para o curral e no transporte do pescado para a costa. Também é, principalmente, durante a maré vazante que ocorre a entrada de peixes no curral, visto que essa faz com que a água flua da costa em direção ao oceano.

Figura 17 – Ciclos de maré de acordo com fases da lua, definidos por este estudo para a praia de Bitupitá (Barroquinha, Ceará)



Fonte: elaborada por Bruno Gonçalves Pereira.

Morfologia do fundo marinho na região de Bitupitá

De acordo com os pescadores da praia de Bitupitá, o mar da região possui duas categorias de fundo: a “restinga” e o “risgueiro”. Como “restinga”, define-se a área onde são encontrados bancos de areia, e como “risgueiro”, a parcela do fundo onde estão os bancos de rochas. Conforme a categoria de fundo, a profundidade pode variar em até quatro metros. O assoalho marinho da região é formado por uma camada de argila coberta por uma camada de areia recoberta por cascalho. Localmente, a praia é comparada a um “lençol”, devido à sua pequena declividade até a cota de 20 metros de profundidade, quando então esta passa a ser mais significativa.

Na região dos currais de terra, as menores profundidades encontradas durante a baixa-mar são de três a cinco metros; já na região dos currais de fora, as maiores profundidades são de 16 metros. A partir da profundidade de 7 braças, inicia a região chamada de “terra sumida”, onde não é mais possível visualizar a costa. A profundidade de 10 braças indica a região denominada “risgueiro raso”; a de 12 braças indica a região do “risgueiro de fora”; a profundidade de 30 braças indica área de quebra da plataforma, conhecida localmente como “barranco” (talude continental).

Ao longo das carreiras de curral, é possível encontrar características de fundo diferentes. Na área que compreende a carreira D, localizada próxima a um afloramento rochoso (Figura 18), o fundo é lamoso e apresenta vários canais formados pela ação do refluxo das ondas, que podem ter sido formados pela alta energia (turbulência) encontrada em áreas adjacentes a pontais.

Figura 18 – Afloramento rochoso encontrado na praia de Bitupitá (Barroquinha, Ceará)



Fonte: Bruno Gonçalves Pereira (Arquivo pessoal).

Produção pesqueira dos currais de pesca

Nos currais de pesca de Bitupitá, entre os meses de fevereiro e julho (inverno), são observadas as maiores capturas de pescados do ano, quando cardumes de 300 a 1000 indivíduos – principalmente compostos por serra, xaréu, bonito, sardinha, cavala e espada – são encontrados no interior dos currais de fora.

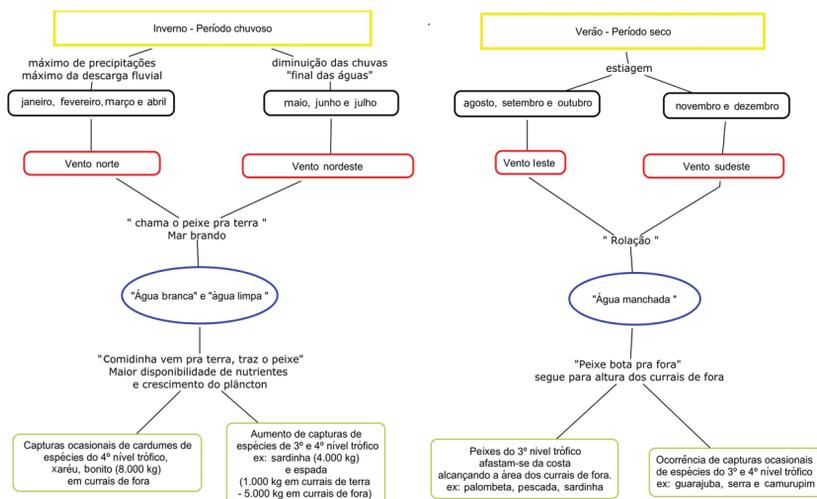
No ano trasado, deu muito peixe aqui nessa praia, ano passado não deu não. Começou a dar no mês de maio, deu até setembro. Um curralzinho desse de meia, tirava 3 canoa, 4, 5 mil quilo de peixe (espada) por maré. Eu vendi peixe pro sertão do Canindé, Acaraú, 50 centavos o quilo (Relato oral de pescador local).

Durante os meses que compõem o final do período chuvoso (maio a agosto), conhecido como “final das águas”, currais de “meia carreira” chegam a capturar de 3 mil quilos/dia (safra de guarajuba) até 10 mil quilos/dia (safra de espada, por exemplo) de peixes por curral. A captura de cardumes pelos currais de pesca é denominada pelos pescadores como “marezadas”, e uma categoria de tempo utilizada para determinar o período do ano de ocorrência de uma determinada espécie é chamada de “lance”.

As maiores capturas e os períodos de safra estão relacionados a condições atmosféricas ligadas ao regime climático, como a ocorrência dos ventos e do regime pluviométrico. A ocorrência do vento norte está associada à pluviosidade do primeiro semestre e caracteriza o tempo de ocorrência das “marezadas”. Conforme as informações orais, o vento norte, por soprar de “dentro do oceano”, é responsável por conduzir o peixe para a região costeira (Figura 19). Os ventos que ocorrem no segundo semestre estão relacionados com o distanciamento de alguns cardumes da costa.

O peixe só vai melhorar pra nós aqui de abril em diante, quando ele (mar) calmar mais a rolação. Quando começar a chover, chovendo o mar abranda aí a comidinha vem né pra terra, todo cardume de peixe acompanha (Relato oral de pescador local).

Figura 19 – Fluxograma representando processos naturais e relações com os peixes capturados nos currais de pesca de Bitupitá (Barroquinha, Ceará) ao longo de um ano



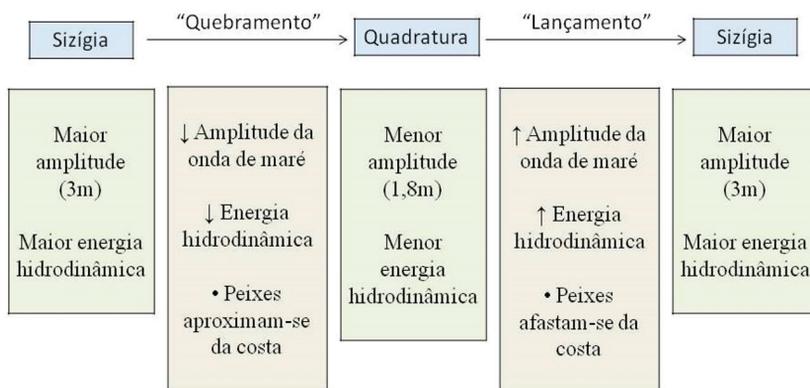
Fonte: elaborada por Bruno Gonçalves Pereira.

Capturas de espécies de bonito (300 kg), guarajuba, sardinha, serra e camurupim costumam ocorrer nos meses de outubro e novembro. Durante o ano de 2015, foi relatada a maior captura de guarajuba da história da praia de Bitupitá: em duas semanas do mês de novembro, foram desembarcadas cerca de seis toneladas da espécie.

As capturas também variam sazonalmente pela influência dos ciclos de maré de sizígia e de quadratura (Figura 20). Durante as marés de sizígia, a captura costuma ser menor se comparada às ocorridas durante o período das marés de quadratura.

Na maré grande, a corrente corre mais e o peixe fica mais longe, porque, na maré grande, ela puxa muito, é uma carreira d'água mostra e, na maré parada, não. Ela é mais branda, fica mais branda, o peixe pára mais né, não anda muito. Na maré grande, o peixe fica aquela revolução, corre pra todo lado (Relato oral de pescador local).

Figura 20 – Ciclos de marés de quadratura e sizígia e comportamento dos cardumes de peixes, conforme resultados obtidos por este estudo na praia de Bitupitá (Barroquinha, Ceará)



Fonte: elaborado por Bruno Gonçalves Pereira.

De forma geral, os currais de fora são melhores em capturas durante os meses de outubro, novembro e dezembro, e os currais de terra são mais produtivos durante o período de inverno. Em armadilhas construídas próximas à costa, a frequência e abundância ao longo do ano de espécies de peixes pelágicas de maior porte, como serra, xaréu e bonito, são menores se comparadas a de armadilhas construídas distantes da costa. Nos currais de terra, é comum encontrar uma menor diversidade de espécies, sendo frequentes peixes de menor porte, como a sardinha, a palombeta e a espada, que são capturados em cardumes durante o fim do período chuvoso.

Lá fora é porque pega uns peixe melhor, lá fora é o serra, o xaréu sempre dá, lá fora dá pescada. Mas quando o tempo tá bom mesmo, brando, o peixe lá de fora dá aqui até no final, dá aqui bem em terrinha mesmo. É porque lá fora tem época que eles dão mais assim de cardume, de quantidade. Também tem época que o serra aguenta lá fora, naquela parte lá, passa de mês passando serra lá e aqui na terra não dá, normal. Não é todo dia não, é por maré, que tem maré que bota... outras, mais fracas. E aqui a gente espera só quando melhora muito mesmo, assim, de maio a junho, o mar tá mesmo bem concentradozinho é que o peixe vem mais pra perto (Relato oral de pescador local).

DISCUSSÃO

A pesca de curral é a principal atividade econômica realizada no litoral de Bitupitá (Barroquinha, Ceará), praticada em diversas etapas ao longo de um ano. As distintas etapas de construção da armadilha criam uma teia de serviços especializados, necessários à manutenção constante da atividade pesqueira.

Em Bitupitá, a realização dessa prática está diretamente relacionada ao processo de ocupação, somado às características geográficas da costa norte do litoral cearense, como a ampla deposição de sedimentos ao longo da planície de maré, devido à presença de estuários dos rios Acaraú, Coreaú e Timonha.

Dada sua simplicidade tecnológica, a prática de construção de armadilhas de cerco para exploração dos estoques pesqueiros em corpos hídricos é observada em várias sociedades sem tradição escrita, já tendo sido, há décadas, registrada como ocorrente no litoral do Ceará (SERAINE, 1954). Como registro dessa arte no litoral brasileiro, Silva (1993) afirma que os primeiros currais de pesca marinha teriam surgido na praia de Pau Amarelo, litoral norte do estado de Pernambuco, por volta do ano de 1694, a partir da ação de portugueses.

O processo de ocupação do litoral nordestino por parte dos povos europeus deu-se pela criação de núcleos produtivos. E foi nesses espaços que se concentraram as principais atividades econômicas da coroa portuguesa, relacionadas ao comércio de mercadorias. Assim como as fazendas para criação de gado, os currais de pesca marinha constituíram núcleos produtivos que resultaram em adensamentos populacionais ao longo do litoral. A formação de comunidades marítimas e as fazendas na região sertaneja foram parte das estratégias para criação de bases de fixação de povoados (SOUZA, 2007).

Estudos de Chaves (1973), Seraine (1954) e Silva (1993) permitem traçar um paralelo entre o desenvolvimento das fazendas para criação de gado no Nordeste brasileiro e o florescimento da pesca de curral, em especial no estado do Ceará. Chaves (1973) afirma que a pesca de curral é uma tentativa de se aplicar no mar um sistema tecnológico similar ao da pecuária, buscando reproduzir os resultados políticos

e econômicos dessa última. A pecuária e a pesca de curral praticadas no litoral nordestino apresentam elementos comuns: a existência de um proprietário individual, que se vincula a outras formas de posse, como a propriedade da terra; a denominação dos trabalhadores de currais de pesca como vaqueiros; e o uso do sistema de divisão dos lucros.

A articulação do espaço marítimo com o espaço terrestre, de maneira que os lugares no mar correspondam a lugares em terra, irá definir a prática da marcação de currais. Para tanto, é indispensável a experiência dos pescadores (MALDONADO, 1994). Tais métodos são resultado do conhecimento local sobre os elementos naturais, suas relações e dinâmicas ecológicas, que estão em constante transformação (TOLEDO, 2015; NASCIMENTO *et al.*, 2016). Em Bitupitá, o conjunto de saberes tradicionais elaborados por pescadores no ofício da pesca está alinhado com a dinâmica natural do meio marinho. Em todas as etapas da pesca de curral, desde a marcação até o momento de despesca, os pescadores desenvolvem técnicas e elaboram conhecimentos referentes à dinâmica de processos naturais, por meio das experiências rotineiras, das observações acuradas e da interação constante com a dinâmica marinha. A prática da pesca de curral é realizada a partir da interação entre natureza e cultura, uma vez que o seu exercício se dá a partir das observações, das experiências e da compreensão da dinâmica do meio natural.

Maldonado (1994), em seu estudo sobre pescarias em botes a vela, descreve que a marcação pode ser entendida como “o acesso aos recursos marinhos mediante o conhecimento dos pesqueiros e rotas”. A prática da marcação de currais de pesca assemelha-se com a marcação de pesqueiros por utilizarem a mesma metodologia de localização a partir de pontos fixos em terra. Para escolha exata do local onde será construído um curral de pesca, os marcadores de Bitupitá aplicam métodos e técnicas de observação, elaborados historicamente pelo consciente comunitário e transmitido entre gerações por meio da linguagem.

No litoral de Bitupitá, a construção de armadilhas fixas ao longo da planície de maré e da plataforma continental rasa perpassa pelo entendimento da dinâmica das componentes do sistema hidrodinâmico costeiro. Para a marcação de currais de pesca no mar, são fundamentais a

observação e análise do movimento das correntes de maré vazante, sendo esta a principal forçante para a captura de peixes pelo aparelho. Diversas são as condicionantes hidrodinâmicas de circulação na plataforma continental no litoral cearense, incluindo correntes de marés de enchente e vazante, marés astronômicas e meteorológicas, intensidade e direção do vento, ondas, e contribuições sedimentar e hídrica continental.

Como acontece com a pluviosidade, a sazonalidade dos ventos observados no litoral cearense também é relacionada à posição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Durante o primeiro semestre do ano, a região sul está mais aquecida, e os ventos alísios do quadrante nordeste (hemisfério norte) serão mais intensos, e a ZCIT será observada ao sul do Equador geográfico. Nesse período, os ventos do quadrante norte-nordeste-noroeste serão mais frequentes na costa cearense. No segundo semestre, o gradiente de pressão favorece a ação dos ventos alísios de sudeste (hemisfério sul) que provocam o movimento da ZCIT para o norte do Equador geográfico. Como resultado, temos no litoral a ocorrência dos ventos “sueste” e “leste” (SILVA; GALVÍNCIO; COSTA, 2017).

A variação diária observada na direção dos ventos em Bitupitá, durante os turnos da manhã e da noite, conforme relatado pelos entrevistados por este estudo, pode estar relacionada ao funcionamento de um sistema de circulação local, conhecido como brisas marinhas e terrestres. Esse fenômeno possui escala diurna e regime específico decorrente da diferença térmica entre as superfícies marinhas e terrestres (TEIXEIRA, 2008). A sazonalidade dos fenômenos naturais que compõem a paisagem litorânea interfere diretamente sobre a produtividade pesqueira dos currais, bem como sobre a organização dos processos de trabalho relacionados à construção e operação das armadilhas.

É fato que as características da geomorfologia costeira e condições oceanográficas são determinantes para o estabelecimento das comunidades biológicas (MUEHE; GARCEZ, 2005; GARCEZ, 2020). Portanto, a escolha exata do local onde será construído um curral de pesca é o resultado da análise sistêmica feita pelo mestre marcador de toda essa dinâmica dos elementos forçantes do movimento sobre as águas costeiras.

O ciclo biológico dos peixes impõe sazonalidade às formas sociais de divisão do trabalho e uso do espaço marítimo (MALDONADO, 2000). As principais espécies de peixes descritas como capturadas nos currais de Bitupitá (sardinha bandeira, camurupim, palombeta, espada, xaréu, bonito e serra) compõem também a ictiofauna capturada por currais de pesca da região de Itarema – município do litoral oeste cearense, distante cerca de 200 km de Bitupitá – constituída por 78 espécies, das quais as sete espécies citadas anteriormente compuseram cerca de 90% do total da produção durante os anos de 1962 a 1982 (FONTELES-FILHO; ESPÍNOLA, 2001). Masih Neto *et al.* (2017), em capturas experimentais em currais do município de Acaraú (localizado próximo a Itarema), descreveram a ocorrência de 60 espécies, congruentes com as encontradas pelo presente estudo. Essa similaridade na composição de espécies de peixes capturadas entre as localidades indica a sua ampla distribuição, constância e abundância no litoral cearense, com potencial demanda para inclusão em planos de manejo pesqueiro, com abordagens sistêmicas e espaçotemporais.

Para a região litorânea do Ceará, a disponibilidade de nutrientes é condicionada pelo aporte hídrico fluvial, cuja maior abundância em áreas costeiras ocorre durante o primeiro semestre, devido às precipitações pluviométricas concentradas nesse período do ano. Dessa forma, as maiores diversidade e biomassa de peixes declaradas pelos entrevistados por este estudo durante o primeiro semestre, para os currais de pesca em Bitupitá, seriam devido à disponibilidade de alimento, resultado de maior produção primária.

A classificação dos tipos de fundo do litoral de Bitupitá descrita pelos pescadores também reflete as formas registradas na literatura para a região. Os bancos rochosos caracterizados como “risgueiros” podem estar relacionados a níveis de transgressão e regressão marinha, antigos depósitos fluviais e afloramentos da formação barreira (SOUZA; MORAIS, 2000). E isto também se reflete na riqueza de espécies de peixes ocorrentes na região e capturadas pelos currais de Bitupitá.

Em 2001, foi finalizada a construção da barragem Itaúnas, construída para abastecimento de água dos municípios de Chaval e Barroquinha, na

procura por subsidiar o desenvolvimento de atividades produtivas, como piscicultura e agricultura irrigada. A construção dessa barragem diminuiu a vazão fluvial em 91% (DIAS, 2005), o que altera a troca de materiais entre continente e oceano (JACKSON; MARMULLA, 2001), com possíveis consequências sobre as populações e relações ecológicas de comunidades no mar adjacente à costa. Assim, a transferência de energia ao longo da teia trófica condiciona a composição íctica e seus níveis tróficos (FONTELES-FILHO; ESPÍNOLA, 2001), justificando a ocorrência de espécies de peixes de nível trófico superior nos currais. Porém, preocupam os relatos de diminuição no tamanho da malha das redes de despesca dos currais, particularmente para captura dos juvenis de sardinhas (malha “6” para malha “4”), o que reflete em redução na abundância de pequenos pelágicos nos currais. Ainda, deve ser avaliada a informação de que aumentou o número de pescadores em canoas, dirigindo suas atividades de captura na região do talude, demonstrando o distanciamento da costa cada vez maior, para obtenção dos recursos pesqueiros.

Essas transformações observadas nas estratégias de produção dos currais (mudança de materiais utilizados na construção, aumento do esforço pesqueiro, uso de barcos a motor, diversificação dos pontos de venda) evidenciam a resistência dos envolvidos em manter o funcionamento dessa arte de pesca em Bitupitá.

O uso de metodologias participativas tem apresentado bons resultados na identificação de elementos e processos ecológicos percebidos por comunitários. Para a zona costeira em particular, essa ferramenta auxilia na caracterização dos territórios tradicionalmente ocupados, identificando relações que compõem a dinâmica natural e social desses espaços, permitindo abordagens ecossistêmicas para o manejo pesqueiro, de forma integrada e atendendo às demandas locais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. G. P.; PEREIRA, B. G. Mar de vaqueiros: conhecimentos tradicionais da pesca de curral e os direitos territoriais dos pescadores artesanais da praia de Bitupitá, Ceará. *Tessituras*, Pelotas, v. 3, n. 1, p. 231-269, jan./jun. 2015.

BRAGA, M. S. C. A. *Embarcações a vela do litoral do estado do Ceará: construção, construtores, navegação e aspectos pesqueiros*. 2013. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza, 2013.

BRAGA, M. S. C. *Velas do Ceará*. Embarcações artesanais do litoral. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2021. 216p.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. *Caderno de Ciências da Terra*: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, n. 13, 1972.

SILVA, T. C. da. *Adaptações na atividade pesqueira de comunidades (Icapuí, Ceará): indícios de resiliência?* Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

DIAS, C. B. *Dinâmica do sistema estuarino Timonha/Ubatuba (Ceará – Brasil): considerações ambientais*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

DIEGUES, A. C. S. *A pesca construindo sociedades: leituras em antropologia marítima e pesqueira*. São Paulo: NUPAUB; USP, 2004.

DIEGUES, A. C. S. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Ática, 1983.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, v. 1, n. 1, 2005.

FONTELES-FILHO, A. A.; ESPÍNOLA, M. F. Produção do pescado e relações interespecíficas na biocenose capturada por currais-de-pesca, CE. *Boletim Técnico Científico do CEPNOR*, v. 1, n. 1, p. 111-124, 2001.

GARCEZ, D. S. Fisiografia do litoral brasileiro e sua influência sobre as atividades de pesca de pequena escala. In: MUEHE, D.; BARROS, F. L. de; PINHEIRO, L. S. (org.). *Geografia marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos*. Rio de Janeiro: Caroline Fontelles Ternes, 2020. p. 746-763.

GARRISON, T. *Fundamentos de oceanografia*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

HAIMOVICI, M. (org.). *Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade*. Rio Grande: Ed. da FURG, 2011.

JACKSON, D. C.; MARMULLA, G. The influence of dams on river fisheries. In: MARMULLA, G. (Ed.). *Dams, fish and fisheries: opportunities, challenges and conflict resolution*. FAO, *Fisheries Technical Paper*, Rome, n. 419. p. 1-44, 2001.

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.

LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F. *Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste*. Recife: Programa REVIZEE; SCORE-NE, 2000. 127p.

LIMA, L. C. Redes de integração do território cearense: dos caminhos da pecuária às estradas virtuais. In: ROCHA, E. D. (Ed.). *Ceará: um novo olhar geográfico*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

LIMA, L. C. Redes de integração do território cearense: dos caminhos da pecuária às estradas virtuais. In: SILVA, J. B. da; CAVALCANTE, T.; DANTAS, E. (org.). *Ceará: um novo olhar geográfico*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005, p. 33-50.

MALDONADO, S. C. *Mestres e mares: espaço e indivisão na pesca marítima*. 2. ed. São Paulo: Annablume, 1994. (Selo Universidade, 7).

MALDONADO, S. C. O caminho das pedras: percepção e utilização do espaço na pesca simples. In: DIEGUES, A. C. (org.). *A imagem das águas*. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, 2000. p. 59-68.

MARQUES, J. G. W. *Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica*. Núcleo de Apoio à Pesquisa de Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras. São Paulo: Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo, 2001.

MORAIS, J. O. de. *Aspectos de geologia ambiental costeira do município de Fortaleza (estado do Ceará)*. Fortaleza, 1980. 282 f. Tese (Professor titular) – Departamento de Geociências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1980.

MASIH NETO, T. *et al.* Biodiversidade da ictiofauna nos currais de pesca no litoral de Acaraú, Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 50, p. 18-29, 2017 .

MUEHE, D. (org.). *Erosão e progradação do litoral brasileiro*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MUEHE, D.; GARCEZ, D. S. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. *Mercator*, Fortaleza, v. 4, n. 8, p. 69-78, 2005 .

NASCIMENTO, G. C. C. *et al.* Pescadores e “currais”: um enfoque etnológico. *Gaia Scientia*, v. 10, n. 4, p. 117-137, 2016.

ODUM, E.; BARRET, P. *Fundamentos de ecologia*. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, G. A. *O encanto das águas: a relação dos Tremembé com a natureza*. Fortaleza: Museu do Ceará: Secretaria da Cultura do Estado do Ceará, 2006.

PAIVA, M. P.; NOMURA, H. Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará – dados de 1962 a 1964. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, v. 5, n. 2, 1965.

PIORSKI, N. M.; SERPA, S. S.; NUNES, J. L. S. Análise comparativa da pesca de curral da Ilha do Maranhão – Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 42, p. 65-71, 2009.

QUEIROZ, L. R.; MEIRELES, A. J. A.; HERAS, S. R. Serviços ecossistêmicos costeiros e comunidades tradicionais. *Revista da ANPEGE*, v. 8, n. 10, p. 145-159, ago./dez. 2012.

QUEIROZ, L. R. *As praias arenosas do estado do Ceará: relação entre ambiente físico e a estrutura de comunidade em um ambiente tropical*. 2014. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SALES, V. C. *Os litorais cearenses*. In: ROCHA, E. D. (Ed.). Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

SALLES, R. de. *Avaliação econômica e ambiental dos sistemas de pesca utilizados nos municípios de Aracati e Icapuí-CE: subsídios para gestão*. 2011. 145 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Pesca) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011

SERAINÉ, F. Curral de pesca no litoral cearense. *Bol. Antropologia*, Fortaleza v. 2, n. 1, p. 21 - 44, 1954.

SILVA, T. C. da. *Adaptações na atividade pesqueira de comunidades costeiras (Icapuí, Ceará): indícios de resiliência?* 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza, 2005.

SILVA, L. G. S. *Caiçaras e jangadeiros: cultura marítima e modernização no Brasil*. São Paulo: CEMAR: Universidade de São Paulo, 1993.145p

SILVA, M. J.; GALVÍNCIO, J. D.; COSTA, V. S. O. Abordagem interdisciplinar sobre a influência da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT no Nordeste brasileiro. *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais*, Recife, v. 6, n. 1, p. 107-117, 2017.

SOUZA, M. S. Ceará: bases de fixação do povoamento e o crescimento das cidades. *In: SILVA, J. B. da; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (org.). Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. p. 39-51.*

SOUZA, M. J. N.; MORAIS, J. O. Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000. v. 1. 268p.

TAHIM, F. E. *Análise sócio-econômica da pesca de curral em Bitupitá município de Barroquinha, estado do Ceará.* 1990. Dissertação (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1990.

TEIXEIRA, R. F. B. O fenômeno da brisa e sua relação com a chuva sobre Fortaleza-CE. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 23, n. 3, p. 282-291, 2008.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do estado do Ceará. *In: BORZACCHIELLO, J.; CAVALCANTE, T.; DANTAS, E. (org.). Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. p. 169-188.*

Apêndice – Lista de peixes citados nas pescarias de curral de Bitupitá (Barroquinha, Ceará), por nome comum e científico.

Nome comum	Nome científico
Beijupirá	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)
Bonito	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)
Camurim	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)
Camurupim	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847
Cavala	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758
Guarajuba	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)
Palombeta	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)
Peixe-galo	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)
Sardinha	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978)
Xaréu	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)

CONDICIONANTES AMBIENTAIS E SUA RELAÇÃO COM A PESCA ARTESANAL NOS ESTUÁRIOS DOS RIOS CHORÓ E CURU (CE)

*Wallace Alves de Sousa, Ronaldo César Gurgel-Lourenço,
Jorge Iván Sánchez Botero e Danielle Sequeira Garcez*

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal é praticada em variados ecossistemas, explorados em função das características físicas e condicionantes ambientais locais predominantes. Estes, por sua vez, são determinantes na ocorrência de espécies, nas formas e técnicas de capturas (MUEHE; GARCEZ, 2005). De fato, em ambientes costeiros, características climatológicas e ambientais, como a pluviosidade, o tipo de sedimento de fundo, a variação das marés, o regime de ondas e de ventos, influenciam de forma importante em como as atividades pesqueiras serão desenvolvidas (GARCEZ, 2007; FONTELES-FILHO, 2011; GARCEZ, 2020).

Para obter sucesso nas capturas, os pescadores utilizam de conhecimentos empíricos, por vezes acumulados em gerações, que são incorporados por observações e adaptações dentro de um contexto de mudanças ecológicas, em longo prazo (BEGOSSI, 2013). Esse saber ecológico tradicional é uma construção útil que representa a sabedoria adquirida a partir da realização de várias atividades que propiciam manutenção de uma economia familiar (DREW, 2005). O que de fato se

observa é que existe uma complexidade de relações envolvendo homens, peixes, ciclos lunares, astros, mitos e outros fenômenos que podem influenciar no resultado das pescarias (MORAES, 2005). E essa interação do conhecimento popular local junto ao conhecimento científico é importante para a gestão de recursos naturais de forma participativa e, em especial, para o manejo pesqueiro.

Os ecossistemas estuarinos abrigam em seu entorno um grande número de populações humanas, que tem nesses ecossistemas uma importante fonte de subsistência, com comercialização local do pescado e seu uso para alimentação. São ambientes que desempenham um importante papel ecológico, particularmente, para as assembleias de peixes, uma vez que são áreas de proteção para juvenis, refúgio para adultos em reprodução e alimentação (ARAÚJO *et al.*, 2004; VASCONCELOS *et al.*, 2010; DAY JÚNIOR *et al.*, 2013; POTTER *et al.*, 2015).

Os estuários da região Nordeste do Brasil fazem parte de bacias hidrográficas de rios intermitentes que apresentam seus maiores fluxos durante a estação chuvosa. Dessa forma, a penetração da água do mar nos vales durante as marés altas impede a comunicação da água doce com o oceano durante a estiagem (PINHEIRO; MORAIS, 2010). Essas reduzidas vazões resultam numa maior extensão da intrusão salina, aumento do tempo de residência dos estuários, redução da carga de sedimentos e de material dissolvido e numa potencial formação de zona de turbidez máxima (ALBER, 2002). Porém, aumentos da vazão relacionados ao período de maior pluviosidade podem levar à estratificação da coluna d'água, ao domínio da circulação gravitacional (fluxo do rio) na circulação residual (maré) e a um maior aporte de nutrientes ao estuário (GENZ; LESSA; CIRANO, 2008).

O estado do Ceará possui cerca de vinte estuários, todos com populações humanas em seu entorno, que os utilizam para atividades pesqueiras (BASÍLIO; GARCEZ, 2014). Porém, poucos são os estudos sobre a distribuição da assembleia de peixes em regiões estuarinas, tendo sido o tema até o presente restrito à descrição da ictiofauna ocorrente (ZONEAMENTO ECOLÓGICO E ECONÔMICO, 2005; BASÍLIO;

FARIA; FURTADO NETO, 2008 ; BASÍLIO *et al.*, 2009; OSÓRIO; GODINHO; LOTUFO, 2011). Assim, com base no conhecimento local de pescadores artesanais, este estudo descreve como as condicionantes ambientais locais podem influenciar na ocorrência e abundância de espécies de peixes comerciais capturadas ao longo do ano, nos estuários dos rios Choró e Curu.

Os estuários e suas variáveis

Os estuários são ecossistemas que apresentam características diferenciadas em função da amplitude das marés, das variações relativas do nível do mar, do clima predominante na bacia hidrográfica vertedoura, do nível de conservação da sua vegetação marginal e de entorno, o que, por sua vez, torna-se fundamental no controle do tipo e quantidade de sedimentos transportados (DIAS *et al.*, 2015). Dentro da classificação geomorfológica dos estuários, aqueles localizados em regiões tropicais e subtropicais e presentes nos litorais leste e nordeste brasileiros são de planícies costeiras. Esses estuários são relativamente rasos, com área de secção transversal aumentando em direção à foz, são mais largos do que profundos e com o fundo da parte superior preenchido com lama e sedimentos finos, que se tornam mais grossos em direção jusante (MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2012).

Os rios que deságuam na costa do semiárido do Nordeste do Brasil caracterizam-se, ainda, pela intermitência (MALTCHIK; FLORIN, 2002) ou por serem perenes com inúmeros barramentos. Como consequência, há uma grande variação na penetração da cunha salina em seus estuários, afetada, inclusive, em função do regime hídrico (BARLETTA *et al.*, 2008; ANDRUTTA *et al.*, 2013; FROTA; PAIVA; SCHETTINI, 2013; SCHETTINI *et al.*, 2013; VALENTIM *et al.*, 2018).

Maré

O movimento da maré é um indicador-chave para a descrição de estuários. Marés promovem uma variação nos parâmetros químicos, que, por sua vez, afetam o funcionamento, a sobrevivência e a distri-

buição dos organismos. Os estuários podem ser classificados, conforme o regime de marés atuante, em hipermaré (> 6 m), macromaré (4-6 m), mesomaré (2-4 m) e micromaré (< 2 m) (KAISER, 2005). A variação das marés expõe praias e superfícies lamosas, além disso, desencadeia efeitos físicos como: alteração da temperatura, secagem de porções do estuário, consolidação do sedimento, mudança de salinidade e efeitos de desidratação em parte da biota; proporciona maior entrada de água salgada, renovação das águas estuarinas, transporte da biota vegetal e animal; provoca agitação, mistura e estratificação da coluna d'água dentro desses ambientes (KAISER, 2005).

As marés mantêm regiões com elevada concentração de material particulado suspenso com alta reatividade química, promovendo gradientes acentuados de temperatura, oxigênio dissolvido e pH (MILLWARD, 1995). Além disso, proporcionam áreas de mistura onde os cátions da água do mar substituem os H^+ nos locais de troca dos materiais húmicos, fazendo com que estes floculem e se direcionem ao sedimento (SCHLESINGER; BERNHARDT, 2013). Os estuários dos rios Choró e Curu estão localizados na costa nordeste semiárida e são influenciados por regime de mesomaré, apresentando características de circulação e mistura tipicamente estuarinas somente durante o período chuvoso (MORAIS *et al.*, 2006).

Salinidade

A salinidade é um dos principais fatores ambientais que afetam o crescimento e a sobrevivência de organismos, podendo também interferir nos processos fisiológicos e ecológicos (BARLETTA *et al.*, 2005; NORDLIE, 2006; BACHMAN; RAND, 2008). Nos estuários, varia longitudinalmente de zero, na parte à montante, a cerca de 34, na foz; em estuários tropicais, a evaporação pode alcançar níveis de salinidade que excedem os encontrados no mar (BARLETTA *et al.*, 2005). Diária e sazonalmente, a salinidade varia em resposta às marés e fluxo de água doce. Tal variabilidade promove estresse osmótico e variações de oxigênio dissolvido, que influenciam a composição da biota estuarina (KAISER, 2005), afetando a dinâmica das populações

em suas taxas de sobrevivência, crescimento e sucesso reprodutivo (BACHMAN; RAND, 2008).

Vento e estado no mar costeiro

O estresse do vento na superfície do mar resulta em ondas que transferem movimento para a coluna d'água (UNCLES; MONISMITH, 2011). O atrito do vento com a superfície de estuários rasos gera movimentação, ondas superficiais e ressuspensão de sedimentos. Induzem ainda a variabilidade da zona submaré (área sempre coberta por água) e do nível do mar na foz estuarina, gerando distúrbios nas zonas costeiras adjacentes na forma de ondas livres (formadas distantes da costa) (WONG; MOSES-HALL 1998 ; SCHOEN *et al.*, 2014).

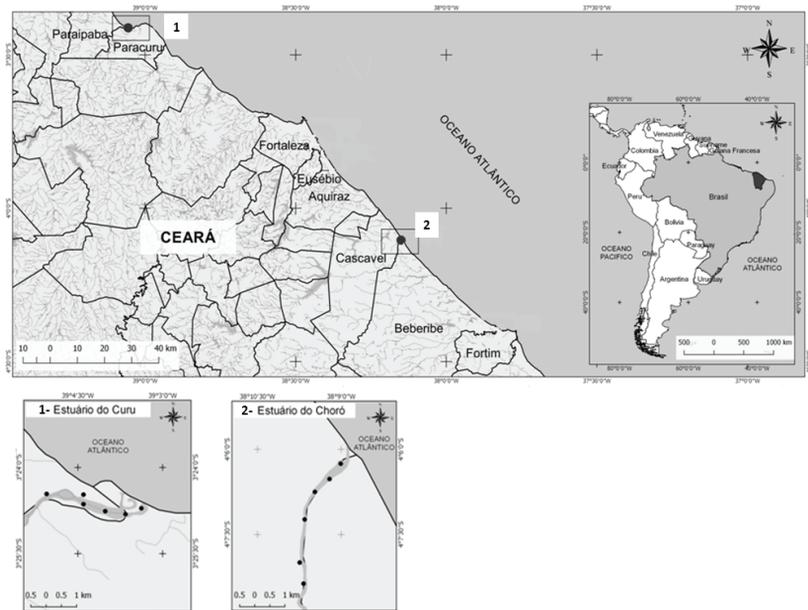
O estado do mar costeiro é uma resposta da interação, principalmente, dos efeitos da maré, das ondas e dos ventos atuantes na costa. As correntes de maré costeiras controlam grande parte do percurso do sedimento entre o estuário e o mar e determinam se os estuários atuarão como sumidouro permanente ou como reservatório temporário de sedimento (HUNT *et al.*, 2015). De modo similar, as ondas são agentes ativos da evolução da morfodinâmica costeira, pois formam praias em áreas de sedimentos móveis, transportam sedimentos ao longo da costa e formam bancos de areias durante a maré baixa em estuários (WOLF; BROWN; BOLAÑOS, 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

Os estuários dos rios Choró e Curu estão inseridos na região Nordeste do Brasil (Figura 1) e, portanto, sujeitos ao clima semiárido, cujo regime de chuvas é controlado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). A precipitação acontece de modo irregular, principalmente durante o primeiro semestre do ano, correspondendo a 91% do total anual, sendo que cerca de 60% das chuvas se concentram em três meses do ano (fevereiro/março/abril ou março/abril/maio).

Figura 1 – Localização dos estuários dos rios Curu e Choró, no estado do Ceará



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

O rio Choró está entre os principais rios da bacia metropolitana de Fortaleza, percorrendo uma extensão de 205 km desde sua nascente. O estuário do rio Choró divide os municípios de Cascavel e Beberibe, no litoral leste do estado do Ceará, distando 55 km da capital Fortaleza em linha reta. Possui no seu entorno dunas móveis, densa vegetação de mangue e de tabuleiro (BEZERRA, 2009). Quanto ao quadro ambiental presente no entorno do estuário do rio Choró, Santos (2010) descreve que áreas litorâneas vêm sendo ocupadas de forma intensa, em razão da política de crescimento econômico, processos de especulação imobiliária e valorização de regiões litorâneas. Estradas e outros equipamentos vêm sendo construídos nos últimos anos ao longo do litoral do estado, acelerando, dessa forma, a ocupação nessas áreas, provocando acelerada transformação da paisagem.

Já o rio Curu apresenta extensão aproximada de 195 km, drenando mais de 15 municípios do estado do Ceará; sua nascente está localizada na Serra do Machado a cerca de 800 m de altitude. Sua bacia hidrográfica é considerada de pequeno porte (9000 km²), apresentando, até o ano de 2007, 13 açudes (GORAYEB *et al.*, 2005). Está inserido dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do estuário do rio Curu, sendo um divisor natural entre os municípios de Paracuru e Paraipaba, no litoral oeste do estado do Ceará. Sofre danos ambientais, como desmatamento de suas margens, queimadas, lançamento de resíduos sólidos, efluentes originários de estações de tratamento de água, de esgotos domésticos e hospitalares, de matadouros públicos e de fazendas de camarão (GORAYEB *et al.*, 2005; 2007).

Ambos os estuários avaliados neste estudo desembocam no mar (exorreicos) com regime de escoamento intermitente sazonal, possuem amplo número de barramentos, construídos para abastecimento humano e atividades agropecuárias (MORAIS *et al.*, 2006). Suas zonas litorâneas sofrem diversos distúrbios, como: diminuição da função de espigão hidráulico, aceleração dos processos morfodinâmicos na foz, ampliação longitudinal da influência da maré salina, hipersalinização sazonal e diminuição do aporte sedimentar argilo-siltoso na planície fluvio-marinha (MOLISANI *et al.*, 2006; MORAIS *et al.*, 2006; PINHEIRO; MORAIS, 2010; MORAIS; PINHEIRO, 2011).

Levantamento de dados

Mapeamento das áreas de pesca, descrição das condicionantes ambientais e caracterização da atividade pesqueira

Para a descrição das áreas e formas de exploração dos recursos pesqueiros, foram entrevistados 36 pescadores artesanais, por meio de questionários semiestruturados, nos estuários dos rios Choró e Curu (19 e 17 questionários, respectivamente).

Para o mapeamento das áreas utilizadas para pesca nos estuários dos rios Choró e Curu, foram utilizadas imagens modificadas, para que

os pescadores entrevistados identificassem os limites de suas zonas de atuação. Cada estuário foi subdividido em três zonas de pesca correspondentes à identificação realizada pelos pescadores: zona 1, referente à “boca”; zona 2, referente à porção intermediária do estuário; e zona 3, referente à “zona superior”. Em ambos, a zona 1 é mais próxima à boca do estuário, com menor distância do mar adjacente, e as zonas 2 e 3 seguem, sequencialmente, em direção à montante dos rios, em distâncias estimadas de 5,2 km para o rio Choró e 3,25 km para o rio Curu. A partir dessa compartimentação, os pescadores identificaram quais tipos de peixe ocorriam por zona, e puderam ser estimadas frequências de uso por área. Foram, ainda, levantadas junto aos pescadores informações sobre a profundidade local e a de captura, o tipo de sedimento de fundo, os aparelhos empregados, as embarcações usadas e os tipos de pescado mais frequentemente capturados ao longo do ano. Para isso, foram considerados os períodos de seca e chuvas, correspondentes aos meses de junho a dezembro e janeiro a maio, respectivamente, para o estado do Ceará (ZANELLA, 2005).

Os pescadores foram também indagados sobre como as marés, as variações do gradiente de salinidade, os ventos predominantes e os estados do mar costeiro (condicionantes) influenciavam na ocorrência dos tipos de pescado mais frequentemente comercializados e na prática pesqueira dentro dos ambientes estuarinos ao longo do ano.

Para caracterização da atividade pesqueira, foram padronizados e quantificados o esforço de pesca empregado (tempo dedicado à atividade) e a quantidade média capturada por pescador, em quilograma, por dia de pesca (CPUE). Foram ainda levantados os valores de venda dos principais tipos de peixes comerciais no período analisado. Para inferir a renda média mensal e anual por pescador, obtida com a comercialização do pescado, foram utilizadas as médias dos valores de venda dos principais tipos de peixes comerciais capturados nos estuários.

Análises de dados

Cada pescador entrevistado correspondeu a uma unidade amostral, e as respostas obtidas nos questionários foram analisadas de forma

qualitativa (dados categóricos) e quantitativa (dados contínuos), por meio de medidas de tendência central e estatística descritiva (ZAR, 2010). Para identificação dos peixes capturados, cada nome comum foi considerado como um tipo de pescado, independente de ser correspondente a uma ou mais espécies.

RESULTADOS

Perfil da atividade pesqueira nos estuários dos rios Choró e Curu

Todos os pescadores entrevistados no estuário do rio Choró residem no distrito de Barra Nova, zona litorânea do município de Cascavel. Já os pescadores entrevistados no estuário do rio Curu mantêm residência no município de Paracuru. Os pescadores no estuário do rio Choró possuem em média 36 anos (± 12 anos) de experiência na atividade pesqueira, sendo 12 e 55 anos o menor e o maior tempo de exercício na função; 79% possuem ou já possuíram registro na Colônia de Pescadores Z-10 (Barra Nova/Cascavel). Para o estuário do rio Curu, o tempo médio de atividade pesqueira entre os entrevistados foi de 35 anos (± 11 anos), sendo 15 e 58 anos o menor e o maior tempo; 47% dos pescadores do estuário do rio Curu têm ou já tiveram registro na Colônia de Pescadores Z-05 de Paracuru. Todos os pescadores de ambos os estuários pertencem à categoria de profissionais artesanais.

Todos os pescadores entrevistados desenvolvem suas pescarias nas correspondentes áreas estuarinas. No entanto, 16% e 11% dos pescadores provenientes dos rios Choró e Curu, respectivamente, dedicam-se também a pescarias marinhas. A parte mais à montante do rio (acima da zona 3 considerada por este estudo) é usada apenas por 5% dos pescadores consultados no Choró, não sendo área de pesca de nenhum pescador entrevistado no Curu. Para a maioria, a realização da atividade pesqueira nos estuários iniciou por serem estes locais de menor frequência de uso do que as áreas marinhas costeiras, gerando, assim, uma identificação em ser “pescador do estuário”. No entanto, a pesca estuarina atua como uma fonte de renda complementar às demais

atividades, relacionadas ao comércio (donos de mercearias ou bares) ou a serviços (pedreiros, caseiros e garçons).

No estuário do rio Choró, as pescarias ocorrem com frequência de $4 \pm 1,6$ dia por semana e duram em média $4,4 \pm 1,4$ hora, enquanto, no estuário do rio Curu, ocorrem em $3,7 \pm 1,7$ dia da semana, com duração de $4,7 \pm 1,6$ hora de trabalho. Esses valores totalizam em torno de 17 horas semanais dedicadas à captura pesqueira.

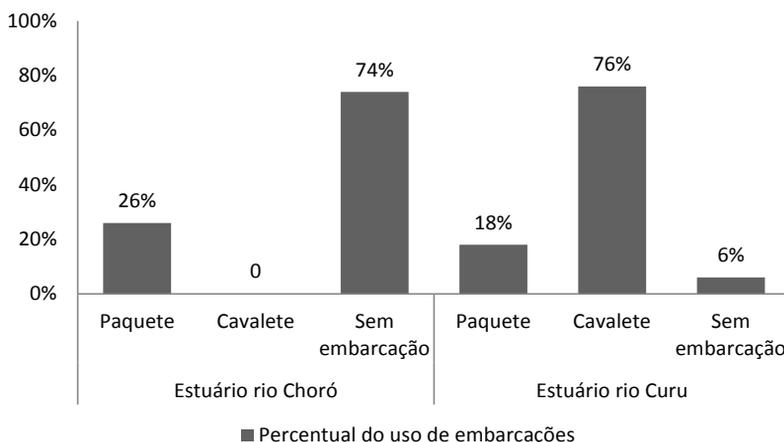
Os sistemas de parceria e de divisão da produção pesqueira não foram práticas presentes para os pescadores do rio Choró; já para o estuário do rio Curu, 41% pescam em parceria. Porém, o sistema de parceria não significou uma relação direta com a divisão da produção, pois apenas 11% dos entrevistados dividiam a produção com mais um pescador.

Em relação aos locais de pesca, os pescadores do estuário do rio Choró justificaram o maior uso da zona 1 por sua localização mais próxima ao mar e, portanto, por ser de mais fácil acesso, inclusive para captura de mariscos. A zona 2, também de fácil acesso, apresenta porções mais profundas, mesmo nos períodos de maré baixa, e presença de substrato rochoso submerso. Conforme percepção dos entrevistados, corresponde à melhor região para realizar a pesca, pois apresenta maior probabilidade de captura de peixes de maior biomassa. A zona 3 é mais usada para pesca de camarão (*Litopenaeus vannamei*) por apresentar maior ocorrência de sedimentos finos (lamoso) e por ser mais próxima às fazendas de carcinicultura da região. Por ser uma porção margeada por vegetação de manguezal, presença de organismos incrustantes (ostreas) nas raízes e pedaços de tronco submersos dificultando o acesso a pé, essa zona depende do uso de algum tipo de embarcação. Segundo os pescadores, a profundidade média das áreas de captura é de $1,7 \pm 1,13$ m, e os substratos dominantes são areia e lama.

Para o estuário do rio Curu, conforme os pescadores, a escolha das zonas de pesca se relacionou à distância em relação ao mar adjacente e a seus locais de moradia. Assim, a zona 1 é a mais utilizada. A profundidade média das áreas de pesca é de $1,8 \pm 0,62$ m, sendo areia e lama os principais substratos. Conforme os entrevistados em ambos os estuários, não há diferença na composição dos tipos de peixe capturados por zona.

Nos dois estuários, as capturas ocorrem com maior frequência a partir das margens, com entradas diretas no corpo hídrico, sem a necessidade do uso de embarcações. No entanto, para os pescadores do estuário do rio Curu, a presença de uma ferramenta flutuável chamada “cavalete” é difundida na prática pesqueira naquele estuário (76% dos pescadores utilizam), sendo o “paquete” utilizado por apenas 18% dos pescadores. Segundo os pescadores no rio Choró, o “cavalete” não é utilizado, e o “paquete” é usado apenas por 26% dos entrevistados (Figura 2).

Figura 2 – Frequência de uso de embarcações pelos pescadores dos estuários dos rios Choró e Curu



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

As formas de capturas mais frequentemente empregadas pelos pescadores de ambos os estuários foram: tarrafa; rede de espera ou galão; jereré (utensílio usado para captura de siris); e coleta manual usada na captura de moluscos bivalves, principalmente dos gêneros *Crassostrea* (ostra do mangue), *Anomalocardia* (pixoleta), *Mytella* (taioba) e *Iphigenia* (búzio). Foram contabilizados, para ambos os estuários, 10 tipos de peixe, que podem compor até 32 espécies pertencentes a oito famílias e que estão incluídas entre os principais recursos pesqueiros explorados (Tabela 1).

Tabela 1 – Recursos pesqueiros capturados pelos pescadores atuantes nos estuários dos rios Choró e Curu, estado do Ceará, por nome comum e científico

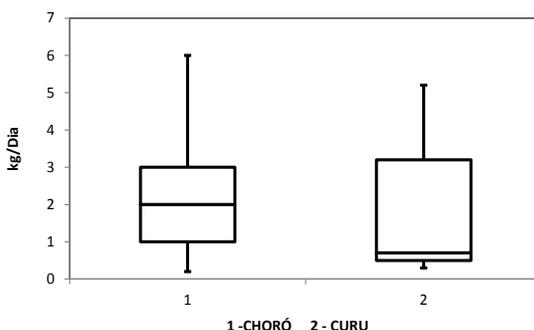
Nome comum	Espécie	Família
Tainha/Saúna	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836 <i>Mugil curvidens</i> Valenciennes, 1836 <i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836 <i>Mugil rubrioculus</i> Harrison, Nirchio, Oliveira, Ron & Gaviria, 2007	Mugilidae
Bagre-amarelo Bagre-branco Bagre	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829) <i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794) <i>Sciades parkeri</i> (Traill, 1832) <i>Sciades passany</i> (Valenciennes, 1840) <i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Ariidae
Carapeba/ Carapeba-de-listras	<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842 <i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829) <i>Eugerres brasilianus</i> (Cuvier, 1830)	Gerreidae
Carapicu	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855 <i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gimard, 1824) <i>Eucinostomus havana</i> (Nichols, 1912) <i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	Gerreidae
Camurim	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792) <i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860 <i>Centropomus pectinatus</i> Poey, 1860 <i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860	Centropomidae
Pescada Pescada-amarela Pescada-de-escama	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801) <i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830) <i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae
Arenque Arenque-da-noite Arenque/Manjuba	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848) <i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839) <i>Cetengraulis edentulous</i> (Cuvier, 1829) <i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	Engraulidae
Salema	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Haemulidae
Coró	<i>Haemulopsis corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	Haemulidae
Sardinha	<i>Rhinostardinia amazonica</i> (Steindachner, 1879) <i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Clupeidae

Fonte: elaborada pelos autores.

A captura total média diária por pescador variou entre 0,2 kg e 6 kg, com média diária de captura por pescador de $2,1 \pm 1,4$ kg para o estuário

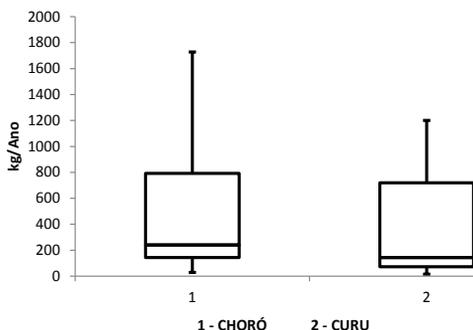
do rio Choró. No estuário do rio Curu, a captura total média diária por pescador variou de 0,3 kg a 5 kg, com média diária de captura por pescador de 1,6 kg \pm 1,7 kg (Figuras 3 e 4). Assim, respectivamente, para Choró e Curu, os valores médios de captura anual por pescador foram estimados em 482,7 \pm 452,8 kg e 325,5 \pm 392,5 kg. Já os devidos valores de renda média anual obtida com a pesca, baseados na média dos valores de venda dos principais tipos de peixes comerciais (tainha, carapeba, camurim, bagre), foram de R\$ 5.214,00 (\pm R\$ 4.856,00) e R\$ 3.288,00 (\pm R\$ 3.964,50) para Choró e Curu, respectivamente (Figura 5).

Figura 3 – Captura total média diária por pescador para os estuários dos rios Choró e Curu



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

Figura 4 – Captura média anual por pescador para os estuários dos rios Choró e Curu



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

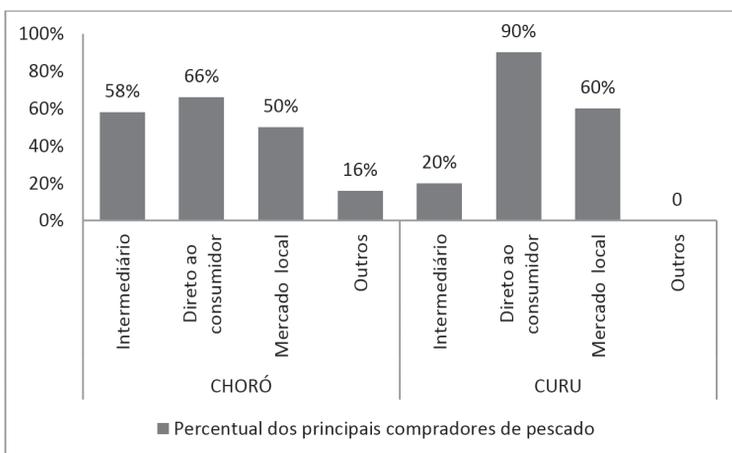
Figura 5 – Valor médio (R\$) do quilograma dos principais tipos de peixes comercializados nos estuários dos rios Choró e Curu



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

As pescarias têm como finalidade o consumo familiar e a venda, realizada por 63% e 58% dos pescadores dos rios Choró e Curu, respectivamente. A venda direta ao consumidor ocorre com maior frequência em ambas as localidades (Figura 6).

Figura 6 – Compradores de pescado provenientes dos rios Choró e Curu



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

Condicionantes ambientais predominantes sobre o espaço estuarino utilizado para a pesca nos estuários dos rios Choró e Curu

Para os entrevistados, as condicionantes ambientais maré, vento e estado do mar costeiro não representaram um fator de influência na ocorrência de espécies de peixes nos estuários dos rios Choró e Curu. Porém, a baixa salinidade no período chuvoso foi associada à presença de peixes dulcícolas (tilápias – *Oreochromis niloticus* e traíras – *Hoplias malabaricus*) e ao desaparecimento temporário e/ou à baixa densidade dos peixes de interesse comercial e de moluscos bivalves, como ostra (*Crassostrea* sp.), búzio (*Anomalocardia* sp.), pioxoleta (*Tagelus* sp.), sururu (*Mytella* sp.) e taioba (*Iphigenia* sp.). Complementaram, ainda, que o volume de água doce insuficiente não permite a diluição da salinidade da água marinha nos estuários e esteve associado a uma maior densidade de bivalves. As condicionantes analisadas, no entanto, foram citadas como fundamentais no exercício da prática pesqueira, pois alteram a composição das pescarias.

A maré, conforme os pescadores de ambos os estuários, representa um fator determinante para o sucesso da pescaria. Para eles, existem diferenças marcantes entre maré alta e baixa com relação à biomassa capturada: marés altas propiciam a pesca de indivíduos com maior biomassa, enquanto que, com maré baixa, ocorre o inverso, indivíduos de menor tamanho. Quando se referiam à tainha (*Mugil* spp.), o principal recurso comercial para ambos os estuários, relatavam que a captura era favorecida com a maré alta, enquanto a captura da saúna (juvenis da tainha), com a maré baixa. A variação entre marés de sizígia e quadratura também foi relatada. Na primeira, os peixes ocupariam uma maior área em direção à montante, enquanto, na segunda, os indivíduos ocupariam uma área menor devido ao menor volume de água dentro dos estuários (Figura 7).

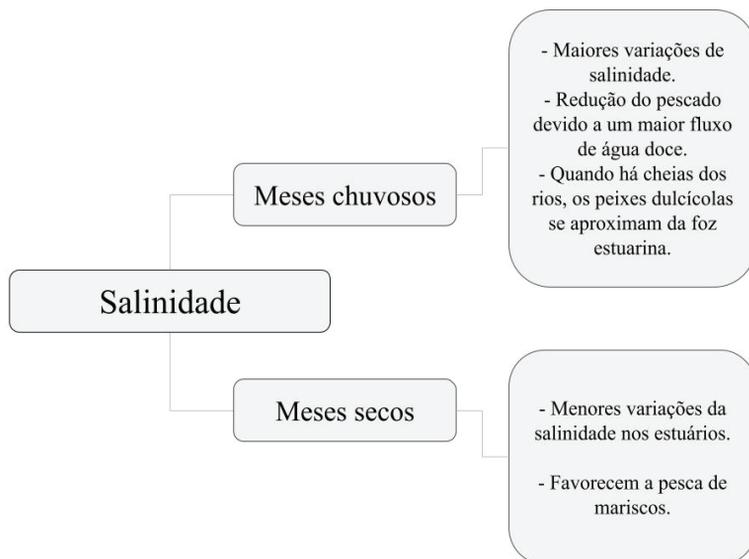
Figura 7 – Influência da maré em práticas pesqueiras, segundo relato de pescadores entrevistados nos estuários dos rios Choró e Curu



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

Para os entrevistados, a salinidade dos estuários é uma variável que influencia na ocorrência e consequente captura de peixes. Para eles, o aporte de água doce e a diminuição da salinidade proporcionavam mudanças nos locais de pesca, afetando a permanência dos principais tipos de peixes comerciais nos estuários. O período referente à quadra chuvosa (fevereiro a maio) é considerado como o de menor captura de peixes, apesar da presença de espécies dulcícolas de peixes e crustáceos ("siri do rio" e o camarão *Litopenaeus vannamei*); e o período de estiagem (junho a janeiro) relaciona-se a uma melhoria da pesca. Já a manutenção de uma baixa variação de salinidade durante maior parte do ano favoreceria uma maior captura de mariscos. Ao contrário, quando há uma grande variação da salinidade nos estuários causada por períodos de abrupta concentração pluviométrica, haveria uma queda na abundância de mariscos nos estuários dos rios Choró e Curu (Figura 8).

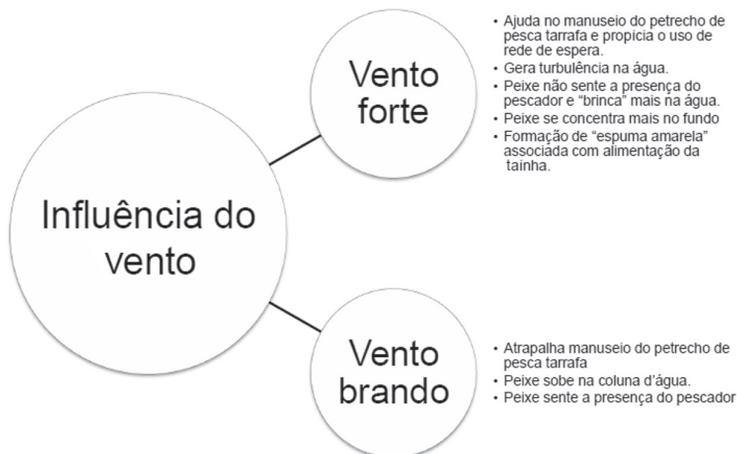
Figura 8 – Influência da salinidade nas práticas pesqueiras, conforme relato de pescadores entrevistados nos estuários dos rios Choró e Curu



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

O vento foi considerado influente na prática pesqueira por 21% e 24% dos consultados para os estuários do Choró e Curu, respectivamente (Figura 9). Quando apresentava maior intensidade, era relacionado a uma maior facilidade de manuseio dos apetrechos de pesca (tarrafa e rede de espera) e com a geração de turbulência na água. Causada pelo vento, a turbulência foi relatada como responsável pela mudança do posicionamento dos peixes na coluna d’água, que, por sua vez, se direcionavam a partes mais profundas. O vento intenso seria ainda favorável à pesca pelo fato de o peixe não sentir a presença do pescador e foi associado à formação de uma “espuma amarela”, a qual foi identificada como propícia à alimentação da tainha. O vento brando foi relacionado com uma menor eficiência pesqueira. Quanto ao comportamento dos peixes, relataram que subiam na coluna d’água, localizando-se próximo à superfície; dessa maneira, “perceberiam” a presença do pescador, o que prejudicaria a captura.

Figura 9 – Influência do vento nas práticas pesqueiras de acordo com pescadores nos estuários dos rios Choró e Curu



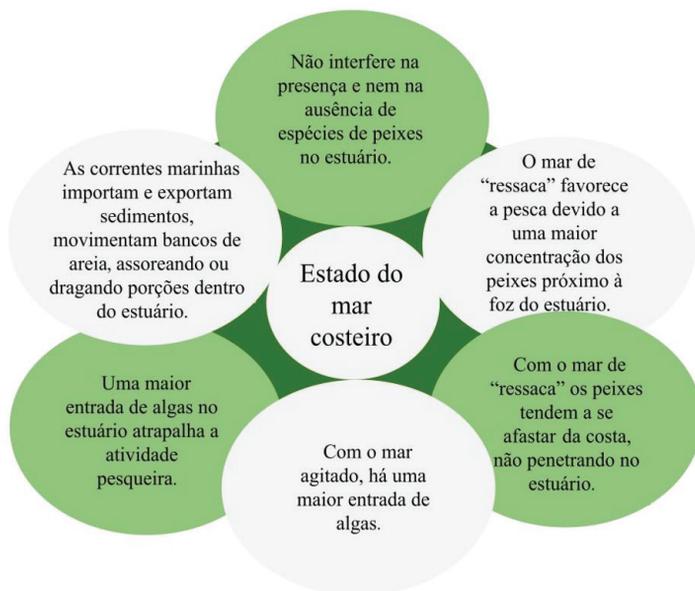
Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

As correntes marinhas costeiras, respectivamente, para 27% e 29% dos pescadores dos estuários dos rios Choró e Curu, afetam na prática pesqueira (Figura 10). O estado do mar costeiro foi associado a eventos de alta energia de ondas, denominados de “ressaca” ou “rebole”, que atingem as zonas mais próximas à foz dos estuários. Relataram que os peixes na zona costeira se “desorientariam” e se concentrariam nas porções mais à montante do canal estuarino, favorecendo a atividade pesqueira. No entanto, também relataram que as ressacas refletem em afastamento dos peixes da costa, devido a uma maior turbulência gerada pelas ondas, dificultando a captura. Outra característica apontada pelos pescadores do estuário do rio Curu foi que a condição de mar agitado proporciona maior entrada de algas, dificultando a prática pesqueira. Relataram que os peixes se manteriam sob as algas e, por isso, despendiam maior tempo na limpeza de fragmentos de algas anexadas aos apetrechos de pesca. Por outro lado, relacionaram a agitação do mar a períodos de maior turbidez e suspensão de sedimentos próximo à foz como propício à maior probabilidade de captura da carapebas (*D. auratus*, *D. rhombeus*, *E. brasilianus*). Isso foi relacionado ao fato de esse

peixe preferir se alimentar quando a água apresentava condições turvas.

Outro fator associado ao estado do mar costeiro foi a capacidade de importar e exportar sedimento do estuário. Relataram que o fluxo de água movia “barrancos”, aterrava e escavava novos canais, influenciando nas profundidades e locais de pesca dentro do estuário. Conforme os pescadores, o deslocamento ou formação de bancos de areias (“croas”) era associado a futuros pontos de alimentação dos tipos de peixes comerciais considerados.

Figura 10 – Influência do estado do mar costeiro nas práticas pesqueiras, segundo relato de pescadores nos estuários dos rios Choró e Curu



Fonte: elaborada por Wallace Alves de Sousa.

DISCUSSÃO

As pescarias artesanais nos estuários dos rios Choró e Curu ocorrem em locais mais próximos à residência dos pescadores, sem necessariamente relacionarem-se às condições estuarinas. Fatores como distância percorrida pelo pescador de seu local de moradia até os seus

respectivos pontos de pesca são preponderantes. Esse fato também foi observado em estudos feitos por Silva *et al.* (2013) e Paiva *et al.* (2009), ao abordarem a territorialidade da pesca em dois estuários do estado de Pernambuco, nos quais pescadores coletam em áreas próximas às suas residências, afastando-se o menos possível e fazendo todo o percurso a pé, por não possuírem embarcações. Isso permite que esses trabalhadores, além da pesca para consumo e venda, possam exercer outras atividades em complemento à renda familiar. Assim, a manutenção do livre acesso aos ambientes estuarinos e seu adequado estado de conservação são importantes fatores para redução da vulnerabilidade socioeconômica à qual estão submetidas as populações que residem em áreas circunvizinhas a esses ecossistemas.

Estuários tropicais localizados em baixas latitudes abrigam uma diversa ictiofauna, sendo observadas variações de 62 a 153 espécies (PASQUAUD *et al.*, 2015; VASCONCELOS *et al.*, 2015). No conjunto dessas espécies, várias são visitantes e/ou residentes nos estuários (ELLIOTT *et al.*, 2007; POTTER *et al.*, 2015) e os utilizam como berçários, áreas de alimentação (ARAÚJO *et al.*, 2004; VASCONCELOS *et al.*, 2010; BLABER, 2013; DAY JÚNIOR *et al.*, 2013; POTTER *et al.*, 2015), apresentando, quando adultas, valor comercial (OSÓRIO; GODINHO; LOTUFO, 2011; BASÍLIO; GARCEZ, 2014). Apesar do destaque dado a apenas quatro tipos de peixe considerados mais comerciais (tainha, carapeba, bagre e camurim) nos estuários analisados, os resultados mostram que há uma considerável diversidade de espécies de peixes que são exploradas nesses ecossistemas. Estudos com populações costeiras mostram que a diversidade de espécies de peixes explorada para consumo e venda é ampla ou multiespecífica, cuja valoração comercial é dependente de demandas locais (CASTELLO *et al.*, 2007; ROCHA *et al.*, 2008).

A família Mugilidae inclui os tipos de peixe mais capturados e consumidos pelos pescadores estuarinos no Ceará (BASÍLIO; GARCEZ, 2014). As principais espécies-alvo dos estuários dos rios Choró e Curu, tainhas e carapebas, ocorrem em regiões de fundo lamoso e águas turvas, características identificadas pelos pescadores entrevistados nas zonas utilizadas para suas capturas. As tainhas

apresentam hábitos alimentares iliófago-detritívoro, e carapebas são carnívoras de primeira ordem, consumindo pequenos invertebrados bentônicos (PAIVA; CHAVES; ARAÚJO, 2008; HERBST; HANAZAKI, 2014). Relacionado aos hábitos alimentares dos peixes da família Mugilidae, os pescadores destacaram o aparecimento de uma espuma amarelada na água proveniente do rio, o que atrairia saúnas/tainhas. Costa Neto e Marques (2000) e Clauzet, Ramires e Barrella (2005) verificaram o aparecimento dessa espuma como uma superprodução de fitoplâncton associada a maiores presenças de tainha e curimã – ambas da família Mugilidae–, que, como nos estuários observados, são pescadas com tarrafas.

Nos estuários dos rios Choró e Curu, a maior probabilidade de captura do pescado é verificada em zonas próximas à foz. Característica também observada no estudo de Reis-Filho e Santos (2014), que, ao investigarem o efeito do tipo de substrato na assembleia de peixes de um estuário raso, indicaram que os peixes têm preferência por margens não perturbadas, localizadas nas partes intermediária e inferior do estuário, com fácies enlameadas com salinidade similar ao ambiente marinho adjacente (ATTRILL; RUNDLE, 2002). Legitimam, desse modo, a escolha das zonas de pesca dos entrevistados por este estudo.

A salinidade foi apontada como um fator importante sobre a ocorrência de espécies de peixes e sua captura, influenciando a seleção dos pescadores pelas áreas de pesca, particularmente nos períodos de maior precipitação. De fato, Gillson *et al.* (2009) afirmaram que o fluxo de água doce desempenha uma função determinante na captura de espécies da família Mugilidae (*Mugil cephalus*) em estuários, por estimular a migração e a agregação, justamente devido às alterações de salinidade, ratificando os relatos dos pescadores deste estudo.

Nos estuários dos rios Choró e Curu, os ventos estão diretamente relacionados ao comportamento das espécies-alvo dos pescadores e, portanto, influenciam o manuseio dos apetrechos de pesca. Em estuários rasos, essa condicionante promove mistura e turbulência, influenciando na estrutura e funcionamento dos ecossistemas estuarinos e na zona costeira adjacente (GODEFROID *et al.*, 2003; O'CALLAGHAN; STEVENS, 2011; RAMOS *et al.*, 2011). A agitação causada pelo vento

é, pelo menos, um dos elementos que promovem a suspensão de nutrientes em estuários rasos (KOSEFF *et al.*, 1993). Isso promoveria o desenvolvimento de microalgas, favorecendo a alimentação de peixes planctófagos, como tainhas e carapebas.

A maré foi uma variável que influenciou no sucesso das capturas de pescadores dos estuários dos rios Choró e Curu: maré baixa propicia menor esforço por biomassa capturada; maré alta promove captura de peixes de maior tamanho individual. De fato, a variabilidade da maré afeta na abundância e no comportamento de peixes em porções salobras de um estuário, e há uma relação direta entre a subida no nível da água com uma maior abundância e um maior tamanho dos peixes (BLABER, 2000; BECKER *et al.*, 2011; RIEUCAU *et al.*, 2015). Assim, a variação das marés está relacionada com a mobilidade da assembleia de peixes entre o ambiente marinho costeiro e o estuário.

Os pescadores relacionavam as marés meteorológicas (ressacas) atuantes nas zonas costeiras dos seus respectivos estuários como episódios associados ao estado do mar costeiro. Esse fenômeno é resultante de uma sobre-elevação dinâmica, que tem como propulsores as ondas, marés e ventos, que são responsáveis pelo empilhamento vertical da massa de água junto à costa, inundando áreas que, durante maior parte do ano, não seriam atingidas pelas águas do mar (PAULA *et al.*, 2015). Porém, de certo modo, o estado de maior agitação do mar adjacente aos estuários influencia nas correntes marinhas costeiras, representando episódios mais expressivos nos estuários, como comentados pelos pescadores artesanais.

A ação das ondas juntamente com os movimentos periódicos das marés e ação dos ventos são os componentes principais das correntes marinhas costeiras (LIMA, 2012). Estas, além de gerarem correntes em estuários, são um dos principais fatores no transporte sedimentar, ocasionando erosão ou deposição (MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2012). Ademais, a movimentação de bancos de areia no ambiente estuarino favorece a criação e a destruição de locais onde peixes forrageiam. Dessa forma, para o pescador estuarino atento a essas mudanças, o sucesso na captura é maior, pois bancos de areia dentro de estuários tendem a sofrer a colonização de organismos que fazem parte da base da cadeia

alimentar (OLIVEIRA; BEMVENUTI, 2006; CHAVES; VENDEL, 2008), incluindo tipos de peixe que estão entre os comercialmente valorizados para os dois estuários em questão.

Ao ser considerada a média diária de captura por pescador, dos principais tipos de peixes comerciais, e inferida uma média anual de captura, percebe-se que um único pescador poderá capturar 500 kg de peixes por ano. O boletim do Ministério da Pesca e Aquicultura (2011) mostrou que a produtividade pesqueira marinha do Ceará ocupou o 7º posto (21.788 toneladas) no país. Sabendo que a pesca marinha engloba a pesca estuarina, torna-se evidente a necessidade de acompanhamento dos desembarques pesqueiros nos ambientes estuarinos, de modo a mitigar uma futura sobrepesca ou até mesmo uma extinção comercial dos principais recursos pesqueiros explorados nesses ecossistemas. No entanto, informações básicas sobre a estrutura populacional, composição de espécies capturadas e produtividade mensal dos municípios costeiros são escassas, devendo ser incorporado na gestão o conhecimento local dos pescadores sobre a bioecologia de espécies de peixes, integrando uma abordagem ecossistêmica da pesca.

Em conclusão, mesmo estuários sob condições hipersalinas na maior parte do ano, como Choró e Curu, abrigam diversa ictiofauna quando comparados a estuários tropicais no mundo, sustentando localmente a renda e sendo fontes fundamentais de acesso que asseguram alimento para as comunidades de entorno, cujas pescarias artesanais se baseiam em um reduzido número de espécies com interesse comercial.

REFERÊNCIAS

- ALBER, M. A conceptual model of estuarine freshwater inflow management. *Estuaries*, Berlin, v. 25, n. 6B, p. 1246-1261, dez. 2002.
- ANDRUTTA, F. P. *et al.* Temporal variations of temperature, salinity and circulation in the Peruípe river estuary (nova Viçosa, BA). *Continental Shelf Research*, v. 70, p. 36-45, 2013.

- ARAÚJO, M. E. *et al.* *Peixes estuarinos marinhos do Nordeste brasileiro: guia ilustrado*. Fortaleza: Edições UFC; UFPE, 2004.
- ATTRILL, M. J.; RUNDLE, D. Ecotone or ecocline: ecological boundaries in estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, South Africa, v. 55, p. 929-936, 2002.
- BACHMAN, P. M.; RAND, G. M. Effects of salinity on native estuarine fish species in South Florida. *Ecotoxicology*, v. 17, p. 591-597, 2008.
- BARLETTA, M. *et al.* The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. *Journal of Fish Biology*, v. 66, p. 45-72, 2005.
- BARLETTA, M. *et al.* Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical-subtropical estuary. *Journal of Fish Biology*, v. 73, p. 1314-1336, 2008.
- BASÍLIO, T. H.; GARCEZ, D. S. A pesca artesanal no estuário do rio Curu, Ceará – Brasil: saber local e implicações para o manejo. *Actapesca*, Sergipe, v. 2, n. 1, p. 42-58, 2014.
- BASÍLIO, T. H. *et al.* Ictiofauna do estuário do rio Curu, Ceará, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 81-88, 2009.
- BASÍLIO, T. H.; FARIA, V. V.; FURTADO NETO, M. A. A. Fauna de elasmobrânquios do estuário do rio Curu, Ceará, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 41 n. 2, p. 65-72, 2008.
- BECKER, A. *et al.* Diel fish movements in the littoral zone of a temporarily closed South African estuary. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 406, p. 63-70, 2011.
- BEGOSSI, A. Ecological, cultural, and economic approaches to managing artisanal fisheries. *Environment, Development and Sustainability*, v. 16, p. 5-34, 2013.
- BEZERRA, R. G. *Hidrodinâmica do estuário do rio Choró (Cascavel/Beberibe) litoral leste do estado do Ceará*. 2006. 84p. Dissertação

(Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

BLABER, S. J. M. Fishes and fisheries in tropical estuaries: the last 10 years. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 135, p. 57-65, 2013.

BLABER, S. J. M. *Tropical estuarine fishes: ecology, exploitation and conservation*. Australia: Blackwell Science, 2000, 372 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, 2011*. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/files/docs/Boletim_MPA_2011_pub.pdf. Acesso em: 07. fev. 2016.

CASTELLO, L.; CASTELLO, J. P.; HALL, C. A. S. Problemas en el estudio y manejo de pesquerías tropicales. *Gaceta Ecológica*, México, n. 84-85, p. 65-73, jul./dez. 2007.

CHAVES, P. T.; VENDEL, A. L. Análise comparativa da alimentação de peixes (*Teleostei*) entre ambientes de marisma e de manguezal num estuário do sul do Brasil (Baía de Guaratuba, Paraná). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 10-15, mar. 2008.

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*, Campinas, v. 4, p. 1-22, 2005.

COSTA NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes. *Acta Scientiarum*, Maringá, PR, v. 22, n. 2, p. 553-560, 2000.

DAY JÚNIOR, J. W. *et al. Estuarine ecology*. 2. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2013.

DREW, J. A. Use of traditional ecological knowledge in marine conservation. *Conservation Biology*, v. 19, n. 4, p. 1286-1293, 2005.

DIAS, J. A. *et al.* Estuarine and coastal morphodynamics. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, v. 15, n. 1, p. 5-7, 2015.

ELLIOTT, M. *et al.* The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisheries*, v. 8. n. 3, p. 241-268, 2007.

FROTA, F. F.; PAIVA, B. P.; SCHETTINI, C. A. F. Intra-tidal variation of stratification in a semi-arid estuary under the impact of flow regulation. *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 61, n. 1, p. 23-33, 2013.

FONTELES-FILHO, A. A. *Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

GARCEZ, D. S. *Caracterização da pesca artesanal autônoma em distintos compartimentos fisiográficos e suas áreas de influência, no estado do Rio de Janeiro*. 2007. 125p. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GARCEZ, D. S. Fisiografia do litoral brasileiro e sua influência sobre as atividades de pesca de pequena escala. In: MUEHE, D.; BARROS, F. L. de; PINHEIRO, L. S. (org.). *Geografia marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos*. Rio de Janeiro: Caroline Fontelles Ternes, 2020. p. 746-763.

GENZ, F.; LESSA, G. C.; CIRANO, M. Vazão mínima para estuários: um estudo de caso do rio Paraguaçu/BA. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos RBRH*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 73-82, jul./set. 2008.

GILLSON, J.; SCANDOL, J.; SUTHERS, I. Estuarine gillnet fishery catch rates decline during drought in eastern Australia. *Fisheries Research*, Canadá, v. 99, p. 26-37, 2009.

GODEFROID, R. S. *et al.* Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 47-55, 2003.

GORAYEB, A. *et al.* Aspectos ambientais e qualidade das águas superficiais na bacia hidrográfica do rio Curu – Ceará – Brasil. *Holos Environment*, Rio Claro, v. 7, p. 105-122, 2007.

GORAYEB, A. *et al.* Aspectos geoambientais, condições de uso e ocupação do solo e níveis de desmatamento da bacia hidrográfica do rio Curu, Ceará – Brasil. *Geografia*, Londrina, v. 14, n. 2, p. 85-106, 2005.

HERBST, D. F.; HANAZAKI, N. Local ecological knowledge of fishers about the life cycle and temporal patterns in the migration of mullet (*Mugilliza*) in southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 12, n. 4, p. 879-890, 2014.

HOSTIM-SILVA, M. *et al.* Reprodução do bagre *Genidensgenidens* (Siluriformes, Ariidae) na foz do rio Itajaí-Açu, SC. In: BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J.; BELLOTTO V. R. *Estuário do Rio Itajaí-Açu, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas*. Itajaí: Univali, 2009. p. 279-298.

HUNT, S.; BRYAN, K. R.; MULLARNEY, J. C. The influence of wind and waves on the existence of stable intertidal morphology in meso-tidal estuaries. *Geomorphology*, v. 228, p. 158-174, 2015.

KAISER, M. J. *Marine ecology: processes, systems, and impacts*. Oxford: Oxford University Press, 2005. 557p.

KOSEFF, J. R. *et al.* Coupled effects of vertical mixing and benthic grazing on phytoplankton populations in shallow, turbid estuaries. *Journal of Marine Research*, v. 51, p. 843-868, USA, 1993.

LIMA, R. S. *Vulnerabilidade da linha de costa a eventos de alta energia na praia da Caponga – Cascavel, Ceará*. 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

MALTCHIK, L.; FLORIN, M. Perspectives of hydrological disturbance as the driving force of Brazilian semiarid stream ecosystems. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 14, n. 3, p. 35-41, 2002.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. *Princípios de oceanografia física de estuários*. 2. ed. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo, 2012. 426 p.

MOLISANI, M. M.; CRUZ, A. L. V.; MAIA, L. P. Estimativa da descarga fluvial para os estuários do estado do Ceará, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 39, p. 53-60, 2006.

MORAES, S. C. *Saberes da pesca: uma arqueologia da ciência da tradição*. 2005. 227p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

MORAIS, J. O.; PINHEIRO, L. S. The effect of semi-aridity and damming on sedimentary dynamics in estuaries-Northeastern region of Brazil. *Journal of Coastal Research*, Poland, v. 64, p. 1540-1544, 2011.

MORAIS, J. O. *et al.* Erosão e progradação do litoral brasileiro-Ceará. In: TESSLER, M. G. *et al.* *Erosão e progradação do litoral brasileiro*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 475 p.

MUEHE, D.; GARCEZ, D. S. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. *Revista Mercator*, Fortaleza, v. 4, n. 8, p. 69-88, 2005.

NORDLIE, G. F. Physicochemical environments and tolerances of cyprinodontoid fishes found in estuaries and salt marshes of eastern North America. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 16, p. 51-106, 2006.

O'CALLAGHAN, J.; STEVENS, C. Wind stresses on estuaries In: WOLANSKI, E.; MCLUSKY, D. *Treatise on estuarine and coastal science*. Amsterdam: Elsevier, 2011, p. 4594.

OLIVEIRA, A. F.; BEMVENUTI, M. A. O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da lagoa dos Patos, RS, informações para o Ensino Fundamental e Médio. *Cadernos de Ecologia Aquática*, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 2, p. 16-29, ago./dez, 2006. Disponível em: http://odin.mat.ufrgs.br/usuarios/lucchesi_murphy/acqua/01_02_01_Antonio_Ciclo.pdf. Acesso em: 10. fev. 2016.

- OSÓRIO, F. M.; GODINHO, W. O.; LOTUFO, T. M. C. Fish fauna associated to mangrove roots at the Pacoti river estuary. *Biota Neotropica*, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-7, 2011.
- PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T. C; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, n. 4, p. 647-661, 2008.
- PAIVA, M. V. C.; SILVA, J. B.; FERNANDES, J. G. Estuário do rio Timbó-PE: territorialidade da pesca e impactos ambientais. *Revista de Geografia*, Recife, v. 26, n. 2, p. 185-199, 2009.
- PASQUAUD, S. *et al.* Worldwide patterns of fish biodiversity in estuaries: effect of global vs. local factors, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 154, p. 122-128, 2015.
- PAULA, D. P. *et al.* Análise histórica das ressacas do mar no litoral de Fortaleza (Ceará, Brasil): origem, características e impactos. In: PAULA, D. P.; DIAS, J. A. *Ressacas do mar/Temporais e gestão costeira*. Fortaleza, CE: Premium, 2015. p. 173-201.
- PINHEIRO, L. S.; MORAIS, J. O. Interferências de barramentos no regime hidrológico do estuário do rio Catú-Ceará-Nordeste do Brasil. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, MG, v. 22, n. 2, p. 237-250, ago.2010.
- POTTER, I. C. *et al.* The concept of an estuary: a definition that incorporates systems which can become closed to the ocean and hypersaline. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Matieland, South Africa, v. 87, p. 497-500, 2010.
- POTTER, I. C. *et al.* The ways in which fish use estuaries: a refinement and expansion of the guild approach. *Fish and Fisheries*, v. 16, n. 2, p. 230-239, 2015.
- RAMOS, J. A. *et al.* Moon and tide effects on fish capture in a tropical tidal flat. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 91, n. 3, p. 735-743, 2011.

- REIS FILHO, J. A.; SANTOS, A. C. A. Effects of substratum type on fish assemblages in shallow areas of a tropical estuary. *Marine Ecology*, v. 35, p. 456-470, 2014.
- RIEUCAU, G. *et al.* Tidal and diel variations in abundance and schooling behavior of estuarine fish within an intertidal salt marsh pool. *Hydrobiologia*, v. 753, p. 149-162, 2015.
- ROCHA, M. S. P. *et al.* O uso dos recursos pesqueiros no estuário do Rio Mamanguape, estado da Paraíba, Brasil. *Interciência*, v. 33, n. 12, p. 903-909, 2008.
- SANTOS, C. A. C. *Análise integrada e diretrizes para o planejamento ambiental no estuário do rio Choró – Cascavel – Ceará*, 2010. 106 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.
- SCHETTINI, C. A. F. *et al.* Residual fluxes of suspended sediment in a tidally dominated tropical estuary. *Continental Shelf Research*, v. 70, p. 27 -35, 2013.
- SCHLESINGER, W. H.; BERNHARDT, E. S. *Biogeochemistry: an analysis of global change*. 3. ed. Amsterdam: Boston: Elsevier, 2013. 672 p.
- SCHOEN, J. H.; STRETCH, D. D.; TIROK, K. Wind-driven circulation patterns in a shallow estuarine lake: St Lucia, South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, South Africa, v. 146, p. 49-59, 2014.
- SILVA, E. F.; OLIVEIRA, J. E. L.; JUNIOR, E. L. Características socioeconômicas e culturais de comunidades litorâneas brasileiras: um estudo de caso – Tibau do Sul (RN). *Boletim Técnico Científico*, Tamandaré, PE, v.19, n. 1, p. 69-81, 2013.
- UNCLES, R. J.; MONISMITH, S. G. Water and fine-sediment circulation. In: WOLANSKI, E.; MCLUSKY, D. *Treatise on estuarine and coastal science*. Amsterdam: Elsevier, 2011, p. 4594.

VALENTIM, S. S.; MENEZES, M. O. B.; TEXEIRA, C. E. P. Seasonally hypersaline estuaries in semiarid climate regions: an example from the Northeast Brazil. *Journal of Coastal Research*, v. 85, p. 6-10. 2018.

VASCONCELLOS, M. *et al.* Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, Rome, n. 544. p. 73-116, 2011.

VASCONCELOS, R. P. *et al.* Nursery use patterns of commercially important marine fish species in estuarine systems along the Portuguese coast. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 86, p. 613-624, 2010.

VASCONCELOS, R. P. *et al.* Global patterns and predictors of fish species richness in estuaries. *Journal of Animal Ecology*, v. 84, p. 1331-1341, 2015.

WOLF, J.; BROWN, J. M.; BOLAÑOS, R. Waves in coastal and estuarine waters *In: WOLANSKI, E.; MCLUSKY, D. Treatise on estuarine and coastal science*. Amsterdam: Elsevier, 2011, p. 4594.

WONG, K.-C.; MOSES-HALL, J. E. On the relative importance of the remote and local wind effects to the subtidal variability in a coastal plain estuary. *Journal of Geophysical Research*, v. 103, p.18, 393-18, 404, ago.1998.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do estado do Ceará. *In: BORZACCHIELLO, J.; CAVALCANTE, T.; DANTAS, E. (org.). Ceará: um novo olhar geográfico*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. p. 169-188.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2010.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO E ECONÔMICO. *Zoneamento ecológico e econômico (ZEE) da zona costeira do estado do Ceará: ictiofauna dos estuários do estado do Ceará*, Governo do Estado do Ceará, Universidade Federal do Ceará. 2005. *SEMACE/LABOMAR* 200p. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br>. Acesso em: 25 nov. 2010.

EXPERIÊNCIA COMUNITÁRIA NO MANEJO DE ALGAS NA PRAIA DA BALEIA (ITAPIPOCA-CE): caminhos para a sustentabilidade

*Danielle Sequeira Garcez, Carlos Alberto Correia Bezerra,
Marcelo Tavares Torres e Jorge Iván Sánchez Botero*

INTRODUÇÃO

Algas marinhas são ricas em proteínas, vitaminas, sais minerais e polissacarídeos. Esses organismos, atualmente, são utilizados na alimentação humana e na produção de ração de animais, assim como na extração dos ficocoloides, principalmente do gênero *Gracilaria* e *Hypnea* (Rhodophyta). No entanto, o ainda reduzido cultivo comercial de macroalgas no Brasil, frente à crescente demanda do mercado nacional de ficocoloides, é suprido pela importação de algas e colheita em bancos naturais, principalmente no litoral de estados do Nordeste. Embora a algicultura não conste nas estatísticas oficiais, experiências de cultivo comerciais vêm sendo desenvolvidas, visando à obtenção dos dois principais produtos utilizados na indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica: o ágar-ágar e a carragena.

A maior parcela da produção da alga *Gracilaria* é obtida do extrativismo de populações naturais. No entanto, essa prática, se realizada sem o adequado manejo, pode resultar na depleção dos estoques naturais. Em 2006, a Organização das Nações Unidas para a

Alimentação e a Agricultura (FAO), juntamente com o Ministério da Pesca e Aquicultura brasileiro, à época, deram início ao projeto Desenvolvimento de Comunidades Costeiras (DCC), objetivando avaliar a viabilidade técnica e econômica do cultivo de algas, por meio de unidades demonstrativas (“projetos-piloto”) em algumas comunidades nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. Na comunidade da praia da Baleia, no município de Itapipoca, litoral oeste do estado do Ceará, foi estabelecido um programa de extração de algas marinhas dos gêneros *Gracilaria* e *Hypnea* com fins comerciais para alimentação e cosméticos, realizada pela Cooperativa de Pesca, Aquicultura e Agricultura da Praia da Baleia (Coopamab).

A Coopamab, composta por pescadores, agricultores, marisqueiras de subsistência e donas de casa, encontrou nessa perspectiva uma nova opção de incremento à renda familiar, formalizando a produção de macroalgas marinhas de forma sustentável, conservando a sociobiodiversidade local. O processo ocorre com a coleta manual de exemplares de algas em bancos naturais, em diferentes períodos do ano, transferidos a cultivo em redes tubulares, cuja finalidade é a manutenção constante da produção e redução da pressão extrativista sobre os estoques selvagens.

No entanto, ressalta-se o fato de as algas serem componentes importantes na estruturação da comunidade aquática, visto que, além das funções básicas de produtores primários, seus bancos oferecem abrigo, proteção e alimentação para diversas formas juvenis de invertebrados e vertebrados marinhos. Assim, há de se ter em consideração que, durante o processo extrativista, as algas são retiradas e manipuladas com movimentos para eliminação de organismos associados. A ausência de conhecimento, orientação e cuidados no manejo da fauna associada aos bancos de algas, composta, majoritariamente, por ovos, larvas, juvenis e/ou adultos de diversos invertebrados (como ascídias, briozoários, moluscos e crustáceos) e vertebrados (como peixes), pode comprometer o recrutamento de suas populações. Alterações na teia trófica, por sua vez, podem impactar a produtividade pesqueira local, que, na praia da Baleia, é praticada de forma artesanal, da qual dependem muitas famílias.

Assim, este estudo relata uma experiência de caráter extensionista, aproximando a academia e práticas comunitárias, e descreve percepções sobre o cultivo de algas, visando ao aprimoramento das metodologias, etapas de beneficiamento e comercialização desenvolvidas por membros da cooperativa na praia da Baleia (município de Itapipoca, estado do Ceará).

Por meio do Prêmio Santander Universidade Solidária 14^a Edição/2011, Alfasol/Unisol/Banco Santander, com o tema “Desenvolvimento sustentável com ênfase em geração de renda”, a comunidade recebeu apoio técnico e financeiro, com o projeto intitulado “Bases sustentáveis para o cultivo da alga *Gracilaria* como subsídio à melhoria de renda da comunidade costeira da praia da Baleia”. Os objetivos envolveram, no trabalho com os maricultores, adequação estrutural para atendimento a novos mercados, expansão da atual produção, redução de custos operacionais e promoção de atividades de qualificação profissional, visando ao melhor aproveitamento dos recursos explorados, com retornos sociais e ambientais.

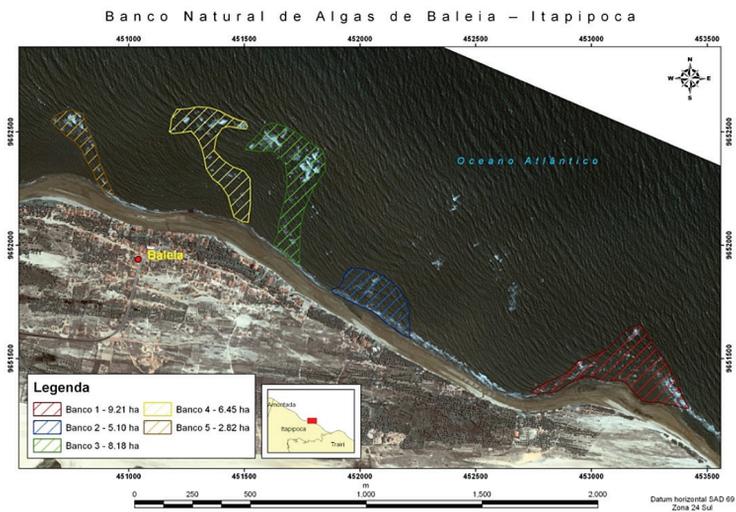
De forma conjunta entre a equipe técnica e os membros da cooperativa, adaptações ao processo de cultivo foram realizadas, promovendo-se subsídios para a apropriação local de práticas sustentáveis. Buscou-se, com isso, reduzir a pressão da atividade extrativista de algas sobre os bancos naturais, aumentar a produção local e realizar o manejo sustentável na localidade, objetivando melhorias no beneficiamento e, conseqüentemente, na renda final dos envolvidos.

ÁREA DE ESTUDO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A praia da Baleia está inserida no município de Itapipoca, litoral oeste do estado do Ceará, localizada a 175 km de Fortaleza. A região apresenta formações areníticas, que ficam expostas durante o período entre marés, deixando descobertos bancos de algas naturais. Estes bancos, dominados por algas dos gêneros *Gracilaria* e *Hypnea*, desde 1980, são explorados comercialmente por moradores da região (Figura 1), de acordo com informações obtidas localmente. Na região, é praticada também a atividade pesqueira artesanal, com auxílio de jangadas, paquetes, canoas

sem quilha e bote triângulo, que exploram moluscos, crustáceos e peixes, principalmente para o consumo próprio.

Figura 1– Formações areníticas (formas listradas) que abrigam bancos de algas naturais na praia da Baleia (município de Itapipoca, Ceará)



Fonte: elaborada por Marcelo Tavares Torres (2011).

O cultivo de algas realizado pela Cooperativa de Pesca, Aquicultura e Agricultura da Praia da Baleia (Coopamab) ocorre em redes tubulares com aproximadamente cinco metros de comprimento. Mudras selecionadas após a retirada de algas presas às estruturas dos recifes (bancos naturais) são colocadas em estruturas de PVC no mar, a cerca de 100 m de distância da praia, em uma profundidade estimada entre 2 e 3,5 m na maré seca, formando uma “corda” de algas. Um conjunto de, no máximo, 10 cordas configura uma “balsa” de cultivo. Ali permanecem por cerca de 40 dias, tempo médio estimado pelos membros da cooperativa para um crescimento aproximado de 200% em sua biomassa (Figura 2). Posteriormente, as algas são retiradas e lavadas com água doce por cerca de cinco vezes, secas em bancadas expostas à temperatura ambiente e beneficiadas na sede da cooperativa (triadas e embaladas para venda) (Figura 3).

Figura 2 – a. Região de bancos recifais sujeitos à exposição nas flutuações de maré, com presença de algas; b. balsas de cultivo da alga *Gracilaria* spp. realizado pela Cooperativa de Pesca, Aquicultura e Agricultura da Praia da Baleia (Coopamab)



Fotos: Marcelo Tavares Torres (Arquivo pessoal).

Figura 3 – Estrutura-sede da Cooperativa de Pesca, Aquicultura e Agricultura da Praia da Baleia (Coopamab) e etapas do beneficiamento de algas



Fotos: Marcelo Tavares Torres (Arquivo pessoal).

Após implementado um projeto de pesquisa e extensão, em 2012, para a potencialização da produção sustentável de algas, foi analisada a relação do tempo dedicado (em horas) aos trabalhos na cooperativa e a contribuição efetiva da comercialização de algas na renda familiar de 14 cooperados ativos. Foram aplicados questionários semiestruturados, caracterizando o tempo dedicado ao trabalho na cooperativa, a renda média mensal (R\$) obtida pela produção de algas e a principal atividade econômica contribuinte para a renda familiar. Ainda segundo a percepção dos entrevistados, foram levantados quais aspectos ambientais influenciam no crescimento das algas durante seu processo de cultivo.

DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PESQUISAS E EXTENSÃO

Durante desenvolvimento do projeto (anos de 2012-2013), além de pesquisas que fomentaram a formação de recursos humanos na área socioambiental, foram realizadas diversas oficinas e capacitações para os membros da cooperativa, visando a auxiliar em melhorias no processo de produção, no beneficiamento e nos processos de gestão, bem como na participação em eventos sociais, para exposição e difusão da cadeia produtiva sustentável de algas marinhas (Tabela 1).

Tabela 1 – Atividades realizadas com membros da Cooperativa de Pesca, Aquicultura e Agricultura da Praia da Baleia (Coopamab)

Temas	Tipos de atividade
Estabelecimento de marco zero	Entrevistas com membros da cooperativa para identificação do momento produtivo atual e estabelecimento de metas a serem alcançadas.
Reuniões de equipe	Definição de atividades e distribuição de tarefas semanalmente.
Reuniões com a comunidade	Visitas mensais à cooperativa, para acompanhamento e ajustes das atividades programadas.
Educação ambiental na Escola de Ensino Fundamental José Roberto da Silva	Palestras interativas realizadas por estudantes da equipe; dinâmicas em sala de aula ou no espaço externo da escola; oficinas de reciclagem; visita à sede da cooperativa; pintura do mural da escola com temas ambientais (com acompanhamento e consentimento da direção).

Temas	Tipos de atividade
Construção da estrutura de sustentação da estufa para secagem das algas (praia da Baleia)	Aquisição de material para construção de estufa, baseada em referências e conforme indicações dos membros da cooperativa.
Material de consumo e equipamentos de proteção individual (EPI)	Aquisição de equipamentos de proteção individual (EPI), para segurança nas atividades de coleta no ambiente natural, transferência e monitoramento de mudas de algas do cultivo e no processamento em terra; aquisição de materiais de consumo necessários ao beneficiamento de algas, reduzindo custos operacionais internos e melhorando a obtenção de retorno na comercialização.
Elaboração de planilha eletrônica de custos e controle interno da cooperativa	Elaboração de planilha de custos para controle de movimentações financeiras da Coopamab.
Cursos de capacitação	Fortalecimento de cooperativas e processos de gestão; palestra motivacional; cursos promovidos pelo Sebrae Fortaleza.
Participação em reuniões de monitoramento do projeto	Por dois anos consecutivos, houve reuniões de acompanhamento das ações, realizadas na cidade de São Paulo, com participação de membros da cooperativa e integrantes do projeto.
Site da Coopamab; abertura de mercado para novos compradores de algas	Elaboração e publicação de site (provedor gratuito) com informações da Coopamab; estabelecimento de novos contatos com possíveis compradores de algas, na cidade de Fortaleza e fora do estado do Ceará.
Extração de ágar e produção de novas receitas	Tentativa de extração de ágar na cozinha da cooperativa, com acompanhamento de um biólogo formado, mestrando em química. O objetivo era gerar novo produto para comercialização, inclusive para estabelecimento de proposta à prefeitura de incorporar gelatina de algas na merenda escolar do município. Novas receitas também foram testadas, buscando incentivar o consumo de algas na região.
Participação no evento II Encontro SESC Povos do Mar: Socialização das Práticas e Saberes das Comunidades Litorâneas, entre os dias 22 e 26 de agosto de 2012	Participação de alunos e três membros da cooperativa em oficinas e demais atividades; palestras diversas, oficinas de mousse de algas, artesanato com algas e pinturas em camisas. O intuito do evento foi promover a visibilidade e a valorização das comunidades tradicionais de pescadores, artesãos, quilombolas e etnias indígenas que povoam o litoral cearense, e as ações aconteceram com a participação de 20 municípios, representados por 86 comunidades, oportunizando-se a troca de experiências entre os povos. O projeto contou com estande para divulgar a sustentabilidade da cadeia produtiva de algas, tendo sido desenvolvido para apoiar a divulgação das ações trabalhadas com a Coopamab. Foi esclarecido ao público o processo do cultivo e comercialização de algas marinhas, por meio de maquete construída e exposição de produtos.

Temas	Tipos de atividade
Técnicas para melhorias no beneficiamento e sustentabilidade da exploração de algas	Inserção de técnicas diferenciadas para manuseio durante processo de colheita de algas em bancos naturais, visando à redução da fauna acompanhante; redução do consumo de água doce nas várias etapas de lavagem das algas; testes laboratoriais para desenvolvimento do ciclo reprodutivo da alga <i>Gracilaria</i> spp. e transferência de mudas para os sistemas de cultivo, objetivando a redução da pressão extrativista sobre os bancos naturais.
Catalogação de algas marinhas da região	Coleta, secagem, identificação e armazenamento de exsiccatas
Pesquisa: identificação de fauna acompanhante em algas cultivadas	Coletas sistemáticas, com apoio de membros da comunidade, para caracterização da fauna aquática associada a algas marinhas cultivadas.
Pesquisa: identificação visual de fauna em bancos de algas	Observação subaquática de peixes em bancos de algas e poças de maré.
Pesquisa: conteúdo estomacal de peixes	Coleta de peixes, por pescador membro da cooperativa; retirada de estômagos de peixes para identificação de conteúdo (relaciona-se ao fato de os habitats ocupados serem os bancos de algas ou não), com uso de rede cedida pelos pesquisadores para captura de peixes, realizada dentro da rotina pesqueira de um membro da cooperativa. Após identificação das espécies e coleta dos estômagos, os peixes eram cedidos para consumo do pescador e sua família.
Divulgação científica	Divulgação dos resultados de pesquisas e dos projetos de extensão desenvolvidos na comunidade da praia da Baleia, em eventos científicos; produção de monografias de graduação.

Os membros da Coopamab costumam desenvolver outra atividade como fonte principal de renda, sendo o cultivo de algas uma fonte complementar: 36,4% dos cooperados têm na pesca sua principal renda; 27,3%, na agricultura; 18,1%, na pesca e agricultura, simultaneamente; 9,1%, na construção civil; e apenas um cooperado (9,1%) dedicava-se, à época, exclusivamente às atividades da cooperativa. O tempo médio dedicado à cooperativa foi de $6,8 \pm 0,29$ h/dia para pescadores; 7 ± 0 h/dia para agricultores; 7 ± 0 h/dia para pescadores/agricultores; $5,6 \pm 0$ h/dia para o oficial de construção; e 7 ± 0 h/dia para o produtor que vive exclusivamente do cultivo de algas. A contribuição do cultivo na renda total familiar em cada categoria representa 29% para pescadores/agricultores; 20,2% para o oficial de construção;

19,2% para pescadores; 7,4% para quem somente cultiva algas; 1,6% para agricultores. A relação entre a renda obtida com algas cultivadas e o tempo dedicado à cooperativa foi inversamente proporcional (correção de Pearson, renda vs. hora = -0,19; $p > 0,05$). A maioria dos cooperados recebia algum tipo de subsídio governamental (aposentadoria, bolsa escola ou seguro defeso).

Acerca de influências ambientais sobre os sistemas de cultivo, os entrevistados relataram que, no período de junho a dezembro, o vento mais forte gera ondas maiores, causando desprendimento das algas das estruturas tubulares nas quais são colocadas para crescimento. Relataram também que o sedimento em suspensão fica retido nas algas em maior proporção, influenciando na lavagem necessária feita logo após a retirada. Dessa forma, essa primeira etapa de beneficiamento demandava mais tempo e maiores volumes de água doce, captada em poço artesanal, o qual, no entanto, já apresentava sinais de esgotamento. Assim, uma das ações desenvolvidas pelo presente projeto foi a aplicação de métodos para redução do consumo da água de poço nas lavagens de algas. Após vários testes, foi verificado que a água da última cisterna de lavagem apresentava reduzido teor salino e ausência significativa de sedimentos. Assim, seriam mantidas as cinco etapas de lavagem realizadas costumeiramente na cooperativa, porém com redução estimada em cerca de 20% do volume total de água necessário a essa fase do beneficiamento, pois o último volume de água poderia ser utilizado para executar a primeira lavagem de outra biomassa de algas. Essa medida simples, de reúso, reduziria não somente o volume de água usado habitualmente, mas também a conta de energia elétrica, devido ao menor tempo de uso da bomba usada na captação.

Sobre a ictiofauna, foi relatado que, apesar de existirem problemas de predação natural em outros sistemas de cultivos, localmente isso não ocorre. No entanto, nos mergulhos e coletas experimentais realizados nessas áreas, peixes foram avistados com frequência.

Durante os processamentos de coleta das algas no mar após seu crescimento, lavagem com água doce e secagem, foi constatada uma diversa fauna acompanhante, composta por indivíduos de anfípodes, moluscos, decápodes, poliquetas, braquiúros em estado larval, isópodes

e peixes (BEZERRA, 2013). Por esse motivo, outra das ações desenvolvidas por esse projeto, com os membros da Coopamab responsáveis pela transferência das algas crescidas nas cordas para seu processamento em terra, foi incentivar que as coletas manuais fossem criteriosas, com movimentos de agitação das algas antes de serem retiradas do mar. Buscou-se, assim, reduzir as mortandades identificadas.

O período de chuvas (primeiro semestre) foi apontado como o fator que mais influencia no crescimento das algas, especialmente devido ao aporte do rio Mundaú; nesse período, o percentual de crescimento é estimado em aproximadamente 60% a mais do que no período seco. Em contrapartida, a chuva prejudica a secagem das algas já lavadas com água doce, que serão, posteriormente, triadas e empacotadas para venda.

O projeto apontou algumas mudanças simples, como a necessidade de se fazer a triagem de algas sobre uma mesa, melhorando a postura ergonômica laboral, e contribuiu para algumas mudanças pessoais e coletivas. Auxiliou, ainda, na organização de documentos, lista de contatos, compradores atuais e potenciais; sistematização do recolhimento de impostos e emissão de notas fiscais. Os membros da cooperativa também passaram a dividir e organizar tarefas e deveres, estabelecendo, inclusive, rodízio para pescarias. Um dos maiores custos estimados para manutenção do espaço coletivo da cooperativa relaciona-se à alimentação; a captura de peixe reduziria esse custo, uma vez que substituiria a compra de outras fontes de proteínas.

Outra inovação, a partir do ano de 2012, com o desenvolvimento do projeto, foi a venda de algas moídas, antes somente comercializadas *in natura*.

CONSIDERAÇÕES SOBRE RESULTADOS OBTIDOS

O cultivo de algas na localidade da praia da Baleia ocorre na região do infralitoral, que permanece submerso mesmo nos períodos de vazante da maré. Portanto, atua como um hábitat para abrigo, alimentação e berçário para diversos organismos marinhos (MATTHEWS-CASCON; LOTUFO, 2006). Já os organismos associados aos bancos

naturais estão sujeitos aos períodos de baixa-mar e, conseqüentemente, a uma maior exposição à dessecação (NYBAKKEN, 1993; PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009).

Entre os organismos coletados nas algas, na região estudada, foi encontrada a espécie de lagosta *Panulirus argus* (BEZERRA, 2013), que apresenta alto valor comercial no Ceará, capturada em pescarias de pequena e média escalas. Portanto, recomenda-se que haja um acompanhamento sobre a dinâmica e o manejo praticado pelos maricultores locais nos sistemas de cultivos de algas, não só na praia da Baleia onde este estudo foi realizado, mas também nas demais regiões do litoral onde essa atividade ocorra, para que se possam encontrar formas de mitigar as mortandades de indivíduos da fauna que se desenvolvem associados a esses substratos.

Nesse sentido, implementou-se a ação de movimento antes da retirada das algas no cultivo, esperando-se que parte dos organismos componentes da fauna acompanhante pudessem se desprender, sem, no entanto, serem danificados ou destruídos, afetando em menor proporção o recrutamento populacional das espécies associadas. De fato, as pesquisas integradas ao projeto, que abordaram a fauna íctica associada aos bancos de algas, e análises de conteúdo estomacal de peixes capturados no entorno dos cultivos indicaram a importância desses ambientes para a biodiversidade marinha regional (BEZERRA *et al.*, 2017) e o equilíbrio das teias tróficas.

Vale ressaltar que todas as ações extensionistas do presente projeto foram construídas de forma participativa com os membros da Coopamab, em função de suas demandas, e dependiam, em grande parte, da apropriação comunitária para sua eficácia e manutenção. E, apesar das iniciativas implementadas e/ou condutas ajustadas durante seu desenvolvimento, concluiu-se que a venda de algas na cooperativa ainda não era rentável em relação ao tempo investido pelos associados. Os ganhos financeiros, passando de R\$ 30,00 para R\$ 90,00 mensais (entre dezembro de 2011 e dezembro de 2012), ainda que significativos em termos percentuais, não permitem percepções reais de ganho que se traduzam em melhorias econômicas.

No entanto, a iniciativa extensionista mostrou-se benéfica, visto que motivou a continuidade das ações locais, independente da presença permanente do agente externo, demonstrando uma apropriação e reconhecimento da atividade pelos envolvidos, atitude fundamental para que projetos desse tipo obtenham sucesso.

De fato, avanços ocorreram na gestão comunitária, demonstrados em maior autonomia na tomada de decisões. Esses avanços refletem os princípios de governança preconizados por Ostrom (1990), de experiências bem sucedidas em áreas comunais. Houve maior exposição e desenvolvimento de habilidades pelos comunitários e reorganização de horários e cumprimento de metas internas. Além disso, eles estabeleceram a primeira venda de algas exclusivamente feita sem auxílio externo, com a procura de novos mercados e possibilidades de melhoria da renda e diversificação das formas de venda. Também, durante o desenvolvimento do projeto, foram realizados testes de extração de ágar e de receitas culinárias, foram construídas estufas naturais, e ocorreu, pela primeira vez, uma visita guiada de estudantes da escola municipal à sede da cooperativa. Apesar da distância de apenas 1,5 km entre a Coopamab e a escola, os estudantes (incluindo um filho de cooperada) nunca haviam visitado a sede e conhecido outra forma de processamento de algas que não fosse a colheita direta e secagem ao sol, sob substratos, a exemplo de como tem sido praticado há décadas na localidade. Uma identificação e sugestão da equipe, durante desenvolvimento do projeto, seria o aproveitamento de algas arribadas (desprendidas naturalmente e dispostas sobre a areia da praia na descida de maré) para seu uso como adubo orgânico, podendo este ser mais um subproduto comercializado localmente pela cooperativa.

Por fim, projetos de extensão comunitária que abordem a temática ambiental com visão sistêmica e que pretendam ter continuidade a partir do momento de supressão de agentes externos devem incentivar a formação de lideranças e promover ações de empoderamento coletivo. Assim, ecossistemas e recursos naturais, tradicionalmente utilizados, poderão ser explorados de formas sustentáveis, subsidiando o fortalecimento das relações sociais locais e melhorias na qualidade de vida comunitária.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, C. A. C. *Macrofauna aquática associada a algas marinhas exploradas comercialmente na praia da Baleia (CE)*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) – Instituto de Ciências do Mar – Labomar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. 50p.
- BEZERRA, L. A. V. *et al.* Fish diversity in tidepools: assembling effects of environmental heterogeneity. *Environ Biol Fish*, v. 100, p. 551-563, 2017.
- FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2008. *El estado mundial de la acuicultura*. Roma, Itália. 218p.
- MATTHEWS-CASCON, H.; LOTUFO, T. M. C. *Biota marinha da costa oeste do Ceará*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 248p.
- NYBAKKEN, J. W. *Marine biology: an ecological approach*. 3. ed., New York: Harper Collins College Publishers, 1993. 462p.
- OSTROM, E. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, 1990.
- PEREIRA, F. C.; GOMES, A. S. (org.). *Biologia marinha*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

CONHECIMENTO LOCAL E ANÁLISE TEMPORAL DAS MUDANÇAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO PESQUEIRO ARTESANAL NA COMUNIDADE DA PRAIA DA BALEIA (CE)

*Tháís Chaves da Silva, Jorge Iván Sánchez Botero
e Danielle Sequeira Garcez*

INTRODUÇÃO

Populações tradicionais são consideradas importantes atores responsáveis pela manutenção do ambiente natural no qual estão inseridas. Conservacionistas, de modo geral, associam populações humanas à natureza, pois admitem a interferência humana em ecossistemas sem a geração de efeitos negativos drásticos (DIEGUES, 2001; PEREIRA; DIEGUES, 2010). Essas populações se utilizam de recursos disponíveis nos territórios que ocupam, e a transmissão de conhecimento oral intergerações faz com que o tradicional seja algo dinâmico, recebendo outros significados ao longo do tempo (CUNHA, 2003).

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, instituída pelo Decreto n.º 6.040, de 7 de fevereiro de 2007 (BRASIL, 2015d), apresenta que comunidades tradicionais são grupos culturalmente diferenciados, que se reconhecem como tais e 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.

A atividade de pesca é influenciada por dinâmicas sociais e ambientais (PASQUOTTO; MIGUEL, 2004). No entanto, a importância da pesca artesanal não se resume apenas a resguardar uma atividade econômica, mas a preservar uma parcela da história e da cultura de cada localidade, região ou estado (VIEIRA; RAMOS; CANTANHEDE, 2011). No Ceará, a pesca artesanal detém participação superior a 60% de toda a produção pesqueira extrativa marinha (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2010). É uma atividade que apresenta importância socioeconômica para o estado, quando mantém o emprego regional, fixando o pescador no local de sua moradia, e quando a produção pesqueira incrementa a economia da região produtora (BRAGA, 2013). De acordo com dados do Ministério da Pesca (2011), a região Nordeste foi a maior produtora de pescado proveniente da pesca extrativista marinha nos anos de 2010 (195.842,1 t) e 2011 (186.012,0 t), e o estado do Ceará ocupou posição de destaque, ficando em terceiro lugar, com produção de 21.254,7 t em 2010 e 21.788,0 t em 2011, atrás apenas da Bahia e do Maranhão.

No litoral, a expansão de várias atividades econômicas afeta o modo de vida dos pescadores e pescadoras artesanais. A indústria petrolífera, a especulação imobiliária e o turismo de massa geram poluição ambiental, degradação de ecossistemas e expropriação de comunidades locais. Além disso, a crescente pesca de maior escala estimula o aumento do esforço de pesca e o decréscimo da abundância de espécies compartilhadas com a pesca de menor escala, ocasionando impactos sobre os habitats e a biodiversidade marinha (VASCONCELLOS; DIEGUES; SALES, 2007). Tais fatores estimulam alterações nos sistemas de produção da pesca artesanal, e, de acordo com Cunha, Rougeulle e Behr (2004), as diferentes formas produtivas constituem mecanismos adaptativos desenvolvidos ao longo do tempo, possibilitados pelo profundo conhecimento que os grupos sociais detêm sobre os ecossistemas dos quais fazem parte.

Considerando a importância e a riqueza da cultura da pesca artesanal para o Ceará e a carência de trabalhos que abordem historicamente as práticas de comunidades pesqueiras no estado, este estudo tem

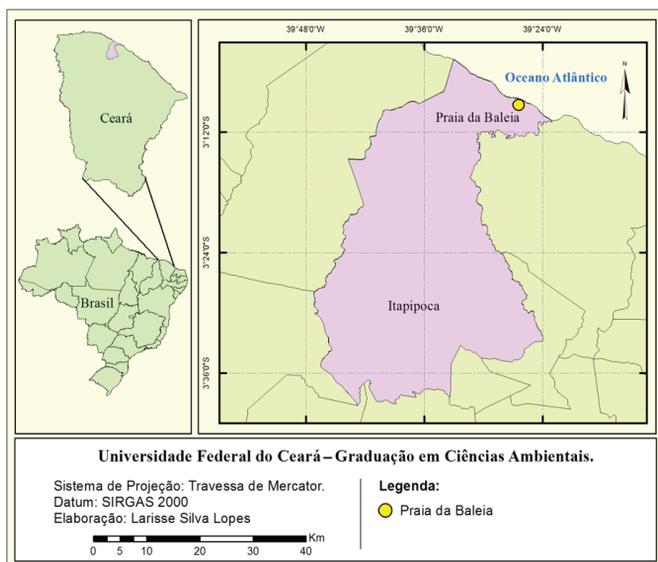
por objetivo analisar as transformações ocorridas na atividade, ao longo de pelo menos quatro décadas (1970-2010), na comunidade da praia da Baleia (município de Itapipoca), por meio da percepção de pescadores artesanais locais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A praia da Baleia está inserida no município de Itapipoca, litoral oeste do estado do Ceará, localizada a 175 km de Fortaleza (Figura 1). A área de estudo é uma comunidade composta basicamente por pescadores que utilizam sobretudo embarcações a vela, e, entre as atividades desenvolvidas como fonte de renda, destacam-se, além da pesca artesanal, a extração de algas dos bancos naturais, expostos no período entre marés, e o turismo.

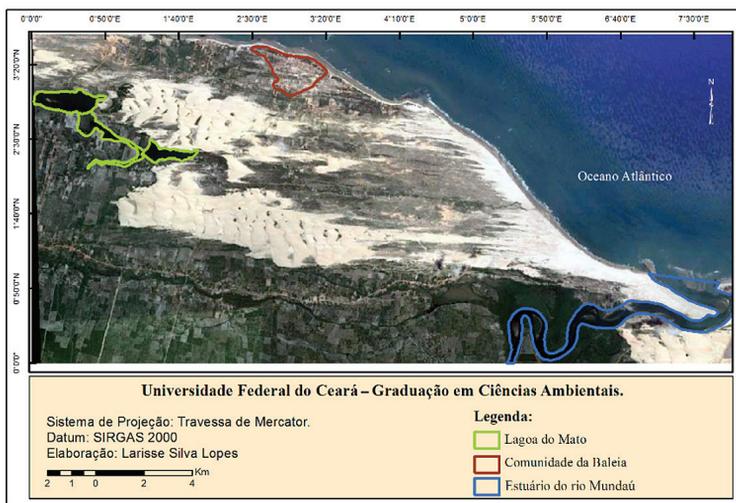
Figura 1 – Localização da praia da Baleia, no município de Itapipoca (CE)



Fonte: Thaís Chaves da Silva (Arquivo pessoal, 2015).

Itaipoca é conhecida por suas condições geoambientais, popularmente denominado “município de três climas”, pois na região existe litoral (planície litorânea, planícies fluviais), sertão (tabuleiro litorâneo, depressão sertaneja) e serra (maciço residual) (ITAPIPOCA, 1999). Próximo à área de estudo, aproximadamente 7 km pela orla, está a foz do rio Mundaú, que constitui uma APA – Área de Proteção Ambiental (Decreto n.º 24.414, de 29 de março de 1999) (SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015) – e localiza-se na divisa dos municípios de Trairi e Itaipoca. Outro elemento de destaque no local é a lagoa do Mato, inserida na bacia do rio Mundaú, classificada como lagoa interdunar de regime hídrico perene (SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, 2010) (Figura 2).

Figura 2 – Localização do estuário do rio Mundaú e da lagoa do Mato



Fonte: Thaís Chaves da Silva (Arquivo pessoal, 2015).

Até 1999, a praia da Baleia era constituída por um pequeno núcleo urbano com 169 domicílios permanentes, edificadas de maneira singela, agrupados em torno de um largo e ao longo de poucas ruas (ITAPIPOCA, 1999). Porém, a expansão das atividades de comércio e turismo e de construções mais próximas à praia vem restringindo o

uso público da faixa praial e comprometendo a segurança das edificações (OLIVEIRA; FREIRE; OLIVEIRA, 2010). Esse crescimento habitacional desordenado na comunidade também já era apresentado no ZEE – Zoneamento Ecológico e Econômico da Zona Costeira do Ceará (MAIA; CAVALCANTE, 2005), no qual constam como causas a especulação imobiliária e financeira e a ausência de planejamento urbano. No censo demográfico de 2010, a população total do município era de 116.065 habitantes, não sendo determinado o número de habitantes por distritos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA, 2015a).

O Produto Interno Bruto (PIB) do município para o ano de 2012 apresentou como maior fonte de valor adicionado bruto o setor terciário, de comércio e serviços (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA, 2015b). Apesar dessa tendência, no plano estratégico do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU de Itapipoca, a atividade de pesca aparece como ponto forte na dimensão econômica, e a pesca artesanal, caracterizada por este estudo, é reconhecida como vocação econômica do município. Particularmente, para esta atividade, três praias se destacam: Maceió, praia da Baleia e Pedrinhas, que compõem sequencialmente o litoral do município (ITAPIPOCA, 1999).

Levantamento de dados

O levantamento de dados em campo, realizado entre 10 e 20 de setembro de 2014, consistiu na realização de entrevistas por meio de questionários semiestruturados, com 41 pescadores artesanais que atendessem ao seguinte perfil: ser pescador, ativo ou inativo, e residente na praia da Baleia, não obrigatoriamente natural do lugar, mas exercer ou ter exercido atividade pesqueira no local. A amostragem para as entrevistas se deu de forma aleatória, com abordagem de pescadores na praia e alguns agendamentos. A idade dos entrevistados mais jovem e mais velho variou entre 18 e 94 anos, respectivamente. Os pescadores entrevistados naturais de outros locais contribuíram com a pesquisa considerando o tempo de residência e experiência com a pesca na área de estudo. Também foram realizadas observações *in loco*, a partir do

método de observação participante, sobre as atividades de pesca em geral (horários de pesca, apetrechos e formas de captura, espaços sociais etc.), e feitos registros fotográficos. Todas essas etapas foram realizadas com consentimento prévio dos envolvidos.

Durante o período de convívio com a comunidade, foi possível imergir no dia a dia desta e, em períodos livres, quando não havia a realização de entrevistas, observar as atividades e relações desenvolvidas. Por meio de diálogos com moradores, esposas e filhos de pescadores e comerciantes, foram obtidas informações intrínsecas da comunidade e coletados dados que ajudaram a entender o processo de ocupação, o início da atividade pesqueira e seu desenvolvimento até os dias atuais, além das implicações dessa atividade para a realidade socioeconômica local. Convém ressaltar que já havia um certo conhecimento prévio entre a entrevistadora e membros da comunidade, por meio de projetos de extensão universitária realizados localmente em anos anteriores, o que favoreceu o acesso e a ajuda na obtenção das informações necessárias a esta pesquisa.

Análise de dados

Para composição e análise do histórico da ocupação e da pesca artesanal praticada na praia da Baleia, tomou-se por base uma oficina de resgate do conhecimento histórico aplicada em 18 de junho de 2011, no âmbito do projeto “Resgate do conhecimento tradicional e desenvolvimento de atividades de extensão relacionadas à pesca e embarcações artesanais na praia da Baleia-CE”. As entrevistas realizadas por este estudo somaram-se a análises sobre aspectos socioeconômicos e culturais da região ao longo dos anos, ligados à atividade pesqueira, a fim de identificar a ocorrência de mudanças e as intervenções que as desencadearam. Dessa forma, pôde ser construído um quadro que retratasse a “linha do tempo” (Apêndice 1) sobre a pesca na praia da Baleia, tendo como referência as datas e fatos associados em ordem cronológica.

A caracterização socioeconômica dos pescadores entrevistados foi feita por frequência de respostas, valores médios e desvios padrões.

Para a caracterização da atividade pesqueira, foram analisados apetrechos e técnicas de captura, embarcações utilizadas, características dos locais de pesca (profundidade e distância da costa), tempo de permanência no mar, quantidade média capturada por viagem, número de pescadores por embarcação, recursos pesqueiros explorados, beneficiamento e destino. As análises foram realizadas de modo a comparar as variáveis há 40 anos e no momento da pesquisa. Para tanto, todos os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas, dispostos pelo tempo de estudo – passado (há 40 anos) e presente (período de realização das entrevistas) –, e foram analisados por frequência relativa de respostas. Dessa forma, foi possível estimar a proporção de ocorrência para os dados de técnicas/apetrechos, embarcações, locais de pesca, recursos explorados e destino e beneficiamento a eles empregados.

As profundidades dos locais de pesca foram descritas em braça, conforme citadas pelos entrevistados, o que equivale localmente a cerca de 1,65 m. A distância da costa foi medida utilizando a Carta Náutica n.º 21.800 (DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO DA MARINHA, 2003), em direção nordeste (NE), a direção principal para onde se deslocam as pescarias.

Os dados sobre os dias de permanência no mar, número de pescadores embarcados e média da quantidade capturada pela embarcação por viagem foram analisados por média e desvio padrão. Assim, as análises permitiram aferir uma média de quantidade de pescado capturado por pescador por dia de viagem (kg/pescador/dia), para o passado e para o presente.

Os tipos de pescado citados como capturados tiveram seus nomes científicos identificados com base no banco de dados do site FishBase (2015) e no Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste (LESSA; NÓBREGA, 2000), do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (Revizee), e são apresentados no Apêndice 2 por nome comum e correspondência taxonômica. Como a pesquisa não utilizou fotografias e coletas, apenas nomes vulgares, foi encontrado, em alguns casos, mais de um nome científico ocorrente por tipo de pescado. Outras fontes consultadas como apoio foram Bouth (2009), Távora (2010), Pinto

(2012), Bezerra, Furtado-Neto e Fonteles-Filho (2013), Haimovici *et al.* (2014), *International Union for Conservation of Nature – IUCN* (2015) e Hazin (2015). Apenas um tipo de pescado não foi possível identificar por nome vulgar: o peixe “barriga azeda”, pois não foi encontrada referência a ele na literatura. Já os nomes científicos dos tipos de madeira utilizada para a construção das embarcações foram identificados com base nos estudos de Braga (2010, 2013).

As entrevistas contribuíram, ainda, para definir perspectivas sobre o futuro da pesca artesanal na região, a partir da percepção dos pescadores.

RESULTADOS

Caracterização histórica da ocupação e da pesca artesanal na praia da Baleia

Por meio de relatos dos pescadores entrevistados, foi possível identificar a técnica de pesca mais antiga praticada no local: a pesca de curral, que data, aproximadamente, do início da década 1930, coincidente ao início do processo de ocupação da região. De acordo com as entrevistas, José Félix, considerado fundador do povoado, foi o primeiro a chegar ao local com sua família, para ser vaqueiro e trabalhar em um curral de peixes. O dono das terras e do curral era Euclides Carneiro, herdeiro de um coronel português, que morava em Mundaú e era dono das terras que atualmente formam a praia da Baleia. A partir de então, foram chegando outras famílias que, com a morte do coronel, e por não existirem reivindicações de terras, granjearam estas.

Entre os pescadores mais velhos entrevistados, estão dois filhos de José Félix, que relataram com clareza o processo. Chegaram a existir na comunidade oito currais de pesca, que passaram por algumas reformas no decorrer dos anos e foram produtivos até meados da década de 1980. Os entrevistados afirmaram que foram utilizados na região diferentes tipos de embarcação ao longo dos anos. A primeira embarcação a chegar na praia da Baleia foi a jangada de piúba (*Apeiba tiburou*), ainda na década 1930, que era produzida com madeira comprada em Mundaú, praia pertencente ao município de Trairi, distante

aproximadamente 28 km da comunidade. Posteriormente, passaram a confeccioná-la com outros tipos de madeira, como pitiá (*Caryocar villosum*), louro (*Nectandra rubra*) e andiroba (*Carapa guianensis*). Atualmente, a jangada é construída do pau-branco (*Tabebuia elliptica*), madeira também cultivada em Mundaú.

A inserção do bote construído em andiroba, embarcação de maior porte, provém de Mundaú, na década de 1940, tendo sido muito utilizado nas décadas de 1960 e 1970, quando teve início a pesca de lagosta na comunidade. Isso foi associado ao fato de os pescadores necessitarem de uma embarcação que lhes permitisse passar até seis dias contínuos no mar. A partir da década de 1960, ocorreu o advento da canoa (Figura 3), quando, então, os pescadores passaram a dar preferência a essa embarcação. Segundo as narrativas, com o aumento da idade da maioria ativa de pescadores, tornou-se mais difícil a realização das pescarias em botes – maiores e construídos com madeira maciça. Assim era mais pesado e cansativo rolar a embarcação no seu trajeto terra-água – processo em que os pescadores empurram a embarcação sobre dois troncos de madeira, geralmente coqueiros, em direção ao mar (Figura 4) – e manobrar o mastro, por exemplo.

Figuras 3 e 4 – Embarcação do tipo canoa utilizada pelos pescadores da praia da Baleia (Itapipoca, Ceará); e pescadores rolando embarcação para retirá-la do mar



Fonte: Thaís Chaves da Silva (Arquivo pessoal, 2014).

Foi relatado também que, a partir da década de 1970, o ingresso de novos pescadores começou a diminuir. Dessa forma, as pescarias

passaram a ser realizadas com um número menor de homens por barco, o que tornou inviável a utilização de embarcações de maior porte. Os pescadores, então, passaram a utilizar mais paquetes e jangadas, por viabilizarem pescarias com um número menor de homens embarcados. Uma descrição detalhada sobre os tipos de embarcação pode ser obtida em Braga (2013).

Sobre os apetrechos de pesca, os pescadores artesanais entrevistados descreveram mudanças ocorridas em relação aos materiais utilizados. Entre os apetrechos utilizados no passado, estão linha de fio, jereré e caçoeira de fio ou “miada” (algodão).

Plantavam o algodão, as mulheres fiavam e depois os homens torciam os fios na espessura da linha que quisesse; eram bem grossas, de 18, 24, 36 ramos. Eram usadas nas pescarias de linha de mão (Pescador e morador da praia da Baleia, 83 anos de idade. Data: 15/09/2014).

Miada era mais pesada pra puxar com a mão e acabava com o cascalho (Pescador e morador da praia da Baleia, 39 anos de idade. Data: 20/09/2014).

De acordo com os relatos, o jereré foi trazido por um estrangeiro, o “Sr. Molga”, comprador responsável por estimular a pesca de lagosta no local, a partir do final da década de 1960 e começo da década de 1970.

Quando começou o jereré, a lagosta era muito abundante, dava uns 200 kg por viagem, com uma noite no mar. A gente vendia pro marchante, que levava pra América (EUA) (Pescador e morador da praia da Baleia, 66 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Outros apetrechos mencionados nas entrevistas, utilizados no passado mais recente e atualmente, foram: a tarrafa, utilizada para pescarias em profundidades menores, mais próximas à costa e na lagoa do Mato; a linha de *nylon* e o anzol, mais comumente utilizados pela facilidade de aquisição, porém considerados pelos pescadores como apetrechos de pescarias mais “sofridas”, por demandarem mais tempo para obter uma boa produção; e a caçoeira de *nylon* ou rede de espera, que foi bastante utilizada para pesca de lagosta, posteriormente ao jereré. Entre os aparelhos que começaram a ser utilizados nos últimos anos, está o manzuá

(covos) (Figura 5), armação de madeira ou ferro envolvida por uma rede de malha 8 ou 9 cm, utilizado para captura de lagosta desde que houve alterações na legislação para captura do recurso (Instrução Normativa Ibama n.º 138, de 6 de dezembro de 2006) (IBAMA, 2015a).

Os demais apetrechos recentes são o espinhel (pargueira), que consiste em uma linha principal na qual são amarradas linhas secundárias com anzóis nas extremidades e que pode ser boieiro (superfície) ou aprofundado (fundo); o galão (rengalho), rede de espera de malha 5 cm, utilizado para pescarias de peixes menores, como bagres, cavalas, pescadas e biquaras pequenas, próximas à costa; e os potes, de material plástico, utilizados para captura de polvos. Desde que o manzuá passou a ser a armadilha legal para a pesca de lagosta, os pescadores artesanais se dedicam mais à captura de peixes com redes de espera, antes capturados com linha e anzol.

Em relação aos pontos de pesca, é comum os pescadores mais antigos falarem os nomes de “pesqueiros”, marcações de locais de boas pescarias conhecidos há muitos anos na comunidade, que eram utilizados por mestres marcadores, e aos quais é possível chegar percorrendo os caminhos do mar, baseando-se por pontos fixos em terra. No entanto, após a inserção do aparelho GPS, há aproximadamente 15 anos, a cultura de percorrer o caminho aos pesqueiros por meio das marcações tem se tornado menos difundida entre os pescadores mais jovens.

Figura 5 – Manzuá de ferro, armadilha usada para a pesca de lagosta na comunidade da praia da Baleia



Fonte: Thaís Chaves da Silva (Arquivo pessoal, 2014).

Foram relatados também como pontos de pesca três locais conhecidos como “marambaias”, que consistem em recifes artificiais de pneus, construídos no âmbito de um projeto desenvolvido pelo Instituto de Ciências do Mar (Labomar – Universidade Federal do Ceará) há aproximadamente 20 anos, na época da gestão de Dr. Vicente Antenor, ex-prefeito de Itapipoca. De acordo com alguns pescadores, a inserção dos recifes melhorou a pesca na região, pois alguns tipos de pescado, como raia, ariacó, beijupirá e cavala, tornaram-se abundantes no local.

Um resumo do histórico das atividades de pesca artesanal praticadas na praia da Baleia, desde a década 1930 até a atualidade, é apresentado no Apêndice 1.

Caracterização socioeconômica dos pescadores entrevistados

A maioria dos pescadores artesanais entrevistados (73,2%) é natural da praia da Baleia; os outros nasceram em localidades vizinhas à área estudada (Marinheiros, sítio São João, lagoa do Mato, Buriti e Córrego Novo), onde as famílias viviam da agricultura. Posteriormente, mudaram-se para a praia da Baleia em busca de melhores condições de vida, aguardadas na pesca. Três entrevistados vieram de outros municípios do estado do Ceará (Fortaleza, Itarema e Amontada), e apenas um deles reside no local há menos de 30 anos.

A média de idade dos entrevistados é de 54,8 anos ($\pm 18,7$). O tempo médio de experiência dos entrevistados com a atividade de pesca na região é de 34,2 anos ($\pm 11,7$), sendo que os pescadores com menos tempo e com mais tempo de exercício possuem 9 e 60 anos de experiência, respectivamente. Dos pescadores que vieram de outras cidades, apenas um tem tempo de experiência em pesca acima do tempo de residência na praia da Baleia (52 anos de idade, 42 anos de experiência em pesca e 11 anos de residência no local). Nesse caso, este entrevistado contribuiu com os seus conhecimentos recentes sobre a pesca na comunidade.

A maioria dos entrevistados (95,1%) é ou foi, no caso dos aposentados, filiada à Colônia Z-03 de Itapipoca. O benefício do seguro defeso é recebido por mais da metade dos entrevistados, 53,7%. Já 26,8%

deixaram de receber porque se aposentaram ou por terem trabalhado com carteira assinada recentemente ou ainda por não possuírem embarcação legal para pesca de lagosta (recurso que garante o benefício por seis meses ao ano, durante período reprodutivo das espécies *Panulirus argus* e *P. laevicauda*, regulamentado pela Lei n.º 10.779, de 25 de novembro de 2003; e pela Instrução Normativa do Ibama n.º 206/2008, revisto pelo Decreto n.º 8.424, de 31 de março de 2015) (BRASIL, 2015a; IBAMA, 2015b; BRASIL, 2015b). Outros 19,5% nunca receberam, ou porque se aposentaram antes da regulamentação do benefício ou por terem se filiado à colônia recentemente.

O exercício da pesca foi iniciado pela maioria na própria região, sendo que 73,2% dos entrevistados aprenderam a pescar com algum parente próximo (pai, avô, tio, irmão ou cunhado). Os demais 26,8% aprenderam com alguém da região, algum amigo próximo ou mestre de canoa, ou sozinhos, acompanhando outros meninos jovens. A maioria conseguiu estimar o tempo de experiência de seus mestres com a pesca artesanal no local, resultando em uma média de 40,4 anos ($\pm 9,08$).

Dos 41 pescadores artesanais entrevistados, 26 estão atualmente em atividade. Os outros 15 são aposentados, porém, destes, quatro afirmaram que ainda vão para o mar por gostarem. A maior parcela dos entrevistados, 80,5%, declarou que tem ou já teve a pesca como a principal fonte de renda. Para 58,5%, a proporção de renda proveniente da pesca mudou. Destes, oito iniciaram outras atividades paralelas à pesca como fonte de renda, e metade alega que isso ocorreu porque a produção pesqueira diminuiu nos últimos anos. Já quinze dos que afirmaram mudanças nessa proporção viviam ou tinham grande parte da renda proveniente da pesca até se aposentarem. E um trabalhava somente na agricultura e depois começou a se dedicar mais à pesca, por esta última ser considerada mais rentável economicamente.

Para a maior parcela dos entrevistados ativos atualmente, a renda familiar é composta principalmente pelos resultados da pesca artesanal. Metade (50%) afirma que a pesca representa 100% da renda familiar. Para 30,77%, a atividade tem proporção de 80%, e, para os demais, a contribuição da pesca varia de 30 a 50% da renda total. Muitos realizam atividades paralelas à pesca como complementação à renda. Entre as

atividades mencionadas, estão serviços como confecção e conserto de redes (Figura 6), reforma de embarcações, serventes em construções, revenda de pães, revenda de pescado, trabalho remunerado na colônia de pescadores, em mercadinho ou em barraca de praia, e agricultura. No entanto, esta última é desenvolvida, majoritariamente, como subsistência, para complemento da alimentação.

A renda total dos pescadores ativos entrevistados é fomentada, ainda, por programas de concessão de benefícios do governo, como seguro defeso e Bolsa Família. O seguro defeso é percebido por 84,6% dos pescadores ativos entrevistados, enquanto a Bolsa Família beneficia 65,4%.

Figura 6 – Pescador confeccionando rede de espera



Fonte: Thaís Chaves da Silva (Arquivo pessoal, 2014).

Caracterização da atividade pesqueira

Os pescadores artesanais da praia da Baleia utilizam três atracadouros de embarcações, ou portos: Pedrinhas, Baleia e Inferninho, sendo o segundo central e mais utilizado, próximo da maior concentração de moradias e no qual é possível ser observado um maior número de embarcações ancoradas (Figura 7).

Os relatos sobre as características dos pontos utilizados para pescarias demonstraram que, há 30-40 anos, os caminhos percorridos e as profundidades alcançadas eram maiores do que os atuais. As citações para profundidade de capturas no passado foram mais frequentes na faixa de 20 a 30 braças (33 a 49 m), com distância da costa entre 21,5 e 26,5 milhas, sendo também relatadas, com frequência, pescarias em profundidades acima de 40 braças, a cerca de 30 milhas da costa. Por sua vez, atualmente, as capturas concentram-se entre 10 e 20 braças (16 a 33m), distantes de 8,5 a 21,5 milhas. Sendo assim, observa-se que, com o passar dos anos, as capturas foram se concentrando em profundidades mais rasas e próximas à costa.

Figura 7 – Porto de Baleia, onde fica ancorada a maioria das embarcações, visto de um ponto mais elevado da comunidade



Fonte: Thaís Chaves da Silva (Arquivo pessoal, 2014).

De acordo com os pescadores entrevistados, o tempo médio de permanência no mar, há 30-40 anos, era de 79,8 horas ($\pm 38,7$), o equivalente a 3,3 dias (em média) para cada viagem. Já o tempo de permanência atual é, em média, de 32,4 horas ($\pm 31,1$), ou seja, 1,4 dia, uma redução de 59,4%. Metade dos pescadores ativos atuais declarou passar menos de um dia no mar, podendo passar de 3 até 10 horas, no máximo, o que eles

denominam pescaria de “ir e vir”. Alguns pescadores relataram motivos para essa mudança, tais como a “falta de inverno”, ou seja, a redução da frequência e do volume de chuvas; o aumento da força dos ventos, tornando viagens extensas mais perigosas; e a queda na produção pesqueira em maiores profundidades. No caso, a produção não compensava os gastos com a embarcação para viagens mais longas.

Antigamente, os pescadores iam mais pra fora, porque a fartura de peixes era grande. Tinha muito peixe grande e a produção pagava os gastos. Depois que o peixe lá fora começou a diminuir, o faturamento não compensava os gastos com a canoa. Pra ir mais pra fora precisa de mais gelo, mais comida. Agora a gente pesca mais pra terra, e peixes menores que os de antigamente. Hoje poucos vão pra águas mais profundas (Pescador e morador da praia da Baleia, 45 anos de idade. Data: 14/09/2014).

A maioria dos entrevistados, 97,6%, declarou pescar acompanhada, no entanto foi possível observar uma mudança na proporção da frequência relativa de respostas sobre o número de pescadores por embarcação ao longo do tempo. Embora a maior frequência de respostas seja de 3 a 4 homens por barco, tanto no passado quanto no presente, as pescarias com 5 ou 6 homens deram lugar às realizadas com 1 ou 2 homens. Em relação à quantidade capturada, os pescadores (apesar da dificuldade em comparar a produção total e por espécie no passado e no momento da pesquisa) conseguiram estimar uma produção média de captura total por viagem para os dias atuais em aproximadamente 11,6 kg/pescador/dia ($\pm 6,3$ kg), e, há 30-40 anos, a média aproximada era de 19,2 kg/pescador/dia ($\pm 10,2$ kg). Assim, foi observada uma redução de 39,6% na média de quantidade de pescado capturado (kg/pescador/dia) nos últimos 30-40 anos.

Em relação às embarcações utilizadas, por meio dos relatos, é possível aferir que a mais utilizada no passado era o bote, que teve percentual de citação de 42,9%. A partir da década 1980, a embarcação que passou a ser mais utilizada foi a canoa, que teve um percentual de 65,9% nas citações de pescarias atuais (Figura 8). Sobre os apetrechos utilizados nas pescarias há 30-40 anos, os mais citados foram caçoeira de *nylon* para lagostas (40,54%) e linha e anzol (35,14%). Para as capturas atuais, o manzuá foi o mais citado pelos pescadores (32,18%), seguido

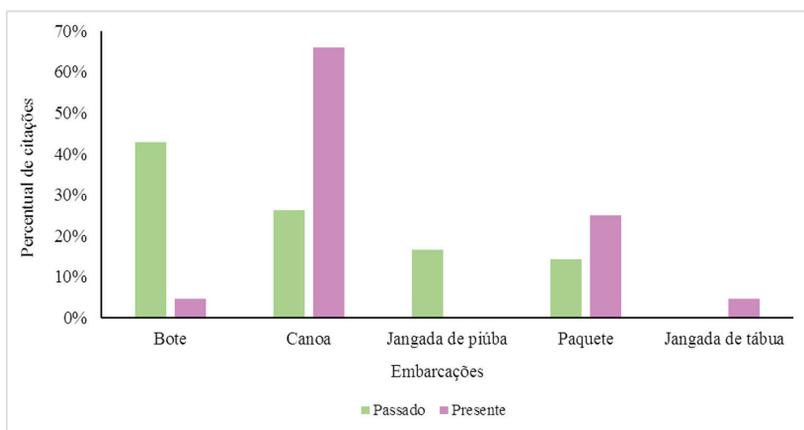
por caçoira para peixes (26,44%), e linha e anzol (21,84%). As demais armadilhas citadas para as pescarias atuais, espinhel, galão e pote, passaram a ser utilizadas, de acordo com os relatos, nos últimos cinco anos, e tiveram frequência relativa das citações igual ou inferior a 10%.

Alguns entrevistados afirmaram que a espessura das linhas utilizadas nas armadilhas diminuiu com o passar do tempo. Atribuem isso ao fato de os peixes estarem mais “sabidos” e “espantados”, ou seja, devido ao aumento do número de armadilhas, eles teriam se afastado, procurado outros locais, e os pescadores reduziram a espessura das linhas para tentar dificultar a visibilidade dos peixes.

De uns anos pra cá, a rede (caçoira) espantou o peixe. Mas o esforço pra pescar de linha é maior, a distância é maior. Pra ir de linha é 32 braças, já de rede dá pra pegar em 11 braça (Pescador e morador da praia da Baleia, 34 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Não sei se o peixe diminuiu ou fugiu por causa do número de armadilhas. Mas os pescadores hoje usam linhas mais finas, pro peixe não ver (Pescador e morador da praia da Baleia, 77 anos de idade. Data: 13/09/2014).

Figura 8 – Comparação temporal da frequência relativa (%) de embarcações utilizadas nas pescarias artesanais na praia da Baleia



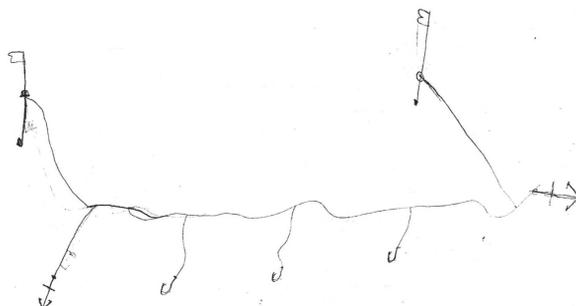
Fonte: elaborada por Thaís Chaves da Silva.

Foi possível identificar, por meio das descrições das armadilhas, uma redução do tamanho das malhas ao longo do tempo. A caçoeira para camurupim, por exemplo, teria passado de malha 20 cm para a atual malha 15 cm. As caçoeiras para peixes como serra e bonito também sofreram redução, passando de malha 10 cm para 8 cm, assim como os manzuás, que reduziram a malha de 13-14 cm para 8-9 cm.

Mesmo a caçoeira sendo utilizada por uma grande parte dos pescadores nas capturas de peixes, existem ainda os que preferem utilizar a linha e o anzol, pois, de acordo com alguns relatos, a caçoeira “maltrata” mais o peixe, por sua morte ser mais lenta e, na maioria das vezes, ocorrer com a cabeça presa à malha, sufocando-o. Além disso, o recurso capturado permaneceria indefeso mais tempo dentro d’água, tornando-se uma presa fácil para outros predadores marinhos.

O espinhel (pargueira) (Figura 9) chegou na comunidade há aproximadamente cinco anos, como foi relatado, e é uma armadilha mais rentável do que a caçoeira, pois captura peixes maiores, além de ser menos trabalhosa do que a pesca de linha e anzol, visto que pode ser colocado no mar sem a necessidade de o pescador puxar imediatamente e individualmente cada pescado. Ele é mais utilizado em pescarias de “ir e vir”, na época de ventos fortes e intensos (julho – novembro). Foram descritos dois tipos de espinhel: o boieiro, que captura recursos de superfície, como camurupim; e o aprofundado, que captura peixes demersais, como pampo e raias.

Figura 9 – Desenho de espinhel pargueira, elaborado por pescador entrevistado



Fonte: Thaís Chaves da Silva (Arquivo pessoal, 2014).

A caçoeira pega mais peixes, mas são menores. O espinhel é melhor por quilo, porque pega peixe maior. Dá pra pegar raia, pampo, beijupirá (Pescador e morador da praia da Baleia, 51 anos de idade. Data: 17/09/2014).

Em relação ao beneficiamento do pescado, os pescadores mais antigos relataram que, no passado, a solução era tirar os órgãos internos (a “tripa”), escalar (cortar o peixe da cabeça ao rabo, pela barriga) e salgar. O gelo chegou ao local apenas na década 1950, e, mesmo assim, o seu uso aumentava os custos das pescarias, pois vinha de fora da comunidade, então eram poucas as embarcações que o utilizavam. A maior parcela dos entrevistados, 62,9%, afirmou que, há 30-40 anos, escalava e salgava o peixe ainda no mar. Os que passaram a utilizar o gelo representam 28,6%, sendo que alguns tratavam o pescado no mar, e outros, na praia. Já 8,6% afirmaram que tiravam os órgãos internos ainda no mar e traziam os peixes frescos. O percentual de pescadores entrevistados que tiram a “tripa” e colocam os peixes no gelo, nos dias atuais, é de 51,6%. Os que apenas lavam o pescado e colocam no gelo representam 22,6%, e os outros 25,8% trazem o peixe fresco e o tratam na praia.

Antigamente, pegava tanto peixe que estragava, porque o sal que a gente levava não dava para salgar, e a distância pra voltar era grande (Pescador e morador da praia da Baleia, 89 anos de idade. Data: 14/09/2014).

O destino dado à produção de pescado também sofreu alteração nos últimos anos. Praticamente todos os entrevistados afirmaram tirar parte da produção para consumo próprio ou familiar, tanto no passado como no presente. Uma mudança, no entanto, foi observada no destino de parte do pescado destinado à venda: antes, o excedente era comprado por marchantes, assim chamados porque transportavam o pescado salgado em jumentos e marchavam pelo interior vendendo a produção. Alguns chegaram a vender para cidades mais distantes, como Fortaleza, por exemplo. Atualmente, a venda da

produção pesqueira está concentrada na própria comunidade, como relatado pelos pescadores e observado na vivência em campo.

Quando a canoa chega, corre muita gente para comprar. Por isso, às vezes, não dá. O mercadinho traz peixe de Fortaleza pra ajudar a abastecer a região (Morador da praia da Baleia, 26 anos de idade. Data: 10/09/2014).

Caracterização dos recursos pesqueiros capturados

Foram relatados 63 tipos de pescado ocorrentes na praia da Baleia (Apêndice 2), somando-se espécies marinhas e estuarinas, entre moluscos, artrópodes e cordados. Destes, 57 foram citados como capturados e comercializados há 30-40 anos, e 39 tipos, nos dias atuais (Tabela 1). Entre as espécies de peixes mais citadas como capturadas no passado estão cangulo, carapitanga, biquara, cavala e pargo. Em relação aos dias atuais, as espécies de peixes mais citadas foram ariacó, biquara, serra, beijupirá e guarajuba.

Ao se analisar temporalmente a diversidade dos tipos de pescado, é possível observar mudanças como o desaparecimento e surgimento de alguns, assim como a redução ou aumento na frequência das citações de captura. Por meio da comparação dos tipos de pescado capturados nos dois períodos (há 30-40 anos e no momento da pesquisa), foi possível identificar quais tipos sofreram alterações em suas capturas ao longo das décadas (Figura 10). Cangulo, garoupa, piraúna, mero, dentão, bicuda, arabaiana, guaxuma e albacora foram os que desapareceram das capturas, de acordo com os relatos. Bonito, pampo, polvo e sardinha são as espécies que não foram citadas como capturadas e comercializadas no passado e que aparecem com destaque no percentual das capturas atualmente.

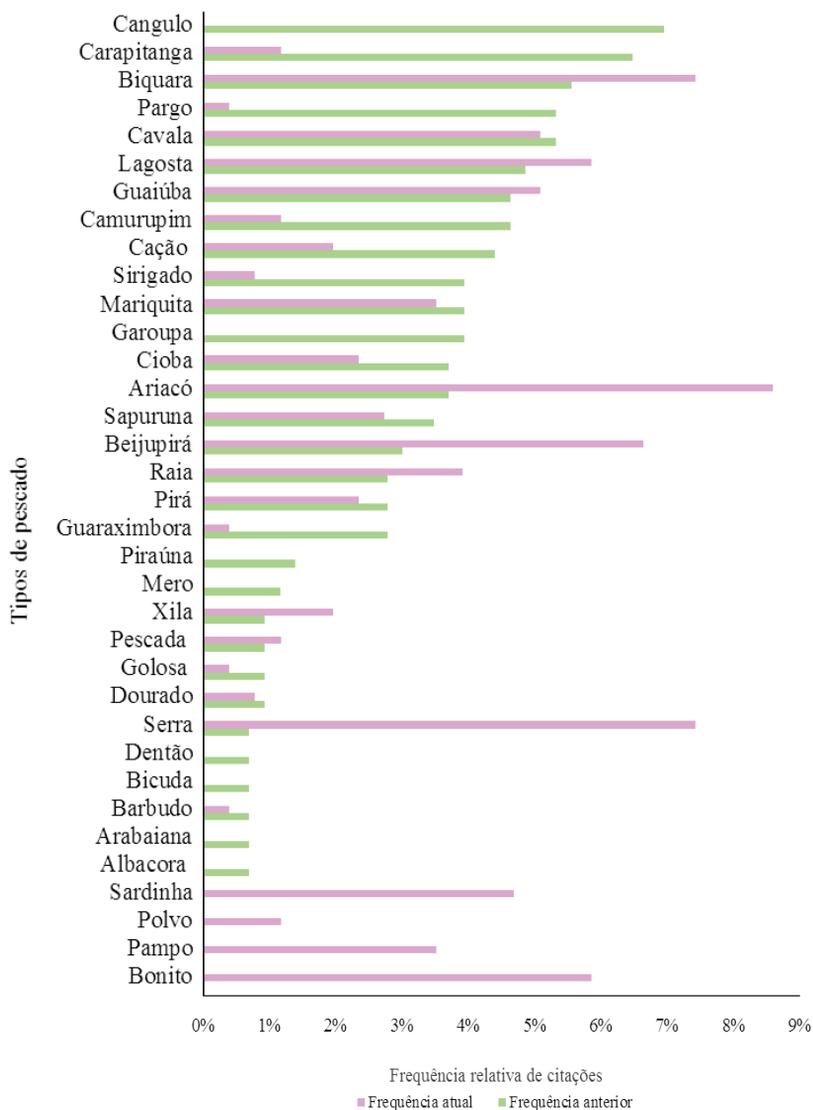
Os pescadores relataram 22 tipos de pescado que apresentaram redução ou desapareceram da região nas últimas décadas. O cangulo foi o que mais se destacou, sendo citado por 25,9% dos entrevistados, seguido por cação (12,6%), pargo (11,8%), camurupim (7,4%), carapitanga (5,9%) e garoupa (5,1%) (Figura 11).

Tabela 1 – Listagem de tipos de pescado citados como capturados, no passado e atualmente, pelos pescadores entrevistados na praia da Baleia por este estudo

Recurso	Anterior	Atual
Aguilhão-de-vela	X	
Albacora ou atum	X	
Arabaiana	X	
Arenque ou arem	X	
Ariacó	X	X
Aruanã	X	
Bagre	X	X
Barbado		X
Barbudo	X	X
Barriga azeda	X	
Batata	X	
Beijupirá	X	X
Bicuda	X	
Biquara	X	X
Boi-de-carro	X	
Bonito		X
Budião	X	
Cação	X	X
Calango-do-mar	X	
Camurim	X	X
Camurupim	X	X
Canguito		X
Cangulo	X	
Carapeba	X	
Carapitanga	X	X
Cavala	X	X
Cioba	X	X
Coró	X	X
Dentão	X	
Dourado	X	X
Espada	X	
Galo-do-alto	X	X
Guaxuma	X	
Garoupa	X	
Golosa ou peixe-pedra/sanhoá	X	X
Guaiuba	X	X
Guarajuba	X	X
Guaraximbora	X	X
Lagosta	X	X
Mariquita	X	X
Mero	X	
Moreia	X	
Olho-de-boi	X	X
Palombeta	X	X
Pampo		X
Pargo	X	X
Parum	X	X
Pena	X	X
Pescada ou cratino/lanceta	X	X
Pirá	X	X
Pirambu	X	
Piratuna	X	
Polvo		X
Raia	X	X
Saberé	X	
Salema	X	
Sapuruna	X	X
Sardinha		X
Saúna ou tainha	X	
Sirigado	X	X
Serra	X	X
Xaréu	X	X
Xila	X	X
Total	57	39

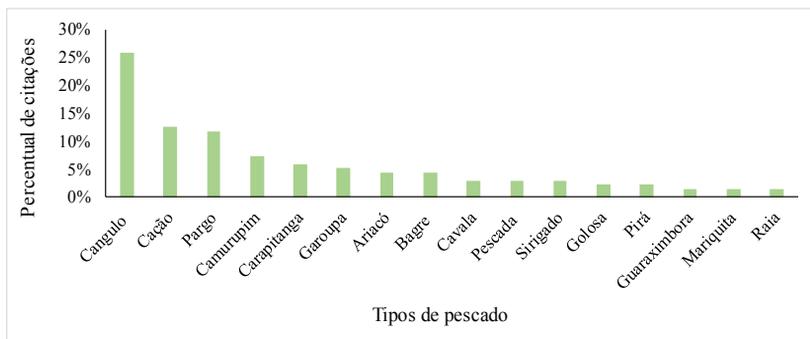
Fonte: elaborada por Thaís Chaves da Silva.

Figura 10 – Comparativo da frequência relativa (%) dos tipos de pescado mais citados como capturados, no passado e atualmente, pelos pescadores da praia da Baleia entrevistados por este estudo



Fonte: elaborada por Thaís Chaves da Silva.

Figura 11 – Frequência relativa (%) dos tipos de pescado que reduziram ou desapareceram da região da praia da Baleia, segundo percepção dos pescadores entrevistados por este estudo



Fonte: elaborada por Thaís Chaves da Silva.

Apenas um entrevistado não percebeu redução na quantidade capturada, com o mesmo esforço aplicado. Assim, sobre os motivos que desencadearam as alterações, 65,8% dos outros 40 pescadores levantaram possíveis causas. A hipótese mais citada foi a sobre-exploração (31,7%), principalmente pelo aumento do número de armadilhas e pela captura de indivíduos em fase juvenil (antes da maturação). Alguns pescadores foram ainda mais específicos e atribuíram o motivo ao uso de çaoceiras, em detrimento de pescarias com linha de mão.

Tinha muita fartura, cação chegava mais perto porque acompanhava o camurupim para comer. Hoje é difícil ver pegar até um camurupim. Diminuiu, a turma pega o peixe pequeno e o grande (Pescador e morador da praia da Baleia, 60 anos de idade. Data: 19/09/2014).

Diminuiu. Da praia, a gente via o peixe se emaiar [emaranhar] no mar. Antigamente, pegavam polvo com a mão, na pedra, hoje estão usando potes que pegam mais polvo, usando como boa isca (Pescador e morador da praia da Baleia, 93 anos de idade. Data: 15/09/2014).

Outras razões apontadas pelos entrevistados foram uma “morrinha” (mortalidade) de peixes (17,07%), mudanças no tempo ou redução de chuvas (12,2%) e o fato de os pescadores não estarem pescando com a mesma frequência do passado (4,88%). A “morrinha” foi um episódio relatado de uma mortalidade expressiva de peixes ocorrida no início da década 1990, e, após esse acontecimento, a quantidade de peixes, em geral, começou a diminuir, e o cangulo desapareceu. À época, isso foi atribuído pelos pescadores à construção das plataformas petrolíferas em Paracuru, pois houve “explosões das pedras” (fundo oceânico).

Era como se os peixes tivessem levado um choque, eles estavam todos com um lado queimado, assado. Era tanto peixe morto, que a canoa ia abrindo caminho. O que tinha mais era cangulo (Pescador e morador da praia da Baleia, 83 anos de idade. Data: 15/09/2014).

Há 30 anos dava muito cangulo em 3-4 braças, nas pedras. Tinha tanto que ninguém queria pegar. Desapareceu depois da morrinha, há uns 20 anos (Pescador e morador da praia da Baleia, 51 anos de idade. Data: 16/09/2014).

Em relação às profundidades de captura dos diversos tipos de pescado, foi possível observar que se mantiveram as mesmas do passado para alguns recursos, como bagre, camurim, cavala, coró e peixe-pedra, pescados mais próximos à costa; e que ocorreram pequenas modificações para outros, como guaiuba, guaraximbora, pirá e sirigado (Tabela 2).

O cação, que antes podia ser capturado em menos de 10 braças (16,5 m), atualmente, só surge acima dessa profundidade, conforme relatado; da mesma forma para o camurupim e a carapitanga. As capturas de lagosta, que aconteciam com maior frequência na faixa de 20-30 braças (33-49 m), agora se concentram entre 10-20 braças (16-33 m). E as capturas para o pargo, antes relatadas em no mínimo 20 braças (33 m), agora só foram citadas na faixa acima de 40 braças (66 m).

Tabela 2 – Listagem dos tipos de pescado citados por profundidades de captura, no passado e atualmente, pelos pescadores entrevistados na praia da Baleia por este estudo

Profundidade (braça)	Distância da costa (milha)	Há 30-40 anos	Atualmente
Até 10	Até 8,5	Ariacó	Ariacó
		Bagre	Bagre
		Barbudo	Barbudo
		Cação	Beijupirá
		Camurim	Biquara
		Camurupim	Camurim
		Carapitanga	Cavala
		Cavala	Coró
		Coró	Guarajuba
		Guaiuba	Mariquita
		Guaraximbora	Palombeta
		Peixe-pedra	Peixe-pedra
		Pescada	Pescada
		Xila	Serra
10 a 20	8,5 a 21,5	Xila	Xila
		Ariacó	Ariacó
		Beijupirá	Beijupirá
		Biquara	Biquara
		Cação	Cação
		Camurupim	Camurupim
		Carapitanga	Carapitanga
		Cavala	Cavala
		Cioba	Cioba
		Dourado	Dourado
		Galo-do-alto	Guaiuba
		Guaiuba	Guarajuba
		Guaraximbora	Guaraximbora
		Lagosta	Lagosta
Mariquita	Olho-de-boi		
20 a 30	21,5 a 26,5	Paru	Paru
		Pirá	Pena
		Raia	Pescada
		Serra	Raia
		Xila	Serra
		Xaréu	Xaréu
		Ariacó	Beijupirá
		Beijupirá	Biquara
		Biquara	Cação
		Cação	Guaiuba
		Carapitanga	Mariquita
		Cavala	Pirá
		Cioba	Raia
		Guaiuba	Sapuruna
Guaraximbora	Xila		
30 a 40	26,5 a 30	Lagosta	
		Mariquita	
		Pargo	
		Pirá	
		Raia	
		Sapuruna	
		Beijupirá	Beijupirá
		Biquara	Carapitanga
		Cação	Cavala
		Camurupim	Cioba
		Carapitanga	Guaiuba
		Cavala	Sirigado
		Cioba	
		Dourado	
Guaiuba			
Guaraximbora			
Acima de 40	Acima de 30	Mariquita	
		Olho-de-boi	
		Pargo	
		Pirá	
		Raia	
		Sapuruna	
		Serra	
		Sirigado	
		Carapitanga	Pargo
		Cavala	
		Cioba	
		Guaraximbora	
		Mariquita	
		Pargo	
Sirigado			

Fonte: elaborada por Thaís Chaves da Silva.

Perspectivas para o futuro da pesca por meio da percepção dos pescadores

Ao serem indagados sobre o futuro da atividade, os pescadores artesanais entrevistados expuseram alguns conflitos existentes atualmente, que poderiam vir a comprometer o futuro da pesca na praia da Baleia. Para 2,4%, a atividade pode melhorar, a depender da qualidade dos próximos invernos, ou seja, se a frequência e o volume de chuvas aumentarem. De acordo com os pescadores, se isso ocorrer, o rio Mundaú lançará mais água limpa no oceano, trazendo mais sedimentos e alimento para os peixes. Já 9,8% acreditam que podem acontecer mudanças positivas, tais como o aumento da produção, devido ao surgimento de novas técnicas de captura, ou que, permanecendo baixa, irá ocorrer uma valorização do pescado, em virtude da demanda. Assim, mesmo com uma produção menor, o preço de venda compensaria a pescaria.

A maioria dos entrevistados (85,4%) acredita que a pesca vai diminuir até acabar. Os motivos levantados por eles foram vários, mas o mais citado foi a redução do número de pescadores jovens, pois os mais novos não querem aprender a pescar, e os mais velhos estão se aposentando. Muitos dos entrevistados também afirmaram não incentivar seus filhos a exercer a profissão, preferindo estimulá-los a estudar, pois existem muitos riscos no mar, e o lucro com a produção é baixo.

Vai piorar, né? Não tem pescador novo, os mais velhos estão se aposentando. Antigamente, sempre tinha dois meninos aprendendo a pescar, e agora nenhum (Pescador e morador da praia da Baleia, 67 anos de idade. Data: 13/09/2014).

Vai diminuir a produção, mas vai aumentar o preço do peixe (Pescador e morador da praia da Baleia, 47 anos de idade. Data: 17/09/2014).

Vai se acabar, porque não tem quem pesque. Eu vou porque gosto de ir pro mar, mas da minha idade todos querem trabalhar no seco (Pescador e morador da praia da Baleia, 20 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Outro ponto de conflito apontado foi a competição com barcos motorizados vindos de outros locais e a ausência de fiscalização dos órgãos ambientais. Assim, os pescadores artesanais têm se desestimulado a pescar mais distantes da costa. De acordo com os relatos, essas embarcações a motor utilizam técnicas de captura mais agressivas, que podem causar danos ambientais e são proibidas por lei, como a pesca de lagosta com caçoeira e auxílio de compressor. Além disso, há o risco de perderem o material de pesca, manzuás ou redes, roubados ou destruídos pelos tripulantes dos barcos de fora, conforme casos semelhantes já ocorridos no local e citados por eles.

As marambais (de pneus) foram colocadas há uns 16 anos, na gestão do Dr. Vicente. Na época, melhorou muito a pesca aqui na Baleia, dava muito cação, raia, ariacó, beijupirá e cavala. De uns cinco anos pra cá, mergulhadores acharam e pescam de arpão e caçoeira, usando compressor (Pescador e morador da praia da Baleia, 45 anos de idade. Data: 14/09/2014).

Todos os anos, embarcações de fora levam toda lagosta de caçoeira (Pescador e morador da praia da Baleia, 38 anos de idade. Data 20/09/2014).

DISCUSSÃO

Caracterização do histórico de ocupação e da pesca artesanal na praia da Baleia

São poucos os registros sobre o histórico de ocupação da região estudada. Na literatura, encontram-se informações relativas à história do município em geral, porém o distrito de Baleia é pouco citado. Como se trata de uma ocupação recente, os registros apontados por moradores da comunidade são relatos contados por pessoas mais idosas. Somando-se as informações encontradas sobre a história de Itapipoca com as relatadas pelos entrevistados sobre a comunidade, é possível esboçar uma caracterização cronológica dessa ocupação.

Na região, as primeiras concessões de *sesmarias* – extensas doações de terra concedidas pela coroa portuguesa para fomento da

produção agrícola como principal meio de promoção da colonização (NOZOE, 2006) – datam de 1683, compreendendo as margens das nascentes do rio Mundaú. Já em 1705, foi concedida a Diogo Fernandes Carneiro uma área na linha da orla marítima, partindo da barra do rio Mundaú em direção à praia do “osso da baleia” (MACIEL, 1997). O registro dessa concessão seria a primeira nota do nome original da comunidade e reforça os relatos de ocupação do local, uma vez que o primeiro morador, Sr. Félix, teria vindo trabalhar em um curral de peixes do herdeiro de um coronel português de mesmo sobrenome, Carneiro. Sobre o nome do local, o único dado encontrado em literatura foi o registro da concessão da *sesmaria*. No entanto, notícias veiculadas pela imprensa nos últimos anos apontam para indícios de que o encalhe de baleias é corriqueiro na região. Em 2011, foi noticiado que um cetáceo de 9,5 m teria encalhado na localidade (O POVO, 2011). Já em 2013, ocorreu o encalhe de uma baleia jubarte na praia de Flecheiras, no município vizinho, Trairi (O POVO, 2013). Um fato importante é o registro de pesca de baleias no Brasil, sendo expressiva no Nordeste nos séculos XVII e XVIII (PAIVA, 1968; COMERLATO, 2010), evidenciando a possibilidade de um encalhe ter ocorrido no local de estudo, anterior à sua ocupação.

Historicamente, a cidade de Itapipoca apresenta ocupação direcionada à atividade agrícola, com crescimento voltado mais para o sertão do que para o litoral. O que teria determinado a origem da atual cidade seria o enorme desenvolvimento econômico atingido com a cultura do algodão, abalada em seu então principal centro produtor, os Estados Unidos, pela Guerra da Secessão, em meados do século XVIII. O local atraiu investimentos, e inúmeros armazéns foram construídos para guardar as abundantes colheitas (ITAPIPOCA, 1999). Esse fato pode ser reforçado por Maciel (1997), que apresenta a construção de uma estrada ligando o centro de Itapipoca ao Porto de Mundaú, em 1850. Vila Imperatriz, posteriormente nomeada Itapipoca, continuou se desenvolvendo até ser elevada à categoria de cidade, em 1915.

Contudo, o período relatado como início da ocupação da praia da Baleia, começo da década 1930, coincide com a ocorrência de grande seca no Ceará. Almeida (2012) afirma que a falta de chuvas e a fome

difundida foram fatores bastante presentes nessa seca, o que estimulou a migração de pessoas para outros locais, em busca da garantia de sobrevivência. A localização do município no semiárido pode ser considerada o fator que impulsionou o redirecionamento da atividade desenvolvida como fonte de renda para a pesca, reforçando o exposto por alguns pescadores entrevistados. Estes afirmaram que sobreviviam da agricultura em localidades vizinhas e optaram por mudar-se para próximo da praia e pescar, pela possibilidade de ganhos mais imediatos do que com a agricultura familiar. Ainda, de acordo com Diegues (1983, 2002), o aumento de atividades pesqueiras artesanais no litoral brasileiro se deu no início do século XX devido à necessidade das populações nativas frente ao declínio de atividades voltadas para a exportação, principalmente agrícolas, como a produção em larga escala de açúcar e café.

Sobre a origem da pesca de curral, Silva (1993), examinando a história das comunidades marítimas do Nordeste, afirma que, no período colonial, quando foram escravizados indígenas e posteriormente africanos, as atividades exercidas por estes iam além da monocultura para exportação. Alguns atuavam como pescadores, e houve, assim, a soma de conhecimentos acerca de técnicas de pesca já praticadas por esses povos, o que deu origem a novos instrumentos e meios de produção. A introdução de currais de pesca é apontada como exemplo. No entanto, foram encontradas divergências sobre o local de origem exato dessa armadilha. Piorski, Serpa e Nunes (2009) afirmam que esse tipo de pesca era característica do estado cearense e teria surgido quando imigrantes portugueses se estabeleceram nas cidades de Acaraú e Camocim e perceberam condições ideais para o desenvolvimento da pesca de curral. Já para Silva (1993), os primeiros currais de peixes teriam surgido em 1694, na praia de Pau Amarelo, litoral pernambucano, também pelas mãos de portugueses. Não se sabe bem qual a origem dessas grandes armadilhas, mas elas aparecem em alguns pontos do litoral do Brasil (ARAÚJO, 2012).

O processo de ocupação da praia da Baleia teve continuidade com a chegada de outras famílias, que ajudaram a firmar a atividade pesqueira. Posteriormente, teve início a pesca com a utilização de jangadas de piúba. Braga (2013) afirma que essa embarcação foi muito

utilizada até 1944, quando foi construída a primeira jangada de tábua, na localidade de Iguape, Aquiraz, e reforça a ordem cronológica relatada para utilização dos diferentes tipos de embarcação na praia da Baleia, delineada por uma sequência evolutiva em: jangada de piúba, bote, jangada de tábua e canoa. A preferência dos pescadores da praia da Baleia por embarcações do tipo canoa em relação aos botes também é confirmada por Braga (2013), o qual expõe que, após a jangada de piúba, existiram alguns botes na região, mas estes foram postergados por causa da canoa, que veio a seguir.

Em relação a essa mudança, ainda de acordo com Braga (2013), os custos de construção das embarcações apresentam variações em ordem decrescente para botes, jangadas, canoas e paquetes. Notadamente, a época em que os botes foram citados como muito utilizados na praia da Baleia coincide com a época de aumento na pesca de lagosta, em que a tripulação era maior e os homens passavam mais dias no mar. Assim, esse fato pode ser atrelado ao incentivo recebido pelos pescadores artesanais por capitais particulares, para fomento da pesca do recurso e sua especialização, como a introdução de novos petrechos, no caso, o jereré, e, conseqüentemente a manutenção das embarcações.

Como relatado pelos pescadores, o aparelho chegou a Baleia por meio de um estrangeiro, chamado por eles de Sr. Molga. Muniz (2005) detalha bem esse episódio, afirmando que o advento da pesca da lagosta é atribuído ao americano Davis Morgan – “Sr. Molga” –, que iniciou a formação e acumulação de capital industrial agregado à pesca da lagosta, numa intensidade histórico-temporal que afetaria definitivamente o trabalho dos pescadores artesanais. Ao aportar no Ceará e perceber o potencial inexplorado do comércio de lagosta, o empresário teria incentivado pescadores de várias praias do estado a pescarem o recurso utilizando o jereré, e abastecia de gelo as comunidades, recolhendo o produto num intervalo máximo de dois dias.

Após ter atingido o nível máximo de produção, em 1979, a pesca de lagosta passou a apresentar uma queda sistemática e, a partir dos anos 1980, passou a enfrentar um período de elevada instabilidade, sendo destaque os anos de 1983 e 1986, nos quais foram obtidas produções críticas (DIAS NETO, 2010; MELLO, 2015).

Fonteles-Filho (2007) reforça esse dado, ao afirmar que, ao longo do período 1965-1994, foram identificados, pelo menos, três períodos de sobrepesca, que devem ter sido determinados pela saturação temporária da área de pesca. Vinculando-se esses dados com os relatados pelos entrevistados, é possível observar que eles coincidem temporalmente com a preferência dos pescadores por uma embarcação menor e de manutenção mais barata, a canoa.

Sobre as mudanças ocorridas nas técnicas de captura, as armadilhas confeccionadas até a transição das décadas de 1970-1980 eram de linha de fio. Os relatos de que eram os próprios pescadores que plantavam o algodão e fiavam manualmente convergem com a realidade do município de Itapipoca, historicamente conhecido pelo cultivo de algodão. A transição da linha de fio para o *nylon* pode ser resultado da inserção do novo material, aliada ainda à “praga do bicudo”, que inviabilizou, na década de 1970, as formas tradicionais de cultivo, entre as quais se destacava a produção de algodão, consorciada a culturas de subsistência (ITAPIPOCA, 1999).

Mourão (1971, *apud* DIEGUES, 1999) relaciona as mudanças ocorridas em comunidades de pescadores com a manifestação de uma nova racionalidade de mercado, atrelando a isso o fato de os pescadores artesanais terem começado a explorar o “mar-de-fora”. Tais mudanças foram consequências de alterações no sistema de venda do pescado – especialmente, fixação de um preço de mercado –, que levaram também à introdução de novas técnicas de captura. De fato, pescadores da praia da Baleia afirmaram que o motivo de as pescarias se concentrarem em maiores distâncias há 30-40 anos era a busca por peixes de maior valor comercial à época, como o pargo. Este era pescado como alternativa à captura da lagosta, sendo exportado para os Estados Unidos na forma de filé (PAIVA, 1997).

A partir da década de 1970, embarcações de pequeno e médio porte passaram a pescar lagosta com o uso de redes de espera, pois, de acordo com Melo e Barros (2006), os rendimentos alcançados eram mais atrativos, fato também observado na praia da Baleia. Já a captura de peixes na referida época ainda era realizada, em maioria, com linha de mão, e essa característica permaneceu até a proibição da rede de

espera para captura de lagosta. A partir desse ponto, os pescadores passaram a utilizar mais a armadilha para captura de peixes, de acordo com eles, em virtude de a pescaria com linha de mão demandar mais tempo, tornando o custo-benefício inferior.

Sobre outras mudanças, a chegada do gelo permitiu aos pescadores a não obrigação de interromperem as pescarias e de poderem aguardar o dia da venda, pois, no passado, a produção era destinada para um atravessador, o marchante.

Em relação aos locais de pesca, o uso do aparelho GPS tem possibilitado aos pescadores maior facilidade para chegarem aos pesqueiros e para terem conhecimento de pontos estratégicos de captura além dos conhecidos. Braga (2013) afirma que, a partir de 1995, na ocasião de implantação do projeto das marambaias, ocorreram os primeiros contatos de membros da comunidade com o aparelho. Hoje, manifesta-se a tendência de intensificarem seu uso, que está direcionado para os mais jovens, que o operam com aceitação e maior facilidade.

Caracterização socioeconômica dos pescadores entrevistados

A pesca artesanal pode ser entendida como uma atividade realizada com equipes de pesca pequenas, geralmente do núcleo familiar dos pescadores, num ambiente geograficamente limitado, nas proximidades da costa e com embarcações e apetrechos de pesca de pouca autonomia e capacidade de captura. A pescaria artesanal é uma profissão que, geralmente, se aprende com a família por transmissão oral e observação direta dos fenômenos naturais, como as marés, os ventos e as fases da lua, que são determinantes na escolha das estratégias de pesca utilizadas (DIEGUES, 1983, 1995; BEGOSSI, 1996; CLAUZET, 2009).

De acordo com a Lei n.º 11.959, de 29 de junho de 2009 (BRASIL, 2015c), são consideradas atividades de pesca artesanal os trabalhos de confecção e de reparos de artes e apetrechos de pesca, os reparos realizados em embarcações de pequeno porte e o processamento do produto da pesca artesanal. Para além, a lei ainda define a atividade como aquela 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.

Dessa forma, a amostra evidencia uma comunidade de pescadores artesanais na praia da Baleia, tendo em vista que a maioria dos entrevistados é natural do lugar, aprendeu a pescar com algum parente ainda na infância e possui tempo de experiência com a pesca acima da metade da média de idade, mostrando que a atividade é sólida como sobrevivência. Além disso, os dados permitem indicar a existência de conhecimento empírico acumulado sobre o meio natural em que estão inseridos, corroborado pelas respostas apresentadas sobre a influência deste na produção pesqueira, como a ausência/redução de chuvas influenciar os nutrientes/alimentos para o pescado, por exemplo.

A maioria (90,2%) dos entrevistados é analfabeta ou possui Ensino Fundamental incompleto. Porém, alguns (14,6%) pescadores declararam ter voltado a estudar, e um dele está cursando o Ensino Superior, sem abandonar a pesca. Assim, é possível observar que a não continuidade dos estudos no passado pode ter como causa o acesso difícil às escolas, que ficavam mais distantes da comunidade, e não a relação direta com a atividade desenvolvida, a pesca. Situações semelhantes foram encontradas em outros trabalhos como o de Chamy e Maldonado (2003), que afirmam que a baixa escolaridade de pescadores artesanais devido à dificuldade de acesso às escolas é a regra. Assim, a maior facilidade de continuar os estudos hoje decorre da existência de escola na comunidade e da melhoria do sistema viário, permitindo o acesso mais rápido e fácil a centros de ensino em outras localidades. Também é válido citar os auxílios fornecidos pelo governo, como a Bolsa Família e o seguro defeso, que, ao garantirem uma renda mínima às famílias, podem ter favorecido um menor tempo de dedicação ao trabalho (pesca), permitindo a realização de outras atividades.

Nos últimos 40 anos, a economia local tem sido incrementada pelo aumento do turismo na região, motivado pelas belezas cênicas e um elevado valor paisagístico. Conforme descrito no PDDU do município, o setor do turismo desponta com muita potencialidade tanto na praia da Baleia quanto na foz do rio Mundaú, pelo potencial encontrado nas

condições peculiares de suas paisagens naturais, propícias às atividades de esporte e lazer (ITAPIOCA, 1999). Uma constatação desse fato é, atualmente, a maior parcela do Produto Interno Bruto do município ser proveniente do setor terciário, de serviços (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015b).

Com o crescimento da atividade turística, além dos serviços e comércio, como pousadas, barracas de praia e restaurantes, houve aumento também no número de edificações, principalmente de casas de veraneio, gerando empregos no setor de construção civil. Outra atividade comum no local é o ofício de “caseiro”, ou seja, o morador da comunidade administrar as casas de turistas durante o período em que estes estiverem ausentes. De acordo com Aquasis (2003), a praia da Baleia é um exemplo de distrito à beira-mar cujo adensamento populacional supera ou iguala a sede municipal, e este fenômeno tem como causa o turismo de massa e o veraneio de segunda residência.

No entanto, as análises sobre a representatividade de atividades na renda familiar permitiram afirmar que a pesca continua a representar de 80% a 100% da renda para a maioria dos entrevistados ativos, mesmo diante de novas alternativas de fonte de renda, que incentivam o deslocamento de pescadores para outras atividades.

Caracterização da atividade pesqueira

Analisando-se os locais de capturas citados, é possível inferir que as distâncias percorridas há 40 anos iam além das marcações dos pescadores conhecidos e utilizados pelos mestres marcadores da praia da Baleia, pois, de acordo com Braga (2013), aqueles estão até 17,3 milhas da costa. Com o passar dos anos, as pescarias tenderam a se concentrar mais próximas à praia. De acordo com Begossi (2006), a utilização de pontos de pesca próximos às próprias moradias pode ser interpretada como uma estratégia para reduzir os custos finais das pescarias, diminuindo o tempo e o gasto das viagens de pesca e evitando a necessidade de defender áreas distantes para uso exclusivo. Nesse contexto, está inserida a sobreposição de áreas exploradas em mar aberto entre a pesca artesanal e a industrial, a competição desigual pelos recursos e a

ausência de fiscalização, conforme relatado pelos pescadores artesanais da praia da Baleia.

Diegues (1999) relata que, a partir da década de 1960, a economia da pesca tradicional passou a ser transformada pela ação das empresas de pesca e seu arcabouço industrial, sendo que, num primeiro momento, essas indústrias usaram suas próprias embarcações para a pesca intensiva de espécies valorizadas comercialmente até exaurirem os estoques e, num segundo momento, passaram a explorar também as áreas reservadas para a pequena pesca.

Com a redução do trajeto percorrido, as viagens de pesca se tornaram mais curtas, assim, passou a ocorrer com mais frequência o que eles chamam de pescarias de “ir e vir”. Com a baixa adesão de novos pescadores, fomentada pelo surgimento de novas fontes de renda e pelas dificuldades apresentadas na pesca artesanal, houve a redução do número de homens por embarcação, passaram, então, a dar preferência a embarcações de menor porte. Esses fatores explicam a queda na quantidade média capturada por dia (kg/pescador/dia). Desse modo, a competição e as diferenças nas técnicas de captura entre a pesca industrial e a artesanal, aliadas à sobrepesca de algumas espécies de importância comercial, podem ter causado a queda na produção em maiores profundidades descrita pelos pescadores artesanais da praia da Baleia. Soma-se a essas modificações a diferenciação dos recursos explorados, influenciada pela sobrepesca e pela mudança nas profundidades das pescarias.

Sobre as alterações nas técnicas de captura, a preferência dos pescadores pela rede de espera em detrimento da linha de mão, atualmente, pode estar associada também à concentração das pescarias em profundidades menores, pois o uso da linha de mão está conexo à possibilidade de captura de espécies de grande porte e de elevado valor comercial, como dourado, dentão e sirigado, capturados a maiores distâncias da costa (BRASIL, 2006). De fato, a pesca artesanal utiliza grande variedade de apetrechos, a depender de variáveis como tipo de fundo, tipos de habitats, correntes e marés, profundidade, tipos e comportamentos dos pescados (MUEHE; GARCEZ, 2005; VASCONCELLOS; DIEGUES; SALES, 2007; GARCEZ, 2020).

Em relação ao beneficiamento do pescado, mesmo após a chegada do gelo na comunidade, poucas embarcações usavam-no, devido ao encarecimento da pescaria, visto que era comprado de outras cidades. Apenas após a chegada da fábrica de gelo à comunidade, as embarcações passaram a utilizá-lo. No entanto, com as pescarias de “ir e vir” se tornando mais frequentes, houve os que optaram por trazer o peixe fresco, considerando que, ao chegarem à praia, rapidamente a produção seria vendida. Assim, caracterizando outro ponto de mudança: o destino dado ao pescado capturado.

A partir da década 1960, quando o governo passou a dar assistência financeira à pesca industrial, a pesca artesanal foi olvidada. Dessa forma, para garantir a modernização de suas artes de pesca e manutenção de suas embarcações, os pescadores artesanais passaram a depender dos atravessadores, ou marchantes, que financiavam a produção e os equipamentos de pesca (VASCONCELLOS; DIEGUES; SALES, 2007). Logo, após realizarem a divisão da produção entre os pescadores, e estes retirarem uma parte para o consumo próprio, todo o excedente era entregue aos marchantes, que revendiam a produção em outras cidades.

No entanto, atualmente, o aumento demográfico da comunidade, aliado ao desenvolvimento econômico-comercial proporcionado pelo turismo, estimulou o crescimento da demanda por pescado, para abastecer pousadas, restaurantes, comércios e as próprias residências. A procura chega a ultrapassar o fornecimento em determinados períodos do ano, como entre os meses de junho a dezembro, quando a pesca local está direcionada para captura de lagosta.

Caracterização dos recursos pesqueiros capturados

As citações dos pescadores entrevistados sobre as capturas nos últimos 40 anos permitiram inferir que houve uma redução de 31,6% na riqueza dos tipos de pescado explorados. A maioria dos recursos é característica de fundos rochosos ou associada a recifes, o que é corroborado pela descrição da plataforma arenítica da praia da Baleia (AQUASIS, 2003).

Analisando a lista de citações, observa-se que mais da metade continua presente nas capturas, embora alguns tipos de pescado tenham sofrido redução. Cangulo, garoupa, piraúna, mero, dentão, bicuda, arabaiana, guaxuma e albacora foram os que sumiram da lista de capturas atuais. O cangulo-preto era uma espécie abundante no local, de pouco valor comercial à época, que sumiu da região. Os pescadores associaram o fato às atividades na plataforma petrolífera localizada na bacia do Ceará, mais precisamente na sub-bacia Mundaú, onde estão localizados quatro campos de extração atualmente em produção: Xaréu, Atum, Curimã, Espada. Destes, Xaréu é mais antigo, construído no final da década de 1970 (COUTINHO, 2014). De acordo com os entrevistados, o período em que houve a “morrinha”, que marcou o declínio de cangulo no local e a redução de outras espécies, coincidiu com atividades de prospecção realizadas na área da plataforma, no início da década de 1990.

De fato, os poços estão localizados em uma faixa da plataforma característica de águas rasas, a menos de 100 m de profundidade, conforme mapa batimétrico de localização fornecido pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2015). Sendo assim, compartilham a mesma área marítima com a pesca artesanal, que é anterior à construção da plataforma. Entre os impactos da extração petrolífera sobre a atividade pesqueira, pode ser citada a pesquisa sísmica, realizada com bombardeio de ar comprimido na água, que permite avaliar a existência de petróleo em algumas regiões e é tida como causa para morte e afugentamento de peixes (BRONZ, 2009).

Em relação à redução de outros tipos de pescado, Brasil (2006) apresenta estatísticas sobre a situação de estoques pesqueiros na região Nordeste com maior parte de não avaliados conclusivamente. Entre as espécies avaliadas, estão dentão e pargo, que aparecem como plenamente exploradas. Já os estoques de espécies migratórias apontam que 47% estão sobre-explorados, para todas as regiões, e, entre os citados, estão algumas espécies de albacora e cação. Além disso, a pesca desordenada é apontada como um problema identificado na praia da Baleia, tanto para lagosta quanto para peixes, conforme o Zoneamento Ecológico e Econômico da Zona Costeira do Ceará (MAIA; CAVALCANTE,

2005), devido ao grande esforço de pesca sobre os estoques, provocado pela pesca de barcos motorizados disputando áreas de pesca com embarcações a vela em águas rasas.

Para a maioria dos pescadores entrevistados, tanto o tamanho como a quantidade de peixes diminuíram, associados à sobrepesca e captura de indivíduos juvenis. Para eles, a disputa por áreas de pesca com a pesca industrial em profundidades maiores foi fator decisivo para que as pescarias se concentrassem mais próximas à costa, onde pudessem garantir uma boa produção destinada ao consumo interno. Isso pode ser justificado pela natureza do produto da pesca, pois a reprodução e o crescimento dos indivíduos – garantia de renovação dos estoques, ou seja, o recrutamento – são limitados pela capacidade de suporte do ambiente onde ocorrem, o que impõe limites ao tamanho dos estoques capturáveis (DIAS NETO, 2010).

Ademais, Dias Neto (2010) afirma que as flutuações na abundância e tipos de pescado podem ter como causa, além de atividades antrópicas, fatores naturais, como a disponibilidade de alimentos ou temperatura. Esse dado também foi levantado pelos pescadores, ao sugerirem que a redução de pescado próximo à costa poderia ser decorrente das oscilações do volume pluviométrico na região. Sobre o regime de chuvas na região, Torres e Sobrinho (2010) apresentam dados que demonstram a instabilidade de precipitação em direção ao continente, onde se localizam nascentes, ao passo que, em direção ao litoral, há maior concentração de chuvas, com predominância entre os meses de dezembro a março, mostrando as divergências pluviométricas nos ambientes. Esses agravantes justificam também as mudanças percebidas em relação ao deslocamento de alguns tipos de pescado, antes capturados mais próximos à costa, como cação, camurupim, carapitanga, sirigado e pargo. Bezerra (2013b) apresenta a frequência de desembarque de tipos de pescado por período climático, e, em relação à estação seca, alguns demonstram queda discreta na proporção, são eles: raia, beijupirá, biquara, carapitanga, cioba, dentão, bonito, cavala, guarajuba, guaraximbora, sardinha, xaréu e serra. No entanto, não se pode dizer que as mudanças destacadas nos recursos explorados pelos pescadores da praia da Baleia ocorreram em decorrência apenas da disputa por áreas de pesca e da sobre-exploração; esse

talvez seja o fator agravante. Ao direcionarem as capturas para mais próximo da costa e, concomitantemente, optarem pelo uso de outra técnica de pesca, no caso, a rede de espera, os pescadores passaram a ter novos tipos de pescado alvo das capturas.

Perspectivas

Para a maioria dos entrevistados, a pesca artesanal na região tenderá a declinar pela falta de ingresso de pescadores jovens na atividade, tendo em vista que estes estão se dedicando aos estudos e, posteriormente, a outras atividades econômicas praticadas “em terra”. Portanto, segue como questão a ser equacionada o fato de parecer incompatível a profissão de pescador com a possibilidade de progredir na educação formal. Os problemas apresentados, como disputas por áreas de pesca e a ausência de um plano de manejo para os recursos pesqueiros em níveis estadual e federal, com a conseqüente delimitação de áreas destinadas à exploração, são causas para os pescadores considerarem a atividade como pouco lucrativa e arriscada. Assim, os pais pescadores preferem estimular seus filhos a exercerem outras profissões. Situações assim demonstram que, para estimular a pesca artesanal, não bastam incentivos ou auxílios governamentais enquanto não houver uma política de gestão do território marinho, que garanta a seguridade tanto da produção quanto das condições de trabalho.

Diegues (2004) afirma que algumas comunidades estão optando por realizar seus próprios gerenciamentos e cita como exemplo o Ceará, em relação à pesca ilegal da lagosta e ao crescimento turístico não planejado. Nesse caso, o grupo precisa ter iniciativa de organização social para planejamento de ações coletivas na defesa do sistema local. São perceptíveis a união entre os pescadores da comunidade da praia da Baleia e a disposição deles em colaborar coletivamente. Esses aspectos foram bem expostos durante a realização das entrevistas e em outras oportunidades, quando no âmbito da realização de projetos de extensão na comunidade, durante os anos de 2011 a 2013.

O crescimento do turismo, quando planejado, pode trazer benefícios para a pesca, como o aumento da demanda por pescados na própria

comunidade, ajudando a manter um mercado local, apontado por eles como ponto positivo. No entanto, a ordem percebida é de um turismo que impõe as condições de seu crescimento, expulsando comunidades costeiras de seus locais de reconhecimento social e cultural. Diante da potencialidade da atividade turística, é imprescindível haver uma política específica, que norteie a gestão de usos e ocupação e que considere o conhecimento detido pelos pescadores artesanais, pois estes possuem informações empíricas que se desenvolveram em respostas às suas necessidades ao longo do tempo. Dessa forma, entre as alternativas plausíveis, está o incentivo ao desenvolvimento do turismo conduzido por um conselho comunitário, como forma de fortalecer a organização social da comunidade.

Diegues (2004) afirma que a razão para o pouco reconhecimento da importância do conhecimento e manejos tradicionais é a pressuposição de que uma população analfabeta e marginal não consegue produzir conhecimento valioso, além do choque que há entre o conhecimento empírico e o científico. No entanto, é percebida a tendência de aumento no número de estudos acerca das populações tradicionais e seus modos de vida nos últimos anos, com aceitação crescente. Ademais, os mapeamentos das áreas de uso e formas de exploração e controle dos recursos existentes são mais eficazes quando feitos com a efetiva participação de comunidades locais. As iniciativas mais bem-sucedidas de zoneamento costeiro incluem a concessão de áreas ou territórios de pesca para uso exclusivo de comunidades de pescadores artesanais, que contribuem para fiscalizar a pesca e manejar os recursos pesqueiros nessas áreas (BEGOSSI; CAMARGO; JÚNIOR, 2013).

Em relação à gestão governamental, o que se percebe ainda são procedimentos muito tímidos, como quando os conflitos se tornam de conhecimento público por meio de oficinas de participação popular, mas as metas traçadas a partir desse processo são raras vezes alcançadas e, dificilmente, atendem aos interesses dos diferentes grupos sociais. Além do incentivo financeiro, precisa haver diretrizes que guiem as áreas de exploração para as diferentes modalidades da pesca extrativista, e, paralelamente, é necessário que se ampliem investimentos em fiscalização. No entanto, considerando a extensão costeira

brasileira, este não é um trabalho simples, pois as características da pesca artesanal tornam a coleta de informações e o monitoramento da atividade complexos. Dessa forma, são inadequados a centralização e o manejo da pesca por um órgão governamental, o que enfatiza que o sucesso da gestão depende da cooperação e participação dos pescadores artesanais no monitoramento da atividade (VASCONCELLOS; DIEGUES; SALES, 2007).

Assim, o conflito entre a pesca artesanal e industrial, que estimula a redução da produção, causa apontada pelos entrevistados, entre outras, para a baixa adesão de pescadores jovens, evidencia a necessidade de apoio do Estado para que seja feita a fiscalização e cumprimento da legislação pesqueira, como adequação de técnicas/aparelhos e tamanhos de malhas utilizadas. Além disso, o Estado possui papel conciliador no desenvolvimento de uma gestão integrada ao processo de crescimento urbano e turístico observado na região, que considere o modo de vida da população local.

De modo geral, o que se observa ao longo dos anos é que fatores exógenos e endógenos têm motivado transformações nos meios de produção pesqueira da comunidade da praia da Baleia. No entanto, essa produção continua com caráter predominantemente artesanal, constituindo ainda importante atividade de geração de renda, tendo em vista que sua representatividade não mudou ao longo dos últimos 40 anos, mantendo-se como atividade econômica principal para a maioria dos entrevistados.

A ocupação por barcos motorizados provenientes de localidades próximas, os quais, geralmente, utilizam técnicas de pesca em escala maior, em áreas tradicionalmente ocupadas pela pesca artesanal, provocou a disputa desses espaços e a sobre-exploração dos estoques pesqueiros locais, promovendo um redirecionamento na produção pesqueira da comunidade da praia da Baleia. A atividade, atualmente, é praticada em região mais próxima à costa, utilizando sobretudo redes de espera e capturando tipos de pescado diferentes do passado; ou seja, houve mudança na composição, com redução de espécies demersais e inclusão de novas espécies pelágicas costeiras não capturadas anteriormente.

A redução na riqueza de tipos de pescado explorados pode ter sido causada pela mudança nas profundidades das pescarias e pela mobilidade dos recursos pesqueiros, que migram de acordo com as condicionantes ambientais. Já a redução da quantidade capturada por pescador por dia (kg/pescador/dia) é decorrente, além da depleção de recursos pesqueiros disponíveis, de mudanças no sistema de produção, como o menor tempo de permanência no mar pelos pescadores. Essa menor dedicação à atividade de captura esteve associada à concessão de benefícios sociais e ao surgimento de novas atividades econômicas no município, que complementam a renda. O destino da produção também mudou, tendo em vista que, no passado, o foco era a exportação para outras localidades, e hoje as vendas se concentram no mercado interno, o qual se ampliou nos últimos anos em decorrência do aumento populacional local e do crescimento da atividade turística na comunidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. *Mapa batimétrico da localização dos campos de extração de petróleo na bacia do Ceará*. Agência Nacional do Petróleo. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round3/pdocs/pbacias/pceara/pcearaframe.htm>. Acesso em: 20 jun. 2015.

ALMEIDA, R. C. *A modernidade e as favelas: a produção do espaço urbano de Fortaleza a partir da seca de 1932*. Dissertação (Mestrado em História) – Pós-Graduação em História e Culturas do Mestrado Acadêmico em História, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

ARAÚJO, A. G. P. Vaqueiros e mestres em alto mar: uma análise dos processos de trabalho dos pescadores de curral da praia de Bitupitá-CE. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DO NORTE E NORDESTE E PRÉ-ALAS BRASIL, 15., 2012, Teresina. *Anais [...]*. Teresina: UFPI, 2012.

ASSOCIAÇÃO DE PESQUISA E PRESERVAÇÃO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS. *A zona costeira do Ceará: diagnóstico para*

a gestão integrada. Fortaleza: Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos, 2003.

BALEIA encalha no litoral de Itapipoca. *O Povo*. Fortaleza, 16 mar. 2011. Disponível em: <http://www.opovo.com.br/app/fortaleza/2011/03/16/noticiafortaleza,2113903/baleia-encalha-no-litoral-de-itapipoca.shtml>. Acesso em: 25 maio 2015.

BALEIA tipo jubarte encalha na praia de Flexeiras. *O Povo*. Fortaleza, 30 ago. 2013. Disponível em: <http://www.opovo.com.br/app/ceara/trairi/2013/08/30/nottrairi,3120735/baleia-tipo-jubarte-encalha-na-praia-de-flexeiras.shtml>. 2013.

BEGOSSI, A. Fishing activities and strategies at Búzios Island (Brazil). *In: Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme*. 1996. p. 125-141. Disponível em: https://www.academia.edu/7768377/Fisheries_and_technology. Acesso em: 22 jun. 2015.

BEGOSSI, A. Temporal stability in fishing spots: conservation and co-management in Brazilian artisanal coastal fisheries. *Ecology and Society*, Wolfville, v. 11, n. 1, 2006. Disponível em: <http://www.ecolog-yandsociety.org/vol11/iss1/art5/>. Acesso em: 16 jun. 2015.

BEGOSSI, A.; CAMARGO, E.; JUNIOR, S. C. *Os mapas da pesca artesanal: pesqueiros e pescadores na costa do Brasil*. São Carlos: RiMaFAPESP, 2013. 166 p.

BEZERRA, M. A.; FURTADO-NETO, M. A. A.; FONTELES-FILHO, A. A. Experimentos sobre a chance de escape de lagostas do gênero *Panulirus*, capturadas por cangalha. *Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza*, v. 46, n. 2, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/index.php/arquivosdecienciadomar/article/viewFile/898/875>. Acesso em: 23 maio 2015.

BEZERRA, S. N. *A pesca de peixe com linha e rede no estado do Ceará*. 2013. 168 p. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais)

– Departamento do Instituto Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA. BIENAL DA ECOECO, 5., 2003, Caxias do Sul. *Anais* [...] Caxias do Sul, 2003. 24 p. Disponível em: http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/v_en/Mesa2/7.pdf. Acesso em: 21 jun. 2015.

BOUTH, H. F. *Habitat, distribuição e dieta do Octopus insularis (Cephalopoda: Octopodidae) na Reserva Biológica do Atol das Rocas, Brasil*. 2009. 54 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

BRAGA, M. S. C. *Embarcações a vela do litoral do estado do Ceará: construção, construtores, navegação e aspectos pesqueiros*. 2013. 342 p. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) – Departamento do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

BRAGA, M. S. C. Homens do mar: os jangadeiros e suas embarcações a vela. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 46, n. 272, jul. 2010, p. 44-47.

BRASIL. DHN. Carta Náutica n.º 21.800 – Brasil costa norte: da ponta de Itapajé a Fortaleza. Rio de Janeiro: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2003.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. *Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011*. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2011. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/files/docs/Boletim_MPA_2011_pub.pdf. Acesso em: 26 maio 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva: relatório executivo*. Brasília: MMA, 2006.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n.º 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. *Diário Oficial da União*, Brasília, 08 fev. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em: 16 jul. 2015d.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n.º 8.424, de 31 de março de 2015. Regulamenta a Lei n.º 10.779, de 25 de novembro de 2003, para dispor sobre a concessão do benefício de seguro-desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional artesanal que exerce sua atividade exclusiva e ininterruptamente. *Diário Oficial da União*, Brasília, 01 abr. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8424.htm. Acesso em: 16 jun. 2015b.

BRASIL. Presidência da República. Lei n.º 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. *Diário Oficial da União*, Brasília, 26 nov. 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/2003/L10.779.htm. Acesso em: 16 jun. 2015a.

BRASIL. Presidência da República. Lei n.º 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, e regula as atividades pesqueiras. *Diário Oficial da União*, Brasília, 30 jun. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm. Acesso em: 16 jul. 2015c.

BRONZ, D. *Pescadores do petróleo: políticas ambientais e conflitos territoriais na bacia de Campos/RJ*. Rio de Janeiro: E-papers Laced: Museu Nacional, 2009.

CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos (SRH). *Relatório da fase de estudos básicos e diagnóstico do plano de gerenciamento das águas da bacia do litoral*. Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://www.srh.ce.gov.br/planos-de-bacias/relatorios-de-fase-i/litoral-rf-1/view?searchterm>. Acesso em: 15 maio 2015.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace). Decreto n.º 25.414, de 29 de março de 1999. Declara a criação e delimitação da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Mundaú. *Diário Oficial do Estado do Ceará*, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 31 mar.

1999. Disponível em: http://antigo.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=69. Acesso em: 17 maio 2015.

CHAMY, P. MALDONADO, W. T. P. V. Sustentabilidade social, econômica e ambiental de pequenos negócios: o caso da Cooperostra – Cananéia-SP. In: ENCONTRO BIENAL DA ECOECO, 5., 2003, Caxias do Sul. *Anais [...]* Caxias do Sul, 2003. 24 p. Disponível em: http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/v_en/Mesa2/7.pdf. Acesso em: 21 jun. 2015.

CLAUZET, M. *Etnoictiologia e uso de recursos naturais por pescadores artesanais costeiros no Brasil*. 2009. 167 p. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000471669>. Acesso em: 14 maio 2015.

COMERLATO, F. A baleia como recurso energético no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA AMBIENTAL E MIGRAÇÕES, 3., 2010, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: UFSC, 2010. Disponível em: http://nea.ufsc.br/files/2012/03/artigo_fabiana.pdf. Acesso em: 16 maio 2015.

COUTINHO, C. A. M. *O sistema petrolífero Mundaú-Paracuru no campo de Xaréu, bacia do Ceará: revisão e interpretação do estilo estrutural*. 2014. 82 p. Monografia (Graduação em Geofísica) – Departamento de Geologia e Geofísica, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

CUNHA, L. H. O. Saberes patrimoniais pesqueiros. *Desenvolvimento e meio ambiente*, Curitiba, n. 7, p. 69-76, jan./jun. 2003. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/made/article/viewFile/3044/2435>. Acesso em: 10 jun. 2015.

CUNHA, L. H. O.; ROUGEULLE, M. D.; BEHR, M. F. V. *Comunidades litorâneas e unidades de proteção ambiental: convivência e conflitos: o caso de Guaraqueçaba, Paraná*. São Paulo: NUPAUB/USP, 2004.

Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/guaraq.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2015.

DIAS NETO, J. D. *Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil*. Brasília: IBAMA: MMA, 2010.

DIEGUES, A. C. S. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. *Etnográfica*, Lisboa, v. 3, n. 2, p. 361-375, 1999. Disponível em: <http://ceas.iscte>. Acesso em: 23 jun. 2015.

DIEGUES, A. C. S. Aspectos sociais e culturais do uso dos recursos florestais da Mata Atlântica. In: SIMÕES, L. P.; LINO, C. F. *Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais*. São Paulo: SENAC, 2002. 215p.

DIEGUES, A. C. S. *O mito moderno da natureza intocada*. São Paulo: HUCITEC: NUPAUB, 2001. 161p. Disponível em: <https://raizese-frutos.files.wordpress.com/2009/09/diegues-o-mito-moderno-da-natureza-intocada.pdf>. Acesso em: 25 maio 2015.

DIEGUES, A. C. S. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Ática, 1983. 287 p. Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/prof%204.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2015.

DIEGUES, A. C. S. *Povos e mares: leituras em sócio-antropologia marítima*. São Paulo: NUPAUB/USP, 1995. 269 p. Disponível em: http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/Povos%20e%20Mares%20FINAL_5.pdf. Acesso em: 14 jun. 2015.

FISHBASE. *A relational database with information to cater to different professionals such as research scientists, fisheries managers, and zoologists*. 2015. Disponível em: <http://www.fishbase.org/>. Acesso em: 15 maio 2015.

FONTELES-FILHO, A. A. Síntese sobre a lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta-verde (*Panulirus laevicauda*) do Nordeste do Brasil. In:

HAIMOVICI, M. (org.). *A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: levantamento de dados e avaliação crítica*. Brasília: MMA, 2007c. 330p. Disponível em: https://www.academia.edu/2255923/A_prospec%C3%A7%C3%A3o_pesqueira_e_abund%C3%A2ncia_de_estoques_marinhos_no_Brasil_nas_d%C3%A9cadas_de_1960_a_1990_Levantamento_de_dados_e_Avalia%C3%A7%C3%A3o_Cr%C3%ADtica. Acesso em: 13 jun. 2015.

FONTELES-FILHO, A. A. Síntese sobre o pargo (*Lutjanus purpureus*). In: HAIMOVICI, M. (Org.). *A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: levantamento de dados e avaliação crítica*. Brasília: MMA, 2007a. 330 p. Disponível em: https://www.academia.edu/2255923/A_prospec%C3%A7%C3%A3o_pesqueira_e_abund%C3%A2ncia_de_estoques_marinhos_no_Brasil_nas_d%C3%A9cadas_de_1960_a_1990_Levantamento_de_dados_e_Avalia%C3%A7%C3%A3o_Cr%C3%ADtica. Acesso em: 13 jun. 2015.

GARCEZ, D. S. Fisiografia do litoral brasileiro e sua influência sobre as atividades de pesca de pequena escala. In: MUEHE, D.; LINS-DE-BARROS, F; PINHEIRO, L. S. (org.). *Geografia marinha* [livro eletrônico]: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos. Rio de Janeiro: Caroline Fontelles Ternes, 2020. p. 746-763.

HAIMOVICI, M. *et al.* As pescarias de polvos do Nordeste do Brasil. In: HAIMOVICI, M.; FILHO, J. M. A.; SUNYE, P. S. (org.). *A pesca marinha e estuarina no Brasil: estudos de caso multidisciplinares*. Rio Grande: FURG, 2014. 192 p.

HAZIN, F. *Grandes peixes pelágicos do Nordeste (atuns, agulhões e tubarões)*. Programa de avaliação do potencial sustentável dos recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva – Revizee. Recife: UFRPE, [200-?]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/pasta07.pdf. Acesso em: 10 jun. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Itapipoca: despesas e receitas orçamentárias e PIB*. Disponível em:

<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=230640&search=ceara|itapipoca|infogr%E1ficos:-despesas-e-receitas-or%E7ament%E1rias-e-pib>. Acesso em: 08 de jun. 2015b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Itapipoca*: evolução populacional e pirâmide etária. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=230640&search=ceara|itapipoca|infogr%E1ficos:-evolu%E7%E3o-populacional-e-pir%E2mide-et%E1ria><http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=230640&search=ceara|itapipoca|infogr%E1ficos:-evolu%E7%E3o-populacional-e-pir%E2mide-et%E1ria>. Acesso em: 08 de jun. 2015a.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Estatística da Pesca 2006 Brasil*: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2008. 174p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa n.º 138, de 06 de dezembro de 2006. Estabelece normas para a pesca de lagosta, como tamanho mínimo e técnicas de captura. *Diário Oficial da União*, Brasília, 07 dez. 2006. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ibama.gov.br%2Fcategory%2F40%3Fdownload%3D2610%253A138-2006-.p&ei=EYKNVcXDDYqjNumtgOAO&usg=AFQjCNG3q1sTbY_mMC-MoBexuwJ0VRtKGwA&sig2=cEA9LIEXjQIrezNYNC8ZWg&bv=96782255,d.cWw. Acesso em: 16 jun. 2015a.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa n.º 206, de 14 de novembro de 2008. Estabelece o período de defeso anual da lagosta em 1º de dezembro a 31 de maio. *Diário Oficial da União*, Brasília, 17 nov. 2008. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phoca-download/category/62-?download=3290%3Ain-ibama-n-206_2008_lagosta. Acesso em: 16 jun. 2015.

ITAPIPOCA. Prefeitura Municipal. *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano*. Itapipoca: Prefeitura Municipal, 1999.

LOPES, L. S. *Mapa de localização da lagoa do Mato e do estuário do rio Mundaú*. Fortaleza: [s. n.], 2015b.

LOPES, L. S. *Mapa de localização da praia da Baleia*. Fortaleza: [s. n.], 2015a.

MACIEL, P. *Itapipoca: 314 anos de sua história*. Itapipoca: Premium, 1997.

MAIA, L. P.; CAVALCANTE, M. D. *Diagnóstico socioeconômico da zona costeira do estado do Ceará*. Fortaleza: Semace: Labomar, 2005.

MELLO, R. J. F. B. *O retorno da sustentabilidade na pesca de lagostas no Brasil*. Brasília: IBAMA/MMA, s/d. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf/_arquivos/sustentabilidade_pesca_lagosta.pdf. Acesso em: 15 jun. 2015.

MELO, A. S. S. A.; BARROS, A. D. *Pesca predatória da lagosta no Brasil: um modelo insustentável*. Recife: UFPE, [2006?]. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/1162.pdf>. Acesso: 05 jun. 2015.

MUEHE, D.; GARCEZ, D. S. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. *Mercator*, Fortaleza, v. 4, n. 8, p. 69-78, 2005.

MUNIZ, T. S. *Do surgimento da indústria da pesca da lagosta no Brasil à condição do pescador artesanal na história do tempo presente (1955-2000): uma narrativa sócio-histórico marítima*. 2005. 133 p. Dissertação (Mestrado em História Social) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

NOZOE, N. Sesmarias e apossamento de terras no Brasil colônia. *Revista Economia*, Brasília, v. 7, n. 3, p. 587-605, set./dez. 2006. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A024.pdf>. Acesso em: 20 maio 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. *Código de conducta para la pesca*

responsable. Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma: FAO, 1995. 46 p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/v9878s/v9878s00.pdf>. Acesso em: 25 maio 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma: FAO, 2014. 274 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3720s.pdf>. Acesso em: 19 maio 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Guidelines for field studies in environmental perception*. Paris: Unesco, 1977. 117 p. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707eo.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

PAIVA, M. P. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Fortaleza: EUFC, Universidade Federal do Ceará, 1997. 286 p.

PAIVA, M. P. Uma hipótese histórica: a caça do cachalote por indígenas cearenses. *Revistas do Instituto do Ceará*, Fortaleza, v. 82, n. 95-98, 1968.

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: Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2004. 12p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/443.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2015.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. S. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, n. 22, p. 37-50, jul./dez. 2010. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/made/article/view/16054>. Acesso em: 12 maio 2015.

PINTO, M. F. *Caracterização socioambiental e uso de animais por comunidades tradicionais do litoral do estado do Ceará*. 2012. 165 f. Dissertação

(Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

PIORSKI, N. M.; SERPA, S. S.; NUNES, J. L. S. Análise comparativa da pesca de curral na Ilha de São Luís, estado do Maranhão, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 42, n. 1, 2009. Disponível em: <http://www.pppgrap.uema.br/wp-content/uploads/2015/02/07.pdf>. Acesso em: 23 maio 2015.

SILVA, L. G. S. *Caiçaras e jangadeiros: cultura marítima e modernização no Brasil*. São Paulo: CEMAR: Universidade de São Paulo, 1993. 145 p. Disponível em: <http://nupaub.ffch.usp.br/sites/nupaub.ffch.usp.br/files/Cai%C3%A7aras%26Jangadeiros.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2015.

TÁVORA, M. A. *Impacto socioambiental do lançamento de percolado e esgoto nos recursos hídricos: o caso da lagoa do Borzeguim, Itapipoca-CE*. 2010. 115 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

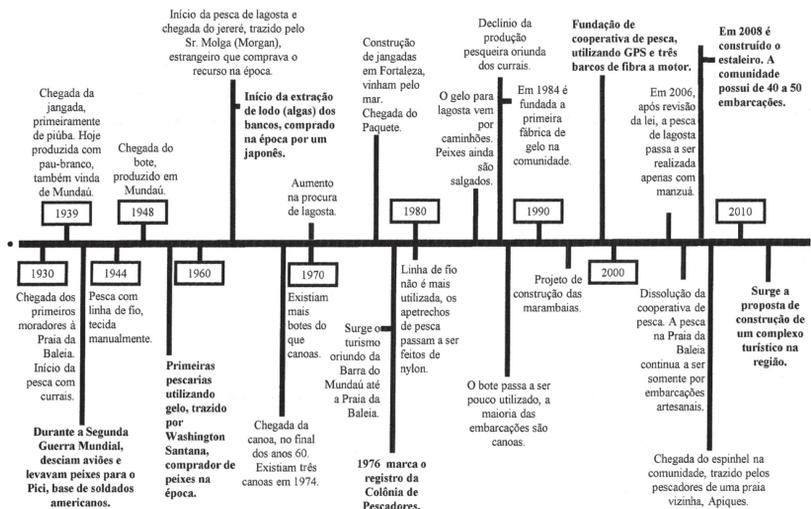
THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. 2015. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 05 maio 2015.

TORRES, M. V.; SOBRINHO, J. F. Diagnóstico das paisagens no município de Itapipoca (CE) e o uso do solo. *Revista Homem, Espaço e Tempo*, Sobral, v. 4, n. 2, out. 2010. Disponível em: http://www.uvanet.br/rhet/artigos_outubro_2010.php. Acesso em: 14 jun. 2015.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A. C. S.; SALES, R. R. *Alguns aspectos relevantes relacionados à pesca artesanal costeira nacional*. São Paulo SEAP/PNUD, 2007. Disponível em: <http://nupaub.ffch.usp.br/sites/nupaub.ffch.usp.br/files/color/SEAPRelatorio.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2015.

VIEIRA, A. S.; RAMOS, A. A.; CANTANHEDE, A. M. O pescador artesanal e o uso dos recursos naturais no município de Tutóia-MA. *In*: SEABRA, G.; MENDONÇA, I. (org.). *Educação ambiental: responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade*. v. 2. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011. p. 103-108. Disponível em: http://www.cnea.com.br/wp-content/uploads/2013/03/II-CNEA-Educa%C3%A7%C3%A3o-Ambiental-responsabilidade-para-a-conserva%C3%A7%C3%A3o-da-sociobiodiversidade-_Vol.2.pdf. Acesso em: 08 jun. 2015.

Apêndice 1 – Linha do tempo de fatos relacionados à ocupação e atividade pesqueira na praia da Baleia (Itapipoca, Ceará), construída a partir dos relatos de pescadores artesanais



Apêndice 2 – Tipos de pescado capturados pelos pescadores artesanais da praia da Baleia, por nome comum, correspondentes nomes científicos e hábito relatado

Nome comum	Família	Nome científico	Hábito
CRUSTÁCEOS Lagosta	Palinuridae	<i>Panulirus argus</i> (Latreille, 1804)	Marinho
		<i>Panulirus laevicauda</i> (Latreille, 1817) (Holthuis, 1991)	
MOLUSCOS Polvo	Octopodidae	<i>Octopus</i> spp.	Marinho
PEIXES Agulhão-de-vela	Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i> (Latreille, 1804)	Marinho
Arabaiana	Carangidae	<i>Seriola fasciata</i> (Bloch, 1793)	Marinho
		<i>Seriola rivoliana</i> Valenciennes, 1833	
		<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	
Arenque/arem	Engraulidae	<i>Anchovia chupeioides</i> (Swainson, 1839)	Marinho
		<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	
		<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	
Ariacó	Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Associado a recifes
Albacora/atum	Scombridae	<i>Thunnus</i> spp.	Pelágico
		<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Estuarino demersal
		<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766)	Marinho
		<i>Sciades parkeri</i> (Traill, 1832)	
		<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	
		<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	
Barbado	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Marinho demersal
Barbudo	Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	Marinho demersal
Barriga azeda			
Batata	Malacanthidae	<i>Lopholatilus villarii</i> Miranda Ribeiro, 1915	Marinho demersal
		<i>Caulolatilus chrysops</i> (Valenciennes, 1833)	
Beijupirá/cação de escama	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Marinho pelágico e costeiro
		<i>Sphyaena guachancho</i> Cuvier, 1829	
Bicuda	Sphyaenidae	<i>Sphyaena picudilla</i> Poey, 1860	Marinho
		<i>Sphyaena barracuda</i> (Edwards, 1771)	
Biquara	Haemulidae	<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepède, 1801)	Associado a recifes
Boi-de-carro	Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Associado a recifes
Bonito	Scombridae	<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800)	Marinho pelágico
		<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	
		<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	

Nome comum	Família	Nome científico	Hábito
Budião	Scaridae	<i>Sparisoma chrysopteron</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Associado a recifes
		<i>Sparisoma viride</i> (Bonnaterre, 1788)	
		<i>Sparisoma rubripinne</i> (Valenciennes, 1840)	
Cação	Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller & Henle, 1839)	
		<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	
		<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani, 1839)	
		<i>Carcharhinus signatus</i> (Poey, 1868)	
		<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poey, 1860)	
		<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)	
		<i>Rhizoprionodon lalandii</i> (Müller & Henle, 1839)	
	Ginglymostomatidae	<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861)	
		<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)	
		<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	
	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	
Calango-do-mar	Synodontidae	<i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Associado a recifes
Camurim	Centropomidae	<i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860	
		<i>Centropomus pectinatus</i> Poey, 1860	
		<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	
		<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	
Camurupim	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	Associado a recifes
Canguito	Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Estuarino demersal
Cangulo	Balistidae	<i>Balistes caprisicus</i> Gmelin, 1789	Associado a recifes
		<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786)	Estuarino demersal
Carapeba	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	
		<i>Eugerres brasilianus</i> (Cuvier, 1830)	
Carapitanga	Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum, 1792)	Associado a recifes
Cavala	Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Associado a recifes
		<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier, 1832)	
Cioba	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Associado a recifes
Coró	Haemulidae	<i>Haemulopsis corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	Marinho demersal
		<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	

Nome comum	Família	Nome científico	Hábito
Dentão	Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Associado a recifes
Dourado	Coryphaenidae	<i>Coryphaena equiselis</i> Linnaeus, 1758	Marinho/ estuarino pelágico
		<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758	
Espada	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	
	Gempylidae	<i>Gempylus serpens</i> Cuvier, 1829	
Galo-do-alto	Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)	Associado a recifes
Garoupa	Serranidae	<i>Epinephelus</i> spp.	
Guaiuba	Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	Associado a recifes
Guarajuba	Carangidae	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	Associado a recifes
Guaraximbora	Carangidae	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	Associado a recifes
Guaxuma	Carangidae	<i>Elagatis bipinnulata</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Associado a recifes
		<i>Seriola lalandi</i> Valenciennes, 1833	
Mariquita	Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Associado a recifes
Mero	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Associado a recifes
Moreia	Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	Marinho/ estuarino
		<i>Gymnothorax ocellatus</i> Agassiz, 1831	
		<i>Gymnothorax miliaris</i> (Kaup, 1856)	
	Muraenidae	<i>Echidna catenata</i> (Bloch, 1795)	
		<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1839	
		<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	
		<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)	
	Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	
		<i>Ahlia egmontis</i> (Jordan, 1884)	
		<i>Echiophis intertinctus</i> (Richardson, 1848)	
		<i>Myrichthys ocellatus</i> (Lesueur, 1825)	
		<i>Myrophis punctatus</i> Lütken, 1852	
		<i>Ophichthus cylindroideus</i> (Ranzani, 1839)	
Chlopsidae	<i>Chlopsis bicolor</i> Rafinesque, 1810		
Olho-de-boi	Carangidae	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	Associado a recifes
Pampo	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Marinho/ estuarino/ associado a recifes
		<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	
		<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann, 1896	

Nome comum	Família	Nome científico	Hábito
Pargo	Lutjanidae	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1866)	Associado a recifes
		<i>Etelis oculus</i> (Valenciennes, 1828)	
		<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)	
		<i>Lutjanus buccanella</i> (Cuvier, 1828)	
		<i>Lutjanus vivanus</i> (Cuvier, 1828)	
Parum	Chaetodontidae	<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	Associado a recifes
	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	
	Pomacanthidae	<i>Holacanthus ciliaris</i> (Linnaeus, 1758)	
Golosa/ peixe-pedra/ sanhoá	Haemulidae	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	
		<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	
Peixe-pena	Sparidae	<i>Calamus calamus</i> (Valenciennes, 1830)	Associado a recifes
		<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	
		<i>Calamus pennatula</i> Guichenot, 1868	
Pescada/craúno/ lanceta	Sciaenidae	<i>Cynoscion</i> spp.	Marinho/ estuarino
Palombeta	Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Marinho/ estuarino
Pirá	Malacanthidae	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)	Associado a recifes
Pirambu	Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	Associado a recifes
Piraúna	Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	Associado a recifes
	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	
		<i>Mobula birostris</i> (Walbaum, 1792)	
Raia	Dasyatidae	<i>Hypanus</i> spp.	
	Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	
Sabere	Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Associado a recifes
Salema	Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	
Sapuruna	Haemulidae	<i>Haemulon melanurum</i> (Linnaeus, 1758)	Associado a recifes
		<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	
Sardinha	Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	
	Pristigasteridae	<i>Chirocentron bleekermanus</i> (Poey, 1867)	
Saúna/tainha	Mugilidae	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	Estuarino
		<i>Mugil curvidens</i> Valenciennes, 1836	
Serra	Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978)	Associado a recifes
Sirigado	Serranidae	<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Associado a recifes

Nome comum	Família	Nome científico	Hábito
Xaréu	Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	
Xila	Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	Associado a recifes
		<i>Haemulon chrysargyreum</i> Günther, 1859	
Réptil Aruaná/ tartaruga-verde	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	

COLETORES DE MOLUSCOS DA COMUNIDADE DA MANGABEIRA (EUSÉBIO-CE): caracterização e conhecimento local associado

*Leonardo Mesquita Pinto, Silmara Costa Loiola,
Roberto Kiyoshi Kobayashi, Jorge Iván Sánchez Botero
e Danielle Sequeira Garcez*

INTRODUÇÃO

O filo Mollusca é um dos mais diversos e importantes grupos de animais invertebrados, com cerca de 130.000 espécies descritas. A classe dos bivalves é uma das seis classes de moluscos, caracterizada por possuir duas conchas articuladas, com cerca de 7.500 espécies, entre dulcícolas e marinhas, cuja relevância é ressaltada pelo fato de muitas serem usadas em larga escala para a alimentação humana (GOSLING, 2003; MATTHEWS-CASCON; ROCHA-BARREIRA, 2016).

A relação entre populações humanas e moluscos é muito antiga, podendo ser atestada pela ocorrência de vários sambaquis ao redor do mundo, datados em cerca de 164 mil anos (MAREAN *et al.*, 2007). Na dieta das populações pré-históricas que viviam em zonas costeiras, esse tipo de recurso representou uma importância fundamental (FIGUTI, 1993; MAREAN *et al.*, 2007). São recursos com baixa mobilidade, fácil acessibilidade e que não requerem um aporte tecnológico especializado para sua extração. Dessa maneira, era possível que inclusive

indivíduos não engajados nas atividades principais de subsistência (mulheres, idosos e crianças) pudessem capturá-los (FIGUTI, 1993; ERLANDSON *et al.*, 2008).

Porém, da mesma forma que essa relação é antiga, o impacto humano sobre esses recursos pode ser registrado desde um passado remoto. A diminuição do tamanho e da diversidade de conchas encontradas em sambaquis, em diversos lugares ao longo do tempo, demonstra a influência humana nas populações dessas espécies (SWADLING, 1976; JERARDINO, 1997; ERLANDSON *et al.*, 2008; RICK; ERLANDSON, 2009).

Os bivalves evoluíram a partir da colonização dos depósitos de areia do sublitoral no período pré-cambriano e, posteriormente, sofreram modificações nas brânquias que os permitiram filtrar partículas em suspensão (que funcionam também como superfície de adsorção para contaminantes e bactérias) e incorporá-las como alimento (MORTON, 1996; GALVÃO *et al.*, 2009). Desempenham importante papel ecológico, uma vez que transformam a produção primária fitoplanctônica em tecido animal que pode ser utilizado por outros organismos ao longo da teia trófica (DAME, 2012). Os hábitos filtradores desses organismos também os deixam mais expostos a contaminantes, o que faz com que se tornem bons indicadores biológicos, usados no monitoramento da qualidade da água (GALVÃO *et al.*, 2009). Além do consumo humano, a concha dos moluscos, que é acumulada como um subproduto do processo de beneficiamento da carne, pode ser usada para diversos fins: matéria-prima para a construção civil e indústria farmacêutica, na produção de cal, de adubos orgânicos, de rações animais e, ainda, em peças de artesanato (FARIAS; ROCHA-BARREIRA, 2007; ALVES, 2016).

No Brasil, os moluscos representam um dos recursos com maior relevância socioeconômica para os agrupamentos humanos, possuindo alto valor nutritivo e cultural em diversas localidades costeiras (SILVA *et al.*, 2014). Entre as espécies com maiores capturas em áreas estuarinas e de manguezais do Brasil, estão *Crassostrea mangle*, *Mytella falcata* e *Anomalocardia brasiliana* (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989; BRASIL, 2012). Em 2011, essas espécies corresponderam a 24,5% da produção total de moluscos no país (BRASIL, 2012). Na região

Nordeste, estima-se que cerca de 50.000 pessoas sobrevivam diretamente da coleta desses recursos (BRASIL, 2007).

Recentemente, catadores e intermediários do comércio apontam que os estoques de moluscos, de uma forma geral, vêm diminuindo (NISHIDA *et al.*, 2004). Em geral, iniciativas de manejo e comanejo de pesca têm se voltado apenas para espécies de peixes de alto valor comercial, sobre-explotadas ou em risco de redução ou extinção dos estoques comerciais, ignorando recursos como os moluscos bivalves, que possuem uma grande importância social (VASCONCELOS *et al.*, 2007). Nesse contexto, a atividade de coleta de moluscos vem sendo realizada sem o acompanhamento de agências de controle e fiscalização (SILVA *et al.*, 2014). Portanto, é possível que diversos bancos naturais já estejam com a capacidade de exploração além dos limites para a sustentabilidade dos recursos (SILVA *et al.*, 2014). Além da exploração, esses recursos se tornam também vulneráveis em face de toda uma gama de impactos antrópicos que atingem a zona costeira em geral (NISHIDA *et al.*, 2004).

Ainda que seja uma pesca pouco documentada, existem vários casos bem registrados de declínio nos estoques naturais de moluscos. Na Espanha, uma década de sobre-exploração das espécies *Venerupis decussate* e *Cardium edule* foi responsável por um decréscimo significativo em suas capturas (FRANGOUEDES; MARUGÁN-PINTOS; PASCUAL FERNÁNDEZ, 2008). No Uruguai, *Mesodema mactroides* passou por um período de sobre-exploração, com reduções de mais de 94% em suas capturas (CASTILLA; DEFEO, 2001). De acordo com Brasil (2008), diversos gastrópodes e bivalves marinhos comercializados em toda a costa brasileira estão sobre-explotados. O trabalho de Pezzuto e Souza (2015) registrou que, na Reserva Extrativista de Pirajubaé (SC), houve reduções expressivas nas abundâncias e comprimentos de seu principal recurso pesqueiro, o molusco *Anomalocardia brasiliiana*. Entre os fatores que influenciam essa problemática, estão: ausência de ações de manejo, degradação ambiental crescente e falta de estudos que subsidiem a regulamentação da exploração (NISHIDA, 2000).

Majoritariamente, a coleta de moluscos é realizada em uma política de livre acesso, o que torna esses recursos prontamente acessíveis

para extrativistas sem autorização e usuários recreacionais (CASTILLA; DEFEO, 2001). Isso contribui para que o manejo de tais recursos se torne ainda mais complexo. É relevante notar também que, especialmente no caso do Brasil, os coletores de moluscos geralmente se situam em grupos economicamente marginais, extremamente pobres e pouco reconhecidos entre os pescadores artesanais (NISHIDA, 2000; MONTELES, 2009).

Em face dos inúmeros fracassos nas tentativas de manejar os recursos pesqueiros com base apenas em informações sobre os estoques, sem levar em conta informações sobre o sistema de pesca e seus usuários, atualmente, estudos nessa temática incluem cada vez mais a dimensão da interação dos organismos explorados com as atividades humanas que dependem dessa exploração (PAULY *et al.*, 2002; HILBORN, 2007). Entre os aspectos que devem ser considerados para o adequado manejo, estão: o uso dos recursos pesqueiros e de outros recursos naturais pelos indivíduos da comunidade, uso do espaço aquático e o conhecimento local dos pescadores (BEGOSSI, 2008).

O conhecimento local dos pescadores abrange um arcabouço de conhecimentos empíricos, que incluem ecologia e técnicas de pesca dos recursos explorados, mas também os modos de vida das comunidades, princípios de governança e relações de mercado (MEDEIROS *et al.*, 2018). A incorporação desse tipo de conhecimento em processos de manejo participativo dos recursos é de fundamental importância para descentralizar as decisões governamentais (BEGOSSI, 2006, 2008). Permitiria, portanto, um maior protagonismo e participação dos pescadores em políticas públicas. Ademais, o conhecimento local pode ser usado, juntamente com dados de pesca, para identificar mudanças temporais na estrutura das populações e avaliar tendências históricas na abundância de espécies exploradas (AMES, 2007; AINSWORTH *et al.*, 2008).

Levando em conta todo esse contexto, face à relevância desse tipo de recurso pesqueiro para as comunidades costeiras, junto com a situação de vulnerabilidade em que ele se encontra devido às diversas formas de pressões antrópicas, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a coleta de moluscos praticada por moradores da comunidade da Mangabeira, município de Eusébio (CE). Com base no conhecimento local, foram identificadas as principais espécies coletadas e suas

formas de uso. Também foram caracterizados aspectos da dinâmica socioambiental local que possam ter influência sobre a distribuição e abundância dos recursos explorados. Isso porque o conhecimento local pode servir como um aporte valioso de informações que contribuam para o adequado manejo dos recursos naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

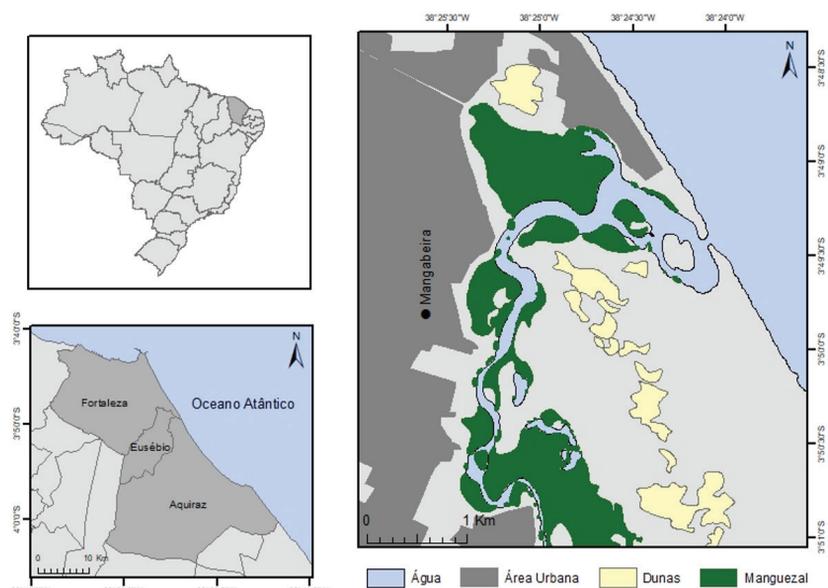
A comunidade da Mangabeira está localizada no município de Eusébio (CE), distante 18 km da capital Fortaleza e integrante da sua região metropolitana. Seus principais acessos são a Rodovia CE-025 e a Estrada do Fio. A área localiza-se próximo ao estuário do rio Pacoti (Figura 1), o qual faz parte de uma unidade de conservação na modalidade de Área de Proteção Ambiental (APA). O rio Pacoti nasce no Maciço de Baturité e percorre 150 km até a sua foz no oceano Atlântico, litoral leste do Ceará. É um recurso hídrico de vital importância para a região metropolitana, pois, em sua extensão, foi construído um conjunto de reservatórios, o sistema Pacoti-Riachão-Gavião (1981), utilizado para o abastecimento.

A APA do rio Pacoti foi criada pelo Decreto n.º 25.778, de 15 de fevereiro de 2000, e abrange uma área de 2.915 ha que compreende o rio, suas margens e terrenos adjacentes, sendo encontrados dentro de seus limites diversos ecossistemas, como: manguezal, cordão de dunas, matas de tabuleiro e ciliar. Entre os motivos que foram considerados para a sua criação, estão a importância da bacia do rio Pacoti para o abastecimento de água da capital e a necessidade de proteger a foz do rio Pacoti e suas áreas verdes em face da crescente ocupação urbana na área e da expansão do setor turístico no estado.

O histórico de ocupação dessa região carece de informações precisas, porém Silva (2005) e Sindeaux (2011), a partir de relatos colhidos entre os moradores mais antigos, citam que o nome Mangabeira foi dado em função da grande abundância de árvores assim denominadas que haviam na região. Segundo relatos colhidos por esses autores, a ocupação dessa área começou em torno de 1948. Entre os motivos re-

latados como impulsionadores do povoamento na região, estão: terrenos férteis; abundância de caça; facilidade de se encontrar água e proximidade do rio Pacoti; fonte de recursos pesqueiros. Além disso, os mesmos autores também citam a possível presença de grupos indígenas na área (Potiguaras e Paiacus) em épocas coloniais, anteriores ao estabelecimento de uma população fixa na região.

Figura 1 – Localização da comunidade da Mangabeira (Eusébio-CE) e do estuário do rio Pacoti-CE



Fonte: elaborada por Leonardo Mesquita Pinto.

Levantamento e análise de dados

O levantamento de dados ocorreu no primeiro semestre de 2016 e consistiu na realização de entrevistas por meio de formulários semi-estruturados, com o intuito de registrar o modo pelo qual a atividade de coleta de moluscos é realizada na comunidade, bem como o conhecimento local em relação aos recursos explorados e ao ambiente que os circunda. O presidente da colônia de pescadores local (Z-28) foi

inicialmente contatado e informado sobre a pesquisa, assinando termo de consentimento para prosseguimento da pesquisa na região. Para se chegar aos entrevistados, foram feitas tanto abordagens diretas, no momento da coleta de moluscos no manguezal, como por indicações fornecidas por membros da comunidade, utilizando-se a metodologia *snowball* (GOODMAN, 1961). Por meio desta, pediam-se ao entrevistado indicações sobre outras pessoas que também pudessem fazer parte do escopo da pesquisa. A amostragem atingiu o número de 13 entrevistados, e, a partir daí, foi notado que as indicações dadas ao final das entrevistas apontavam pessoas já contatadas anteriormente. Isso demonstra uma boa representação do total de pessoas que coletam moluscos com frequência na comunidade da Mangabeira. Segundo dados da Colônia de Pescadores Z-28, existem ao todo 60 pessoas cadastradas como marisqueiras na região, distribuídas entre as comunidades da Mangabeira, Olho d'Água, Tupuí e Precabura. Portanto, o número de entrevistados corresponderia a 21% desse total.

As atividades de campo foram programadas para coincidir com o horário em que a maré estivesse alta, de forma que se pudessem abordar os coletores saindo do rio ou em casa, visto que esse tipo de atividade só é realizado nos períodos de maré baixa, em que o acesso aos recursos se torna mais facilitado.

Além das entrevistas, também foram feitas observações *in loco* usando a metodologia da observação participante (AMOROZO; VIERTLER, 2000). Foram registradas características da atividade de coleta (instrumentos e formas de captura, locais de coleta, espaço social) e realizados registros fotográficos.

Para identificação das espécies exploradas, foi elaborada uma ficha com fotos de moluscos estuarinos ocorrentes no Ceará, com base em Nishida, Nordi e Alves (2004) e Matthews-Cascon e Lotufo (2006). No começo da entrevista, pedia-se que os coletores apontassem quais tipos de moluscos ocorriam na região e indicassem os nomes pelos quais os conheciam. Também se questionava a possível presença de espécies que não estivessem na ficha. Além disso, com os entrevistados, foram adquiridas conchas de *Anomalocardia brasiliiana*, *Mytella* spp., *Crassostrea* spp., *Tagelus plebeius* e *Iphigenia brasilienses*, que foram confrontadas,

posteriormente, com fotos em chaves taxonômicas e/ou encontradas na literatura (MATTHEWS-CASCON; LOTUFO, 2006; AMARAL; SIMONE, 2014; ALVES, 2016).

A partir das entrevistas, foram descritas as formas de uso para cada espécie (venda, consumo próprio, artesanato). No caso das espécies destinadas à venda, perguntava-se ainda qual a forma de venda (*in natura* ou beneficiada) e a intensidade de sua demanda no comércio, por época do ano.

A identificação dos instrumentos usados para coleta de moluscos e a descrição dos habitats associados a cada espécie foram feitas a partir de observações *in loco* durante o acompanhamento das atividades de uma coletora experiente e de informações obtidas nas entrevistas. Para caracterizar a atividade de coleta, inquiriu-se sobre a frequência e o tempo de coleta, o período de maior produtividade (seco ou chuvoso) e sobre quando começaram a praticá-la.

As nomenclaturas de moluscos basearam-se nos trabalhos de Pereira *et al.* (2007) e Amaral e Simone (2014). Para a análise temporal, foram considerados os períodos seco e chuvoso, caracterizados pelos meses de junho a janeiro, e fevereiro a maio, respectivamente, para o estado do Ceará (MAGALHÃES; ZANELLA; SALES, 2009). Espécies consideradas como a mesma pelos entrevistados foram diferenciadas conforme habitat e tamanho médio registrados na literatura (PEREIRA *et al.*, 2007; AMARAL; SIMONE, 2014; ALVES, 2016).

Para registro das mudanças na dinâmica socioambiental a partir do conhecimento local dos coletores, usou-se como padrão de comparação a situação ocorrente há cinco anos, perguntando-se sobre como se comportaram, ao longo desse tempo, os seguintes aspectos: abundância e tamanho dos organismos coletados; profundidade do rio; número de pessoas desempenhando a atividade de coleta. Outros fatores relacionados à percepção dos entrevistados relativa somente ao contexto atual também foram questionados: presença de despejo de efluentes no rio e legislação. Além disso, também foram registradas percepções em relação ao futuro, perguntando-se qual a expectativa da disponibilidade e/ou abundância dos recursos em um futuro próximo (aproximadamente 10 anos).

RESULTADOS

Perfil dos coletores entrevistados e características da atividade

A idade dos entrevistados variou de 41 a 70 anos, com média de 52 anos ($\pm 8,8$ anos). Homens corresponderam a 46%, e mulheres a 54% dos entrevistados. Todos os entrevistados não se limitam à coleta de moluscos, mas também realizam outros tipos de pescaria, conforme a disponibilidade espaçotemporal dos recursos e as demandas do mercado local. A idade média com que começaram a coletar moluscos foi de 15 anos ($\pm 3,5$ anos), normalmente acompanhando avós, pais ou parentes.

O tempo médio individual de coleta é de 3,8 h ($\pm 1,9$ h). A maioria dos entrevistados (69%) coleta moluscos com frequência semanal, sendo que 69% dedicam-se à atividade de duas a cinco vezes por semana (31%, de 2 a 3 vezes; 38%, de 4 a 5 vezes); os demais (31%) realizam a coleta de forma esporádica. Os entrevistados afirmaram coletar durante o verão (período de estiagem), uma vez que há expressiva mortalidade de indivíduos durante o período de inverno (período de chuvas), devido à redução de salinidade no estuário. Nesse período, alternam com a exploração de outros recursos: siri, camarão e caranguejo. A atividade é desempenhada durante os horários de marés baixas.

A atividade de coleta é, pois, determinada pela distribuição pluviométrica: em anos mais secos, estende-se por um maior número de meses. Após o inverno, os coletores esperam algum tempo para reiniciarem a coleta novamente no rio, o que varia conforme a precipitação ocorrida no período. Segundo eles, isso é necessário para que os recursos consigam ter ganho em biomassa (investimento em crescimento) e atinjam um tamanho considerado adequado para a captura e comercialização. Segundo os entrevistados, embora o grande aporte de água doce causado por um período chuvoso intenso cause grande mortalidade de bivalves, posteriormente, há reflexo em aumento de abundância, de forma geral, nos recursos pesqueiros do estuário.

A coleta de moluscos no estuário do rio Pacoti é feita de maneira predominantemente manual; apenas para alguns organismos, como

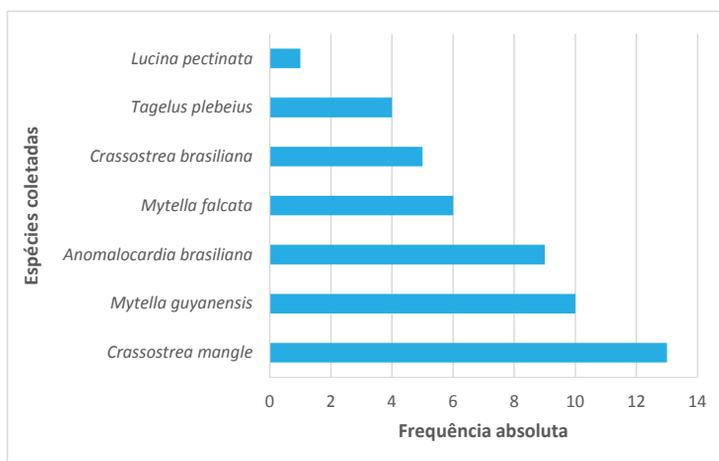
ostra (*Crassostrea* spp.) e unha-de-velha (*Tagelus plebeius*), são utilizados os instrumentos facão e enxada, respectivamente.

Espécies exploradas e suas formas de uso

As principais espécies de moluscos exploradas na comunidade da Mangabeira, identificadas por este estudo, são: ostra (*Crassostrea mangle*), sururu (*Mytella guyanensis*) e búzio (*Anomalocardia brasiliiana*) (Figura 2). As espécies capturadas e seus habitats de ocorrência, segundo os coletores entrevistados, estão listados no Apêndice. No total, foram citados sete tipos de molusco, que representam oito espécies identificadas como ocorrentes para a região, distribuídos em cinco famílias.

As espécies de molusco exploradas no rio Pacoti se destinam principalmente à venda e ao consumo próprio. Os moluscos são vendidos tanto *in natura* como também após processo de beneficiamento, em que são cozinhados para a retirada da carne. Apenas uma das entrevistadas guarda as conchas, resultante do processo de beneficiamento da carne, posteriormente vendendo para a indústria civil ou farmacêutica (Figura 3).

Figura 2 – Espécies de molusco coletadas no estuário do rio Pacoti, de acordo com a frequência de citação pelos entrevistados por este estudo na comunidade da Mangabeira (Eusébio-CE)



Fonte: elaborada por Leonardo Mesquita Pinto.

Figura 3 – Acúmulo de conchas de moluscos bivalves, resultante do processo de beneficiamento da carne



Foto: Jorge Iván Sánchez Botero (2015).

Ostra (*Crassostrea* spp.)

A ostra é o molusco mais frequentemente explorado por todos os coletores entrevistados. Segundo eles, pode ser encontrada associada a dois tipos de habitats: nas raízes das plantas de mangue (normalmente, *Rhizophora mangle*) e em substratos rochosos ou de cascalho. Quando associada a estes últimos, é localmente denominada de “ostra pé-duro”, sendo geralmente maior e de coleta mais difícil. Todos os entrevistados coletavam nas raízes de mangue, e apenas cinco deles (38%) coletavam também em fundos rochosos e de cascalho. Essa espécie foi citada como a que apresenta maior demanda de mercado na região, sendo vendida de acordo com encomendas prévias. Ela é comercializada tanto *in natura* como também após beneficiamento para retirar a carne, posteriormente ensacada e refrigerada. A maioria dos entrevistados (61,54%) utiliza a ostra para venda e consumo próprio.

Sururu (*Mytella* spp.)

O sururu é o segundo tipo de molusco mais explorado na comunidade, sendo citado por 76,92% dos entrevistados. Indivíduos do gênero

Mytella podem ser encontrados enterrados na lama, em zonas entre-marés (*M. guyanensis*) e também no leito do rio, de maneira agrupada e formando, nas palavras dos pescadores, uma “estopa” (*M. falcata*). Embora seja mais rara, a ocorrência de *M. falcata* permite a captura de um maior número de indivíduos com um menor esforço (melhor relação de captura por unidade de esforço). A maioria dos entrevistados afirma coletar tanto os que ocorrem na lama como no leito (69%); o restante afirmou coletar apenas os ocorrentes no leito. Esse recurso se destina à venda e ao consumo próprio (60%) dos entrevistados. Além disso, foi citado como o segundo bivalve de maior demanda comercial na região.

Búzio (*Anomalocardia brasiliiana*)

O búzio é o terceiro tipo de molusco mais coletado na região, citado por 69,23% dos entrevistados. Pode ser encontrado em áreas arenolamosas, fora do canal principal do rio, expostas à variação da maré, que são denominadas localmente de “croas”. Sua demanda comercial é menor, embora ocorram encomendas esporádicas. São vendidos *in natura* e também após beneficiamento para retirada da carne, conforme a encomenda. Destinam-se à venda e ao consumo próprio (67% dos entrevistados) (Tabela 1).

Tabela 1 – Principais recursos explorados no rio Pacoti, conforme coletores entrevistados por este estudo na comunidade da Mangabeira (Eusébio-CE), e suas formas de uso

Recurso	Forma de uso		
	Consumo	Venda	Consumo e venda
Ostra	23%	15%	62%
Sururu	30%	10%	60%
Búzio	22%	11%	67%

Fonte: elaborada por Leonardo Mesquita Pinto.

Outras espécies de molusco coletadas

Apenas quatro entrevistados (31%) afirmaram coletar a espécie *Tagelus plebeius*, conhecida localmente como “unha-de-velha” e/ou “pixoleta”, sendo encontrada em áreas arenolamosas. Apenas um dos entrevistados afirmou realizar coleta da espécie denominada localmente de “marisco” (*Lucina pectinata*), exclusivamente para consumo próprio. Embora na região não seja coletada, a espécie localmente denominada de “intã” (*Iphigenia brasiliensis*) foi citada pelos entrevistados como comestível.

Conhecimento local dos coletores sobre os recursos explorados e condições ambientais

A maioria dos entrevistados (85%) descreveu perceber uma diminuição na abundância de mariscos nos últimos cinco anos (2012-2016). Um dos motivos citados pelos entrevistados para explicar essa queda é o maior número de pessoas utilizando-se dos recursos, ainda que sejam coletas esporádicas. Foram mencionadas também as condições de seca nos últimos anos que, segundo os coletores, diminuiria o aporte de nutrientes que poderiam sustentar uma abundância maior de moluscos.

Referente à percepção em relação ao tamanho dos indivíduos capturados há cinco anos, a maioria respondeu que permaneceu inalterado (59%). Do restante, 25% afirmaram que os indivíduos diminuiram, 8%, que estavam maiores, e 8% não souberam identificar se havia ocorrido alguma mudança nesse aspecto.

Sobre os critérios usados na escolha dos pontos de coleta, a maioria (54%) relatou buscar áreas mais inacessíveis. Estas seriam menos frequentadas e, portanto, mais favoráveis à ocorrência de organismos-alvo em maior abundância e tamanho. Porção considerável dos entrevistados (38,5%) afirmou alternar as áreas de exploração, em forma de rodízio entre os locais selecionados para coleta (margens ou pontos mais distantes do último lugar explorado), justificando que os recursos teriam mais tempo para se restabelecer. Assim, a possibilidade de capturar organismos com maior tamanho na próxima visita ao local aumentaria.

Sobre o processo de assoreamento do rio Pacoti, também 85% dos entrevistados afirmaram que o rio está ficando mais raso. Os entrevistados se referem a esse processo como “aterramento”. Entre as causas citadas, estão o avanço de dunas sobre o rio e a construção de empreendimentos nas margens do rio que usam grandes quantidades de areia para fixar suas fundações.

Em relação aos impactos do assoreamento no rio, afirmaram que poderia ser algo benéfico para a atividade de coleta de moluscos. Segundo eles, a menor profundidade do rio contribuiria para uma melhor acessibilidade ao recurso, caso não houvesse soterramento dos indivíduos. Ao contrário, em relação à exploração de peixes, a percepção foi diversa. A justificativa seria de que a redução da profundidade ocasionada pelo processo de assoreamento influencia negativamente na ocorrência de organismos maiores e na navegabilidade, além de causar um acúmulo de sedimentos em substratos rochosos, importantes para espécies bentônicas e demersais.

Em relação ao número de pessoas que coletam moluscos no rio Pacoti, foi resposta unânime entre os entrevistados que a quantidade de pessoas que vivem exclusivamente dos recursos pesqueiros na região diminuiu nos últimos cinco anos. Não obstante, relataram que o total de pessoas que capturam esses recursos de forma esporádica havia aumentado. Esses novos usuários foram divididos em dois perfis: os que frequentam o estuário do rio Pacoti aos fins de semana, por lazer, e praticam diversos tipos de pescaria; e aqueles que praticam a atividade como um meio emergencial de subsistência, em épocas de dificuldade econômica e/ou desemprego. Entre os motivos citados por eles para explicar esse aumento, estavam o implemento e melhoria das vias de acesso ao estuário e o aumento populacional na região.

Em relação à legislação, todos os entrevistados afirmaram não ter conhecimento de nenhuma lei sobre os moluscos explorados. Entretanto, em relação ao manguezal, 77% afirmaram haver a existência de legislação, embora não soubessem especificar o que exatamente esta determinava; desses, 70% mencionaram espontaneamente o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) como o órgão responsável pela aplicação

da legislação. Não houve citação a respeito da Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti pelos entrevistados.

No que tange à percepção das condições sanitárias no rio, 69% dos entrevistados afirmaram haver pontos de descarga de efluentes, enquanto que 23% afirmaram não haver, e 8% não souberam opinar sobre o assunto. Houve também relatos de episódios agudos de poluição em anos pretéritos, resultando em elevada mortalidade de peixes e moluscos. No entanto, não foi possível, por este estudo, precisar a data nem os motivos que teriam levado a isso.

Quando perguntados sobre a finitude dos recursos, a grande maioria (92%) afirmou que eles não acabariam em um futuro próximo (considerado em aproximadamente dez anos), e uma minoria de 8% não soube opinar sobre o assunto. Evocou-se, frequentemente, a crença de que, por terem sido criados por uma divindade, os recursos naturais eram, de alguma maneira, infinitos.

DISCUSSÃO

Perfil dos coletores e caracterização da atividade

A média de 52 anos de idade dos coletores entrevistados demonstra o fato mencionado por eles de que as novas gerações na comunidade não se interessam mais pela atividade pesqueira como uma forma de trabalho. Isso pode ser visto como um reflexo do processo de intensa urbanização pelo qual a área passa: o aumento de equipamentos públicos na comunidade, bem como a melhoria da acessibilidade à sede do município e à capital pela construção de vias de acesso. Isso permite que os jovens da comunidade tenham um nível de escolaridade melhor que o de seus pais e, assim, possam concorrer em novos mercados e oportunidades de trabalho.

Outros estudos mostram a ocorrência também de um padrão parecido na idade dos coletores. No povoado de Taiçoca de Fora (SE), Araújo *et al.* (2009) detectaram que o percentual de coletores de até 20 anos foi de apenas 7%, e o de adultos entre 21 e 30 anos, de 17%. Justificaram isso em função do fato de que a atividade de coleta não exerce mais um atrativo de emprego e renda para esses grupos etários.

A característica sazonal da produção de moluscos bivalves na região (concentrada no período seco) é observada também em outras regiões do Brasil. No período chuvoso, dois fatores podem influenciar a mortalidade de bivalves: aumento de partículas suspensas na água e diminuição da salinidade. De acordo com Boehs (2000), a ressuspensão do material de fundo e consequente aumento da carga de sedimentos suspensos podem causar asfixia nesses organismos. O mesmo autor notou também uma relação entre diminuição da salinidade e estresse fisiológico. Segundo Santos *et al.* (2016), no Delta do Parnaíba (PI), a maior parte da produção de ostras se deu no período de menor intensidade pluviométrica, embora uma produção considerável também tenha ocorrido durante os meses chuvosos. Os autores Araújo e Rocha-Barreira (2004) também registraram que, entre os coletores da praia do Canto da Barra (CE), os períodos de chuva são associados a uma maior mortalidade e consequente queda nas capturas de *Anomalocardia brasiliana*. Leonel e Silva (1988) constataram alta mortalidade nos bancos naturais de *Mytella guyanensis* no estuário do rio Paraíba do Norte (PB) após o período de chuvas da região.

As variações de salinidade podem influenciar também no rendimento e qualidade da carne dos moluscos coletados. Segundo Silva-Cavalcanti e Costa (2011), em salinidades abaixo de 22 e acima de 40, as conchas de *Anomalocardia brasiliana* permanecem fechadas por mais tempo, permitindo que os organismos possam regular suas condições osmóticas. Segundo Pereira *et al.* (2007), concentrações de salinidade abaixo de 5 e acima de 35 podem ser letais para a espécie *Mytella guyanensis*. Segundo Barroso, Becker e Melo (2016), o estuário do rio Pacoti apresenta condições hipersalinas no período seco (salinidade média de 37) e oligohalinas (salinidade < 2) durante o período chuvoso.

A maioria dos entrevistados relatou selecionar locais menos frequentados para as coletas, nos quais a abundância e o tamanho dos moluscos seriam maiores. Por outro lado, aqueles que praticavam a atividade de maneira esporádica afirmaram escolher os locais de mais fácil acesso, próximos às suas residências. Isso mostra que pode haver um certo conflito de uso entre esses dois perfis de coletores, em que os mais dependentes do ambiente precisam se deslocar para locais mais afastados para obterem uma boa produção.

Nishida, Nordi e Alves (2004) detectaram um padrão parecido entre os coletores de ostras do rio Mamanguape (PB): nas áreas de coleta mais próximas à cidade de Bayeux, portanto mais intensivamente exploradas, o rendimento da atividade não é compensatório. Assim, os coletores precisam ir a áreas mais distantes de suas moradias. Embora represente um gasto a mais de energia, os retornos de produção por unidade de tempo investido na coleta propriamente dita favorecem esse comportamento.

Embora os coletores não denominem assim, a estratégia de rotação entre os locais de coleta trata-se de forma de manejo dos recursos, que pode auxiliar na dinâmica de populações das espécies localmente exploradas. O padrão de exploração no estuário do rio Mamanguape (PB), pelo contrário, foi caracterizado por uma baixa alternância entre os locais de coleta: os coletores exploravam um local até que os retornos produtivos começassem a diminuir, em variação gradual e contínua, ocasião em que procuravam outro local de coleta (NISHIDA; NORDI; ALVES, 2004).

A coleta de moluscos no estuário do rio Pacoti é feita, predominantemente, de forma manual, com o auxílio de alguns poucos instrumentos, dependendo da espécie-alvo. Tal aspecto confere um potencial de seletividade para a atividade, limitando-a de acordo com a altura da lâmina d'água. Em outros lugares ao longo do litoral brasileiro, existem apetrechos que aumentam a produtividade por coletor e sua autonomia em relação à maré; embora, deva-se ter claro que os rendimentos são influenciados não apenas pela eficiência do aparelho, mas também pela abundância natural e por demandas e preços de mercado. Por exemplo, a captura de *Anomalocardia brasiliiana* chega a 270,5 kg/pescador/dia no estado de Santa Catarina, nos locais onde é feita com o uso de dragas de mão, enquanto que, em áreas onde o método de coleta é manual, com o auxílio apenas de instrumentos rudimentares de cavação, os rendimentos são em média de 3,2 kg carne/pescador/dia (Resex Ponta do Tubarão, RN) (DIAS; ROSA; DAMASCENO, 2007; GASPAR; KLOKLER; DE BLASI, 2011; PEZZUTO; SOUZA, 2015).

Espécies exploradas e suas formas de uso

As espécies mais coletadas foram também relatadas como as de maior procura comercial, sugerindo que a captura desses recursos, mesmo quando destinada ao consumo próprio, está atrelada também à demanda de consumidores. Não foi identificado entre os coletores nenhum tipo de atividade de artesanato com as conchas de moluscos, embora esse ofício exista e já tenha sido registrado anteriormente por Farias e Rocha-Barreira (2007) para a região.

Existem duas espécies nativas de ostras no Brasil: *Crassostrea mangle* e *Crassostrea brasiliana* (AMARAL; SIMONE, 2014). As espécies do gênero *Crassostrea* são consideradas euritêrmicas e eurihalinas, desovam intermitentemente ao longo do ano, apresentam crescimento lento, mortalidade natural baixa e alta longevidade, configurando-as em uma posição de baixa resiliência, o que, juntamente com a sua ocorrência em regiões de fácil acesso, contribui para que muitos de seus estoques estejam sobre-explorados (CHRISTO, 2006; AHMIN; ZAFAR; HALIM, 2008).

A identificação das espécies de ostra é, muitas vezes, controversa pelo fato de apresentarem uma grande plasticidade na morfologia da concha, dependendo do substrato em que estão fixadas (ABSHER, 1989). De acordo com informações de Amaral e Simone (2014) sobre tamanho médio e habitats em que cada uma ocorre, supõe-se que, no estuário do rio Pacoti, ocorram as duas espécies: a primeira associada às raízes de mangue, e a segunda a substratos rochosos, conforme os relatos. As espécies do gênero *Crassostrea* são as mais exploradas entre os moluscos da região e também as de maior demanda comercial; são comercializadas de maneira indistinta e pelo mesmo valor. Todos os entrevistados coletavam a espécie *Crassostrea mangle*, e apenas 38% afirmaram coletar *Crassostrea brasiliana*. Isso pode ser explicado pelo fato de a primeira ocorrer em áreas entremarés, fazendo com que a visualização dos indivíduos e a coleta se tornem mais fáceis em relação à segunda espécie, que ocorre no infralitoral.

No Delta do Rio Parnaíba, uma das principais regiões produtoras de ostras capturadas do Nordeste brasileiro, as duas espécies

também são vendidas sem diferenciação (SANTOS *et al.*, 2016). Souto e Martins (2009) registraram que, em Acupe (BA), os coletores identificavam apenas uma “marca” de ostra, que é diferenciada em dois tipos, conforme seus habitats ou modo de captura: a ostra de mangue e a ostra de laje ou ostra de mergulho. No estuário do rio Mamanguape (PB), as duas espécies desse gênero são exploradas e vendidas separadamente, referidas como ostra gaiteira (*Crassostrea mangle*) e ostra de mergulho (*Crassostrea brasiliiana*). A primeira é extensivamente explorada e apresenta os maiores preços por quilo de carne entre os moluscos comercializados da região, o que denota uma maior demanda de mercado sobre ela (NISHIDA *et al.*, 2004).

O sururu foi a segunda espécie mais capturada e também a que possui a segunda maior demanda comercial na região deste estudo. De acordo com as descrições sobre os habitats em que cada uma ocorre, supõe-se que, no estuário do rio Pacoti, ocorrem duas espécies: *Mytella guyanensis* (nas margens) e *Mytella falcata* (no leito do rio), formando estruturas em que se concentram vários indivíduos (PEREIRA *et al.*, 2007; ALVES, 2016). Os coletores não diferenciavam entre as duas espécies e as vendiam de maneira indistinta. De acordo com os entrevistados, a ocorrência de *Mytella falcata* é rara e recebida por eles como extremamente oportuna, uma vez que o modo como ocorre (concentrado em “estopas”) diminui o esforço empregado na coleta. Em Sergipe, Alves (2016) identificou que os coletores faziam a diferenciação entre as duas espécies: *Mytella guyanensis* é denominada de sururu, e *Mytella falcata*, de suitinga, sendo vendidas separadamente, com a primeira atingindo os melhores valores no mercado. No estuário de Mamanguape (PB), Nishida *et al.* (2004) registraram que os coletores também diferenciavam as duas espécies, vendendo-as de forma separada: *Mytella guyanensis* é conhecida como sururu, enquanto *Mytella falcata*, como sururu de croa; a primeira é extensivamente explorada, enquanto a segunda é comercializada apenas quando há grandes ocorrências, atingindo preços mais baixos em relação à primeira.

A espécie *Anomalocardia brasiliiana* recebe localmente a denominação de “búzio”, mas, ao longo do litoral brasileiro, recebe diversos

nomes populares, como: berbigão, vôngole, maçonim, chumbinho, marisco, marisco pedra, bebe-fumo e sarnambi (NISHIDA; 2000; SOUTO; MARTINS, 2009; ROCHA, 2013). Apresenta uma ampla distribuição geográfica, que vai desde o Caribe até o Uruguai, ocorrendo em toda a costa brasileira, associada a substratos lamosos ou arenolamosos em áreas protegidas da ação de ondas e de correntes, tanto na porção entremarés como no infralitoral raso, onde se enterra em profundidades de até 10 cm (MARTINS; MATTHEWS-CASCON, 2014). É caracterizada como uma espécie eurihalina e euritérmica e apresenta grande resistência a condições de ausência de oxigênio (ARAÚJO; ROCHA-BARREIRA, 2004). Essa espécie é a terceira mais capturada pelos coletores da Mangabeira, citada por eles como a de terceiro lugar em termos de demanda comercial, embora bem inferior à da ostra e à do sururu.

A espécie *Tagelus plebeius* (localmente referida como unha-de-velha ou pixoleta) foi uma das menos coletadas pelos entrevistados. Entre os motivos disso, estão a escassa demanda comercial e a maior dificuldade de captura, sendo necessário ainda o uso de uma enxada. De fato, essa espécie ocorre em profundidades de mais de 90 cm e possui características que proporcionam uma capacidade de fuga rápida (HOLLAND; DEAN, 1977; GOLFIERI; FERRERO; ZARTA, 1998).

A espécie menos capturada pelos entrevistados foi *Lucina pectinata* (localmente referida como marisco): apenas um entrevistado afirmou coletá-la para consumo próprio. O principal motivo citado foi a dificuldade de sua coleta, em virtude, segundo Santana (2010), de esse organismo se enterrar a profundidades de 10 a 20 cm. Já a espécie *Iphigenia brasiliensis* (localmente referida como intã) foi citada como comestível, embora nenhum dos entrevistados tenha afirmado coletá-la. De acordo com eles, essa espécie é raramente encontrada nos locais em que realizam a coleta.

Conhecimento local: convergências com o conhecimento científico e aportes para o manejo

As condições de assoreamento no estuário do rio Pacoti percebidas pela grande maioria dos entrevistados foram detectadas também

em estudos científicos realizados na região. No período entre 1992 e 2008, houve o aparecimento de vários bancos de areia, ilhas e praias fluviais que, por sua vez, favoreceram o crescimento da vegetação de manguezal na área (GODOY; MEIRELES; LACERDA, 2018). Além disso, foram detectados também níveis de turbidez no estuário que podem estar associados a processos erosivos (FIUZA; LEHUGEUR; QUEIROZ, 2010). O nível de sólidos suspensos é relevante, uma vez que pode causar danos às guelras e brânquias dos organismos aquáticos (BOEHS, 2000).

Os processos de assoreamento, por causarem mudanças no perfil sedimentar de algumas áreas, podem ocasionar alterações na distribuição de moluscos bivalves, uma vez que estes vivem em estreita relação com o sedimento inconsolidado. Araújo e Rocha-Barreira (2004) identificaram a relação entre sedimento e distribuição da espécie *Anomalocardia brasiliiana*, descrevendo um padrão de colonização distinto entre jovens e adultos. Os primeiros estão associados a áreas de sedimento mais fino, que retém mais água e nutrientes, fornecendo, assim, condições ambientais mais favoráveis; enquanto os adultos estão relacionados, principalmente, a áreas de sedimento mais grosseiro, onde o estresse é maior em virtude da exposição à dessecação mais intensa.

Embora os entrevistados associem as causas do assoreamento a fatores locais, como aterramentos para construção de empreendimentos e avanço de dunas, é conhecida também a influência que os processos de barramento podem exercer: alteram o regime de vazões a jusante, afetando a descarga de sedimentos (ESCHRIQUE, 2007). Outro efeito que também pode ser acarretado pelos barramentos é o aumento do perfil salino do estuário. Barroso, Becker e Melo (2016) registraram tendência de aumento da influência da água do mar no estuário do rio Pacoti, causada pela diminuição no aporte de água doce em decorrência da construção de barragens.

A diminuição do número de pessoas que vivem exclusivamente da coleta de moluscos e, ao mesmo tempo, o aumento na quantidade de pessoas que fazem coletas esporádicas podem indicar que está havendo uma mudança no perfil de uso desses recursos no rio Pacoti. Ademais, não estão sendo monitorados os efeitos sobre a dinâmica

das populações exploradas. De fato, a região do município de Eusébio se localiza na área de expansão horizontal da zona metropolitana de Fortaleza (NOGUEIRA, 2011), o que pode intensificar a pressão de uso sobre os recursos ambientais. De acordo com estimativas do IBGE (2019), até o final de 2018, a população do município de Eusébio cresceu 14,87% em relação à população registrada no censo de 2010. A presença de despejos de efluentes no estuário do rio Pacoti relatada pelos coletores é especialmente alarmante no que diz respeito à qualidade microbiológica dos moluscos bivalves coletados. Por terem hábitos alimentares filtradores, esses organismos estão mais expostos a essa poluição. De fato, a ostra (*Crassostea* sp.) é capaz de filtrar até 5 litros de água por hora, retendo em seu manto 75% das espécies bacterianas presentes no ambiente (BARROS *et al.*, 2005). Essa percepção dos entrevistados acerca da poluição é confirmada por estudos conduzidos na região: Fiuza, Lehugeur e Queiroz (2010) detectaram níveis de coliformes significativamente superiores ao máximo estabelecido pelos padrões do Conama (Resoluções 020/1986 e 274/2000). Segundo tal padrão, a água do estuário do rio Pacoti pode ser considerada imprópria para o uso. Já em relação às condições de saneamento básico da região, apenas 13,04% das residências de Eusébio são atendidas pela cobertura do tratamento de esgotos (INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ, 2017).

Nenhuma das pessoas entrevistadas tinha conhecimento sobre algum tipo de legislação referente às espécies de moluscos exploradas. No Brasil, de fato, a única medida de legislação vigente elaborada para esse grupo é a Portaria n.º 187 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), de 13 de maio de 2013, que estabelece normas apenas para a coleta de *Anomalocardia brasiliensis* na Resex de Pirajubaé (SC). Um dos fatores que contribuem para a sobre-exploração dos bivalves marinhos comercializados é a falta de estudos que subsidiem a regulamentação dessa atividade pesqueira (BRASIL, 2008). Isso ilustra como esses recursos se encontram em condições de vulnerabilidade, uma vez que, mesmo com diversas ocorrências de escassez ao longo do litoral brasileiro, há apenas uma medida de legislação vigente para tentar controlar a sua exploração.

A falta de ordenamento pesqueiro para as espécies de molusco exploradas no estuário do rio Pacoti não permite monitorar se os indivíduos estão sendo retirados de seus ambientes antes de passarem por etapas reprodutivas, o que poderia comprometer a distribuição espaço-temporal e/ou o recrutamento populacional.

Grande parte dos entrevistados relatou ter consciência da existência de legislação sobre o ecossistema manguezal, embora não soubesse especificá-la. Esse fato, somado à total ausência de menções à Área de Proteção (APA) do Rio Pacoti, indica que mais ações informativas, de educação ambiental e de inclusão comunitária nos processos de gestão são necessárias, visando a fomentar ações efetivas para a conservação de ecossistemas e recursos locais.

REFERÊNCIAS

- ABSHER, T. M. *Populações naturais de ostras do gênero Crassostrea do litoral do Paraná – Desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento*. 185 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.
- AINSWORTH, C. H.; PITCHERAND, T. J.; ROTINSULU, C. Evidence of fishery depletions and shifting cognitive baselines in Eastern Indonesia. *Biology and Conservation*, v. 141, p. 848-859, 2008.
- ALVES, A. C. *Gente da terra e das águas: avaliação da pesca e dos resíduos de Mytella sp. pelas marisqueiras da Taiçoca de Fora – Nossa Senhora do Socorro/SE*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2016.
- AMARAL, V. S.; SIMONE, L. R. L. Revision of genus *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) of Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, v. 94, p. 811-836, 2014.
- AMES, T. Putting fishers' knowledge to work: reconstructing the Gulf of Maine cod spawning grounds on the basis of local ecological knowledge. In: HAGGAN, N.; NEIS, B.; BAIRD, I. G. (Ed.). *Fishers' knowledge in fisheries science and management*. Coastal Management Sourcebooks 4. UNESCO, Paris, p. 351-361, 2007.

AMOROZO, M. C. M.; VIERTLER, R. B. A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em etnobiologia e etnoecologia. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (org.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Recife: NUPPEA, 2000. p. 67-82.

ARAÚJO, A. R. R. *et. al.* Gestão da pesca de *Mytella charruana* (D'ORBIGNY, 1846) no litoral do estado de Sergipe: indicadores de sustentabilidade. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 4, n. 2, p. 55-70, 2009.

ARAÚJO, M. L. R.; ROCHA-BARREIRA, C. de A. Distribuição espacial de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. *Boletim Técnico Científico Cepene*, v. 12, n. 1, p. 9-21, 2004.

AHMIN, S.; ZAFAR, M. N.; HALIM, A. Age, growth, mortality and population structure of the oyster, *Crassostrea madrasensis*, in the Moheshkhal Channel (southeastern coast of Bangladesh). *Journal of Applied Ichthyology*, n. 24, p. 18-25, 2008.

BARROS, L. M. O. *et al.* Contaminante fecal da ostra *Crassostrea rhizophorae* comercializada na Praia do Futuro, Fortaleza-Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, v. 36, n. 3, p. 285- 289, 2005.

BARROSO, H. S.; BECKER, H.; MELO, V. M. M. Influence of river discharge on phytoplankton structure and nutrient concentrations in four tropical semiarid estuaries. *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 64, n. 1, 2016. p. 37-48.

BEGOSSI, A. Local knowledge and training towards management. *Environment, Development and Sustainability*, v. 10, p. 591-603, 2008.

BEGOSSI, A. The ethnoecology of caiçara metapopulations (Atlantic Forest Brazil): ecological concepts and questions. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 2, n. 1, 1-40, 2006.

BOEHS, G. *Ecologia populacional, reprodução e contribuição em biomassa de Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Bivalvia:*

Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil, 2000. 210 p. (Doutorado em Zoologia) – Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

BRASIL. Agência Brasileira de Cooperação ABC/MRE. 2007. *Promoção da equidade e da cidadania através do desenvolvimento da maricultura e da co-gestão dos recursos costeiros em comunidades costeiras do nordeste do Brasil*. ABC/MRE, Brasília, Brasil. Disponível em: http://www.marsol.ufba.br/twiki/pub/MarSol/ProjetosIntegrados/SEAP_KEEP_proposal_Nov_01_Portuguese1.pdf. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. ICMBIO. *Portaria n.º 187 de 13 de maio de 2013*. [s. l.], 2013. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/Portaria_berbig%C3%A3o.pdf. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

BRASIL, Ministério da Pesca e da Aquicultura. *Boletim da Pesca e Aquicultura 2011*. Brasília: Ministério da Pesca e da Aquicultura, 2012.

CASTILLA, J. C.; DEFEO, O. Latin american benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 11, p. 1-30, 2001.

CHRISTO, S. W. *Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero Crassostrea (Sacco, 1897) na baía de Guaratuba (Paraná-Brasil): um subsídio ao cultivo*. 2006. 146 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

DAME, R. F. *Ecology of marine bivalves: an ecosystem approach*. Boca Raton: Taylor & Francis, 2012. 254 p. Marine Science Series.

DIAS, T. L. P.; ROSA, R. S.; DAMASCENO, L. C. P. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). *Gaia Scientia*, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2007.

ERLANDSON, J. M. *et al.* Human impacts on ancient shellfish: a 10.000 year record from San Miguel Island, California. *Journal of Archaeological Science*, n. 35, p. 2144-2152, 2008.

ESCHRIQUE, S. A. *Hidrogeoquímica do fósforo no estuário do Jaguaribe (CE)*. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

FARIAS, M. F.; ROCHA-BARREIRA, C. A. *Conchas de moluscos no artesanato cearense*. Fortaleza: Labomar, 2007.

FIGUTI, L. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. *Revista do Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, n. 3, p. 67-80, 1993.

FIUZA, A. B. de Q.; LEHUGEUR, L. G. de O.; QUEIROZ, B. J. Análise ambiental do estado de conservação do baixo curso do rio Pacoti. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 43, n. 1, p. 18-29, 2010.

FRANGOUEDES, K., MARUGÁN-PINTOS, B.; PASCUAL FERNÁNDEZ, J. J. The case of women access to co-governance and conservation: the case of women shellfish collectors in Galicia (Spain). *Marine Policy*, n. 32, p. 223-232, 2008.

GALVÃO, P. M. A. *et al.* Bioacumulação de metais em moluscos bivalves: aspectos evolutivos e ecológicos a serem considerados para a biomonitoração de ambientes marinhos. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, n. 13, v. 2, p. 59-66. 2009.

GASPAR, M. D.; KLOKLER, D. M.; De BLASI, P. Traditional fishing, mollusk gathering, and the shell mound builders of Santa Catarina, Brazil. *Journal of Ethnobiology*, v. 31, n. 2, p.188-212. 2011.

GODOY, M. D. P.; MEIRELES, A. J. A.; LACERDA, L. D. Mangrove response to land use change in estuaries along the semiarid coast of Ceará, Brazil. *Journal of Coastal Research*, v. 34, n. 3, p. 524-533, 2018.

GOLFIERI, G. A.; FERRERO, L.; ZARTA, M. Tafonomía y paleoecología de *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Mollusca, Bivalvia) en

sedimentos holocenos del río Quequén Grande, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana*, v. 35, n. 3, p. 255-264, 1998.

GOODMAN, L. A. Snowball sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*, v. 32, n. 1, p. 148-170, 1961.

GOSLING, E. *Bivalve molluscs: biology, ecology and culture*. Blackwell Publishing, 2003.

HILBORN, R. Managing fisheries is managing people: what has been learned? *Fish and Fisheries*, v. 8, p. 285-296, 2007.

HOLLAND, A. F.; DEAN, J. M. The biology of stout razor clam *Tagelus plebeius*: I. animal-sediment relationships, feeding mechanism, and community biology. *Chesapeake Science*, v. 18, n. 1, p. 58-66. 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades*. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/home-cidades>. Acesso em: 15 jul. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. *Perfil Básico Municipal 2017: Eusébio*. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Eusebio_2017.pdf. Acesso em: 15 jul. 2019.

JERARDINO, A. Changes in shellfish composition and mean shell size from a Late-Holocene record of the West Coast of southern Africa. *Journal of Archeological Science*, n. 24, p. 1031-1044. 1997.

LEONEL, R. M. V.; SILVA, I. N. Estudo da sobrevivência e da capacidade de isolamento de *Mytella guyanensis* (Mollusca – Bivalvia) em diferentes salinidades. *Revista Nordestina de Biologia*, v. 6, n. 1, p. 35-41, 1988.

MAGALHÃES, G. B.; ZANELLA, M. E.; SALES, M. C. L. A ocorrência de chuvas e a incidência de leptospirose em Fortaleza-CE. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 5, n. 9, p. 77-87. Dezembro, 2009.

MATTHEWS-CASCON, H.; LOTUFO, T. M. C. *Biota marinha da costa oeste do Ceará. Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira (PROBIO)*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 268 p.

MATTHEWS-CASCON, H.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Mollusca. In: FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. *Zoologia de Invertebrados*. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

MAREAN, C. W. *et al.* Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. *Nature*, v. 449, p. 905-909, 2007.

MARTINS, I. X.; MATTHEWS-CASCON, H. Morfologia e distribuição geográfica de *Anomalocardia brasiliiana*. In: SILVA, G. H. G. da; CAROLSFELD, J.; GÁLVEZ, A. O. (org.) *Gente da maré: aspectos ecológicos e socioeconômicos da mariscagem no Nordeste brasileiro*. Mossoró: Edufersa, 2014. p. 35-53.

MEDEIROS, M. C. *et al.* Combining local fishers' and scientific ecological knowledge: implications for comanagement, *Ocean & Coastal Management*, v. 158, 2018, p. 1-10.

MONTELES, J. S. *et al.* Percepção socio-ambiental das marisqueiras no município de Raposa, Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 4, n. 2, p. 34-35, 2009.

MORTON, B. The evolutionary history of the bivalvia. In: Origin and evolutionary radiation of the Mollusca. Oxford: Oxford University Press, 1996. p. 337-359, 1996.

NISHIDA, A. K. *Catadores de moluscos do litoral paraibano. Estratégias de subsistência e formas de percepção da natureza*. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2000. 120p.

NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; ALVES, R. R. N. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral paraibano. *Tropical Oceanography*, v. 32, n. 1, p. 53-68, 2004.

NOGUEIRA, C. M. L. *Expansão metropolitana e dinâmica imobiliária: o município de Eusébio no contexto da região metropolitana de Fortaleza (RMF)*. 153 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

PAULY, D. *et al.* Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, v. 418, p. 689-695, 2002.

PEREIRA, O. M. *et al.* Distribuição dos bancos naturais e estimativa de estoque do gênero *Mytella* no estuário de Cananéia, SP, Brasil. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, v. 11, n. 1, p. 21-29, 2007.

PEZZUTO, P. R.; SOUZA, D. S. A pesca e o manejo de berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*) (Bivalvia: Veneridae) na Reserva Extrativista do Pirajubaé, SC, Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 34, p. 169-189. 2015.

RICK, T. C.; ERLANDSON, J. M. Coastal exploitation. *Science*, n. 325, p. 952-953, 2009.

ROCHA, L. M. *Ecologia humana e manejo participativo da pesca do búzio *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RN)*. 2013. 139 f. Tese (Doutorado em Bioecologia Aquática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

ROCHA, L. M.; PINKERTON, E. Comanagement of clams in Brazil: a framework to comparison. *Ecology and Society*, v. 20, n. 1, 2015.

SANTANA, L. M. B. M. *Biologia reprodutiva e considerações sobre parasitismo em *Lucina pectinata* (Mollusca: Bivalvia) em um estuário tropical*. 2010. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SANTOS, N. M. V. dos. *et al.* Produção extrativista de ostra *Crassostrea* spp. na região do Delta do Rio Parnaíba, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 9, n. 1, p. 1-11. 2016.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico*, n. 7, p. 1-16. 1989.

SILVA-CAVALCANTI, J. S.; COSTA, M. F. Fisheries of *Anomalocardia brasiliiana* in tropical estuaries. *Pan-american Journal of Aquatic Sciences*, v. 6, n. 2, p. 86-99. 2011.

SILVA, G. H. G. *et al.* Ecologia e manejo pesqueiro de *Anomalocardia brasiliiana*. SILVA, G. H. G. da; CAROLSFELD, J.; GÁLVEZ, A. O. (org.). *Gente da maré: aspectos ecológicos e socioeconômicos da mariscagem no Nordeste brasileiro*. Mossoró: Edufersa, 2014. p. 117-156.

SILVA, N. M da. *Nos meandros do Pacoti: os impactos socioambientais da atividade imobiliária nas comunidades do entorno da planície fluvio-marinha do rio Pacoti – Ceará*. Fortaleza: UFC, 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SINDEAUX, M. O. *Na hora da maré: cultura tradicional e natureza na Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti*. 2011. Monografia (Graduação em Ciências Sociais) – Centro de Ciências Humanas, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

SOUTO, F. J. B.; MARTINS, V. S. Conhecimentos etnoecológicos na mariscagem de moluscos bivalves no manguezal do distrito de Acupe, Santo Amaro-BA. *Revista Biotemas*, v. 22, n. 4, p. 207-218. 2009.

SWADLING, P. Changes induced by human exploitation in prehistoric shellfish populations. *Mankind*, v. 10, n. 3. 1976.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES A. C.; SALES, R. R. *Limites e possibilidades na pesca artesanal costeira*. Nas redes da pesca artesanal. Brasília: PNUD; IBAMA, 2007. p. 15-84.

Apêndice – Espécies de moluscos citadas como capturadas pelos coletores da Mangabeira (Eusébio-CE) e seus habitats de ocorrência

Nome comum	Família	Nome científico	Habitat de ocorrência
Ostra	Ostreidae	<i>Crassostrea mangle</i> (anteriormente, <i>Crassostrea rhizophorae</i> , Guilding, 1828)	Raízes de <i>Rizophora mangle</i> (entremarés)
Ostra pé-duro	Ostreidae	<i>Crassostrea brasiliiana</i> (Lamarck, 1819)	Substratos rochosos e de cascalho (infralitoral)
Sururu	Mytilidae	<i>Mytella guyanensis</i> (Lamarck, 1819)	Margens do rio (entremarés)
Sururu	Mytilidae	<i>Mytella falcata</i> (d'Orbigny, 1846)	Leito do rio (infralitoral)
Búzio	Veneridae	<i>Anomalocardia brasiliiana</i> (Gmelin, 1791)	Bancos de areia no leito do rio (entremarés ou infralitoral raso)
Unha-de-velha / Pixoleta	Solecurtidae	<i>Tagelus plebeius</i> (Lighthfoot, 1786)	Bancos de areia (entremarés)
Marisco	Lucinidae	<i>Lucina pectinata</i> (Gmelin, 1791)	Margens do rio (entremarés)

**CONHECIMENTO EMPÍRICO DE PESCADORES
ARTESANAIS COMO BASE PARA
A CONSERVAÇÃO DO CAVALO-MARINHO
HIPPOCAMPUS REIDI
(TELEOSTEI: SYNGNATHIDAE)
NO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI (CE)**

*Silmara Costa Loiola, Leonardo Mesquita Pinto,
Roberto Kiyoshi Kobayashi, Jorge Iván Sánchez Botero
e Danielle Sequeira Garcez*

INTRODUÇÃO

Estudos em etnociência têm como objetivo o entendimento dos conceitos cognitivos desenvolvidos e utilizados pelas sociedades humanas a respeito da natureza (POSEY, 1987). O conhecimento ecológico local é próprio de um contexto cultural em determinado ambiente, e, geralmente, o seu aprendizado se dá pela observação direta dos fenômenos naturais e pela experiência resultante da atividade de exploração dos recursos naturais, podendo ser transmitido por meio da oralidade (CLAUZET, 2009).

Segundo Daaddy (2012), o conhecimento tradicional, quando aliado ao conhecimento científico, pode ser uma ferramenta importante para compreender os processos envolvidos na biologia e ecologia de peixes, principalmente aspectos ligados à reprodução, alimentação,

crescimento e distribuição das espécies. Nesse contexto, a integração de conhecimentos adquiridos pelos pescadores àqueles gerados pelo conhecimento acadêmico permite uma análise contextualizada e conectada à realidade dos pescadores, resultando em práticas locais mais apropriadas à exploração dos recursos pesqueiros (BEGOSSI, 1995). Além disso, pode fortalecer os valores culturais e o poder político da comunidade, que passam a fazer parte do processo de gestão dos recursos naturais (GADGIL *et al.*, 1993; SILVANO, 2004; DREW, 2005; DAADDY, 2012). Como exemplo, em um estuário das Filipinas, a percepção dos pescadores a respeito do declínio de cavalos-marinhos incentivou a criação de uma zona de defeso de gestão comunitária, com o intuito de auxiliar na recuperação da população desses animais e também de outras espécies-alvo (PAJARO *et al.*, 1997 *apud* O'DONNELL *et al.*, 2010).

Os cavalos-marinhos são peixes ósseos pertencentes à família Syngnathidae, da qual também fazem parte os peixes-cachimbo e dragões-do-mar. As características mais evidentes dessa família são o corpo formado por uma série de anéis ósseos, boca localizada na extremidade de um focinho tubular e bolsa incubadora nos machos, distinguindo-os das fêmeas (NELSON, 2006).

A maioria das espécies de cavalos-marinhos é monogâmica, formando pares fiéis e exibindo um complexo comportamento de namoro, que é realizado por ambos os sexos e culmina com a fêmea transferindo os ovócitos para a bolsa incubadora dos machos (LOURIE *et al.*, 1999; FOSTER; VINCENT, 2004; VINCENT *et al.*, 2004; CURTIS; VINCENT, 2006). O desenvolvimento embrionário que ocorre dentro da bolsa incubadora dos cavalos-marinhos varia de acordo com a espécie e com a temperatura da água, sendo normalmente entre 12 e 14 dias (ROSA; DIAS; BAUM, 2002; SILVEIRA, 2005).

Esses animais podem ser encontrados em todo o mundo, entre as latitudes 50°N e 50°S (LOURIE *et al.*, 2004). Habitam águas litorâneas rasas, podendo também ser encontrados em profundidades maiores, de 40 a 100 metros (FOSTER; VINCENT, 2004).

Todas as espécies de cavalos-marinhos estão agrupadas no gênero *Hippocampus*, porém a taxonomia desses animais é dificultada

pela plasticidade da aparência externa, como capacidade de alterar sua coloração e o desenvolvimento de filamentos para melhorar a camuflagem (LOURIE, 2000; CURTIS, 2006; SCALES, 2010). Como consequência, muitas vezes, são atribuídos vários nomes à mesma espécie, ou várias espécies são agrupadas sob o mesmo nome científico (LOURIE, 2000; FOSTER; VINCENT, 2004). Atualmente, 41 espécies são reconhecidas como válidas (LOURIE; POLLOM; FOSTER, 2016).

As populações do gênero *Hippocampus* estão globalmente ameaçadas devido à degradação de seus habitats naturais; captura incidental em aparelhos de pesca (*bycatch*); sobre-exploração na captura destinada para uso em medicina tradicional, aquariorfilia; *souvenir* ou amuletos (FOSTER; VINCENT, 2004; LOURIE *et al.*, 2004; VINCENT *et al.*, 2004; ROSA, 2005; ROSA *et al.*, 2005; ALVES; ROSA, 2006).

Preocupações internacionais acerca da conservação das populações naturais culminaram na inclusão da grande maioria das espécies de cavalos-marinhos na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Devido à falta de conhecimento dessas espécies na natureza, a maioria está incluída na categoria “Deficiente de dados” (IUCN, 2016). Igualmente importante foi a implementação, em 2004, da listagem de todo o gênero *Hippocampus* no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES), da qual o Brasil é signatário. A listagem do Apêndice II demanda que os países signatários exportadores de cavalos-marinhos passem a monitorar e controlar o comércio, cujas exportações são feitas mediante autorizações específicas, baseadas na demonstração de que as capturas não são prejudiciais às populações naturais (art. IV da convenção).

No Brasil, há a ocorrência de três espécies de cavalos-marinhos: *Hippocampus reidi*, *Hippocampus erectus* e *Hippocampus patagonicus* (SILVEIRA *et al.*, 2014). Essas três espécies habitam ambientes semelhantes, porém *H. reidi* ocorre tanto nos estuários quanto no mar, enquanto *H. erectus* e *H. patagonicus* ocupam o ambiente marinho, sendo raros os registros em estuários (SILVEIRA, 2005). Esses animais estão na categoria “Vulnerável”, de acordo com a lista brasileira de espécies ameaçadas (Portaria MMA 445/14). Já *H. reidi* e *H. erectus*

também estão incluídos no Anexo II da Instrução Normativa n.º 5 do Ministério do Meio Ambiente, de 28/5/2004, que lista as Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobre-Exploitados ou Ameaçados de Sobre-Exploração (MMA, 2004). Já *H. patagonicus* teve ocorrência confirmada recentemente no Brasil (SILVEIRA *et al.*, 2014), portanto não consta na legislação citada.

No estado do Ceará, é descrita a ocorrência apenas de *H. reidi* (NOTTINGHAM, 2003; OSÓRIO, 2005; 2008; OSÓRIO; GODINHO; LOTUFO, 2011). Essa espécie se distribui pela América Central, Caribe e por grande parte da América do Sul (Figura 1), com registros nas Bahamas, Barbados, Belize, Brasil, Colômbia, Cuba, Granada, Guiana Francesa, Haiti, Honduras, Ilhas Cayman, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Porto Rico, Santa Lúcia, Suriname, Ilhas Turcas e Caicos, Trinidad e Tobago, EUA (Carolina do Norte ao Texas), Venezuela e Ilhas Virgens (EUA e Reino Unido) (LOURIE; POLLON; FOSTER, 2016). No Brasil, tem seu limite norte de distribuição no Amapá (SILVEIRA, 2011) e limite sul na lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul (CHAO *et al.*, 1982), conforme mapeamento realizado pelo Projeto Hippocampus (Instituto Hippocampus), que, há mais de duas décadas, realiza pesquisas em prol da conservação de cavalos-marinhos no Brasil (Figura 2). Tem ocorrência registrada em estuários, ambientes recifais, prados de fanerógamas marinhas e, mais raramente, em praias (OLIVEIRA, 2007). Estuários tropicais abrigam populações de cavalos-marinhos juvenis e adultos, sendo os estuários do nordeste brasileiro habitats preferenciais de *H. reidi* (DIAS; ROSA, 2003; ROSA *et al.*, 2005, 2007; AYLESWORTH *et al.*, 2015). Pequenas profundidades, temperaturas quentes e um maior número de estruturas de mangue (raízes, folhas, frutos e propágulos) aumentam a probabilidade de encontrar esses animais nesses ambientes (ROSA *et al.*, 2005; AYLESWORTH *et al.*, 2015).

Na perspectiva ecológica, são bons bioindicadores da qualidade ambiental. Por serem animais sensíveis à alteração, degradação e poluição ambiental, podem ter redução populacional ou mesmo desaparecem nos ecossistemas sob condições estressantes (SÁRRIA *et al.*, 2011; DELUNARDO *et al.*, 2013). Além disso, têm importante influência na estruturação da população de alguns invertebrados bentônicos

(TIPTON; BELL, 1988), incorporando em sua dieta uma quantidade considerável desses organismos.

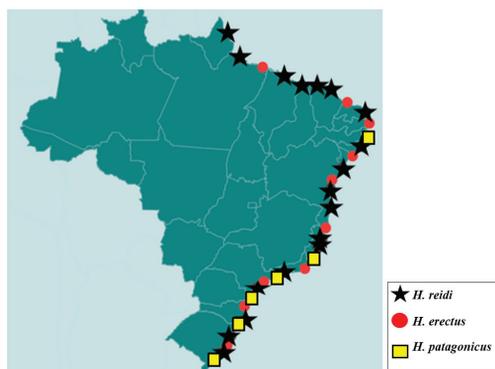
Do ponto de vista conservacionista, cavalos-marinhos são peixes ameaçados; e, em uma perspectiva socioeconômica, eles representam uma importante fonte de renda. Uma integração entre esses pontos de vista requer, entre outras coisas, o reconhecimento de que pescadores têm conhecimentos e habilidades que podem auxiliar a implementação de estratégias de conservação e de planos de gestão, tanto para os cavalos-marinhos como para seus habitats (ROSA *et al.*, 2005). Dessa forma, pesquisas que envolvem o conhecimento detido pelos pescadores se fazem necessárias para o preenchimento das lacunas a respeito de informações biológicas e ecológicas desses animais (FOSTER; VINCENT, 2004; ROSA *et al.*, 2005).

Figura 1 – Distribuição de *Hippocampus reidi* no mundo



Fonte: LOURIE; POLLOM; FOSTER (2016). Modificada por Silmara Costa Loiola.

Figura 2 – Distribuição das espécies de cavalos-marinhos no Brasil



Fonte: Projeto Hippocampus (<http://www.projetohippocampus.org/site/>). Modificada por Silmara Costa Loiola.

Estudo de Aylesworth *et al.* (2017) comparou quatro métodos para inferir a distribuição de espécies do gênero *Hippocampus*: (i) entrevistas com pescadores; (ii) redes de arrasto de pesquisa do governo; (iii) pesquisas de mergulho científico; e (iv) contribuições científicas de cidadãos. Esses quatro conjuntos de dados foram analisados nos níveis de gênero e espécie para avaliar as conclusões sobre a ocorrência espacial de cavalos-marinhos, a diversidade de espécies presentes e o custo efetivo do esforço de amostragem. Os autores descobriram que o conhecimento do pescador forneceu mais informações sobre o gênero em escalas espaciais maiores, com menos esforço e a um custo mais baixo do que todos os outros conjuntos de dados. Uma desvantagem era que os pescadores não conseguiam fornecer dados até o nível da espécie.

Estudo acerca do conhecimento ecológico local sobre os cavalos-marinhos e a sua utilização pelos jangadeiros como atrativo turístico em uma comunidade costeira do Nordeste do Brasil revelou que os jangadeiros possuem um conjunto de conhecimentos sobre a biologia dos cavalos-marinhos. Os dados obtidos, em grande parte, foram consistentes com a literatura, fornecendo informações confiáveis e acrescentando observações etnoecológicas ainda não descritas cientificamente (TERNES; GERHARDINGER; SCHIAVETTI, 2016).

Assim, este estudo analisa aspectos do conhecimento dos pescadores sobre a bioecologia de cavalos-marinhos e correspondências com a literatura científica, descrevendo suas formas de exploração e utilização no estuário do rio Pacoti (Ceará, Brasil). Nesse contexto, os cavalos-marinhos, que são reconhecidos como animais carismáticos, podem fornecer um poderoso meio de sensibilização, mobilização política e apoio público para projetos de conservação da biodiversidade em estuários e outros sistemas marinhos (MARTIN-SMITH; VINCENT, 2005; ALVES; ROSA, 2007; VINCENT; FOSTER; KOLDEWEY, 2011; LÓPEZ *et al.*, 2015), contribuindo, inclusive, na construção de estratégias para um manejo ecossistêmico.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido no estuário do rio Pacoti, no estado do Ceará (Figura 3). O estuário pertence à bacia metropolitana de Fortaleza e está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pacoti, unidade de conservação de uso sustentável, criada por meio do Decreto Estadual n.º 25.778, de 15 de fevereiro de 2000.

O rio Pacoti é o maior dos cursos d'água que atravessam a região metropolitana de Fortaleza. Sua nascente está na vertente oriental da serra de Baturité, percorrendo, aproximadamente, 150 km até desembocar no mar. No seu baixo curso (aproximadamente 15 km da foz), é possível observar manguezais, mata de tabuleiro, dunas móveis e fixas (SEMACE, 2016) (Figuras 4 e 5).

A presença humana no perímetro de influência da planície fluvio-marinha do rio Pacoti antecede ao período de ocupação e colonização do litoral cearense pelos portugueses, no início do século XVII. A área integrava o território de comunidades indígenas, destacando-se os Paiacus e os Potiguaras, ambas nômades. Sua ocupação definitiva por populações fixas não pode ser determinada com precisão devido à escassez de registros históricos (SILVA, 2005). No entanto, por meio de depoimentos registrados por Silva (2005) e Sindeaux (2011), sabe-se que as populações que primeiramente se estabeleceram nas proximidades do estuário do rio

Pacoti foram atraídas pela abundância de recursos naturais da área e estavam voltadas, principalmente, para a pesca artesanal. Nessa região, outrora bastante isolada do aglomerado urbano de Fortaleza, a permanência dessas populações estava condicionada ao domínio da fabricação de apetrechos e das técnicas de captura de peixes, crustáceos e coleta de mariscos, que, juntamente com a caça e a pequena agricultura, constituíam a base de sua subsistência (SINDEAUX, 2011). A partir da década de 1970, com a construção de novas estradas, a ocupação urbana no entorno da planície fluviomarina do rio Pacoti se intensificou. As comunidades que até então eram pouco habitadas e praticamente isoladas passaram a ter maior integração com bairros de Fortaleza, e a dificuldade de acesso deixou de ser um entrave para uma maior ocupação dessas áreas (SILVA, 2005).

Nas margens do estuário, está instalado o Centro de Estudos em Ambientes Costeiros (Ceac), uma estação avançada de pesquisa do Instituto de Ciências do Mar (Labomar), pertencente à Universidade Federal do Ceará (UFC). Além de pesquisas com aquicultura, no Ceac, são desenvolvidas atividades de educação ambiental e reuniões do Conselho Gestor da APA do Rio Pacoti.

Figura 3 – Área de estudo, com destaque para o estuário do rio Pacoti, municípios de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz (CE)

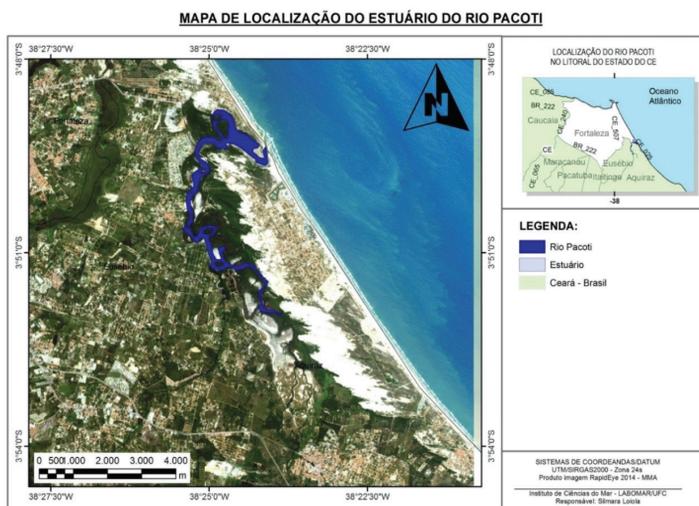


Figura 4 – Vista do estuário do rio Pacoti, em período de maré baixa



Fonte: Foto de Silmara Costa Loiola (Maio de 2015).

Figura 5 – Destaque para vegetação de manguezal no estuário do rio Pacoti



Fonte: Foto de Silmara Costa Loiola (Abril de 2015).

Levantamento e análise de dados

As atividades de campo iniciaram em junho de 2015. Para iniciar a aproximação e estabelecer a relação de confiança mútua entre o pesquisador e os informantes, a primeira visita foi realizada com o acompanhamento de um profissional conhecido dos pescadores atuantes na área. Como fase piloto, foram realizadas entrevistas informais (AMOROZO; VIERTLER, 2010) a fim de o pesquisador habituar-se à fala local utilizada pelos pescadores e compreender a dinâmica da comunidade de modo geral (Figura 6). Essa fase foi importante para adequar as entrevistas e a metodologia empregada (Figura 7).

Na etapa seguinte, foram aplicadas individualmente entrevistas semi-estruturadas, seguindo um roteiro de perguntas pré-estabelecidas, contemplando: perfil socioeconômico dos pescadores; conhecimento sobre aspectos bioecológicos do cavalo-marinho; técnicas de captura e aspectos sobre a comercialização; uso popular; legislação e percepção de ameaças.

Figura 6 – Entrevistas informais realizadas durante a fase piloto



Fonte: foto de Leonardo Mesquita Pinto (Junho de 2015).

Figura 7 – Realização de entrevista com pescador artesanal



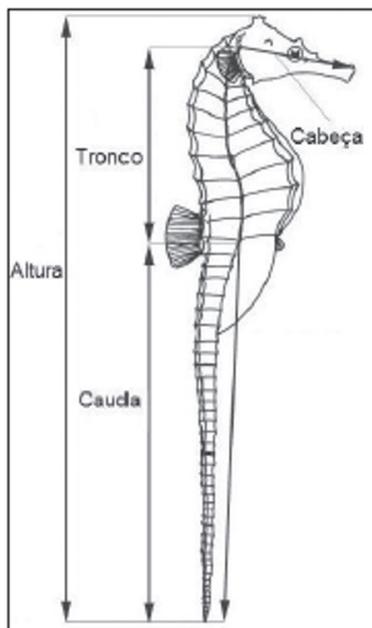
Fonte: foto de Leonardo Mesquita Pinto (Setembro de 2016).

Foi adotado o método de entrevista semiestruturada (ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2010), que confere flexibilidade, ficando o informante à vontade para se expressar em seus próprios termos, e permite aprofundar questões que surjam no decorrer dos relatos. Apesar de ser registrada para o Ceará apenas a ocorrência de *H. reidi*, na ficha fotográfica, foram também apresentadas outras espécies de cavalos-marinhos. Por meio das fotografias, foi possível verificar se os pescadores conseguiam identificar os cavalos-marinhos em nível de espécie e perceber diferenças morfológicas entre os distintos representantes do gênero *Hippocampus*.

Para aferir o comprimento total do cavalo-marinho, ou sua altura (expressa em cm), é realizada a medição da coroa à ponta da cauda do animal, conforme recomendado pela Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES). Alguns autores, como Carlos (2010), adotam o comprimento padrão – equivalente ao somatório do comprimento da cabeça, altura do tronco e altura da cauda do cavalo-marinho –, também

expresso em cm (Figura 8). Os pescadores entrevistados utilizam como referência a primeira medição (altura).

Figura 8 – Medidas adotadas para morfometria de cavalos-marinhos



Fonte: LOURIE, 2003; adaptada de CARLOS, 2010.

Moldes em E.V.A. (material de borracha flexível) foram confeccionados após as primeiras entrevistas, com o objetivo de facilitar e fornecer precisão às informações repassadas sobre o tamanho dos indivíduos (Figuras 9 e 10). Os moldes mediam de 3 cm a 22,5 cm, e cada um dos tamanhos estava identificado com uma letra para não influenciar na resposta dos informantes. Essa ferramenta foi indispensável durante as entrevistas, pois os referenciais utilizados pelos pescadores eram diversos, como, por exemplo: “tamanho de um dedo mindinho”, “um palmo”, “tamanho desse graveto”. Porém, em alguns casos, pôde ser verificado que o tamanho informado em centímetros não era condizente com o tamanho demonstrado pelo informante.

Figura 9 – Moldes confeccionados em E.V.A, com tamanhos variados entre 3 e 22,5 cm de comprimento



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Acervo pessoal).

Figura 10 – Molde sendo manuseado por entrevistado, a fim de facilitar informações sobre o tamanho de cavalos-marinhos



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Setembro de 2016).

Inicialmente, as entrevistas ocorriam nas margens do estuário (Figuras 11 e 12), no momento em que os pescadores se preparavam para iniciar as atividades de pesca ou assim que retornavam. A dinâmica de pesca na região depende de vários fatores, como maré, horário do dia e época do ano. Sendo assim, a estratégia de entrevistá-los em suas residências também foi adotada.

Pelo método *snowball* (bola de neve), o pescador indicava outros pescadores para serem entrevistados (GOODMAN, 1961). Muitas vezes, as indicações eram de pessoas já entrevistadas, demonstrando que o número amostral conseguiu contemplar os pescadores que desenvolvem suas atividades no estuário do rio Pacoti. Além das entrevistas, foram realizadas visitas ao estuário com pescadores locais, reconhecimento de área com pesquisadores atuantes na região e saída para observar a coleta de cavalos-marinhos.

Foram validadas 17 entrevistas, em um universo de aproximadamente 25 a 30 pescadores ativos na área, compondo cerca de 56% a 68% do universo existente. Essa estimativa foi feita pelo presidente da Colônia de Pescadores Z-28, afirmando que, apesar de ter uma maior quantidade de filiados, há os que realizam as atividades de pesca em lagoas ou em regiões distantes do estuário em estudo. O presidente também forneceu informações gerais sobre as práticas pesqueiras locais.

Como a participação é voluntária, foi respeitada a vontade de alguns pescadores que não quiseram ser entrevistados. De acordo com a orientação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (Propesq-UFC, número identificador do projeto: 61047016.9.0000.5054), as entrevistas foram acompanhadas de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para iniciar, a entrevistadora se apresentava, explicava o objetivo da pesquisa, assegurava o anonimato do participante, pedia permissão para realizar a entrevista e fazer o registro de imagens. O projeto também se encontra registrado na Plataforma Brasil (<http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil>).

Figura 11 – Local de concentração de pescadores às margens do rio Pacoti



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Junho de 2015).

Figura 12 – Embarcações utilizadas por pescadores no estuário do rio Pacoti



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Maio de 2016).

A consistência do conhecimento ecológico dos pescadores acerca de cavalos-marinhos foi observada mediante a construção de uma tabela de cognição comparada, em que resultados etnológicos obtidos com maior frequência são confrontados com a literatura.

Foram realizadas, ainda, algumas visitas esporádicas a lojas de animais, bancas de raizeiros e casas religiosas no centro da cidade de Fortaleza, para identificar a existência de comércio de exemplares de cavalos-marinhos vivos e/ou secos e, sendo possível, tamanhos e número de exemplares.

RESULTADOS

Perfil dos entrevistados

A maioria dos entrevistados (70%) possui entre 40 e 59 anos. Todos pertencem a famílias de pescadores e aprenderam o ofício desde cedo com os pais ou avós, sendo que 70% são nativos da região. Os demais nasceram em regiões litorâneas do Ceará, mas estão em comunidades no estuário do rio Pacoti há pelo menos 20 anos (Tabela 1). A única entidade de classe identificada foi a Colônia de Pescadores Profissionais e Aquicultores Z-28 de Eusébio (Copese), à qual 71% dos entrevistados estão filiados (Figura 13).

Tabela 1 – Idade, tempo de residência nas proximidades do estuário do rio Pacoti e tempo de pesca dos entrevistados por este estudo

	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão
Idade	41 anos	84 anos	55,9 anos	54 anos	13,4
Tempo de residência	20 anos	69 anos	48,5 anos	47 anos	12,3
Tempo de pesca	18 anos	64 anos	41,2 anos	43 anos	14,1

Figura 13 – Colônia de Pescadores Profissionais e Aquicultores Z-28 de Eusébio (Copepe)



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Abril de 2016).

Apesar da alta representatividade feminina na prática pesqueira da comunidade local (SINDEAUX, 2011), 65% das entrevistas foram direcionadas a homens. Essa diferença proporcional de gênero é justificada pelo fato de muitas mulheres estarem envolvidas apenas na coleta de crustáceos e moluscos no manguezal, sem terem muita interatividade com os cavalos-marinhos.

Quanto à atividade profissional, 65% dos entrevistados obtêm nos recursos pesqueiros sua principal fonte de renda. A área de pesca é exclusivamente o estuário para 82% dos entrevistados, enquanto outros também exploram ecossistemas de água doce (12%) e o ambiente marinho (6%). Grande parte dos pescadores abordados (71%) realizam suas atividades pesqueiras de forma solitária. O restante pratica a pesca com a ajuda de mais um companheiro de trabalho. 59% dos entrevistados utilizam embarcações simples (Figura 14), na maioria das vezes, bote movido a remo (n=8). Outras embarcações citadas foram a jangada (n=1) e o pacote

(n=1). O restante dos pescadores realiza a atividade “com os pés no chão”, ou seja, não utilizam embarcações (Figura 15). Todos os pescadores entrevistados relataram ter interatividade com os cavalos-marinhos durante as atividades de pesca, seja por contatos visuais ou encontros incidentais esporádicos nos artefatos de pesca (tarrafa). A captura direcionada desses animais, no entanto, é realizada por apenas dois deles (22%).

Figura 14 – Pescadores que utilizam bote a remo prestes a entrar no estuário do rio Pacoti



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Junho de 2015).

Figura 15 – Pescador realizando a atividade de pesca no estuário do rio Pacoti sem a utilização de embarcação



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Junho de 2015).

A coleta de peixes nativos de águas marinhas e estuarinas para fins ornamentais e de aquariofilia é permitida para as espécies listadas na Instrução Normativa (IN) do Ibama n.º 202/2008, que dispõe sobre normas, critérios e padrões para exploração. Entre as normas, estão a caracterização de utensílios permitidos e proibidos para captura, o acondicionamento dos animais e a cota estabelecida para cada espécie (empresa/ano – válida apenas para os espécimes a serem exportados). A IN 202/2008 também estabelece que o transporte interestadual de espécies de peixes de águas marinhas e estuarinas para fins ornamentais e de aquariofilia, em todo o seu percurso, deve estar acompanhado da “Guia de trânsito de peixes com fins ornamentais e de aquariofilia” (GTPON). Já para o transporte internacional com fins comerciais, a carga deverá estar acompanhada de cópia impressa do Registro de Exportação (R.E.) ou da Licença de Importação (L.I.) do Banco Central do Brasil, efetivados no Sisbacen, Siscomex ou outros sistemas que venham a substituí-los.

Para realizar a coleta comercial de peixes com finalidade ornamental ou de aquariofilia, o interessado precisa se inscrever no Cadastro Técnico Federal do Ibama e no Registro Geral da Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), na categoria de pescador profissional, requisitando licença específica para a atividade. Para comercialização, nota fiscal ou recibo deverá ser emitido aos compradores. Caso tenha finalidade de aquicultura, o registro no Mapa deve ser na categoria aquicultor, devendo o interessado requerer ao ministério uma autorização específica para cada captura. Exemplares de espécies com pesca permitida e adquiridos de pescadores profissionais devidamente autorizados dispensam essa autorização (IBAMA, 2017).

Conhecimento empírico sobre cavalos-marinhos

Aspectos biológicos

Alguns pescadores classificaram o cavalo-marinho como peixe, outros demonstraram incerteza, citando características que aproximam

esses animais dos crustáceos (por apresentar rigidez semelhante, constantemente comparavam o cavalo-marinho com siri, caranguejo e/ou camarão). Um entrevistado respondeu que o cavalo-marinho é um animal muito diferente dos outros, que costuma aparecer no rio e que talvez ele fosse “parente do jacaré”, enquanto outro o tratou como um “inseto”.

Embora 59% dos respondentes não façam distinção entre morfotipos de cavalos-marinhos, definindo a coloração como variações de indivíduos pertencentes à mesma espécie, 41% acreditam que há mais de um morfotipo (mais de uma espécie), baseados nesse mesmo critério.

Os cavalos-marinhos são como os seres humanos. Não tem pessoa branca, amarela, morena, de todo jeito? Índio, branco... mas tudo são uma espécie só, ser humano. Eles também só mudam a cor, mas a espécie é a mesma (Pescador entrevistado por este estudo, 63 anos de idade).

Reforçando esse critério de coloração utilizado, todos os entrevistados afirmaram já ter visto mais de uma espécie mostrada na ficha fotográfica, apesar de ser registrada apenas a ocorrência de *Hippocampus reidi* para a área de estudo. Grande parte (65%) dos pescadores não reconheceu o espécime camuflado de *H. reidi* (juvenil apresentando filamentos dérmicos), nem o espécime de *H. histrix*, por ser um cavalo-marinho de aparência mais delgada quando comparado aos demais. O espécime apresentando filamento dérmico foi chamado de “cachimbo” por um entrevistado, afirmando não haver ocorrência dele no estuário estudado.

Poucos pescadores entrevistados atribuíram outros nomes aos cavalos-marinhos. Para o espécime com filamentos dérmicos, foram citados “folharal” e “cavalo-marinho-cabeludo”. Já para o cavalo-marinho amarelo de tonalidade mais clara, foi citado “boca-de-ouro”, e, para o vermelho mais intenso, “cavalo-marinho-de-fogo”.

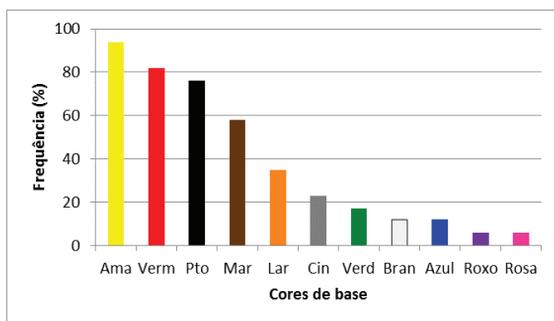
Os entrevistados citaram onze cores de base observadas para cavalos-marinhos. O amarelo foi citado por 94% dos entrevistados, seguido por vermelho (82%), preto (76%), marrom (58%), laranja (35%), cinza (23%) e verde (17%). As cores azul e branco foram citadas, cada uma, por 12% dos entrevistados, enquanto roxo e rosa, 6% cada (Figura 16; Tabelas 2 e 3). Variações na coloração também foram citadas, sendo

elas: “escuros”, “rajados”, “pintadinhos” e “misturados”, porém as variações não foram contabilizadas.

Na percepção de 76% dos pescadores entrevistados, os cavalos-marinhos de cores menos vibrantes (preto, marrom e cinza – chamados também de “escuros”) são os mais abundantes no estuário do rio Pacoti.

Quando indagados sobre a capacidade dos cavalos-marinhos em alterar a sua coloração, 59% dos entrevistados afirmaram não ser possível a mudança: “se ele nasce de uma cor, cresce e morre com a mesma cor”. Na percepção de 23%, eles possuem essa capacidade, relacionando, principalmente, ao crescimento do animal, e 18% não souberam responder a essa questão.

Figura 16 – Frequência das cores de cavalos-marinhos citadas pelos entrevistados por este estudo como ocorrentes no estuário do rio Pacoti



Fonte: elaborada por Silmara Costa Loiola.

Tabela 2 – Número de cores relatadas para *Hippocampus reidi* na literatura consultada

Fonte	Área de estudo	Nº de cores de base	Nº de variações	Total
Rosa <i>et.al.</i> (2005)	CE, MA, PA, PB, PE e PI	9	10	19
Oliveira (2007)	PE: estuário de Itapessoca e rio Formoso	10	21	31
Osório (2008)	CE: estuário do rio Pacoti e Malcozinhado	7	12	19
Mai (2008)	PI: estuário Camurupim	11	Não citado	-
Ternes (2013)	PE: estuário do rio Maracaípe	12	8	20
Presente estudo	CE: estuário do rio Pacoti	11	-	-

Fonte: elaborada por Silmara Costa Loiola.

Tabela 3 – Cores de base observadas para *Hippocampus reidi* segundo literatura consultada

	Rosa <i>et al.</i> (2005)	Oliveira (2007)	Osório (2008)	Mai (2008)	Ternes (2013)	Presente estudo
Amarelo	x	x	x	x	x	x
Azul						x
Bege		x		x	x	
Branco	x	x		x	x	x
Cinza	x	x	x	x	x	x
Laranja	x	x	x	x	x	x
Marrom	x	x	x	x	x	x
Preto	x	x	x	x	x	x
Rosa				x	x	x
Roxo					x	x
Verde	x	x	x	x	x	x
Verde limão					x	
Vermelho	x	x	x	x	x	x
Vinho	x	x		x		

Fonte: elaborada por Silmara Costa Loiola.

De acordo com as respostas obtidas com a utilização dos moldes em E.V.A, descritos na metodologia, o tamanho máximo para cavalos-marinhos (altura), na percepção dos entrevistados, varia entre 10,5 cm e 22,5 cm, com média de 14 cm, e moda e mediana de 14,5 cm (Tabela 4).

Tabela 4 – Tamanho estimado de cavalos-marinhos *Hippocampus reidi* registrados na literatura consultada

Fonte	Tamanho médio	Intervalo	Área de estudo (estado)	Observação
Oliveira (2007)	13,5 cm (± 3,38 cm)	2 cm – 19,5 cm	PE	-
Rosa <i>et al.</i> (2007)	11,78 cm (± 4,06 cm)	2,4 cm – 20,0 cm	PI, CE, RN, PB, PE, RJ e SC	Machos maiores que fêmeas (média: 14,4 cm e 12,84 cm, respectivamente)
Osório (2008)	9,36 cm	2 cm – 14,5 cm	CE	Machos maiores que fêmeas (média: 10,36 cm e 8,98 cm, respectivamente)
Carlos (2010)	16,39 cm (± 1,92 cm)	13 cm – 20,5 cm*	RN	Apenas machos coletados
Carlos (2010)	18,43 cm (± 1,77 cm)	17,7 cm – 21,4 cm*	RN	Machos observados em período experimental
Presente estudo	14,5 cm	10,5 cm – 22,5 cm	CE	Tamanho de indivíduos considerados adultos

*Carlos (2010) adota como medida o “comprimento padrão” (= comprimento da cabeça + altura do tronco + altura da cauda), gerando um tamanho superior quando comparado à medida realizada pela altura (utilizada pelos outros pesquisadores).

Fonte: elaborada por Silmara Costa Loiola.

A quase totalidade dos entrevistados (94%) afirma saber diferenciar um cavalo-marinho jovem de um adulto. Segundo a percepção de 76%, essa diferença se dá apenas pelo tamanho, para 6%, apenas pela bolsa, e, para 6%, apenas pela cauda. Além do tamanho, outros aspectos foram observados por 12% dos entrevistados, como a espessura corporal e a troca de coloração:

[...] eles vão descascando, conforme vai crescendo muda a casca e a cor deles (Pescador entrevistado por este estudo, 54 anos de idade).

Jovem é fino, adulto é grande e mais gordo (Pescador entrevistado por este estudo, 53 anos de idade).

Quando indagados sobre quando os espécimes podem ser considerados adultos, os pescadores utilizaram os moldes em E.V.A. para indicar os tamanhos: 53% responderam altura igual ou superior a 10 cm, enquanto que 18% citaram tamanhos inferiores a esse. O restante (29%) não soube responder.

Quanto à diferenciação entre machos e fêmeas, 71% afirmam reconhecer. Essa diferenciação se dá, principalmente, pela presença/ausência da bolsa incubadora. Porém, a percepção de qual sexo possui a bolsa foi equivalente; 41% afirmam ser o macho, e 41% afirmam ser a fêmea.

Em relação à estimativa de vida dos cavalos-marinhos, 73% dos entrevistados não souberam responder. Para 20%, esses peixes possuem uma longevidade média de três anos de idade, e, para 7%, a longevidade do cavalo-marinho está relacionada com a condicionante de migração, como descreveu um dos pescadores:

Se ele (cavalo-marinho) voltar pro mar, vive uns três, quatro anos; se não voltar para o mar, morre no rio com um ano. Porque, no mar, ele tem condições de se criar, no rio, a comida começa a ser pouca pra ele (Pescador entrevistado por este estudo, 54 anos de idade).

Aspectos ecológicos

Além da ocorrência em estuários, é possível encontrar cavalos-marinhos no mar, segundo afirmação de 87% dos entrevistados. Para os

demais, esses animais ocorrem apenas no rio. Os entrevistados foram unânimes em afirmar que cavalos-marinhos possuem preferência por locais dentro do estuário, sendo citadas áreas com presença de raízes, pedras, folhas, locais que oferecem sombra/locais escuros, gamboas e barreiras. Associaram a preferência por esses locais como sendo áreas de alimentação, proteção e/ou refúgio. Também foi descrita a preferência por zonas mais rasas do estuário, uma vez que esses locais oferecem mais estruturas para ancoragem, segundo a percepção de 65% dos entrevistados; 18% acreditam que profundidades maiores são mais favoráveis como habitats de ocorrência, estando os cavalos-marinhos mais protegidos e/ou menos expostos à predação e coleta; e outros 17% consideram que há migração vertical; nesse caso, a profundidade de preferência depende da circunstância, como, por exemplo, proteção e alimentação.

Quanto à locomoção desses animais, 69% dos pescadores consideraram que o cavalo-marinho tem um deslocamento lento, enquanto 31% avaliam como rápido. A distância que eles percorrem diariamente foi percebida como curta para 56% dos entrevistados, e como longa por 44%. Apesar da distância não ter sido estimada em metros, foi associada a deslocamentos em função das oscilações de maré; migrações em função das marés seriam consideradas de longa distância. Um pescador considerou as duas opções, exemplificando que, no dia a dia, há um deslocamento curto, mas, quando ele vai para o mar, é necessário percorrer uma grande distância. Os respondentes associam o deslocamento desses animais ao fato de procurarem alimento e proteção (frequência de resposta: 76%).

Segundo a percepção dos entrevistados, as condições abióticas têm grande influência na abundância de cavalos-marinhos no estuário: 93% responderam que a maré tem influência sobre esses animais, principalmente no que diz respeito ao seu deslocamento. Para 88%, os cavalos-marinhos têm preferência por água com salinidade elevada; e 67% têm a percepção de que preferem água mais transparente, sendo relatado que, quando chove muito, a salinidade fica baixa, e a água, turbida, fazendo com que esses animais se desloquem para o mar.

De acordo com as respostas obtidas, os cavalos-marinhos se alimentam do que estiver disponível no ambiente onde estão inseridos.

As citações sobre o alimento consumido foram diversificadas, assim como sobre o modo de alimentação, sugerindo que esses animais sejam onívoros (Tabela 5).

Quando a comida dele vai passando, ele pega ou então sai bem devagarinho (Pescador entrevistado por este estudo, 53 anos de idade).

Eles sugam o alimento (Pescador entrevistado por este estudo, 43 anos de idade).

Bico fica abrindo e fechando (Pescador entrevistado por este estudo, 41 anos de idade).

Filtram a água (Pescador entrevistado por este estudo, 44 anos de idade).

Tabela 5 – Frequência de resposta dos itens que compõem a dieta de cavalos-marinhos, segundo pescadores entrevistados por este estudo

Alimento consumido	Frequência de respostas (%)
Detritos orgânicos (partículas em suspensão na água; restos de alimentos)	28%
“Lodo” (designação local para algas)	23%
Ostra	17%
“Madeirinha da raiz de mangue / pó de mangue”	17%
“Peixinho bem novo”	11%
“Filhote de camarão”	11%
“Pó de marisco”	6%
Inseto	6%
Lama	6%
“Raizinha”	6%

Fonte: elaborada por Silmara Costa Loiola.

Os predadores de cavalos-marinhos citados foram: pacamão e moreia (frequência de respostas: 11% cada); cascavel-do-mar, bagre, pescada, camurim e morcego (frequência de resposta: 6% cada). Não foi identificada estratégia de defesa como comportamento agressivo, liberação de substâncias ou estruturas perfurantes. Segundo a percepção dos pescadores, o máximo que pode acontecer é o cavalo-marinho mergulhar para fugir do predador. “Andar pelas beiradas do rio” foi identificado como uma estratégia para diminuir a probabilidade de captura por parte dos predadores.

A maioria dos entrevistados (76%) desconhece que os cavalos-marinhos sejam capazes de emitir algum tipo de som. Duas categorias de som foram mencionadas pelos entrevistados: “tinido, chiado ou rangido”, provavelmente utilizado quando o animal se sente ameaçado, como forma de defesa; e “estralo na boca”, observado como um suspiro, ou momento em que está “tomando fôlego”. Esta última situação foi descrita, principalmente, para quando o cavalo-marinho é retirado da água.

Em relação aos aspectos reprodutivos dos cavalos-marinhos, apenas 17% dos entrevistados responderam: 11% descreveram que o macho e a fêmea enrolam as suas caudas e ficam um de frente para o outro, mas que este é um comportamento observado com pouca frequência; 6% relataram que o cortejo e acasalamento são demorados:

Eles (cavalos-marinhos) ficam enganchados um no outro, uns dois ou três dias, a maré levando... (Pescador entrevistado por este estudo, 54 anos de idade).

Quanto ao comportamento reprodutivo dos cavalos-marinhos e à época de nascimento dos filhotes, as respostas foram variadas, sugerindo que esse evento ocorra durante todo o ano. Em relação à quantidade de filhotes que o cavalo-marinho pode ter em cada gestação, as respostas também foram variadas: dois (frequência de resposta: 6%), de 300 a 400 (11%), e entre 1.000 e 2.000 (11%). Alguns entrevistados (23%) não informaram um valor preciso, apenas disseram que eram “muitos” ou que “depende muito de cada desova”, e o restante não soube responder.

Em relação à quantidade de eventos reprodutivos, apenas 23% dos entrevistados responderam: segundo a percepção de 6%, o cavalo-marinho pode ter filhotes uma vez ao ano, enquanto que 17% dos entrevistados afirmaram que ocorre duas vezes ao ano.

Formas de uso

A utilização de cavalos-marinhos é reconhecida por 94% dos entrevistados. As citações foram, principalmente, sobre o uso como espécie ornamental, seguidas por citações de sua utilização para fins medicinais, artesanais, e de simpatias e rituais (Tabela 6).

Tabela 6 – Frequência das formas de uso de cavalos-marinhos citadas pelos pescadores entrevistados por este estudo

Formas de uso	Frequência de respostas (%)
Aquariofilia	82%
Remédio	65%
Artesanato	53%
Simpatias e rituais	35%

Fonte: elaborada por Silmara Costa Loiola.

As indicações medicinais com uso de cavalos-marinhos secos foram, principalmente, para o tratamento de asma (ou “cansaço”, como os pescadores costumam se referir). Nesse caso, o animal seco é torrado e moído; uma pequena quantidade do pó formado é diluída em água quente, formando um chá. Outra indicação foi para o preparo de um óleo, que seria eficaz para tratamento de reumatismo. Nesse último caso, aplica-se uma quantidade do preparo na região desejada e massageia-se até ser absorvido pela pele.

Apesar de vários relatos sobre sua utilização como remédio, não foi identificado que essa prática ainda ocorra na comunidade. No passado (estimado em 15 anos atrás), segundo os entrevistados, havia uma senhora que vendia cavalos-marinhos secos, destinados, sobretudo, para essa finalidade. Após seu falecimento, a comercialização não teve continuidade.

Já o uso do cavalo-marinho seco como amuleto da sorte parece ser comum entre os pescadores (Figura 17). Eles guardam o animal dentro da carteira para atrair dinheiro ou o deixam em algum móvel para atrair sorte. Nesse caso, foram relatadas capturas esporádicas, sem o intuito de comercialização. Alguns entrevistados falaram sobre o interesse de casas de umbanda no animal, mas não detalharam para que fim seja utilizado. Já para o artesanato, o animal pode ser simplesmente pintado ou envernizado, deixando-o como um enfeite, chaveiro ou bijuteria.

As visitas a casas religiosas no centro de Fortaleza indicaram a existência do comércio de indivíduos secos, não expostos ao público, mas armazenados e passíveis de venda quando solicitados no balcão.

Neste caso, os exemplares eram comercializados por uma faixa de valores de R\$ 15,00 a R\$ 20,00, independente do tamanho. Entre os raizeiros espalhados pelo centro da cidade, também existe a comercialização dos exemplares secos, não expostos ao público, com preço de R\$ 10,00 a R\$ 20,00. Nas lojas de animais vivos em aquários, foi verificada a comercialização de cavalos-marinhos por R\$ 150,00 o indivíduo.

Figura 17 – Exemplar de cavalo-marinho seco, usado como amuleto por pescador entrevistado por este estudo



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Arquivo pessoal).

Em relação à utilização do cavalo-marinho para aquarismo, a maioria dos entrevistados indica que os animais são destinados a localidades fora do estado do Ceará e que são bem valorizados. Um pescador exemplificou que ele é “um peixe pequeno e sem carne”, mas que, mesmo assim, atinge um valor de venda de dez reais (considerado alto por ele).

Foram identificados dois pescadores que também direcionam suas buscas por cavalos-marinhos, de acordo com solicitações de compradores. As capturas ocorrem ao longo de todo ano, mas diminuem significativamente nos três primeiros meses da quadra chuvosa (fevereiro, março e abril). Os cavalos-marinhos são considerados peixes de fácil captura. Além de não oferecerem perigo aos coletores, habitam locais cujo acesso pode ser realizado sem a utilização de embarcações ou equipamentos.

A técnica de captura é bem simples, podendo ser realizada apenas com as próprias mãos. Os coletores no estuário do rio Pacoti utilizam

recipientes plásticos de 5 a 10 litros de água, aproximadamente, para acomodação, diminuindo, segundo eles, o estresse causado ao animal. Os cavalos-marinhos capturados são levados para a casa dos pescadores e mantidos vivos em aquários ou tanques até o momento da entrega aos compradores (Figuras 18 e 19), período que pode se estender por até 15 dias. Nesse período, são alimentados com peixes e camarões juvenis, coletados no próprio rio.

Espécimes que apresentam as cores de base vermelha, laranja ou amarela são os mais procurados e, conseqüentemente, possuem valor de venda mais elevado. O indivíduo vermelho é comercializado a R\$ 10,00, enquanto o laranja, por R\$ 9,00 a R\$ 10,00, e o amarelo, por R\$ 8,00 a R\$ 9,00. Os cavalos-marinhos com coloração considerada menos atraente, como brancos, esverdeados ou escuros (preto, cinza e marrom), geralmente, não são alvo das encomendas; quando, esporadicamente, coletados, são comercializados por R\$ 6,00 a R\$ 8,00.

Quanto ao tamanho, existe uma preferência pelos exemplares medianos, uma vez que o Brasil (país signatário da convenção) segue a recomendação da CITES: adoção da altura mínima de 10 cm como tamanho mínimo de comercialização internacional para as populações naturais desses animais. Atualmente, os coletores recebem entre R\$ 6,00 e R\$ 10,00 (US\$ 1,89 e US\$ 3,15) por exemplar.

Figura 18 – Indivíduo de *Hippocampus reidi* coletado por pescador no estuário do rio Pacoti, para fins de aquarofilia



Figura 19 – Indivíduos de *Hippocampus reidi* capturados no estuário do rio Pacoti, por pescador entrevistado por este estudo, e mantidos em aquário para serem comercializados



Fonte: foto de Silmara Costa Loiola (Março de 2016).

Conhecimentos empíricos dos pescadores sobre a bioecologia de *Hippocampus reidi*

Na tabela de cognição comparada (Tabela 7), os resultados etnoecológicos obtidos são confrontados com a literatura. Os conhecimentos detidos pelos pescadores em relação ao hábitat (loais de ocorrência, utilização de estruturas para ancoragem e zonas de preferência dentro do estuário) foram os mais acurados, corroborando, muitas vezes, com o descrito pela literatura científica. Já o conjunto de conhecimento detido sobre aspectos reprodutivos (comportamento, período de reprodução e quantidade de filhotes por bolsa incubadora) apresentou pouca correspondência com a literatura.

Tabela 7 – Aspectos da bioecologia de *Hippocampus reidi*, segundo o conhecimento empírico dos pescadores entrevistados por este estudo e registros na literatura científica (LC) (FR = frequência relativa das respostas)

ASPECTOS BIOECOLÓGICOS	FR (%)	Conhecimento empírico dos pescadores	Literatura científica (LC)	Corroborado pela LC?
Espécies de cavalos-marinhos com ocorrência no estuário do rio Pacoti	59%	Cavalos-marinhos do estuário do rio Pacoti pertencem à mesma espécie	<i>Hippocampus reidi</i> é a única espécie de cavalo-marinho com ocorrência no estado do Ceará (NOTTINGHAM, 2003; OSÓRIO, 2005; 2008; OSÓRIO; GODINHO; LOTUFO, 2011).	Sim
Cores mais abundantes	76%	Cavalos-marinhos escuros (preto, marrom e cinza) são os mais abundantes no estuário do rio Pacoti	Em estuários cearenses, os indivíduos de coloração preta e marrom foram os mais abundantes (OSÓRIO, 2008).	Sim
Mudança de coloração	59%	Cavalos-marinhos não são capazes de alterar a coloração	Os cavalos-marinhos usam a camuflagem como mecanismo de defesa, podendo mudar sua cor (LOURIE; VINCENT; HALL, 1999, 2004; FOSTER; VINCENT, 2004). <i>H. reidi</i> também apresentou mudança no padrão de cor durante comportamento reprodutivo (SILVEIRA, 2000) e ao longo do desenvolvimento ontogenético (MAI, 2008).	Não
Diferenciação entre jovens e adultos	76%	Diferenciação entre juvenis e adultos realizada apenas pelo tamanho dos indivíduos	Diferenciação entre juvenis e adultos inferida pela maturidade sexual dos indivíduos.	Não
Momento em que o cavalo-marinho pode ser considerado adulto	53%	Podem ser considerados adultos com altura igual ou superior a 10 cm	Cavalos-marinhos sem a presença da bolsa incubadora até os 10 cm de altura são considerados juvenis (visualmente imaturos). A partir de 10 cm, com a presença dessa estrutura, são considerados machos, e, com altura superior a essa e sem a bolsa incubadora, fêmeas (SILVEIRA, 2005). <i>H. reidi</i> foi considerado adulto a partir de 12,3 cm em estudo conduzido no estuário do rio Maracaípe (PE) (SILVEIRA, 2005). Adultos da mesma espécie foram observados com 5,9 cm no estuário do rio Pacoti (CE) (ROSA <i>et al.</i> , 2007).	Parcialmente
Presença de bolsa incubadora	41%	Macho possui bolsa incubadora	Entre os Syngnathidae, os machos apresentam uma bolsa incubadora que os distingue das fêmeas (NELSON, 2006).	Sim
	41%	Fêmea possui bolsa incubadora		Não
Longevidade	73%	Não souberam responder	Os parâmetros que influenciam a longevidade dos cavalos-marinhos e o tempo de vida desses animais ainda são desconhecidos, principalmente em ambiente natural (MAI; VELASCO, 2012). Para <i>H. reidi</i> , a longevidade estimada em ambiente natural é de 2,5 anos (MAI, 2008).	-
	20%	Média de três anos de idade		Sim

ASPECTOS BIOECOLÓGICOS	FR (%)	Conhecimento empírico dos pescadores	Literatura científica (LC)	Corroborado pela LC?
Ambientes habitados	87%	Os cavalos-marinhos podem ser encontrados no mar e no estuário	<i>Hippocampus reidi</i> tem ocorrência em estuários e no mar (LOURIE; VINCENT; HALL, 1999).	Sim
Locais de preferência	100%	Cavalos-marinhos têm preferência por locais dentro do estuário (alimentação, proteção e/ou refúgio)	Os cavalos-marinhos demonstram preferência por substratos mais firmes onde, provavelmente, sentem maior segurança ao enrolar a cauda, buscando sua permanência no estuário (ROSA; DIAS; BAUM, 2002; DIAS; ROSA, 2003; SILVEIRA, 2005; OLIVEIRA, 2007).	Sim
Preferência entre zonas rasas ou profundas	65%	Preferência por zonas rasas do estuário, associados à estrutura para ancoragem	O aumento da profundidade diminui a probabilidade de encontrar cavalos-marinhos (ROSA <i>et al.</i> , 2007; AYLESWORTH <i>et al.</i> , 2015). A ocorrência de <i>H. reidi</i> em baixas profundidades ressalta seu padrão costeiro, enfatizando a importância dos habitats costeiros, como manguezais e recifes, para essa espécie (FOSTER; VINCENT, 2004; ROSA <i>et al.</i> , 2007).	Sim
Distância percorrida/dia	56%	Deslocamento curto	A exibição de pequenas áreas de ocupação é mais frequente entre peixes monógamos, porque o custo do movimento é maior que os benefícios, em termos de sobrevivência, crescimento e reprodução (FOSTER; VINCENT, 2004; VINCENT; EVANS; MARSDEN, 2005; OLIVEIRA, 2007; ROSA <i>et al.</i> , 2007).	Sim
Motivo(s) principal(is) para deslocamento	76%	Deslocamento em função de procura de alimento e proteção	Cavalos-marinhos tendem a procurar locais onde a concentração de alimentos seja grande, as águas sejam calmas e a exposição a predadores seja menor pelo abrigo nas raízes dos mangues (SILVEIRA, 2005).	Sim
Influência do ciclo de marés	93%	Ciclo de maré influencia abundância e distribuição de cavalo-marinho no estuário	Dias e Rosa (2003) observaram <i>H. reidi</i> durante a mudança de maré, sem realizar atividade aparente, apenas se deixando levar pela correnteza.	Sim
Salinidade	88%	Cavalos-marinhos têm preferência por salinidades mais elevadas	<i>H. reidi</i> demonstrou preferência por salinidade em torno de 23 a 28, embora encontrados em estuário com salinidade entre 5 e 40. Cavalos-marinhos encontrados em salinidade baixa mostraram-se oígantes (SILVEIRA, 2005).	Sim
Transparência da água	67%	Cavalos-marinhos preferem água com menor turbidez	Maior turbidez pode dificultar a visualização do cavalo-marinho. Não existem publicações na literatura.	-
Alimentos que compõem a dieta dos cavalos-marinhos	28% 23%	Alimentam-se de detritos orgânicos; "lodo" (alga)	Os cavalos-marinhos são predadores de emboscada, consumindo, principalmente, presas vivas por sucção. Como principais componentes da dieta de <i>Hippocampus reidi</i> , estão pequenos crustáceos, como copépodos, anfípodos, carídeos, nemátodos e misidáceos (FOSTER; VICENT, 2004; FELÍCIO <i>et al.</i> , 2006).	Não

ASPECTOS BIOECOLÓGICOS	FR (%)	Conhecimento empírico dos pescadores	Literatura científica (LC)	Corroborado pela LC?
Predadores de cavalos-marinhos	48% 40%	Desconhecem predadores; predadores são os peixes maiores (pacamão, moreia, pescada, bagre e camurim)	Embora os cavalos-marinhos adultos sejam reconhecidos como tendo poucos predadores, caranguejos e grandes pelágicos são considerados como tal na literatura (ROSA <i>et al.</i> , 2005). Segundo Harasti; Martin-Smith; Gladstone (2014), 82 predadores de singnatídeos são conhecidos, incluindo peixes, tartarugas, aves marinhas, invertebrados e mamíferos marinhos.	Parcialmente
Emissão de som	76%	Cavalos-marinhos não emitem som	<i>H. reidi</i> produzem dois sons distintos em diferentes contextos comportamentais. O clique é observado durante a alimentação e a corte, com frequência audível para o observador. Já os rosnaos, acompanhados por vibrações no corpo do cavalo-marinho, são observados em situações de estresse (OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2014).	Não
Comportamento reprodutivo	83% 11%	Não souberam responder/Nunca observaram; macho e fêmea enrolam a cauda um no outro	O comportamento de corte consiste no entrelaçamento de cauda entre machos e fêmeas, além de movimentos circulares similares a uma dança, culminando com a cópula (SILVEIRA, 2005).	- Sim
Quantidade de filhotes por bolsa incubadora	49%	Não souberam responder	Segundo Foster e Vincent (2004) e Lourie <i>et al.</i> (2004), dependendo da espécie, podem nascer de cinco a 2.000 indivíduos a cada evento reprodutivo, sendo a quantidade mais frequente de 10 a 1.000. Estudos realizados com <i>H. reidi</i> em estuários do Nordeste brasileiro demonstraram essa ampla variação na quantidade de filhotes: Silveira (2005) observou em Pernambuco 213 a 1.355 filhotes por bolsa incubadora, com média de 691,4 filhotes e 12 dias de incubação. Carlos (2010) observou um intervalo ainda mais amplo no Rio Grande do Norte: 117 a 1.945 filhotes por bolsa incubadora e média de 775 (±398) filhotes.	-
	11% 11%	300 a 400 filhotes; 1.000 a 2.000 filhotes		Sim
Ocorrência de eventos reprodutivos durante o ano	77% 17%	Não souberam responder/Nunca observaram; duas vezes ao ano	Estudos em laboratório apontam para <i>H. reidi</i> um período reprodutivo de oito meses durante o ano (LOURIE; VINCENT; HALL, 1999; ROSA; DIAS; BAUM, 2002). Silveira (2005) observou em ambiente natural que o período reprodutivo para esses animais se estende por todo o ano, com a presença de machos grávidos em várias classes de altura; o pico reprodutivo ocorre de junho a outubro, englobando partes dos períodos chuvoso e seco.	- Não

Fonte: elaborada por Silmara Costa Loiola.

DISCUSSÃO

Aspectos biológicos e ecológicos de cavalos-marinhos

Aspectos biológicos e ecológicos avaliados neste estudo indicam que o conhecimento de pescadores do estuário do rio Pacoti sobre cavalos-marinhos foi convergente aos registros da literatura, na maioria das características avaliadas. Porém, itens relacionados à dieta, reprodução e potenciais predadores aos quais estão sujeitos no ambiente natural indicam a necessidade de maior difusão técnico-científica.

Os principais critérios para o reconhecimento de cavalos-marinhos por pescadores entrevistados neste estudo foram características morfológicas e coloração dos indivíduos. Até mesmo os entrevistados que afirmaram existir apenas uma espécie desses animais no estuário, ao olharem a ficha fotográfica apresentada durante a entrevista, apontaram várias espécies do gênero *Hippocampus* como ocorrentes para a localidade. Vale ressaltar que a taxonomia do gênero *Hippocampus* é ainda objeto de revisão sistemática. No Brasil, durante muitas décadas, apenas duas espécies de cavalos-marinhos eram reconhecidas: *Hippocampus reidi* (cavalo-marinho do focinho longo) e *Hippocampus erectus* (cavalo-marinho do focinho curto). Em 2002, foi registrada a ocorrência de uma possível terceira espécie, trazendo a necessidade de uma ampla revisão do gênero. Os estudos realizados revelaram que a espécie identificada até então com *H. erectus* no Brasil era na verdade *Hippocampus patagonicus*, e as ocorrências recentes de uma suposta terceira espécie representavam a presença do verdadeiro *H. erectus* (SILVEIRA *et al.*, 2014). Essa revisão taxonômica também se reflete na dificuldade dos pescadores na identificação, ressaltando, no entanto, que, para o litoral cearense, apenas a espécie *H. reidi* é registrada até o momento (NOTTINGHAM, 2003; NOTTINGHAM *et al.*, 2005; SILVEIRA, 2011).

Quanto à coloração de *H. reidi*, vários estudos realizados em estuários brasileiros descrevem cores de bases e variações. Essas variações são tons mais pálidos ou escuros e padrões de colorido diversificados, como pontos pelo corpo (muitas vezes unidos, formando estrias e máculas) e manchas dorsais e dorsolaterais, por vezes compostas por

mais de uma cor. No presente estudo, foram citadas 11 cores de bases, e as variações não foram contabilizadas. Estudos com abordagem etnoecológica (ROSA *et. al.*, 2005; TERNES, 2013) e pesquisas *in situ* (OLIVEIRA, 2007; OSÓRIO, 2008; MAI, 2008; MAI; ROSA, 2009; VALENTIM, 2018) observaram variação entre 7 e 12 cores de base. Estudo conduzido no estuário do rio Pacoti, com observações mensais de *H. reidi*, entre os anos de 2017 e 2018, totalizando 231 indivíduos, também identificou sete cores de base, tendo sido o laranja o padrão predominante em 45% das ocorrências (VALENTIM, 2018). As cores azul e roxa, a última sendo citada tanto pelos jangadeiros em Maracaípe (PE) (TERNES, 2013) como pelos entrevistados no presente estudo, ainda não foram relatadas na literatura científica consultada para a espécie.

Semelhante às respostas obtidas no presente estudo, Osório (2008) descreve que, em estuários cearenses, os indivíduos de coloração preta e marrom foram os mais abundantes. Essas cores representaram mais da metade das suas observações, enquanto verde, laranja e cinza foram colorações menos frequentes (OSÓRIO, 2008). Importante salientar que o autor supracitado observou uma maior quantidade de fêmeas apresentando as cores amarela, laranja e vermelha do que de machos. Como o comércio de ornamentais é direcionado principalmente sobre indivíduos com essa coloração mais vibrante, alterações na razão sexual na população de *H. reidi* podem ocorrer.

Segundo Lourie; Vincent; Hall (1999), os cavalos-marinhos podem apresentar padrões de cor altamente variável intraespecificamente. Usam a camuflagem como mecanismo de defesa, podendo mudar sua cor, além de desenvolver filamentos dérmicos (LOURIE, VINCENT; HALL, 1999, 2004; FOSTER; VINCENT, 2004). Mudança no padrão de cor também pode ser observada durante comportamento reprodutivo; nessas ocasiões, os machos exibem “coloração nupcial, que consiste em clareamento e realce nas cores, em tons prateados, independente da cor do peixe” (SILVEIRA, 2005). Mai (2008) descreve a observação de indivíduos assumindo diferentes cores ao longo do seu desenvolvimento ontogenético. A mudança de coloração foi observada em intervalos mensais entre suas capturas, e não instantaneamente, o que pode explicar a falta de percepção dos pescadores em relação a esse aspecto.

No que diz respeito ao tamanho que os cavalos-marinhos podem alcançar, o comprimento mais citado de 14,5 cm corrobora o encontrado por Osório (2008) na mesma área de estudo. O maior tamanho citado (22,5 cm) é superior ao registrado para a literatura consultada, mas, ainda assim, aproxima-se do encontrado por Carlos (2010), em estudo conduzido no estuário do rio Potengi, no estado do Rio Grande do Norte.

Os entrevistados têm o conhecimento de que a bolsa incubadora é a principal diferença entre machos e fêmeas, porém foi identificado que muitos confundem a qual sexo pertenceria essa estrutura. De acordo com Silveira (2005), os cavalos-marinhos sem a presença da bolsa incubadora até os 10 cm de altura são considerados juvenis (visualmente imaturos); com altura superior a essa e sem a presença de bolsa incubadora, são consideradas fêmeas e, com bolsa incubadora, são machos.

As diferenças morfológicas entre machos e fêmeas, em ambiente natural, começam a surgir a partir dos 7,5 cm de altura. Essas diferenças incluem, principalmente, a presença/ausência de ovopositor, bolsa incubadora e quilha (PONTES, 2010). Na literatura, são identificadas diferenças no padrão de coloração e ornamentação entre machos e fêmeas, sendo que apenas os machos apresentam máculas, uma quilha proeminente e pigmentada (OLIVEIRA, 2007; MAI, 2008). Em outras espécies do gênero, isso também foi relatado, com alguns padrões sendo mais frequentes em algum dos sexos (LOURIE *et al.*, 2004). Indivíduos de sexo ainda indeterminado têm correlação com mancha abdominal e filamentos. Já entre os adultos, machos e fêmeas mostraram um padrão de coloração bastante diferenciado, como a presença de manchas pelo corpo, principalmente nas fêmeas (MAI, 2008).

Os valores informados sobre o tamanho a partir do qual os cavalos-marinhos podem ser considerados adultos corroboram dados apresentados na literatura científica. Os cavalos-marinhos da espécie *Hippocampus reidi* foram considerados adultos a partir de 12,3 cm em estudo conduzido no estuário do rio Maracáipe (PE); o tamanho da primeira maturação foi determinado pelas frequências absolutas e relativas de machos “grávidos” por intervalo de classe de comprimento (SILVEIRA, 2005). Porém, Rosa *et al.* (2007) observaram adultos da mesma espécie com intervalo entre 5,9 cm e 20,0 cm e média de 13,53 cm ($\pm 3,38$) no

estuário do rio Pacoti (CE). Os pesquisadores supracitados inferiram a maturidade sexual nos machos pelo pleno desenvolvimento da bolsa incubadora. As fêmeas foram consideradas sexualmente maduras com base no seu tamanho (sendo equivalentes aos machos maduros) e por características no ovopositor (inchado e com coloração leve).

Pontes (2010) observa que a completa mudança de coloração, do preto para cores como o amarelo ou laranja, foi registrada aos 2,59 cm para *H. reidi*, devendo estar relacionada à adoção de estratégias antipredação pelos indivíduos pós-planctônicos. Rosa *et al.* (2007) sugeriram uma forte correlação entre as quatro principais cores de base (amarelo, laranja, marrom e preto) e os estágios de vida dos cavalos-marinhos. Indivíduos jovens estariam relacionados com a cor preta, enquanto os subadultos, com a cor marrom, e os adultos, com as cores amarela e laranja.

A presença de filamentos dérmicos ocorre em várias espécies de cavalos-marinhos, podendo variar intraespecificamente, e estão geralmente ausentes em espécimes de *H. reidi* (LOURIE; VINCENT; HALL, 1999; LOURIE *et al.*, 2004). Quando encontrados, são mais comuns em indivíduos jovens, de sexo ainda indeterminado (MAI, 2008).

Em relação à estimativa de vida dos cavalos-marinhos, os pescadores acreditam que eles possuem uma longevidade entre um e quatro anos, sendo a resposta mais frequente três anos de idade. Segundo a literatura, a longevidade estimada para cavalos-marinhos seria de 15,4 meses (TAYLOR, 1962 *apud* SILVEIRA, 2005), resultado subestimado pela falta de captura e recaptura de espécimes de maior porte, situação muito comum em populações submetidas à alta mortalidade ou à pesca sobre os maiores tamanhos (SILVEIRA, 2005). Para *H. reidi*, a longevidade estimada em ambiente natural é de 2,5 anos (MAI, 2008). Em laboratório, tem um ciclo de vida de aproximadamente cinco anos (SILVEIRA, 2005).

Em relação à distribuição espacial em ambientes naturais, corroborando com as informações dos pescadores, o aumento da profundidade diminui a probabilidade de encontrar cavalos-marinhos (ROSA *et al.*, 2007; AYLESWORTH *et al.*, 2015). A ocorrência de *H. reidi* em baixas profundidades ressalta seu padrão costeiro, enfatizando a importância dos habitats costeiros, como manguezais e recifes, para essa espécie (FOSTER; VINCENT, 2004; ROSA *et al.*, 2007). Alguns representantes

do gênero *Hippocampus* podem apresentar mudanças ontogenéticas de profundidade (FOSTER; VINCENT, 2004), porém pouco se conhece sobre migrações verticais em *H. reidi* ou sobre a influência desses deslocamentos no seu modo de vida (OLIVEIRA, 2007). A distribuição de *H. reidi* tem sido associada com profundidades maiores quando ondas intensas estão presentes (OLIVEIRA; FRERET-MEURER, 2012).

Assim como descrito pelos entrevistados, Oliveira (2007) relata que mais de 90% dos *H. reidi* avistados durante sua pesquisa estavam associados a algum substrato de apoio. Os cavalos-marinhos demonstram preferência por substratos mais firmes onde, provavelmente, sentem maior segurança ao enrolar a cauda, buscando sua permanência no estuário (ROSA; DIAS; BAUM, 2002; DIAS; ROSA, 2003; SILVEIRA, 2005; OLIVEIRA, 2007). Osório (2008) relata que, no estuário do rio Pacoti, os animais foram encontrados, principalmente, fixados a algum tipo de substrato de apoio nas margens do rio (raízes, galhos caídos, algas e lama) e que eles selecionavam esses locais, demonstrando preferência por substratos que não eram necessariamente os mais abundantes na área. Já Valentim (2018) registrou que 38,5% das associações de *H. reidi* ao substrato ocorreram em raízes de mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e, em menores proporções, em areia (23,4%) e mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) (16,9%).

Oliveira (2007) observou que muitos espécimes foram encontrados apoiando o corpo no fundo lamacento dos rios, sugerindo que os cavalos-marinhos poderiam estar explorando temporariamente áreas abertas, transitando entre micro-hábitats, ou teriam sido deslocados de suas áreas de vida pela ação de ondas. *Hippocampus reidi* também foi observado utilizando píers de madeira (DIAS; ROSA, 2003), currais de pesca (OLIVEIRA, 2005), cordas, fio de *nylon* e restos plásticos (OLIVEIRA, 2007; ROSA *et al.*, 2007; OSÓRIO, 2008). O uso de substratos artificiais, embora sugerindo uma relativa plasticidade pela espécie em relação às modificações antrópicas dos ambientes costeiros, pode também tornar os cavalos-marinhos mais acessíveis para exploração direta, ou aumentar o risco de remoção acidental de espécimes durante transporte de redes e outras artes de pesca (ROSA *et al.*, 2007).

Em Itapessoca (PE), foi observada uma fêmea ancorada à cauda de seu parceiro, o que foi considerado como substrato de apoio, uma vez que o par não apresentava qualquer comportamento reprodutivo (OLIVEIRA, 2007). A mesma situação é observada em cavalos-marinhos presentes em aquários sem estruturas para ancoragem: vários cavalos-marinhos se amontoam e procuram na cauda preênsil do outro indivíduo um local de apoio. No presente estudo, foi observado o comportamento de indivíduos de *H. reidi* enrolando a cauda no fio de energia contido no aquário, onde são mantidos pelos pescadores do estuário do rio Pacoti para posterior comercialização.

A grande variedade de cores de base e padrões de colorido, bem como a presença de filamentos dérmicos em *H. reidi*, possivelmente, reflete o uso de diversos tipos de substratos de apoio (OLIVEIRA, 2007). Aylesworth *et al.* (2015) encontraram uma maior proporção de adultos sobre estruturas de manguezais e uma maior proporção de juvenis utilizando algas como substrato.

Os pescadores deste estudo afirmam que cavalos-marinhos apresentam baixa mobilidade e preferência por águas calmas, corroborando com as características citadas por Lourie, Vincent e Hall (1999) e Oliveira e Freret-Meurer (2012). A exibição de pequenas áreas de ocupação é mais frequente entre peixes monógamos, em virtude de o custo do movimento ser maior que os benefícios, em termos de sobrevivência, crescimento e reprodução (FOSTER; VINCENT, 2004; VINCENT; EVANS; MARSDEN, 2005; OLIVEIRA, 2007; ROSA *et al.*, 2007).

O padrão de migração sugerido pelos pescadores, entre o rio e o mar, também foi relatado por jangadeiros pernambucanos (TERNES; GERHARDINGER; SCHIAVETTI, 2016). A espécie *H. reidi* tem ocorrência nesses dois ambientes, porém, na literatura consultada, não foram encontradas informações a respeito. A chuva estaria conduzindo a saída dos cavalos-marinhos do rio, ou a observação pelos pescadores se torna mais dificultosa nesse período, devido à baixa transparência ou turbidez da água.

Os pescadores entrevistados neste estudo relatam que, apesar dos períodos chuvosos abaixo da média nos últimos anos, na época de muita chuva, o rio fica permanentemente cheio, diminuindo a salinidade

e deixando mais forte a correnteza em direção ao mar. Silveira (2005), estudando os cavalos-marinhos do estuário do rio Maracaípe (PE), verificou que a menor densidade populacional foi registrada para o período chuvoso (dezembro a março) ($0,023 \text{ ind/m}^2$), e a maior, para o período seco (junho a setembro) ($0,137 \text{ ind/m}^2$). A autora afirma que, durante os grandes períodos de chuva, a força da correnteza do rio é acentuada, acarretando a retirada de espécimes juvenis do estuário para o mar e aumentando a taxa de mortalidade.

Silveira (2005) também afirma que o período chuvoso aumenta a turbidez e a vazão de água doce, e os dias nublados limitam a penetração da luz no corpo d'água, dificultando o acesso e a visualização dos cavalos-marinhos por pescadores e predadores e até mesmo para pesquisa de campo. Dessa forma, conclui que o período chuvoso contribui para a manutenção da população, devido à redução de pressões exercidas sobre esses animais. Em ocasiões de chuva, os cavalos-marinhos, provavelmente, migram verticalmente, ancorando-se nos emaranhados das raízes dos mangues. Em caso de correnteza, os adultos se mantêm no estuário com maior facilidade que os juvenis pela proporcional maior força e tamanho da cauda na utilização de substratos (SILVEIRA, 2005).

Os cavalos-marinhos são eurihalinos e possuem rins aglomerulares, cuja fisiologia é típica de peixes ósseos marinhos. Esses animais são encontrados em salinidades variando entre 9 e 37, e a adaptação à salinidade está intimamente relacionada ao estágio de maturidade. Juvenis podem sobreviver em 15, enquanto que adultos podem tolerar salinidades de 6 ou menos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA, 1980 *apud* SILVEIRA, 2005). Silveira (2005) encontrou cavalos-marinhos no estuário com salinidades entre 5 e 40, com preferência pela faixa de 23 a 28. Porém, em um extenso período chuvoso, quando foram registradas salinidades de 5, os cavalos-marinhos coletados foram encontrados extremamente ofegantes e estressados, sendo mantidos em laboratório (salinidade entre 30 e 33) até sua recuperação. Possivelmente, o custo/benefício da permanência em estuários, suportando as variações de salinidade características desses ambientes, tenha sido positivo em

decorrência da alta concentração de alimentos, águas calmas e menor exposição a predadores (SILVEIRA, 2005).

Quanto à emissão de som, *Hippocampus reidi* produzem dois sons distintos em diferentes contextos comportamentais. O clique é observado durante a alimentação e a corte, com frequência audível para o observador. Já os rosnados, acompanhados por vibrações no corpo do cavalo-marinho, são observados em situações de estresse, como, por exemplo, a sua retirada da água (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Anderson (2009) sugere que os cliques produzidos pela espécie *H. erectus* durante a alimentação sinaliza uma fonte de alimento para um companheiro ou pode ajudar na localização de potenciais companheiros em uma população em que indivíduos são escassamente distribuídos. O mesmo autor concluiu que a sinalização acústica pode ajudar a manter a união de um par ou identificar parceiros sexualmente maduros. Já o rosnado pode constituir um mecanismo de fuga adicional porque a produção de som é acompanhada por vibrações de corpo, o que pode assustar predadores (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Ao contrário do relatado pela maioria dos entrevistados, os cavalos-marinhos são predadores de emboscada, consumindo principalmente presas vivas por sucção. São animais vorazes, capazes de consumir grandes quantidades diárias de presas, sendo sugerido em alguns estudos que podem influenciar a estruturação da população de alguns invertebrados bentônicos (TIPTON; BELL, 1988). Como principais componentes da dieta de *Hippocampus reidi*, estão pequenos crustáceos, como copépodos, anfípodos, carídeos, nemátodos e misidáceos (FOSTER; VICENT, 2004; FELÍCIO *et al.*, 2006). Importante ressaltar que apenas os dois pescadores que coletam cavalos-marinhos (e, consequentemente, os mantêm em aquário durante determinado período) citaram os crustáceos como item alimentar. Devido às respostas obtidas, os demais entrevistados por este estudo, provavelmente, associaram itens alimentares ao micro-habitat de ocorrência dos cavalos-marinhos e às suas estruturas de apoio.

Em relação a predadores, Oliveira (2007) relata um cavalo-marinho sendo perseguido por um siri, e lesões na ponta das caudas, provavelmente causadas por esses crustáceos. Embora os cavalos-marinhos

adultos sejam reconhecidos como tendo poucos predadores, caranguejos e grandes pelágicos são considerados como tal na literatura (ROSA *et al.*, 2005). Segundo Harast, Martin-Smith e Gladstone (2014), 82 predadores de singnatídeos são conhecidos, incluindo invertebrados, outros peixes, tartarugas, aves marinhas e mamíferos marinhos.

Quanto aos aspectos reprodutivos, apesar de poucos respondentes, foi relatado o entrelaçamento de cauda entre machos e fêmeas, além de movimentos circulares similares a uma dança, corroborando com dados apresentados pela literatura científica (SILVEIRA, 2000; OLIVEIRA, 2007; ROSA *et al.*, 2007). Outro comportamento citado durante as entrevistas corresponde ao descrito por Oliveira *et al.* (2014), que observou namoro de *Hippocampus reidi* com duração de três dias, abrangendo uma sequência de comportamentos acompanhada por produção de som.

Estudos em laboratório apontam para *H. reidi* um período reprodutivo de oito meses durante o ano (LOURIE; VINCENT; HALL, 1999; ROSA; DIAS; BAUM, 2002). Silveira (2005) observou, em ambiente natural, que o período reprodutivo para esses animais se estende por todo o ano, com a presença de machos grávidos em várias classes de altura; o pico reprodutivo ocorre de junho a outubro, englobando partes dos períodos chuvoso e seco. Para o estuário do rio Pacoti, em um ano de coletas, não foram registrados indivíduos “grávidos” apenas nos meses de fevereiro e março (VALENTIM, 2018).

Espécies como *H. trimaculatus*, na China, *H. comes*, nas Filipinas, e *H. kuda*, na Indonésia, possuem pico reprodutivo durante o período chuvoso, com manutenção da atividade reprodutiva ao longo do ano (LOURIE; VINCENT; HALL, 1999; PERANTE *et al.*, 2002; FOSTER; VINCENT, 2004).

Segundo Foster e Vincent (2004) e Lourie (2004), dependendo da espécie, podem nascer de 5 a 2.000 indivíduos a cada evento reprodutivo, sendo a quantidade mais frequente de 10 a 1.000. Estudos realizados com *H. reidi*, em estuários do Nordeste brasileiro, demonstraram essa ampla variação na quantidade de filhotes. Silveira (2005) observou, em Pernambuco, de 213 a 1.355 filhotes por bolsa incubadora, com média de 691,4 filhotes e 12 dias de incubação. Carlos (2010) observou um intervalo ainda mais amplo no Rio Grande do Norte: 117

a 1.945 filhotes por bolsa incubadora e média de 775 (+398) filhotes. Assim, a resposta dos pescadores deste estudo, com grande amplitude na variação (de 2 a 2.000 indivíduos), revela a inexatidão sobre essa informação, tanto para pesquisas em ambientes naturais quanto sob condições de experimentação.

Formas de uso local

A utilização de cavalos-marinhos, com a mesma finalidade descrita pelos pescadores do estuário do rio Pacoti, é documentada por alguns pesquisadores. Rosa *et al.* (2011) verificaram que, no Brasil, os cavalos-marinhos secos foram destinados para usos medicinais e religiosos (talismã, amuletos, remédios populares: principalmente para doenças respiratórias, como asma e bronquite, mas também para outras condições, incluindo gastrite, calvície, feridas e tuberculose); credíces (“perfume do cavalo-marinho” para atrair o sexo oposto); lojas de artesanato, entre outros.

Baum e Vincent (2005), em pesquisa em vários países, relatam que cavalos-marinhos secos foram vendidos como joias, como artesanato, juntamente com estrelas-do-mar e conchas, e como “dragões”, com olhos e asas anexados ao corpo do animal. Comercializados depois dos beneficiamentos citados, o valor atribuído ao cavalo-marinho era maior do que o do animal seco por si só. Assim como pesquisadores brasileiros, eles identificaram em outras localidades a utilização do animal torrado e moído para preparação de chá usado no tratamento de asma. No Peru, foi observada a venda de sopa de cavalo-marinho, sendo uma tigela desse preparo comercializada por US\$ 10,00.

Quanto aos animais vivos, milhões de cavalos-marinhos são vendidos no mundo a cada ano. O comércio internacional envolve pelo menos 77 países, entre eles o Brasil (PROJECT SEAHORSE, 2016). Segundo Nottingham *et al.* (2005), o comércio de peixes ornamentais marinhos no Brasil teve início no final da década de 1970, no Rio de Janeiro, sendo expandido à Bahia e, em seguida, aos outros estados da costa brasileira, ganhando importância na década de 1990.

Segundo dados oficiais do Ibama, de 2006 ao início de setembro de 2015, 28.314 cavalos-marinhos vivos (*H. reidi* e *H. erectus*)

foram exportados pelo Brasil. O Ceará foi o principal estado exportador: nesse mesmo período, comercializou 11.017 animais (38,91% das vendas), gerando um montante de US\$ 314.531,05. Desses, 7.407 foram exportados como *H. reidi*, com valor médio de US\$ 31,66 a unidade; enquanto que 3.610, como *H. erectus*, com valor médio de US\$ 22,17 (Dados cedidos pelo Dr. Lívio Gurjão; documento não publicado, IBAMA, 2015).

Chama a atenção o fato de haver exportação de *H. erectus* pelo Ceará, uma vez que é registrada apenas a ocorrência de *H. reidi* no estado. Esse caso pode ter algumas explicações: *H. erectus* adquiridos de outro estado e exportados pelo Ceará (como ocorre com as espécies de peixes ornamentais *Centropyge aurantonotus* e *Bodianus pulchellus*, por exemplo). Exportadores enviando *H. reidi* com o nome de *H. erectus*: esse envio com o nome errado permitiria que alguns exportadores agissem de má-fé e enviassem, na prática, 500 exemplares de *H. reidi* para o exterior e não 250 de cada espécie como previsto pela legislação. Outra explicação seria a ocorrência de uma terceira espécie: *Hippocampus patagonicus*, exportada como se fosse *H. erectus* ou misturada com indivíduos de *H. reidi* e/ou *H. erectus* (GURJÃO, 2016; GURJÃO; LOTUFO, 2018a e 2018b).

Outro fato que merece atenção é a disparidade de valores atribuídos ao cavalo-marinho nos diferentes níveis de comercialização. Como citado anteriormente, o valor médio por unidade de *H. reidi* exportado foi de US\$ 31,66 (considerando os anos de 2006 a 2015). Osório (2005) relatou, para o primeiro nível de comercialização, valores entre R\$ 1,00 e R\$ 5,00 (valores, à época, de US\$ 0,41 e US\$ 2,46), e, no presente estudo, os coletores recebem entre R\$ 6,00 e R\$ 10,00 (US\$ 1,89 e US\$ 3,15) por exemplar da mesma espécie.

Atividades não extrativistas envolvendo cavalos-marinhos foram descritas como uma boa alternativa na Costa Rica e Honduras. Nesses locais, mestres de mergulho levam turistas para ver os cavalos-marinhos em seu ambiente natural, gerando sensibilização do público em prol da conservação desses animais (BAUM; VINCENT, 2005). Na Itália, mergulhadores recreativos foram recrutados e treinados a relatar avistamento de cavalos-marinhos, com o objetivo de monitorar

as populações de *H. hippocampus* e *H. ramulosus*, auxiliando pesquisadores a gerenciar essas populações (GOFFREDO; PINCINETTI; ZACCANTI, 2004).

No Brasil, o uso não extrativista é realizado pelo “passeio do cavalo-marinho”, em estados como Alagoas, Ceará, Pernambuco e Piauí. No entanto, essas atividades ocorrem de maneira não disciplinada em várias localidades do litoral nordestino (MAI; ROSA, 2009). Em Pontal de Maracaípe, Ipojuca (PE), o passeio turístico para observar cavalos-marinhos é realizado há mais de dez anos pelos jangadeiros da Associação de Jangadeiros de Maracaípe. Sendo esse o segundo lugar de maior visitação do município,   uma atividade de grande importância para o ecoturismo local e a principal atividade remuneratória para o sustento de cerca de 40 famílias. No entanto, relatórios técnicos apontam alguns problemas relacionados ao manuseio inadequado do cavalo-marinho pelos jangaderos, o que poderia comprometer a conserva o desses animais na região. Visando a garantir a preserva o ambiental, o Ministério Público de Pernambuco (MPPE) recomendou, em julho de 2016, que o município de Ipojuca crie um Parque Natural Municipal de posse e domínio público, com a elabora o de um plano de manejo, na forma de regulamento, que estabeleça as normas e restri es para a visita o pública, a fim de proteger a área estuarina. O objetivo   preservar a biodiversidade e a fauna marinha, entre eles, o cavalo-marinho (ASSOCIA O BRASILEIRA DOS MEMBROS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DE MEIO AMBIENTE, 2016).

Quando áreas protegidas são criadas e impostas sem o envolvimento das comunidades locais, elas podem se tornar um instrumento de marginaliza o e fragmenta o dos meios de vida tradicionais. Conflitos socioeconômicos são gerados pela exclusão das comunidades dos seus territórios e de atividades que garantiam seus meios de vida. Décadas de pesquisa acumuladas demonstram que iniciativas de gestão comunitária locais são chaves para lidar com o colapso dos estoques e representam o tipo de abordagem mais adequada para ser levada em considera o quando da cria o e implementa o dessas áreas (KALIKOSKI, 2007).

Percepção de ameaças aos ecossistemas e ao cavalo-marinho na região de estudo

Nos últimos 40 anos, impactos são recorrentes no Eusébio e em Aquiraz, municípios de abrangência do estuário do rio Pacoti. A construção de estradas (década de 1970), a inauguração de um importante complexo turístico na região (década de 1980), além da comercialização de loteamentos e luxuosos condomínios (iniciados na década de 1980 até os dias atuais), valorizaram a região, mas, em outra perspectiva, geraram conflitos de uso e ocupação que agora podem ser sentidos com maior intensidade (CORIOLANO; BARBOSA, 2010). Entre eles, o aumento de frequentadores e, conseqüentemente, de atividades no rio Pacoti, que, nos últimos 15 anos, geraram impactos como poluição hídrica, processos de erosão e assoreamento, desmatamento e diminuição da biodiversidade (GORAYEB; SILVA; MEIRELES, 2005).

Os entrevistados identificam que o uso e a ocupação da planície fluvio-marinha do rio Pacoti, intensificados nesses últimos anos, são potenciais ameaças para os cavalos-marinhos. Entre as atividades mencionadas, chamam a atenção o relato de uso de moto aquática (*jet-ski*) dentro do estuário e o aterramento de algumas áreas para a construção de empreendimentos. Também foram mencionadas possíveis fontes poluidoras, pelo despejo de efluentes no rio. Em ambos os casos, a preocupação com a destruição e perda de habitats fica evidente. Apesar de não relatado pelos pescadores durante este estudo, a carcinicultura também é uma ameaça reconhecida para *H. reidi* (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2011) devido à destruição de habitats, particularmente na região Nordeste do país.

No estuário do rio Pacoti, pesquisas realizadas na última década mostram o crescente comprometimento da qualidade ambiental, com efeitos prejudiciais já se manifestando na biota. O adensamento populacional é um dos contribuintes para a contaminação desse estuário. Com o crescimento populacional mais acelerado que o planejamento urbano, as redes de captação de esgoto não conseguem suprir

a crescente demanda produzida, e os efluentes seguem para os corpos hídricos sem o devido tratamento. Somam-se também outros contaminantes oriundos das atividades antrópicas realizadas na região metropolitana de Fortaleza, por meio de emissões industriais e emissões urbanas, como o intenso tráfego de veículos automotores (SANTANA; LOTUFO; ABESSA, 2015).

A forte associação entre *H. reidi* e a arquitetura de manguezais é uma característica que sugere que indivíduos dessa espécie são particularmente vulneráveis à degradação do hábitat. *H. guttulatus*, *H. kuda* e *H. zosterae* mostraram declínios quando seus hábitats foram danificados devido à atividade antrópica em estuários da Flórida e de Portugal (CURTIS *et al.*, 2007; MASONJONES *et al.*, 2010; VINCENT; FOSTER; KOLDEWEY, 2011). As respostas às alterações na quantidade ou qualidade do hábitat não se limitam a mudanças na abundância de recursos de forma geral; algumas respostas podem ser mais sutis, tais como mudanças na disponibilidade de presas, respostas fisiológicas ao estresse ou alterações de comportamento, todos os quais podem afetar a sobrevivência, crescimento e reprodução dos cavalos-marinhos (VINCENT; FOSTER; KOLDEWEY, 2011).

O histórico de interferência antrópica, nas últimas décadas, para o perímetro de influência do estuário do rio Pacoti cria um alerta sobre ameaças à população local de *H. reidi*. Mesmo estando na lista de espécies ameaçadas de extinção, não foram identificadas ações de capacitação e/ou elucidação voltadas aos pescadores, usuários e à comunidade no entorno, inseridos em uma Área de Proteção Ambiental.

Aspectos da gestão e recomendações para o manejo da espécie *Hippocampus reidi*

Como a maioria dos entrevistados por este estudo (73%) afirmou ter conhecimento sobre legislação específica para proteção do cavalo-marinho, parece estar bem difundida entre os pescadores a proibição de captura e comercialização. Esse fato pode ser positivo para a conservação do cavalo-marinho, visto que se espera uma menor pressão de pesca exercida sobre eles.

No Brasil, a extração para fins ornamentais dos cavalos-marinhos foi regulamentada recentemente. Até 1995, não havia cotas de exportação; a partir de 2000, foi estabelecida uma cota de 5.000 exemplares anuais para cada espécie (no caso, *H. reidi* e *H. erectus*) por empresa. Em 2002, o Ibama reavaliou a concessão de cotas, e estas foram redefinidas para 1.000 exemplares de cada. As cotas foram novamente reavaliadas, e, em novembro de 2004, pela Instrução Normativa do Ibama n.º 56, ficou estabelecida a quantidade de 250 exemplares por espécie para cada empresa como cota anual, que foi mantida pela IN n.º 202, de 22 de outubro de 2008, que regulamenta a captura, o transporte e a exportação desses organismos (SAMPAIO; NOTTINGHAM, 2008; GURJÃO, 2018). Já o controle sobre comercialização de cavalos-marinhos vivos no comércio interno é realizado com a emissão de nota fiscal, Guia de Trânsito de Animal Aquático (GTA) e GTPON. Em 2014, as três espécies do gênero *Hippocampus* foram classificadas como “vulneráveis” pela Portaria MMA 445/14, tornando-se proibida a captura, transporte, armazenamento, guarda, beneficiamento e comercialização desses animais. A portaria ficou suspensa por um ano e voltou a vigorar em meados de 2016. No ano de 2020, a gestão dos recursos pesqueiros foi repassada para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (Decreto n.º 10.253/2000). A Portaria SAP MAPA n.º 17/2021 indica no art. 3º a permissão de exploração com fins comerciais de peixes nativos, exceto aqueles listadas como ameaçadas ou que constem nos apêndices da CITES (<https://cites.org/eng/app/appendices.php><https://cites.org/eng/app/appendices.php>), como os cavalos-marinhos. Atualmente (2021), a captura e o comércio de cavalos-marinhos continuam proibidos, exceto para fins de pesquisa mediante autorização do SISBIO/ICMBio.

Neste estudo, relatos da maioria dos atores sociais envolvidos na pesca de cavalos-marinhos, de que capturas diminuíram substancialmente, corroboram pesquisas realizadas na última década, indicando um declínio de 50% das populações naturais em alguns países (<http://www.projectseahorse.org>). Nas Filipinas, onde há um monitoramento regular, o declínio foi de 70% entre 1985 e 1995, associado à pressão de pesca excessiva. Acredita-se que até 500.000 cavalos-marinhos

podem ter sido comercializados durante um ano somente naquele país (VINCENT, 1996). Diante dos declínios acentuados, a partir de 2004, nas Filipinas, houve a proibição de capturar e comercializar cavalos-marinhos (VINCENT; FOSTER; KOLDEWEY, 2011).

No Brasil, houve um forte consenso, entre os pescadores de cavalos-marinhos intencionais, de que as populações de cavalos-marinhos colhidas para fins ornamentais tinham diminuído a partir da década de 1990. A sobre-exploração e a degradação do hábitat foram apontadas como causadoras do declínio (ROSA; ALVES, 2007). A partir de 2000, muitos pescadores do litoral nordestino deixaram de coletar cavalos-marinhos devido à dificuldade de encontrá-los em seu ambiente natural (ROSA *et al.*, 2011). O fato de a atividade deixar de ser um atrativo financeiro, levando à diminuição de coletores na região, também foi relatado por pescadores no estuário do rio Pacoti.

Entretanto, é importante ressaltar que mudanças na abundância populacional dos cavalos-marinhos nem sempre são atribuídas à pesca, demonstrando que esses animais enfrentam múltiplas ameaças. Monitoramento realizado no estuário Derwent, na Tasmânia (Austrália), indicou que *H. abdominalis* teve queda significativa na abundância de 79 a 98% em relação ao período 2001-2004, na ausência de qualquer pressão da pesca ou mudança evidente em condições físico-químicas estuarinas. Possíveis explicações para o ocorrido incluem interações com espécies invasoras, doença ou limitação reprodutiva por efeitos Allee (MARTIN-SMITH; VINCENT, 2005). Monitoramentos realizados posteriormente indicaram aumento relativo dos cavalos-marinhos naquela região (VINCENT *et al.*, 2011). Outro monitoramento, de *H. guttulatus* na Ria Formosa (Portugal), também revelou diminuição considerável onde não havia pressão de pesca. Todavia, a área estava sujeita a estressores ambientais antropogênicos, incluindo poluição, eutrofização e aquicultura (CURTIS; VINCENT, 2005; VINCENT; FOSTER; KOLDEWEY, 2011).

A adoção de altura mínima de 10 cm para comércio internacional, regulamentação de retirada de cavalos-marinhos para fins ornamentais e concessão de cotas anuais de captura por empresa são alguns dos instrumentos utilizados na proteção e recuperação das espécies de

cavalos-marinhos no Brasil. Porém, outras medidas precisam ser adotadas para otimizar e efetivar a conservação desses animais. Toma-se como exemplo o comércio de cavalos-marinhos secos, realizado de maneira informal, sem ser regulamentado por legislação específica. No centro de Fortaleza (CE), não é preciso despende muito esforço para encontrar esses animais sendo comercializados secos em bancas de raizeiros ou casas de umbanda.

O impacto da remoção desses animais dos estoques naturais é analisado de forma insuficiente, uma vez que os cavalos-marinhos têm taxonomia debatida, tamanho populacional desconhecido, distribuições geográficas, muitas vezes, indefinidas e pesca não monitorada do ponto de vista oficial (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2011). A situação alarmante levou à criação de projetos que atuam em prol da conservação desses animais. Um deles é o grupo de conservação marinha *Project Seahorse*, fundado em 1996, com sedes no Canadá e Reino Unido, desenvolvendo pesquisas para conservação na Austrália e em países da Ásia, Europa, África e Américas. Entre alguns resultados, destacam-se: a criação de áreas marinhas protegidas, que servem como santuários para cavalos-marinhos e ecossistemas ameaçados; e recomendações para a comercialização global desses animais. Entre estas, estão a adoção de tamanho mínimo para captura (no âmbito do Apêndice II da CITES), o estabelecimento de cotas e até mesmo proibição de pesca em alguns países, como Vietnã e Filipinas. No Brasil, ações em prol da conservação do cavalo-marinho são conduzidas pelo Projeto Cavalo-Marinho (atuação na Paraíba), Projeto Hippocampus (AP, PI, CE, PE, BA, RJ, PR, SC e RS), Projeto Cavalos-Marinhos do Rio de Janeiro e Projeto Cavalo do Mar (RJ).

No estuário do rio Pacoti, a exploração de cavalos-marinhos não representa a única ou principal fonte de renda para a população local. Apesar do reduzido número de pescadores (apenas dois profissionais, que, no geral, demonstraram ter seletividade na captura) que direcionam suas capturas com fins comerciais voltadas particularmente para a aquariofilia, pesquisas sobre a dinâmica populacional de *H. reidi* são necessárias. Isso, não apenas para indicação do atual nível de exploração ao qual essas populações estão sujeitas, mas também para a adoção de medidas

adequadas ao manejo populacional da espécie e à sua gestão, como a definição de tamanhos e cotas de captura.

Cavalos-marinhos podem atuar como bons bioindicadores, visto que sua ocorrência, frequência e abundância estão diretamente relacionadas à qualidade de habitats. Assim, ações de divulgação científica devem ser direcionadas para a comunidade, sobretudo sobre aspectos bioecológicos do cavalo-marinho, a importância da conservação da espécie e dos ecossistemas de entorno, especialmente porque a área de estudo está inserida em uma Área de Proteção Ambiental com relevante interesse para o estado do Ceará.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS MEMBROS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DE MEIO AMBIENTE. *MPPE recomenda ao município de Ipojuca a criação de um Parque Natural Municipal na área do Pontal do Maracaípe*. Matéria publicada em julho de 2016. Disponível em: <https://abrampa.org.br/abrampa/site/index.php?ct=conteudoEsq&id=263&modulo=NOT%C3%8DCIA>. Acesso em: 10 jan. 2017.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. (org.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Recife: NUPPEA, 2010.

ALVES, R. R. N.; ROSA, I. M. L. From cnidarians to mammals: the use of animals as remedies in fishing communities in NE Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 107, 2006. p. 259-276.

ALVES, R. R. N.; ROSA, I. M. L. Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 3, n. 14, 2007.

AMOROZO, M. C. M.; VIERTLER, R. B. *A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em etnobiologia e etnoecologia*. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (org.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Recife: Editora NUPEEA, 2010. p. 67-82.

ANDERSON, P. *The functions of sound production in the lined seahorse, Hippocampus erectus, and effects of loud ambient noise on its behavior and physiology in captive environments*. 2009. 190 f Thesis (doctorate in philosophy) – University of Florida, Florida, 2009.

AYLESWORTH, L. A. *et al.* Regional-scale patterns of habitat preference for the seahorse *Hippocampus reidi* in the tropical estuarine environment. *Aquat Ecol.*, v. 49, p. 499-512, 2015.

AYLESWORTH, L. *et al.* Generating spatial data for marine conservation and management. *Biodiversity and Conservation*, v. 26, n. 2, p. 383-399, 2017.

BAUM, J. K.; VINCENT, A. C. J. Magnitude and inferred impacts of the seahorse trade in Latin America. *Environmental Conservation*, v. 32, n. 4, p. 305-319, 2005.

BEGOSSI, A. Fishing spots and sea tenure: incipient forms of local management in Atlantic Forest coastal communities. *Human Ecology*, v. 23, n. 3, p. 387-406, 1995.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa n.º 5, de 21 de maio de 2004. *Diário Oficial da União*, seção 1, n. 102. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2004/in_mma_05_2004_especiesdeinvertebradosaquaticosepeixesameacadosdeextincaoeseobreeplotada_altrd_in_mma_52_2005.pdf. Acesso em: 25 set. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Portaria n.º 445/2014*. Brasília, Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/portaria-mma-no-445-de-17-12-2014.pdf/view>. Acesso em: 11 agosto, 2015.

CARLOS, M. T. L. *Avaliação do desempenho reprodutivo do cavalo-marinho Hippocampus reidi (GINSBURG 1933) do estuário do rio Potengi (Rio Grande do Norte, Brasil) com vistas ao seu cultivo em bases sustentáveis*. 2010. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

CEARÁ Governo do Estado. Decreto n.º 25.778, de 15 de fevereiro de 2000. Declara a Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pacoti. *Diário Oficial do Estado do Ceará*. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1CTbNqFMZGGX3CzUWJBGGQgs6DnKdBkB_/view. Acesso em: 20 jul. 2016.

CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E.; VIEIRA, J. P. Relação alimentar dos peixes estuarinos e marinhos da lagoa dos Patos e região costeira adjacente. *Atlântica*, Rio Grande do Sul, v. 5, p. 67-75, 1982.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED. Species of Wild Flora and Fauna. Apêndice I, II e III. Disponível em: www.cites.org. Acesso em: 20 jul. 2016.

CLAUZET, M. *Etnoictiologia e uso de recursos naturais por pescadores artesanais costeiros no Brasil*. 2009. 167 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2009.

CORIOLOANO, L. N. M. T.; BARBOSA, L. M. Turismo e especulação imobiliária no litoral cearense. In: SEMINÁRIO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM TURISMO, 7., 2010, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: Universidade Anhembi Morumb: Anptur, 2010

CURTIS, J. M. R. A case of mistaken identity: skin filaments are unreliable for identifying *Hippocampus guttulatus* and *Hippocampus hippocampus*. *Journal of Fish Biology*. v. 69, n. 6, 2006.

CURTIS, J. M. R.; VINCENT, A. C. J. Life history of an unusual marine fish: survival, growth and movement patterns of *Hippocampus guttulatus* Cuvier 1829. *Journal of Fish Biology*, v. 68, p. 707-733, 2006.

CURTIS, J. M. R. *et al.* A conservation trade-off? Interspecific differences in seahorse responses to experimental changes in fishing effort. *Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst*, v. 17, p. 468-484, 2007.

DAADDY, M. D. V. *Caracterização da pesca e etnobiologia do Apaiari *Astronotus ocellatus* (AGASSIZ, 1831), no município de*

Pracuíba Estado do Amapá, como subsídio à piscicultura. 2012. 107 f. (Dissertação de Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2012.

DELUNARDO, F. A. C. *et al.* Genotoxic and morphological damage in *Hippocampus reidi* exposed to crude oil. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 87, p. 1-9, 2013.

DIAS, T. L. P.; ROSA, I. M. L. Habitat preferences of a seahorse species, *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae), in Brazil. *Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, v. 6, n. 4, p.165-176, 2003.

DREW, J. Use of traditional ecological knowledge in marine conservation. *Conservation Biology*, v. 19, n. 4, p.1286-1293, 2005.

FELICIO, A. K. C. *et al.* Feeding behavior of the longsnout seahorse *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933. *J Ethol.*, v. 24, p. 219-225, 2006.

FOSTER, S. J.; VINCENT, A. C. J. Life history and ecology of seahorses: implications for conservation and management. *Journal of Fish Biology*, v. 65, p. 1-61, 2004.

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

GOFFREDO, T.; PINCINETTI, C.; ZACCANTI, F. Volunteers in marine conservation monitoring: a study of the distribution of seahorses carried out in collaboration with recreational scuba divers. *Conservation Biology*, v. 18, n. 6, p. 1492-1503, 2004.

GOODMAN, L. A. Snowball sampling. *The annals of mathematical statistics*, v. 32, n. 1, p. 148-170, 1961.

GORAYEB, A.; SILVA, E. V.; MEIRELES, A. J. A. Impactos ambientais e propostas de manejo sustentável para a planície flúvio-marinha do rio Pacoti – Fortaleza/Ceará. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 143-152, dez. 2005.

GURJÃO, L. M. *A exploração de espécies ornamentais marinhas no Brasil, com ênfase no estado do Ceará*. 2016. 143 f. Tese (Doutorado

em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

GURJÃO, L. M. Legislação brasileira aplicada ao aquarismo marinho: a torre de babel ornamental. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 51, p. 130-139, 2018.

GURJÃO, L. M.; LOTUFO, T. M. C. The importance of Ceará State to the Brazilian marine ornamental fish exports. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 51, p. 75-92, 2018a.

GURJÃO, L. M.; LOTUFO, T. M. C. Native species exploited by marine aquarium trade in Brazil. *Biota Neotropica*, v. 18, p. 2018b.

HARASTI, D.; MARTIN-SMITH, K.; GLADSTONE, W. Does a no-take marine protected area benefit seahorses? *PLoS ONE*, v. 9, n. 8, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Instrução Normativa n.º 56, de 23 de Novembro de 2004*. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2004/in_ibama_56_2004_regulamentaexploracaodepeixesmarinhoscomfinsornamentais_altrd_in_ibama_140_2006.pdf. Acesso em: 03 maio 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Instrução Normativa n.º 202, de 22 de outubro de 2008*. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2008/in_ibama_202_2008_exploracaopeixesnativosouexoticosaguasmarinhas_altera_in_ibama_56_2005_retificada.pdf. Acesso em: 08 maio 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Proposta de plano nacional de gestão para o uso sustentável de cavalos-marinhas do Brasil*. Brasília: Ibama, 2011. 104 p. (Série Plano de Gestão Recursos Pesqueiros, 5).

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Peixes ornamentais*.

Brasília: IBAMA, 2017. Disponível em: https://ibama.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=958&catid=415&Itemid=505. Acesso em: 20 fev. 2017.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. *The IUCN red list of threatened species*. Version 2015-4. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 10 mar. 2016.

KALIKOSKI, D. C. Áreas marinhas protegidas, conservação e justiça social: considerações à luz da teoria dos comuns. Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. *Série Áreas Protegidas do Brasil*, Brasília, v. 4, p. 65-77. 2007.

LÓPEZ, A. *et al.* Conservation genetics of threatened, *Hippocampus guttulatus* in vulnerable habitats in NW Spain: temporal and spatial stability of wild populations with flexible polygamous mating system captivity. *PLoS ONE*, v. 10, n. 2, 2015.

LOURIE, S. A.; VINCENT, A. C. J.; HALL, H. J. Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation. *Project Seahorse*, London, 1999. 214p.

LOURIE, S. A. *Seahorse chaos*: the importance of taxonomy to conservation. *Biodiversity*, v. 1, n. 2, p. 24-27, 2000.

LOURIE, S. A. *et al.* A guide to the identification of seahorse. Project seahorse and TRAFFIC North America. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund, 2004.

LOURIE, S. A.; POLLOM, R. A.; FOSTER, S. J. A global revision of the seahorses *Hippocampus Rafinesque 1810* (Actinopterygii: Syngnathiformes): taxonomy and biogeography with recommendations for further research. *Zootaxa*, v. 4146, n. 1, p. 1-66, 2016.

MAI, A. C. G. *Estrutura populacional e história de vida de Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 (Teleostei, Syngnathidae) no litoral do Piauí, Brasil*. 2008. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

MAI, A. C. G.; ROSA, I. M. L. Ecological aspects of the seahorse *Hippocampus reidi* in the Camurupim/Cardoso estuary, Piauí State, Brazil, as subsidies for the implementation of an Environmental Protection Area. *Biota Neotrop*, v. 9, n. 3, 2009.

MAI, A. C. G.; VELASCO, G. Population dynamics and reproduction of wild longsnout seahorse *Hippocampus reidi*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 92, n. 2, p. 421-427, 2012.

MARTIN-SMITH, K. M. M.; VINCENT, A. C. J. Seahorse declines in the Derwent estuary, Tasmania in the absence of fishing pressure. *Biological Conservation*, v 123, p. 533-545, 2005.

MASONJONES, H. D. E. *et al.* An examination of the population dynamics of syngnathid fishes within Tampa Bay, Florida, *Curr Zool.*, v. 56, p. 118-133, 2010.

NELSON, J. S. *Fishes of the world*. Hoboken: NJ: Wiley, 2006.

NOTTINGHAM, M. C. *Biologia, parâmetros populacionais e análise do comércio de cavalos-marinhos (Teleostei: Syngnathidae: Hippocampus) no Brasil: distribuição e estimativa de tamanho populacional no Ceará*. Fortaleza. 2003. Relatório apresentado ao subprojeto PROBIO Biologia, parâmetros populacionais e análise do comércio de cavalos-marinhos (Teleostei: Syngnathidae: *Hippocampus*) no Brasil.

NOTTINGHAM, M. C. *et al.* A exploração de peixes ornamentais marinhos no estado do Ceará, Brasil: capturas e manutenção nas empresas e exportação. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, v. 13, n. 1, p. 53-73, 2005.

O'DONNELL, K. P.; PAJARO, M. G.; VINCENT, A. C. J. How does the accuracy of fisher knowledge affect seahorse conservation status? *Animal Conservation*, p. 1-8, 2010.

OLIVEIRA, T. P. R. *Caracterização populacional e habitats preferenciais de cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) em diferentes*

substratos no estuário de Itapessoca, PE. 2005. 46 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

OLIVEIRA, T. P. R. *Ecologia populacional de Hippocampus reidi (Teleostei: Syngnathidae) em dois estuários do estado de Pernambuco, Brasil*. 2007. 84 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

OLIVEIRA, V. M.; FRERET-MEURER, N. V. Distribuição vertical do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* Ginsburg, 933 na região de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Biotemas*, v. 25, n. 2, jun. 2012.

OLIVEIRA, T. P. R. *et al.* Sounds produced by the longsnout seahorse: a study of their structure and functions. *Journal of Zoology*, v. 294, p. 114-121, 2014.

OSÓRIO, F. M. *Análise do comércio de cavalos-marinhos no estado do Ceará*. 2005. 66 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

OSÓRIO, F. M. *Estudo populacional do cavalo-marinho Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 (Teleostei: Syngnathidae) em dois estuários cearenses*. 2008. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

OSÓRIO, F. M.; GODINHO, W. O.; LOTUFO, T. M. C. Ictiofauna associada às raízes de mangue do estuário do rio Pacoti – CE, Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 11, n. 1, 2011.

PERANTE, N. C. *et al.* Biology of a seahorse species, *Hippocampus comes* in the central Philippines. *Journal of Fish Biology*, v. 60, p. 821-837, 2002.

PONTES, J. R. S. *Descrição morfológica da ontogenia de Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 (Teleostei, Syngnathidae): período embrionário à fase reprodutiva*. 2010. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

POSEY, D. A. Etnobiologia: teoria e prática. In: RIBEIRO, D. *Suma etnoecológica brasileira*. Etnobiologia. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes: FINEP, 1987. p. 15-28. v. 1.

PROJECT SEAHORSE. *The seahorse trade*. 2016. Disponível em: <http://www.projectseahorse.org>. Acesso em: 08 mar. 2016.

PROJETO Cavalos-marinhos do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://cavalosmarinhosrj.wixsite.com/home>. Acesso em: 10 dez. 2016.

PROJETO HIPPOCAMPUS REIDI. Disponível em: <http://www.projetohippocampus.org/site/>. Acesso em: 10 dez. 2016.

ROSA, I. L.; DIAS, T. L.; BAUM, J. K. Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg 1933 (Syngnathidae). *Environmental Biol. Fishes*, v. 64, n. 4, 2002.

ROSA, I. L. National Report – Brazil. In: BRUCKNER, A. W.; FIELDS, J. D.; DAVES, N. (editors). *The Proceedings of the International Workshop on CITES Implementation for Seahorse Conservation and Trade*. NOAA Technical Memorandum, NMFS-OPE-36, Silver Spring, MD 171p. 2005.

ROSA, I. M. L. *et al.* Fishers' knowledge and seahorse conservation in Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 1, n. 12, 2005.

ROSA, I. L.; ALVES, R. R. N. Pesca e comércio de cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) no Norte e Nordeste do Brasil: subsídios para a conservação e manejo. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; ALVES, A. G. C.; ARAÚJO, T. A. de S. (org.). *Povos e paisagens*. Recife: Núcleo de populações em ecologia e etnobotânica aplicada, 2007. p. 115-134.

ROSA, I. L. *et al.* Population characteristics, space use and habitat associations of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae). *Neotropical Ichthyology*, v. 5, n. 3, p. 405-414, 2007.

ROSA, I. L. *et al.* Fisheries and trade of seahorses in Brazil: historical perspective, current trends, and future directions. *Biodiversity and Conservation*, v. 20, n. 9, p. 1951-1971, 2011

SAMPAIO, C. L. S.; NOTTINGHAM, M. C. *Guia para identificação de peixes ornamentais brasileiros – Espécies marinhas*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. v. 1.

SANTANA, L. M. B. M.; LOTUFO, L. V. C.; ABESSA, D. M. S. A contaminação antrópica e seus efeitos em três estuários do litoral do Ceará, Nordeste do Brasil – Revisão. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 48, n. 2, p. 93-115, 2015.

SÁRRIA, M. P. *et al.* The unpredictable effects of mixtures of androgenic and estrogenic chemicals on fish early life. *Environment International*, v. 37, p. 418-424, 2011.

SCALES, H. Advances in the ecology, biogeography and conservation of seahorses (genus *Hippocampus*). *Progress in Physical Geography*, v. 34, n. 4, p. 443-458, 2010.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO CEARÁ. *Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti*. Disponível em: <http://www.semace.gov.br/2010/12/area-de-protecao-ambiental-do-rio-pacoti/>. Acesso em: 03 maio 2016.

SILVA, N. M. *Nos meandros do Pacoti: os impactos socioambientais da atividade imobiliária nas comunidades do entorno da planície flúvio-marinha do rio Pacoti – Ceará*. Fortaleza: UFC, 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SILVANO, R. A. M. Pesca artesanal e etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. L. *et al.* *Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Paulo: Hucitec, 2004.

SILVEIRA, R. B. Comportamento reprodutivo e desenvolvimento inicial de *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 em laboratório. *Biociências*, v. 8, n. 1, p. 115-122, 2000.

SILVEIRA, R. B. *Dinâmica populacional do cavalo-marinho Hippocampus reidi no manguezal de Maracáipe, Ipojuca, Pernambuco, Brasil*. 2005. 129 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SILVEIRA, R. B. Registros de cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) ao longo da costa brasileira. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 2, p. 316-325, 2011.

SILVEIRA, R. B. *et al.* Morphological and molecular evidence for the occurrence of three Hippocampus species (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil. 2014. *Zootaxa*, v. 317, n. 332, 2014.

SINDEAUX, M. O. *Na hora da maré: cultura tradicional e natureza na Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti*. 2011. 122 p. Monografia (Graduação em Ciências Sociais) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

TERNES, M. L. F. *Conhecimento ecológico local dos jangadeiros sobre o cavalo-marinho (Hippocampus reidi) e sua relação com a atividade turística no estuário de Maracáipe, Pernambuco, Brasil*. 2013. 68f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ihéus, 2013.

TERNES, M. L. F.; GERHARDINGER, L. C.; SCHIAVETTI, A. Seahorses in focus: local ecological knowledge of seahorse-watching operators in a tropical estuary. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 12, n. 1, p. 1-12, 2016.

TIPTON, K.; BELL, S. S. Foraging patterns of two Syngnathid fishes: importance of harpacticoid copepods. *Marine Ecology Progress Series*, v. 47, p. 31-43, 1988.

VALENTIM, G. A. *Estrutura populacional do cavalo-marinho Hippocampus reidi em um estuário do semiárido brasileiro, com recomendações para o manejo sustentável*. 46 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

VINCENT, A. C. J. The international trade in seahorses. *TRAFFIC International*. Departamento de Zoologia, Universidade de Oxford, Reino Unido, 1996. 172p.

VINCENT, A. C. J. *et al.* Temporal and special opportunities for polygamy in a monogonous seahorse, *Hippocampus whitei*. *Behavior*, p. 141-156, 2004.

VINCENT, A. C. J.; EVANS, K. L.; MARSDEN, A. D. Home range behaviour of the monogamous Australian seahorse, *Hippocampus whitei*. *Environmental Biology of Fishes*, v. 72, n. 1, p. 1-12, 2005.

VINCENT, A. C. J.; FOSTER S. J.; KOLDEWEY, H. J. Conservation and management of seahorses and other Syngnathidae. *Journal of Fish Biology*, v. 78, n. 6, 2011.

TRANSFORMAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SUAPE (CABO DE SANTO AGOSTINHO, PE) E SEUS REFLEXOS NOS TERRITÓRIOS DA PESCA ARTESANAL

Vanessa Sancho Muniz e Danielle Sequeira Garcez

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas duas décadas, pesquisadores vêm buscando compreender quais atividades antrópicas levam a mudanças ambientais e como estas variam ao longo do tempo e do espaço. Além disso, os estudos buscam avaliar quais as consequências e os impactos dessas mudanças para os diversos setores da economia, incluindo a agricultura e a pecuária, e, de forma geral, como atuam sobre as zonas costeiras (MARTINS; FERREIRA, 2011; GRILLI, 2017).

Tais consequências são sentidas em muitos processos que são fundamentais para a vida humana, especialmente aqueles ocorrentes em comunidades litorâneas, as quais são particularmente vulneráveis por estarem expostas aos riscos crescentes de erosão costeira e de subida do nível do mar. Torna-se, assim, ameaçada a reprodução de seus modos de vida, inclusive aqueles relacionados aos sistemas de produção de pequena escala, como a agricultura de subsistência e a pesca tradicional (RUTKOWSKI, 2008; DELICADO; SCHMIDT; GUERREIRO, 2012).

A pesca de pequena escala, ou pesca artesanal, é uma atividade tradicional que proporciona e mantém dentro das comunidades um patrimônio cultural importante na forma de um extenso conhecimento ecológico (SILVA, 2005). A construção desse conhecimento tem vasta relação com os ambientes físicos usufruídos por essas comunidades, exigindo percepções dos fenômenos naturais e de práticas necessárias para o sucesso das capturas e mesmo para a sobrevivência do pescador (DIEGUES; PEREIRA, 2010). Assim, os pescadores e coletores que vivem em zonas costeiras têm a possibilidade de perceber antecipadamente as mudanças ocorridas no litoral e, como resultado de suas atividades, detêm um conhecimento que se baseia na experiência e é específico ao local (DELICADO; SCHMIDT; GUERREIRO, 2012; SILVA, 2014). Ou seja, é o conhecimento empírico do homem nativo com relação aos fatores ambientais naturais que o leva a saber onde, como e o quê pescar. Tal conhecimento, escopo deste estudo, é transmitido ao longo das gerações entre os pescadores. Buscamos ainda perceber e discutir a origem dos problemas referentes à utilização dos recursos naturais da região e as suas consequências para a prática da pesca, servindo como aporte aos trabalhos de cunho científico que subsidiam a gestão dos ecossistemas (BERKES; FOLKE, 1998).

O território corresponde a uma porção da superfície terrestre apropriada pela sociedade e sobre a qual esta estabelece suas formas de controle, manifestando ações marcadas pelo poder. O território depende não somente do tipo do meio físico utilizado, mas também das relações sociais existentes (HAESBAERT, 1999). Para muitas populações tradicionais que exploram o meio marinho, o mar tem suas marcas de posse, geralmente pesqueiros de boa produtividade, descobertos e guardados cuidadosamente pelo pescador artesanal (MALDONADO, 1993; CARVALHO NETO; SILVA, 2016). Assim, para as sociedades de pescadores artesanais, o território é muito mais vasto do que para as comunidades que desenvolvem suas atividades em terra (DIEGUES, 1983).

O conhecimento da percepção do território, ou da territorialidade que representa a transformação desse território, não apenas no

espaço, mas também no tempo, pode ser analisado pela perspectiva da etnociência, ou seja, da ciência que sistematiza o conhecimento e a cognição característicos de uma determinada cultura. Portanto, a percepção do ambiente que nos cerca depende de contextos culturais ou “leituras de mundo”, as quais podem ser extremamente diversas (D’OLNE CAMPOS, 1995). Esta pesquisa envolve a análise de diversos processos sociais e econômicos, concentrando-se na interação entre ambiente e sociedade. Busca, assim, ir além da análise isolada de aspectos naturais e biogeofísicos, modeladores de processos de mudança ambiental. Utilizar-se dos conhecimentos tradicionais ou empíricos para entender os efeitos de fenômenos que estão alterando a qualidade ambiental fornece evidências confiáveis da capacidade das comunidades costeiras em encontrar formas de adaptação às mudanças crescentes sobre suas áreas de uso coletivo. Particularmente, os estudos em zonas costeiras impactadas por atividades portuárias podem ser um bom indicador de resiliência socioambiental das comunidades, visto que as estratégias de adaptação são fundamentais para sua continuidade.

De fato, atividades portuárias, normalmente, ocorrem com o comprometimento do ambiente físico e antrópico ao seu redor (SÁ, 2006; ROCHA NETO; CRAVIDÃO, 2014). A questão socioambiental para os portos é delicada, porque as instalações portuárias estão localizadas na zona costeira, em áreas abrigadas e em meio a manguezais, estuários e no interior de grandes rios. Essas áreas, que muitas vezes possuem diversos assentamentos humanos que dependem dos recursos naturais existentes para sua sobrevivência, são as mais apropriadas para o desenvolvimento portuário (CUNHA; VIEIRA; REGO, 2007; ALVES *et al.*, 2016).

Portanto, este estudo tem como objetivo analisar as transformações socioambientais pelas quais comunidades pesqueiras do litoral do município do Cabo de Santo Agostinho passaram desde o início da construção do Complexo Portuário de Suape, no final da década de 1970, no estado de Pernambuco. Especificamente, busca-se: a) analisar a percepção ambiental das comunidades pesqueiras sobre as mudanças ambientais (erosão, linha de costa, localização das zonas de pesca) e sobre a biodiversidade local (abundância e tamanho de espécies capturadas),

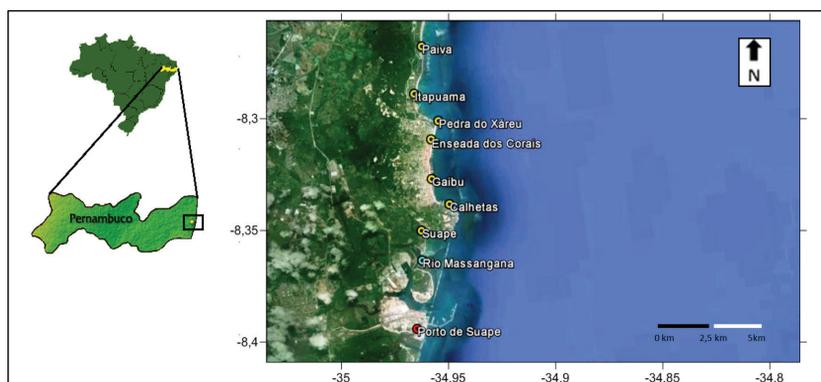
ao longo das últimas três décadas; b) identificar e qualificar as mudanças percebidas como impactos positivos ou negativos para as atividades de pesca; c) identificar e analisar possíveis aspectos da adaptação das comunidades pesqueiras (relações de trabalho, barcos, pontos de saída e chegada de embarcações, aparelhos de pesca, formas de captura, esforço, espécies) frente às mudanças do ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Foi delimitada como área de estudo a zona litorânea do Cabo de Santo Agostinho (praia de Gaibu, Pernambuco) com 24 km de extensão, que inclui a zona estuarina desse mesmo município (Figura 1), onde são praticadas as atividades pesqueiras da Colônia de Pescadores Z-8. A área abrange a maior parte ao norte do Território Estratégico de Suape, que é a área legal e de influência direta do Complexo Industrial e Portuário de Suape – CIPS (BRAGA; LIMA, 2009).

Figura 1 – Área de estudo no litoral do Cabo de Santo Agostinho, estado de Pernambuco



Fonte: adaptada do Google Earth (2014).

Historicamente, desde o período colonial, a área estuarina do Cabo de Santo Agostinho demonstra potencialidades físicas e estratégicas, para utilização como um aporte natural de embarcações (VAINSENER, 2006). “Suape”, etimologicamente, significa “caminhos sinuosos” e é originária dos povos indígenas que habitavam a localidade. Nesse estuário, desembocavam quatro rios importantes – Massangana, Merepe, Tatuoca e Ipojuca – numa linha de arrecifes de arenito de aproximadamente 800 metros de extensão e com águas marinhas adjacentes com profundidade equivalente a 17 metros, o que permitia o acesso de pequenas embarcações (SÁ, 2006).

A escolha da região para a instalação do complexo portuário, no ano de 1974, foi influenciada pelo fato de o município do Cabo de Santo Agostinho ser, desde o início do século passado, distrito industrial de Pernambuco e por estar inserido na região metropolitana do Recife (RMR). Assim, o Complexo Industrial Portuário de Suape (CIPS), também denominado Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros – Suape, caracteriza-se por estar situado nos municípios de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho, no litoral sul do estado de Pernambuco, a 40 km da capital Recife. Suape é um polo industrial completo na região Nordeste e um dos principais polos de investimentos do país (VAINSENER, 2006; SUAPE, 2014). Sua área total ocupada é de 13.500 hectares, distribuídos em cinco zonas: Preservação Ecológica (59%), Industrial (22%), Industrial-Portuária (14%), Central de Serviços (3%) e Preservação Cultural (2%). O CIPS é uma empresa pública estadual criada pela Lei n.º 7.763, de 7 de novembro de 1978. Suas obras foram iniciadas no ano anterior, em 1977 (Figura 2), tendo como principais intervenções na paisagem costeira a instalação do molhe de pedras de proteção em “L”, com 3 mil metros de extensão para instalação do porto externo, em 1984, e abertura na linha de arrecifes, com 300 metros de largura e 15,5 metros de profundidade, para conclusão do porto interno, em 1999. Diversas dragagens foram feitas no leito dos rios Massangana e Tatuoca, inclusive a dragagem de um istmo em 1979, formando a ilha de Cocaia (SUAPE, 2014).

Figura 2 – Fotografias aéreas do processo de obras do Complexo Industrial Portuário de Suape (PE)



Fonte: adaptada de Almeida (2003).

Levantamento e análise de dados

Para o levantamento de dados em campo, foram realizadas entrevistas por meio de questionários semiestruturados e gravações em áudio com pescadores artesanais locais (todas com a prévia autorização e consentimento dos entrevistados), investigando as mudanças percebidas no ambiente e suas consequências na pesca, ao longo dos últimos 30 anos. O presidente da Colônia de Pesca Z-8 também foi entrevistado para caracterização das áreas de pesca em período anterior ao complexo e descrição das práticas atuais.

Para a análise dos dados, foi realizada uma abordagem descritiva qualitativa, utilizando-se ainda da análise documental de estudos e trabalhos técnicos. As espécies ocorrentes na localidade, citadas por seus nomes comuns e incluídas neste estudo (Apêndice), tiveram como base de identificação os estudos de Coelho *et al.* (1996), Moraes e

Albuquerque (1998), Botelho, Santos e Pontes (2000), Lessa e Nobrega (2000), Araújo, Teixeira e Oliveira (2004) e Ibama (2014).

No total, foram realizadas 26 entrevistas com pescadores artesanais e coletores de mariscos, dos quais 24 são homens e duas são mulheres, sendo a maioria (84,6%) filiada à Colônia Z-8 do Cabo de Santo Agostinho. Os entrevistados residem em: praia de Suape (8); praia de Gaibu (10); praia de Itapuama (2); e seis dos entrevistados eram ex-moradores da Ilha de Tatuoca, atual vila de moradores da Nova Tatuoca. Todos desenvolvem suas pescarias de forma artesanal e autônoma, por toda a região costeira da cidade do Cabo de Santo Agostinho e no rio Massangana, divisor do município com Ipojuca. No entanto, nove pescadores, 34,5% do total de entrevistados, declararam realizar suas atividades pesqueiras exclusivamente na zona estuarina.

Pontos de pesca marcados em aparelho de posicionamento global (GPS) foram fornecidos por um dos pescadores da Colônia Z-8 e serviram para georreferenciar as áreas de pesca utilizadas em período anterior à instalação do Complexo Portuário de Suape e estimar a ampliação das áreas de uso atualmente utilizadas pelos pescadores.

A disposição dos dados referentes a informações específicas do conhecimento tradicional, como forma do rio, largura da faixa de areia, tipos de embarcações, apetrechos e formas de pesca, duração e locais das pescarias, entre outras, foi guiada pela perspectiva de evolução no tempo (mudanças cronológicas) e espaço (mapeamento das atividades em função das características ambientais).

As percepções dos entrevistados foram listadas de acordo com as temáticas: a) ambiental, para caracterizar as alterações físicas sofridas no rio, na praia e no ambiente marinho; b) ecológica, para caracterizar as mudanças no tipo e comportamento dos peixes e/ou demais recursos capturados (crustáceos e moluscos); e c) produtiva, para caracterizar mudanças nos modos e locais de pesca e nas relações de comercialização. Foi feita uma síntese das opiniões predominantes apontadas pelos entrevistados, sendo considerada maioria o conjunto de respostas com percentuais acima de 50% de concordância.

Especificamente, para as estimativas de abundância, as respostas a partir da percepção dos entrevistados basearam-se tanto em valores

de biomassa total (em quilogramas) quanto em percentuais de captura. Buscou-se padronizar as estimativas de redução das quantidades capturadas em termos percentuais. Após as análises, foram propostos cenários visando a descrever as mudanças ambientais na área de pesca. O marco temporal comparativo foi o período compreendido entre a instalação e início da operação do Complexo Portuário de Suape, até o ano de 2015. Os relatos dos pescadores foram validados de acordo com as informações na literatura.

Esses cenários sobre as modificações na atividade pesqueira, tanto nos ambientes estuarino quanto marinho, foram assim idealizados: período anterior a, no mínimo, 30 anos, antes das construções portuárias (Cenário I: passado), e período recente, após as principais mudanças ambientais (Cenário II: atual). O período após esse marco analítico, com as tendências de modificações, possibilitou a criação de um panorama de perspectivas futuras, conforme as avaliações dos entrevistados.

RESULTADOS

Caracterização socioeconômica dos pescadores artesanais entrevistados

A maioria dos pescadores entrevistados é nativa da área do estudo, e todos declararam ter na pesca estuarina e/ou marinha sua principal fonte de renda. A idade média dos entrevistados é de 44,7 anos ($\pm 13,7$ anos), com tempo de pesca na localidade de 33,3 anos em média ($\pm 11,21$ anos). Quanto ao estado civil, 73% são casados ou em união estável, e, em relação à escolaridade média, a maior parcela (73%) possui o Ensino Fundamental incompleto; os demais (27%) concluíram o Ensino Médio.

A produção do pescado foi declarada pela maioria como de subsistência e/ou vendida diretamente para o consumidor na própria comunidade. A renda familiar obtida, incluindo benefícios (medida compensatória do Porto de Suape, ou outro benefício governamental, como o “Chapéu de Palha”, auxílio exclusivo para pescadores-agricultores do estado de Pernambuco), foi estimada como sendo, em média, de R\$ 929,00 (\pm R\$ 635,11). No entanto, há que se ressaltar a dificuldade dos

pescadores em conseguir estimar a renda mensal proveniente exclusivamente da pesca, visto que a produção é variável ao longo do ano. Entre os entrevistados, 38,6% declararam trabalhar sozinhos, e 61,4%, com um ou mais parceiros (normalmente, quatro ou cinco), sendo a produção sempre dividida entre os membros da tripulação.

As opiniões dos pescadores que atuam na região do Complexo de Suape foram divergentes, porém destacaram fatos transformadores da dinâmica da comunidade diante da implantação de um grande empreendimento, como um porto. Metade dos entrevistados avalia que houve uma redução no número de pescadores ativos na área devido à queda da produção pesqueira nos últimos anos, mas, principalmente, pela abertura de vagas de emprego em alguma das empresas que atuam no complexo, incluindo a construção civil. Já outra parcela dos entrevistados considerou estar havendo um aumento desse contingente de pescadores ativos devido aos benefícios inerentes à categoria, não relacionando diretamente com o CIPS. Dados obtidos na Colônia de Pescadores Z-8 mostram um aumento no número de associados, principalmente no decorrer dos últimos dez anos.

O número de pescador aumentou na colônia, de associados, devido esse porto aí, pra terem mais direito, que antes a gente tinha e num sabia (Morador de Gaibu, 33 anos de idade. Data: 17/09/2014).

Diminuiu bastante, por causa da renda, do peixe, o porto. A maioria agora tão tendo a oportunidade de estudo, aí nossos filhos num querem mais pescar, tão trabalhando, aí vai chegar o ponto que num vai mais ter pescador (Morador de Paiva, 55 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Caracterização ambiental

Zona estuarina

De acordo com os relatos, a área onde hoje se encontra o Complexo de Suape era, até o início da instalação da zona portuária, totalmente coberta por vegetação de manguezal do tipo “gaiteiro” ou “mangue vermelho” (*Rhizophora mangle*). A área desmatada foi estimada pela

maioria em mais de 60%, sendo que um dos entrevistados especificou que mais de 3.000 metros de extensão da vegetação foram suprimidos.

O sedimento contido na área estuarina era considerado mais lamoso do que atualmente, e as margens do rio Massangana, nas proximidades da boca do estuário, mais distantes uma da outra (abertura mais alargada). Como relatado, com os desmatamentos e aterramentos para as construções portuárias, a água que antes era “represada” naturalmente na planície de inundação, alagando o manguezal, hoje está fluindo apenas no leito, contribuindo para uma maior vazão e, conseqüentemente, um aprofundamento do leito do rio, erodindo, assim, as margens próximas.

E o rio tá correndo mais, pois tão fechando as passagens da água, aí onde ele corria num vai correr mais (Morador de Nova Tatuoca, 47 anos de idade. Data: 11/09/2014).

Para o rio Ipojuca, foi relatado que houve um barramento que desviou o seu curso inferior. A maioria dos entrevistados não soube relatar para onde foi esse desvio, pois eles não têm mais acesso pelo canal fluvial em virtude de sua localização ser após o território do CIPS. Contudo, um dos entrevistados especificou que o desvio se deu em direção à praia de Muro Alto, ao sul. Assim, como o rio Ipojuca não mais deságua na baía de Suape, a maioria dos pescadores não mais o utiliza para atividades de pesca.

Para o rio Tatuoca, segundo a maioria dos entrevistados, houve escavação em ambas as margens próximas à sua foz, tanto em parte do terreno da ilha de Tatuoca (para que na área fosse instalado um dos estaleiros), como no istmo, que acabou formando a ilha de Cocaia. Em seguida às escavações, vários foram os aterramentos em outros pontos do canal. Também foi relatado pela maioria que houve um barramento no médio curso desse afluente do rio Massangana. Como conseqüência, houve perda de contribuição da água do mar e represamento do rio a montante, diminuindo, assim, a “carreira d’água” ou vazão desse corpo hídrico.

Em relação à profundidade dos rios da baía estuarina de Suape, a maioria dos relatos descreve que houve um assoreamento, em média, de um metro no leito do baixo curso. Conforme relatado, devido aos diversos aterros e dragagens que modificaram a sedimentação do fundo

dos canais fluviais, a drenagem da água da chuva e a força da maré, posteriormente, assorearam esses depósitos aterrados, provocando a formação de diversos bancos de areia.

Ele afundou de um lado, e outro num estreitou mas assoreou, ficou mais raso, devido à dragagem que fez um banco gigantesco de areia lá no porto, dentro da ilha de Tatuoca, e com o tempo a maré grande e a chuva foi assoreando o rio todinho (Morador de Gaibu, 43 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Já na extensão a montante do rio Massangana, a única atualmente utilizada pelos entrevistados para a pesca ou coleta, todos os relatos afirmam que não houve mais outras intervenções e modificações antrópicas, além da construção de um canal fluvial linear, para ligar o canal do rio Massangana a uma fábrica de barcos de fibra. No entanto, foi ressaltado por eles ser apenas uma questão de tempo para maiores impactos incidirem sobre esse recurso hídrico.

Zona litorânea

Segundo a maioria dos pescadores, o trecho compreendido entre a zona portuária e o limite ao norte do município do Cabo de Santo Agostinho sofre constantes avanços do mar. Houve sugestão, inclusive, de que, urgentemente, seriam necessárias “engordas” de praia (processo de deposição de areia na faixa litorânea por aterramento).

A constatação da maior parcela de entrevistados é de que o avanço em vários pontos dessa região tenha sido de 10 metros (praia de Suape) a 30 metros (praia de Itapuama), quando comparadas as marés altas dos dias atuais às de cerca de 20 anos atrás. Isso seria devido às modificações na área estuarina pelas obras, que teriam modificado a dinâmica e a influência da direção de ondas (difração), e por não haver mais a vegetação no manguezal atuando como uma “área de amortecimento”.

O mar lava o calçadão todinho agora, antes num era assim. Depois dessas dragagens que começou, e com a obra lá (Porto de Suape), é que vai mesmo, porque o mangue chupa a água, e aí quando num tiver mais mangue, a água vai pra onde? Como eles tão destruindo

o mangue, num tem mais pra onde a água correr, aí o mar tá avançando (Morador de Gaibu, 32 anos de idade. Data: 17/09/2014).

A maioria dos entrevistados considera ainda que as praias de Gaibu e de Calhetas, por estarem situadas no “Granito do Cabo” – formação geográfica que dá nome ao município –, são, conseqüentemente, protegidas das correntes marinhas que seguem de sul para norte, predominantes nessa zona de Pernambuco, segundo eles. Desse modo, esses trechos de praia seriam os menos impactados pelo avanço do mar. A justificativa é reforçada por ser constatado pelos pescadores que as praias mais distantes, ao norte dessa formação geográfica, a partir da praia de Enseada dos Corais, já apresentam avanços notórios com constantes desgastes da orla nos períodos de ressacas, pois as ondas ultrapassam com facilidade os recifes de corais, que agem como barreiras naturais.

Mas essa maré alta ia até os arrecifes e voltava, num chegava nas casas, e agora derruba é os muros (Morador de Gaibu. 43 anos de idade, Data: 18/09/2014).

Há alguns relatos de que a praia de Suape, a mais protegida pela linha dos recifes de arenito e que fica dentro da baía, antes das intervenções, possuía um pontal mais acentuado e hoje sofre com uma intensa erosão (Figura 3).

Figura 3 – Pontos de erosão na praia de Suape



Fonte: foto de Vanessa Sancho Muniz (2014).

Ainda em relação à força das ondas, também foi relatado pela maioria dos entrevistados que, nesse intervalo de tempo das interven-

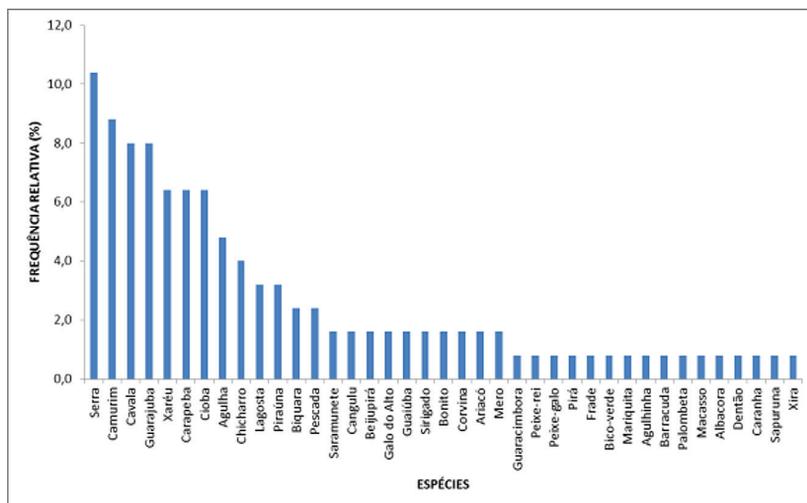
ções portuárias, houve mudança na hidrodinâmica dessas correntes, com alterações na direção e no sentido que aportam no trecho estudado, como também maior força na incidência das ondas sobre a orla construída.

As ondas, além de elas terem aumentado com mais frequência e num volume maior, agora num correspondem às correntes de antes (Morador de Gaibu, 43 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Recursos pesqueiros

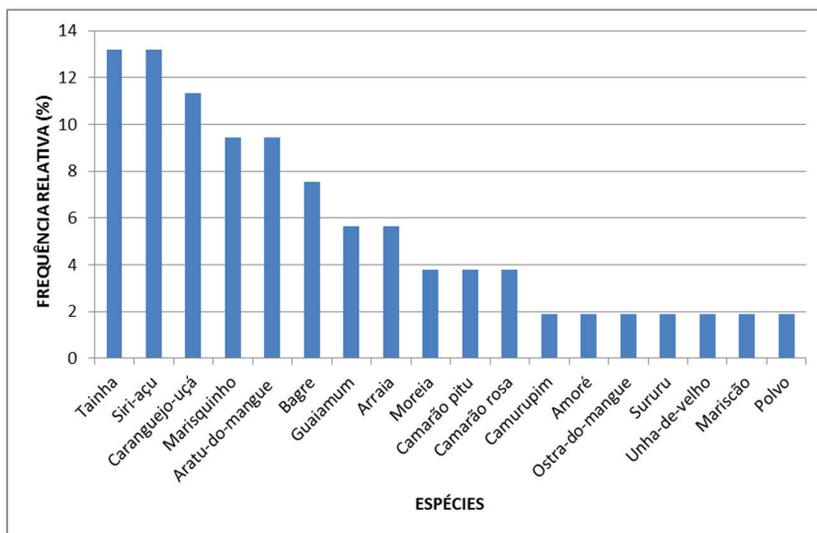
Foram relatados e registrados como pescados marinhos, capturados e comercializados na área de estudo, 38 tipos de peixe e um de crustáceo. Serra, camurim, cavala e guarajuba foram os peixes mais citados como frequentemente capturados ao longo do ano (Figura 4). Como pescados estuarinos, capturados e comercializados, foram registrados seis tipos de peixe, seis de molusco e seis de crustáceo (Apêndice). Tainhas, siri-açu e caranguejo-uçá foram os mais frequentemente citados (Figura 5).

Figura 4 – Pescados marinhos capturados com fins comerciais, conforme relato dos pescadores entrevistados por este estudo



Fonte: elaborada por Vanessa Sancho Muniz.

Figura 5 – Pescados estuarinos capturados com fins comerciais, conforme relato dos pescadores entrevistados por este estudo



Fonte: elaborada por Vanessa Sancho Muniz.

Em relação à variação temporal das capturas, quando se compara a diversidade de espécies exploradas comercialmente em período anterior às intervenções portuárias e no período atual, os relatos foram unânimes sobre não ter ocorrido desaparecimento local das espécies marinhas e estuarinas. Porém, foram relatadas diminuições nas quantidades capturadas das seguintes espécies: dos peixes carapeba, serra, tainha, beijupirá, cioba, saramunete, peixe-rei, amoré, pescada e corvina; dos moluscos ostra-do-mangue e marisquinho; e dos crustáceos aratu-do-mangue, caranguejo-uçá, siri-açu, guaiamum, camarão pitu e lagosta. Apenas para o peixe barracuda, foi relatado um aumento de ocorrência, com reflexos nas capturas.

A barracuda era um peixe que aparecia em canal, pra eu poder capturar esse peixe, eu andava mais de três horas de barco, e o canal que lá ela dava chamava canal da barracuda, e existem milhares de barracuda lá, e é longe, uns 20 km da costa. Depois do fluxo dos navio pra cá, ela veio acompanhando por causa dos restos de

comida que eles jogam, aí eles vêm atrás e pronto, hoje aqui tá empestado (Morador de Gaibu, 43 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Conforme descrição dos coletores de mariscos e crustáceos, ou “marisqueiros”, do rio Massangana (20% dos entrevistados), a produção é dependente das marés. De forma geral, no período de um mês, ocorrem duas marés de sizígia (lua nova e lua cheia) e duas marés de quadratura (quarto minguante e quarto crescente), influenciadas pelas fases da lua; destacam-se pela maior e menor amplitude de maré, respectivamente. Nas marés de sizígia, devido à afloração de croas ou bancos de areia na área estuarina onde os organismos bentônicos habitam, a produção torna-se maior, em virtude da área mais ampla de exposição, sendo, conseqüentemente, maior a captura de mariscos e crustáceos, realizada de forma manual.

Porém, foi ressaltado que a produção atual não depende somente da influência da maré; os relatos apontam que o desmatamento no ecossistema manguezal influenciou negativamente na abundância do pescado, tanto das espécies estuarino-dependentes e estuarino-opportunistas (que vivem no mar e migram para o estuário para reprodução e desenvolvimento de larvas e juvenis), como principalmente das espécies estuarino-residentes (que completam todo seu ciclo de vida no estuário). Este último grupo, por ser mais dependente do estuário, sofreria um maior impacto na sua dinâmica populacional.

Nós ainda vamos ao mar e ainda arruma alguma coisa, já as marisqueiras vai no mangue pra pegar dois, quando força muito, 3 kg, que num dá nem pra sustentar sua família. Antes fácil, fácil elas fazia 50 kg. Então, praticamente, acabou a pesca ali (Morador de Gaibu, 43 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Mangue tem bem pouquinho agora, aí sumiu caranguejo, siri, aratu do mangue e os peixes que se reproduz em baixo do mangue, pois ele se cria lá dentro do mangue e vem pra fora né (Morador de Gaibu, 39 anos de idade. Data: 17/09/2014).

Em relação à abundância (em quilogramas) para as capturas marinhas, foi estimada pelos relatos uma perda de produção ao longo dos últimos anos, em média, de 61,2% ($\pm 20,44$); para a pesca estuarina, a

perda estimada foi, em média, de 72,5% ($\pm 24,91$) da produção total por pescador, em um dia de pesca (Figura 6).

Figura 6 – Exemplos da produção diária da pesca estuarina local



Fonte: foto de Vanessa Sancho Muniz (2014).

Em relação ao tamanho dos indivíduos de peixes, crustáceos e moluscos capturados atualmente, apenas nove pescadores (34,5%) relataram ter percebido uma redução nos comprimentos médios, para os últimos 10 anos, dos pescados guarajuba, mariscão e lagosta.

Quanto à redução no comprimento médio de indivíduos de peixes capturados, esses mesmos pescadores não consideram haver uma relação direta com as intervenções portuárias próximas às áreas de pesca. Já para a maioria dos entrevistados, uma das causas seria que tais intervenções geraram mais tráfego de navios e promoveram sucessivas dragagens, o que dificultaria a aproximação de alguns tipos de pescado à costa. A principal justificativa, no entanto, relacionou-se à própria atividade pesqueira, sendo ressaltada a sobrepesca, com captura de indivíduos imaturos (ou seja, abaixo do comprimento mínimo de captura).

O tamanho do pescado tá menor, mas acredito que é por causa da pesca em si, como a quantidade de peixe foi diminuindo, os pescadores tem que pescar mais pra vender mais, aí o que acontece, o peixe num consegue dar aquele tempo de vida dele (Morador de Itapuama, 46 anos de idade. Data: 08/09/2014).

Também foi relatado que a maioria dos indivíduos de peixes está sendo capturada com menores peso e comprimento, mesmo já maduros, com destaque para dois dos principais pescados da região: serra e guarajuba. Para ambos, foi percebida uma redução média no peso por indivíduo, estimada pelos pescadores em torno de 200 gramas para a segunda espécie.

A guarajuba é um peixe de correção (cardume de migração), mas caiu muito porque ele vem desovar no cabeço, só que aí destruíram os corais e ele num passa mais, o cardume vai pra outra passagem (Morador de Gaibu, 33 anos de idade. Data: 17/09/2014).

Os pescadores descreveram com preocupação algumas relações ecológicas alteradas ao longo do tempo. Segundo eles, algumas espécies modificaram suas interações com o meio físico, em relação à aproximação da costa, atribuídas às intervenções portuárias do CIPS.

Tá aparecendo mais tubarão, e antigamente num aparecia, mas isso foi depois da draga, que cavou aí (pedra do xaréu), de lá pra cá, o mar tá brabo e apareceu um bocado de tubarão (Morador de Gaibu, 56 anos de idade. Data: 11/09/2014).

Caracterização produtiva

Pontos de desembarque e locais de pesca

Os portos de desembarque e atracadouro das embarcações mantiveram-se os mesmos ao longo do tempo, conforme maioria dos relatos. Ou seja, não houve deslocamento nem modificações estruturais desses locais, sendo três os pontos de aporte dos barcos. Para os pescadores da comunidade da praia de Suape, a própria enseada da praia, que tem águas tranquilas, por ser abrigada da ação das ondas por uma barreira de recifes, é usada como local para ancoragem (Figura 7). Já aqueles pescadores que atuam exclusivamente no rio Massangana, a

margem esquerda à foz é utilizada como porto de encalhe (Figura 8). Pescadores que moram nas praias mais ao norte do complexo, como Gaibu, Itapuama e Enseada dos Corais, preferem ancorar seus barcos diariamente na praia de Calhetas (Figura 9), que é também protegida, em forma de uma pequena baía, mas sem uma barreira de recifes.

Figura 7 – Porto na baía de Suape



Fonte: foto de Vanessa Sancho Muniz (2014).

Figura 8 – Porto na foz do rio Massangana



Fonte: foto de Vanessa Sancho Muniz (2014).

Figura 9 – Porto na praia de Calhetas



Fonte: foto de Vanessa Sancho Muniz (2014).

Houve, no entanto, uma mudança relatada sobre os caminhos de chegada e partida de dois desses portos tradicionalmente utilizados. Para os pescadores que utilizam a praia de Suape, houve uma modificação no seu acesso devido à grande proximidade com a área de evolução de manobras de navios no Porto de Suape; antes, os barcos de pesca podiam navegar por toda a área da baía de Suape e, atualmente, são obrigados a se aproximar da formação granítica do cabo, onde as condições de mar são mais turbulentas. Foi consenso uma insatisfação com o tráfego dos navios e atuação das dragas; isso, constantemente, forçaria bruscas manobras e/ou necessidade de retirada de seus barcos nos locais onde estão atuando, muitas vezes, sem tempo de recolherem todas as redes expostas, para que as grandes embarcações tenham passagem.

O problema é que os navios chegam e num avisa, a gente pensa que ele vai passar, aí ele solta a âncora em cima das nossas redes quando a gente vai puxar, e perde um monte de rede, eles passam entre as embarcações, e num querem saber se tem linha, espinhel (Morador de Gaibu, 43 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Os relatos revelaram que as pescarias eram realizadas, em média, em uma zona de até 14 milhas de distância da praia, em pontos de pesca com profundidades estimadas entre 12 e 18 braças (18 a 27 m).

Atualmente, devido ao risco de colisão com grandes navios, os pescadores se afastaram mais da linha de costa, na busca por novas áreas favoráveis à pesca, dispersando seus pontos de atuação, tanto latitudinalmente, para norte e sul, como longitudinalmente, para leste, distanciando da costa cabense, passando a atuar em profundidades estimadas entre 22 e 28 braças (33 a 42 m).

Esse deslocamento para o oceano aberto também é atribuído pelos pescadores à degradação nos pesqueiros mais próximos à costa, devido às dragagens constantes inerentes ao empreendimento portuário que recebe navios de grande calado. Foi consenso entre todos os pescadores que esses pontos de pesca anteriormente utilizados, por eles popularmente chamados de “cabeços” (normalmente, locais de fundo de pedras que concentram cardumes), foram totalmente degradados e suprimidos após as intervenções para a construção e operação do Porto de Suape.

Essas dragagens afundaram mais os pesqueiros, lá no Xaréu foi o lugar mais afetado, e era o melhor lugar, só que agora ninguém pode ir pra lá não, porque o buraco tá enorme, num tem peixe, o que pode juntar lá agora é tubarão (Morador de Gaibu, 52 anos de idade. Data: 17/09/2014).

A gente saiu dos pesqueiros, e foi pra mais longe, atrás dos peixes. Depois que fez o porto aí, a dragagem acabou com os pesqueiros que eram mais perto (Morador de Gaibu, 32 anos de idade. Data: 17/09/2014).

Todos os entrevistados que praticam a coleta de moluscos e crustáceos no rio informaram que os pontos de coleta ocorrem nas croas que se formam na desembocadura do rio. Estas não teriam sofrido modificação relevante, pois esses bancos de areia já eram variáveis espacialmente, a cada maré e de acordo com a vazão do rio. Já os que praticam a pesca no leito fluvial do rio Massangana, e preferiam anteriormente posicionar-se na foz, relataram deslocamento para o curso superior. Por sua vez, os rios Ipojuca e Tatuoca foram modificados por barramento e aterramento, por isso os pescadores, atualmente, não têm livre acesso, não mais praticando, assim, a pesca nesses locais.

Embarcações, apetrechos e esforço de pesca

Segundo os entrevistados, as embarcações de pesca utilizadas mantiveram as mesmas características no decorrer do tempo. Exceção são as modificações construtivas, com a introdução da fibra na composição do material dos barcos, nos últimos anos, em substituição aos tradicionais construídos somente em madeira, sendo a maioria das embarcações dos entrevistados barcos revestidos.

A minha é janga (bote baleeira), que é o tipo mais raso, e o barco tem um pé de caverna que ele é mais fundo, tem essa diferença de janga e barco. Mas sempre pesquei com janga, a minha hoje é fibrada, que antes era só madeira, muitos também é fibrada (Morador de Gaibu, 43 anos de idade, Data: 18/09/2014).

Para as embarcações de uso no estuário e no rio, são mantidas as canoas e jangadas, tradicionalmente empregadas (5 a 6 metros de comprimento); para a pesca marinha, há predomínio de bote motorizado (7¹/₂ a 8¹/₂ metros de comprimento), localmente chamado de “janga”.

Em relação aos aparelhos de pesca, não foram relatadas alterações ao longo dos últimos 30 anos pelos pescadores marinhos e estuarinos. Os mais frequentemente empregados nas capturas marinhas foram os seguintes: rede de espera (35,41%), linha de mão (22,91%), rede de arrasto ou mangote (16,66%), rede de cerco (10,41%), covo (10,41%) e espinhel (4,16%). Já os apetrechos utilizados na pesca e coleta estuarinas mais citados foram: tarrafa (53,86%), “jereré” ou puçá (15,38%), rede de tampagem ou camboa (15,38%) (ressalta-se que seu uso é proibido pelo Decreto-lei n.º 794/1938) e a coleta manual (15,38%). A única alteração foi relatada para os covos usados para captura de lagosta, que, antigamente, eram fabricados com armação de madeira. Contudo, segundo alguns pescadores, atualmente, não é permitido o uso desse aparelho com a composição em madeira, devido à proibição de retirada de madeira da região, principalmente da vegetação protegida de manguezais, tornando inviável economicamente a compra de madeira legal, além da baixa durabilidade em relação a uma estrutura fundida a ferro.

Pretendo usar covo porque tem que mudar, outra pescaria num é permitido, num pode pescar de compressor, num pode usar rede pra pescar lagosta, tem que ser o covo, né. Agora o problema é que o covo tá difícil, a gente tem que ter recurso, ganhar dinheiro pra comprar o ferro, só pode fazer covo hoje com ferro, num pode usar palha de madeira, aí tem que comprar o varão, pagar pra soldar (Morador de Gaibu, 52 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Foi relatada ainda uma estratégia de utilização das redes de pesca: o aumento do número de redes ou de suas extensões totais, como forma de aumentar o esforço pesqueiro. Essa medida objetiva compensar a redução nas abundâncias populacionais das espécies comercialmente buscadas e aumentar as chances de capturabilidade do recurso.

Tô com rede aí sobrando, investimento sem retorno, pois aumentou material e diminuiu o peixe. A gente trabalhava com 28 a 30 redes, hoje em dia são 45 redes, pra ver se pega mais peixe, mas tá pegando é menos. São quase 5 km de rede, e às vezes a gente num pega nem o de comer. Um dia, a gente pegou foi uma barra de ferro (Morador de Gaibu, 32 anos de idade. Data: 17/09/2014).

Segundo os pescadores, há pelo menos 10 anos, o tempo estimado de horas dedicadas à pesca, era, em média, de oito horas por dia de pesca. Porém, no decorrer dos últimos anos, relataram ter ocorrido um aumento de uma a quatro horas, por dia de pesca, do tempo de permanência no mar. As razões atribuídas foram diversas: compensar a baixa abundância aumentando o esforço de pesca; a movimentação dos navios afastando os cardumes; a degradação ambiental dos locais de pesca mais próximos à costa; o aumento do número de redes por pescador (reduzindo as capturas individuais); e também a elevação dos custos de armação (combustível, gelo etc.) para cada faina de pesca ou “caceia”.

É raro ter uma boa pescaria, você tem que se planejar, com gelo, com óleo, tem que ir no mínimo dois barcos, todos os barcos já trabalha com rede aumentada. Aumentou muito mais o esforço e num melhorou a pesca (Morador de Gaibu, 43 anos de idade. Data: 18/09/2014).

Cenários de mudanças espaçotemporais da atividade pesqueira

Transformação dos territórios pesqueiros

Em razão de a planície estuarina ter sido intensamente modificada devido às instalações portuárias, houve um conseqüente impedimento e redução do livre acesso a toda a extensão fluvial para os pescadores artesanais, passando suas atuações a serem limitadas ao rio Massangana, entre todos os demais tributários (rio Tatuoca e rio Ipojuca) (Figura 10).

Figura 10 – Área de uso para prática da pesca estuarina durante as instalações iniciais (a) e atuais (b) do Complexo Industrial e Portuário de Suape – CIPS



a. Imagem de satélite datada do ano de 2007, com destaque nos canais fluviais para a zona livre de pesca (em verde), que ocupava maior extensão, e para a zona exclusiva portuária (em vermelho), que ocupava apenas a entrada do estuário.

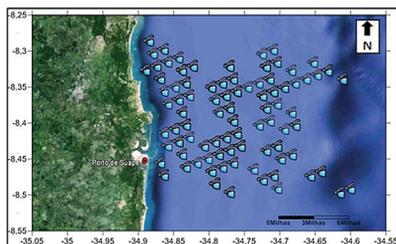


b. Imagem de satélite datada do ano de 2014, com destaque nos canais fluviais para a zona livre de pesca (em verde), que passou a ocupar menor área, e para a zona portuária (em vermelho), que se estendeu para mais da metade do estuário.

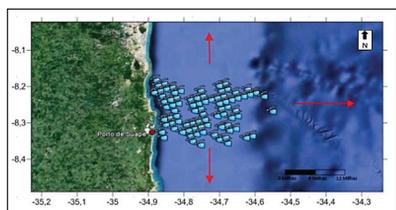
Fonte: Google Earth (2014), modificada por Vanessa Sancho Muniz.

A zona de domínio da pesca marinha ocorria em uma área que se estende da linha de costa até a isóbata aproximada de 20 m (Figura 11), distante cerca de 14 milhas da praia.

Figura 11 – Área de uso para prática da pesca marinha, antes (a) e após (b) as intervenções do Complexo Industrial e Portuário de Suape – CIPS



a. Imagem de satélite com destaque na plataforma continental para os pontos de pesca, marcados por GPS por pescador, que eram utilizados antes das ações de dragagem do porto.



b. Imagem de satélite com destaque para as novas áreas de expansão para pesca: as setas vermelhas indicam ampliação da área de uso em direção ao talude continental a leste e rumos norte-sul, desde o ponto de origem.

Fonte: Google Earth (2014), modificada por Vanessa Sancho Muniz.

Segundo os relatos, houve um deslocamento desses pesqueiros na direção leste, ultrapassando a quebra do talude na plataforma continental (chamada “parede” pelos pescadores), avançando, portanto, para regiões mais profundas, as quais, por sua vez, demandam mais tempo de investimento nas pescarias e maior custo de insumos para a produção.

Entre as transformações ocorridas nas áreas de pesca da região litorânea do Cabo de Santo Agostinho, foram descritas 15 mudanças percebidas pelos entrevistados, para o período das últimas três décadas. Estas foram classificadas segundo as temáticas: *ambientais* (diminuição do manguezal, modificação dos cursos fluviais, assoreamento do leito do rio Massangana, erosão em trechos da linha de praia e modificação da ação das marés); *ecológicas* (diminuição na abundância das espécies de pescado, aumento na frequência da captura da espécie de peixe predador barracuda, sobrepesca de diversos tipos de pescado e modificações na dinâmica populacional de algumas espécies); e *produtivas* (diminuição e deslocamento das zonas de pesca, aumento do tráfego marítimo, modificação no material dos barcos, modificação no material

do apetrecho de pesca do tipo covo, aumento do uso do material de pesca e aumento do esforço pesqueiro).

Todas essas mudanças foram consideradas como impactos negativos, segundo a percepção dos pescadores, à exceção da modificação na composição das estruturas dos barcos, destacada como sendo positiva. No entanto, há de se ressaltar que essa modificação não foi decorrente da instalação portuária, mas sim de inovações tecnológicas.

Perspectivas futuras

Os relatos dos pescadores entrevistados sobre suas perspectivas para o futuro da pesca na região de Suape mostram percepções diferenciadas; dois pescadores consideram que ainda será possível uma permanência da atividade de pesca artesanal pelos próximos anos. Porém, diante do cenário atual – com queda permanente da produtividade, novas empresas com diversos empregos disponíveis para as novas gerações, desmatamento da vegetação de manguezal na região estuarina, falta de compromisso social das empresas e do poder público e crescimento do uso de drogas na comunidade –, a maioria dos entrevistados considera que, num futuro próximo, haverá colapso da atividade, tornando-a ainda mais insustentável do que já é considerada atualmente.

DISCUSSÃO

Dinâmica ambiental

A bacia de drenagem de Suape é formada pelos rios Massangana, Tatuoca, Ipojuca e Merepe. O rio Massangana nasce no município de Ipojuca e percorre 25 km até a sua foz. O rio Tatuoca não é propriamente um rio, e sim um braço de mar com extensão inferior a 8 km. O rio Ipojuca, o mais extenso deles e um dos mais importantes rios estaduais, nasce no agreste pernambucano, na cidade de Arcoverde, e percorre aproximadamente 250 km até a sua foz.

Conforme Braga *et al.* (1989), desde o começo da implantação do porto e da infraestrutura para o complexo industrial na planície

fluviomarinha, com as obras de aterros, dragagens e represamentos, ocorrem alterações na hidrologia local e modificações drásticas na paisagem, como a formação da ilha de Cocaia. Essas descaracterizações físicas, muitas vezes, afetam ecossistemas frágeis e importantes ambientalmente, como os manguezais (ALMEIDA, 2003). Na primeira década dessas implantações (até o ano de 1988), já teriam sido degradados 625 hectares de manguezal, ou seja, 22% dos 2.874 hectares existentes anteriormente a qualquer intervenção do CIPS (BRAGA *et al.*, 1989).

Porém, segundo o relatório do “Projeto Orla” (CPRH, 2003), toda a área das ilhas sedimentares da planície fluviomarinha (ou seja, as ilhas de Cocaia, de Tatuoca, da Cana e dos Barreiros), além da Gamboa do Barroco, que fica por trás da faixa da praia de Suape, que era totalmente coberta por extensos manguezais, foi delimitada como uma reserva biológica que pertence ao território de Suape, considerada como Zona de Preservação Ecológica (ZPEC) no Plano Diretor do Complexo Industrial.

A modificação geomorfológica mais marcante ocorreu numa faixa situada à margem ao norte do rio Ipojuca até a barreira de recifes para a construção do parque de tancagem da zona portuária, pelo aterramento de uma extensa área de laguna. Essa intervenção impediu o escoamento dos rios Ipojuca e Merepe à baía de Suape, e, para minimizar os problemas de alagamento no médio curso desses rios nos períodos de maior descarga fluvial, foi realizado um rebaixamento no cordão de recifes em frente à foz do rio Ipojuca (ALMEIDA, 2003).

A variação no regime dos rios pode interferir na quantidade de sedimentos transportados, o que tem influência direta na erosão das praias (ALMEIDA, 2003). Para a praia de Suape, têm sido evidenciadas mudanças na linha de costa, alterando sua paisagem e sedimentologia. Em alguns trechos, encontra-se tendência de erosão, e, em outros, uma progradação da linha de costa. Essa modificação no balanço sedimentar também pode ter se acelerado devido à abertura do afloramento de arenito, ocasionando uma maior entrada da água marinha no manguezal. Os registros de Madruga Filho (1999) corroboram os relatos dos pescadores, por constatarem, em trechos da praia do Paiva, indícios de processos erosivos, com balanço sedimentar negativo.

Portanto, a percepção dos pescadores frente às modificações ambientais sofridas, de fato, reflete as perdas em relação aos territórios antes utilizados para a prática da pesca artesanal, com reflexos na redução das suas capturas. Com efeito, o território estuarino de Suape está ocupado quase que totalmente pelo CIPS, o que tem provocado graves impactos ambientais sobre a biodiversidade da área, com prejuízo para as atividades pesqueiras (SANTOS; ANDRADE, 2013; BARCELLOS; SANTOS, 2018).

Em relação à depleção das espécies capturadas na área, podemos relacionar ao barramento e desvio dos rios Ipojuca e Tatuoca, comprovando que o aumento do volume caudal dos rios tributários de áreas estuarinas influencia diretamente na diversidade e permanência das espécies ao longo do estuário (BARLETTA *et al.*, 2005; SILVA, 2006). A alteração da circulação da água nos manguezais pode modificar a temperatura, salinidade e velocidade da água, criando condições desfavoráveis para a sobrevivência de algumas espécies. A perda da vegetação pelos aterros ou alagamentos pode acarretar a eliminação de espécies da flora, o que pode forçar a migração de algumas espécies animais, causando possíveis desequilíbrios populacionais.

O fato de ter ocorrido aumento nas capturas de barracudas, segundo os entrevistados, é atribuído ao crescente fluxo de navios na zona portuária. Eles acreditam que isso atrairia predadores de maior porte (por exemplo, barracudas e tubarões), pelo lançamento de dejetos e restos de comida pela água de lastro, que, por sua vez, enriqueceria a produtividade no meio. Barracudas são peixes perciformes, da família *Shyraenidae*, que inclui cerca de 20 espécies do gênero *Shyraena*, com ocorrência em zonas marinhas tropicais e subtropicais; são predadores vorazes, que, normalmente, atacam em emboscadas. No entanto, não foram encontrados estudos que confirmem esse caso para a região.

Dinâmica social e produtiva

A área do estudo é caracterizada pela ocupação de uma comunidade dedicada à atividade pesqueira tradicional, como pescadores e coletores.

Os “territórios”, definidos como o espaço no qual os pescadores garantem direitos de acesso, uso e controle dos recursos através do tempo (CASTRO, 2000), já foram discutidos por diversos autores (CORDELL, 1982; DIEGUES, 1983; MALDONADO, 1993). Os territórios pesqueiros representam a garantia de exploração e retorno de captura ao tempo investido nas pescarias. Porém, segundo os entrevistados, os pesqueiros sofreram deslocamentos para locais mais distantes após a intervenção do complexo portuário, o que promove maiores custos envolvidos nas pescarias.

O estudo “Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco – litoral metropolitano” (LIRA, 2010) evidencia que, apesar de esses pescadores artesanais do litoral do Cabo de Santo Agostinho ocuparem áreas da região metropolitana do Recife, resistem muitos dos seus hábitos e tradições.

Ademais, apesar das divergências citadas em relação ao contingente total de pescadores atuantes no território, notoriamente, o aumento de cadastros do número de pescadores associados à Colônia de Pescadores Z-8 contrapõe o que na prática podemos observar para as demais colônias de pescadores em Pernambuco. Com o polo industrial portuário de Suape, um aumento natural nas alternativas de fonte de renda acontece, contribuindo para uma migração dos trabalhadores autônomos, como os pescadores artesanais, para outras atividades, além da pesca. Esse fato pode ser corroborado pelo trabalho de Cunha (2003), o qual avalia, pelas atuais transformações sociais, que vem ocorrendo uma descaracterização no interior das comunidades pesqueiras pela expansão da urbanização, do turismo e da especulação imobiliária e/ou industrial em seus territórios.

De fato, o aumento no número de associados à colônia de pescadores local pode ter ocorrido em virtude dos benefícios e direitos vinculados ao credenciamento profissional reservado a essa classe. Mas também pode ter acontecido devido à restrição para a prática de atividade pesqueira na zona de recife de corais da praia do Paiva, a qual passou por um ordenamento ambiental por determinação das leis municipais 2.513/09 e 2.602/10, que tratam, respectivamente, sobre a política ambiental do Cabo de Santo Agostinho e sobre o uso

e gestão da orla da praia do Paiva. Com essa restrição de pesca na área, apenas os pescadores associados à Colônia Z-8 têm permissão de exploração dos recursos.

Observa-se que os maiores impactos na pesca foram sentidos por aqueles pescadores que praticavam suas atividades mais frequentemente, ou até exclusivamente, na zona estuarina e no curso dos rios. De fato, foi nessas localidades que ocorreram as maiores intervenções do complexo portuário, diminuindo as zonas de pesca e alterando as dinâmicas locais. Por sua vez, os pescadores que atuam no ecossistema marinho possuem maior mobilidade e, assim, têm a possibilidade de deslocamento para outros locais ou até mesmo outros municípios, onde os impactos da operação de dragagem e o tráfego das dragas podem ser dissipados. Por isso, não registraram a percepção de grandes efeitos sobre as capturas. Nota-se que esse comportamento de alternância de uso entre ambientes, com pescarias no estuário e na plataforma continental adjacente, é comum nas atividades de pesca (CHAVES *et al.*, 2002; MUEHE; GARCEZ, 2005; ANDRIGUETTO FILHO *et al.*, 2006; GARCEZ, 2007; BLABER, 2013) e depende do poder das embarcações e da disponibilidade dos aparelhos de captura.

Todo esse aspecto de transformação do meio ao longo dos anos, a partir das intervenções do Porto de Suape, tem levado a rearranjos socioambientais das comunidades da área do estudo (PÉREZ; GONÇALVES, 2012). Em relação às perspectivas de continuidade da atividade ao longo do tempo, os relatos, de maneira geral, apontam fatores conflitantes, como o que já foi descrito em Lira (2010), segundo o qual os mais jovens não teriam oportunidade de ingressar no mercado de trabalho ou não identificam vantagens em viver da pesca, o que comprometeria o número de pescadores no futuro.

No entanto, não podem ser desconsiderados os positivos impactos sociais para uma região quando empreendimentos são bem construídos, administrados e monitorados, como: expectativas da melhoria de renda pelas opções de trabalho qualificado; transporte e comércio de produtos diversos; aumento da circulação financeira, entre outros. A questão é que esses empreendimentos consigam atuar permitindo a manutenção de atividades tradicionalmente praticadas, como a pesca artesanal.

Dessa forma, um complexo portuário, para ser bem-sucedido, deve ser integrador em relação às populações ao seu redor, estando preparado para responder adequadamente pelas mudanças ambientais que promove, especialmente aquelas voltadas a processos de erosão e revolvimento de fundo por dragagens; deve, ainda, ter planos de previsão do fluxo de embarcações, para evitar riscos de colisões, e planos de contingência em caso de vazamentos ou derrames de cargas tóxicas. Assim, o Porto de Suape configura-se por ser agente transformador dos territórios dominados há tanto tempo por comunidades pesqueiras (CASTELLAN; DOURADO; MENDES, 2013). No entanto, para os pescadores entrevistados neste estudo, as transformações ocorrentes distinguem-se por serem, ao mesmo tempo, principais causadoras do enfraquecimento da atividade pesqueira nesses territórios, mas também estimulantes de um desenvolvimento necessário para a comunidade.

Portanto, conclui-se que a percepção atual dos entrevistados é de que as alterações físicas impostas ao meio apresentam reflexos nas atividades de pesca, porém, ao mesmo tempo, conferem oportunidades, alteram os espaços de uso e as práticas tradicionais. Ressalta-se, assim, a necessidade de diálogo em todas as etapas de instalação e operação de qualquer empreendimento que afete a geografia e as relações entre usuários na zona costeira, para minimização de conflitos sociais em territórios de uso comum.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. P. *Análise da efetividade dos estudos ambientais: o caso do Complexo Industrial Portuário de Suape*. 105 f. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2003.

ALVES, S. G. *et al.* Vulnerabilização socioambiental de comunidades tradicionais no Complexo Industrial Portuário de Suape. *Desenvolv. Meio Ambiente*, v. 38, p. 403-418, ago. 2016.

ANDRIGUETTO FILHO, J. M. *et al.* Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Paraná. In: VICTORIA J. I. *et al.* (org.). *A pesca marinha*

e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: Universidade Federal do Pará, 2006.

ARAÚJO, M. E.; TEIXEIRA, J. M. C.; OLIVEIRA, A. M. E. *Peixes estuarinos marinhos do Nordeste brasileiro: guia ilustrado.* Fortaleza: Edições UFC, 2004.

ASSOCIAÇÃO GERAL DA RESERVA DO PAIVA. *Gestão integral da orla.* Disponível em: <http://www.agrp.com.br/servicos-prestados/gestao-da-orla>. Acesso em: 01 dez. 2014.

BARCELLOS R. L.; SANTOS L. D. Histórico de impactos ambientais e o estado da arte em Oceanografia no sistema estuarino-lagunar de Suape-Ipojuca (PE). *Parc. Estrat.*, Brasília, DF, v. 23, n. 46, p. 155-168, jan./jun. 2018.

BLABER, S. J. M. Fishes and fisheries in tropical estuaries: the last 10 years. *Estuarine, coastal and shelf science*, v. 135, p. 57-65, 2013.

BRAGA, R. A. P.; UCHOA, T. M. M.; DUARTE, M. T. M. B. Impactos ambientais sobre o manguezal de Suape-PE. *Acta Bot. Bras.*, v. 3, n. 2, 1989.

BRAGA, M. C. A.; LIMA, A. S. Q. Território estratégico de Suape: diretrizes para uma ocupação sustentável, *Humanae*, v. 1, n. 3, p. 54-65, dez. 2009.

BRASIL. Decreto-lei n.º 794, de 19 de outubro de 1938. Aprova e baixa o Código de Pesca. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 21 out. 1938. Seção 1, p. 21172. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-lei/1937-1946/Del0794.htm. Acesso em: 22 out. 2014.

BARLETTA, M. *et al.* The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. *Journal of Fish Biology*, v. 66, p. 45-72, 2005.

BERKES, F.; FOLKE, C. *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience.* Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, M. C. F.; PONTES, A. C. P. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco – Brasil. *Boletim Técnico Científico CEPENE*, Tamandaré. v. 8, n. 1, p. 55-71, 2000.

CASTELLAN, R. R.; DOURADO, D. C. P.; MENDES, D. C. Implicações dos investimentos públicos e privados de cunho turístico, imobiliário e industrial sobre uma comunidade nativa na perspectiva de território. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, v. 25, p. 231-252. 2013.

CASTRO, E. Território, biodiversidade e saberes de populações tradicionais. In: DIEGUES, A. C. (org.). *Etnoconservação: novos rumos para a proteção de natureza nos trópicos*. São Paulo: Hucitec, 2000.

CHAVES, P. *et al.* Biological, technical and socioeconomic aspects of the fishing activity in a Brazilian estuary. *Journal of Fish Biology*, London, v. 61, p. 52-59, 2002.

COELHO, P. A. *et al.* Estudo comparativo da pesca de lagosta com covos, rede-de-espera e mergulho no estado de Pernambuco. *Boletim Técnico Científico CEPENE*, Tamandaré, v. 4, n. 1, 1996.

CORDELL, J. *Locally managed sea territories in Brazilian coastal fishing*. Roma: FAO, 1982.

CUNHA, L. H. O. Saberes patrimoniais pesqueiros. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 7, p. 69-76, jan./jun. 2003.

CUNHA, I. A.; VIEIRA, J. P.; REGO, E. H. Sustentabilidade da atividade portuária rumo à agenda ambiental para o porto do canal de São Sebastião. *eGesta*, v. 3, n. 1, p. 7-32, jan./mar. 2007.

DELICADO, A.; SCHMIDT, L.; GUERREIRO, L. Pescadores, conhecimento local e mudanças costeiras no litoral português. *Revista Gestão Costeira Integrada*, v. 12, n. 4, p. 437-451, 2012.

CARVALHO NETO, M. F. de; SILVA, L. C. M. Conflitos socioambientais e pesca artesanal no Nordeste do Brasil. *Cadernos de Agroecologia*, v. 10, n. 3, 2016.

DIEGUES, A. C. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Ática, 1983.

DIEGUES, A. C. (coord.). *Inventário das áreas úmidas brasileiras*. São Paulo: NUPAUB-USP, 1989.

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

DIEGUES, A. C. (org.). *Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil*. São Paulo: NUPAUB/USP /PROBIO-/MMA/CNPq, 1999.

CAMPOS, M. D. *Discussão teórico-metodológica: aspectos etnocientíficos*. Relatório técnico-científico do projeto temático Fapesp: homem, saber e natureza. Campinas, Aldebarã: Observatório a Olho Nu/IFCH/Unicamp, 1995. v. 1.

FROESE, R. D. PAULY. [Online] FISH BASE. Disponível em: www.fishbase.org/summary/1235. Acesso em 20 nov. 2014.

GARCEZ, D. S. *Caracterização da pesca artesanal autônoma em distintos compartimentos fisiográficos e suas áreas de influência, no estado do Rio de Janeiro*. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GRILLI, N. M. *Ciência integrada para gestão costeira: potencialidades e desafios*. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

HAESBAERT, R. Identidades territoriais. In: ROSENDHAL, Z.; CORRÊA, R. (org.). *Manifestações da cultura no espaço*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Lista de espécies permitidas: águas marinhas e estuarinas*. Disponível em: <http://ibama.gov.br/>

biodiversidade-aquatica/aquariofilia/lista-de-peixes-marinhos-e-estuarinos-permitidos-a-captura. Acesso em: 17 abr. 2017.

LESSA, R.; NOBREGA M. F. *Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste*. Recife: Programa REVIZEE, 2000.

LIRA, L. (Coord.) *Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco*. Recife: Instituto Oceanário de Pernambuco. Departamento de Pesca e Aquicultura da UFRPE, 2010.

MALDONADO, S. C. *Mestres & mares: espaço e indivisão na pesca marítima*. 2. ed. São Paulo: Annablume, 1993.

MARTINS, R. A.; FERREIRA, L. C. Desafios para a pesquisa sobre as dimensões humanas das mudanças ambientais globais: um olhar latino-americano. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 23, p. 95-108, jan./jun. 2011.

MADRUGA FILHO, J. D. *Estudos sedimentológicos, morfodinâmicos e hidrodinâmicos na praia do Paiva, município do Cabo de Santo Agostinho-PE*. Dissertação. (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, 1999. 148p.

MUEHE, D.; GARCEZ, D. S. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. *Revista Mercator*, v. 4, n. 8, p. 69-88, 2005.

PERNAMBUCO. Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Projeto orla: perfil socioeconômico e ambiental – Cabo de Santo Agostinho*. Recife. 2003.

PÉREZ, M. S.; GONÇALVES, C. U. Desenvolvimento e conflito territorial – primeiras reflexões sobre as comunidades atingidas pelo Complexo Industrial Portuário de Suape-PE, Brasil. *Revista de Geografia*, Recife, v. 29, n. 2, 2012.

ROCHA NETO, J. M.; CRAVIDÃO, F. D. Portos no contexto do meio técnico. *Mercator*, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 23-37. 2014.

RUTKOWSKI, E. W. (org.). *Mudanças climáticas e mudanças socio-ambientais globais: reflexões sobre alternativas de futuro*. Brasília: Unesco: IBECC, 2008.

SÁ, M. E. M. *Análise comparativa entre os portos do Recife e de Suape: desafios para a gestão ambiental*. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal do Recife, Recife, 2006.

SANTOS, J. de O.; ANDRADE, M. O. de. Festa da ouriçada e devoção a Santa Luzia na praia de Suape-PE: expressão sincrética e simbólica da biodiversidade e do território de pescadores artesanais. *Horizonte – Revista de Estudos de Teologia e Ciências da Religião*, v. 11, n. 30, p. 545-571, 28 jun. 2013.

SILVA, A. F. *O homem e a pesca: atividade pesqueira no estuário do rio Goiana – PE*. 1982. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, 1982.

SILVA, L. G. S. *Vulnerabilidade e capacidade adaptativa na pesca artesanal costeira do estado de São Paulo frente às mudanças ambientais locais e globais*. 2014. 207 p. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP, 2014.

SILVA, R. M. *Pescando pescadores – uma experiência de educação ambiental em valores humanos junto com os pescadores da Vila Anselmi em busca do conhecimento ecológico*. Rio Grande: FURG, 105 p. 2005.

SILVA, J. B. *Territorialidade da pesca no estuário de Itapessoca-PE: técnicas, petrechos, espécies e impactos ambientais*. 83 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Recife, Recife, 2006.

SUAPE. *Complexo Industrial Portuário*. O que é Suape? Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br>. Acesso em: 16 de outubro de 2014.

VAINSENER, S. A. *Suape – Porto e Complexo Industrial*. Fundação Joaquim Nabuco, Recife. 2006. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>. Acesso em: 20 out. 2014.

Apêndice – Lista das espécies de pescado marinhas e estuarinas citadas como capturadas pelos pescadores entrevistados por este estudo, na região de Cabo de Santo Agostinho (PE)

IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS			
Espécies marinhas		Espécies estuarinas	
Nome vulgar	Nome científico	Nome vulgar	Nome científico
Agulha	<i>Ablennes hians</i>	Amorê	<i>Bathygobius soporator</i>
Agulhinha	<i>Hemiramphus balao</i>	Arraia	Dasyatidae
Albacora	<i>Thunnus alalunga</i>	Aratu-do-mangue	<i>Goniopsis cruentata</i>
Ariacó	<i>Lutjanus synagris</i>	Bagre	<i>Genidens genidens</i>
Barracuda	<i>Sphyraena</i> spp.	Camarão rosa	<i>Penaeus brasiliensis</i>
Beijupirá	<i>Rachycentron canadum</i>	Camarão pitu	<i>Macrobrachium acanthurus</i>
Bico-verde	<i>Scarus coelestinus</i>	Camurupim	<i>Megalops atlanticus</i>
Biquara	<i>Haemulon plumieri</i>	Caranguejo-uçá	<i>Ucides cordatus</i>
Bonito	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Guaiaumum	<i>Cardisoma guanhumi</i>
Camurim	<i>Centropomus parallelus</i>	Mariscão	<i>Lucina pectinata</i>
Cangulo	<i>Balistes vetula</i>	Marisquinho	<i>Anomalocardia brasiliana</i>
Caranha	<i>Lutjanus griseus</i>	Moreia	<i>Gymnothorax funebris</i>
Carapeba	<i>Diapterus rhombeus</i>	Ostra-do-mangue	<i>Crassostrea rhizophorae</i>
Cavala	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Siri-açu	<i>Callinectes danae</i>
Chicharro	<i>Caranx crysos</i>	Sururu	<i>Mytella falcata</i>
Cioba	<i>Lutjanus analis</i>	Tainha	<i>Mugil curema</i>
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	Unha-de-velho	<i>Tagelus plebeius</i>
Dentão	<i>Lutjanus jocu</i>		
Frade	<i>Pomacanthus paru</i>		
Galo-do-alto	<i>Alectis ciliaris</i>		
Guaiuba	<i>Ocyurus chrysurus</i>		
Guarajuba	<i>Carangoides bartholomaei</i>		
Guaracimbora	<i>Caranx latus</i>		
Lagosta	<i>Panulirus argus</i>		
Macasso	<i>Haemulon steindachneri</i>		
Mariquita	<i>Etelis oculatus</i>		
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>		
Palombeta	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		
Peixe-galo	<i>Selene vomer</i>		
Peixe-rei	<i>Elagatis bipinnulata</i>		
Pescada	<i>Cynoscion leiarchus</i>		
Pirá	<i>Malacanthus plumieri</i>		
Piratuna	<i>Cephalopholis fulva</i>		
Polvo	<i>Octopus</i> spp.		
Sapuruna	<i>Haemulon aurolineatum</i>		
Saramunete	<i>Pseudupeneus maculatus</i>		
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>		
Sirigado	<i>Mycteroperca bonaci</i>		
Xaréu	<i>Haemulon melanurum</i>		
Xira	<i>Caranx hippos</i>		

RESISTÊNCIA E RESILIÊNCIA DOS PESCADORES DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA (PE) FRENTE ÀS MODIFICAÇÕES JURÍDICAS, SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICAS

Matheus Fernandes Martins e Danielle Sequeira Garcez

INTRODUÇÃO

Fernando de Noronha é um ambiente insular isolado geograficamente e situado na rota de grandes navegações (SOUZA; VIEIRA FILHO, 2011). Tais características contribuem para uma discordância em relação ao período do seu descobrimento e à origem do seu nome (BRASIL, 1990; SOUZA; VIEIRA FILHO, 2011). Além disso, durante quase cinco séculos de ocupação humana, o arquipélago esteve vinculado a várias instâncias administrativas (BATISTELLA, 1996) e, no decorrer de sua história, passou por diversas tentativas de ocupação; serviu como local de degredo e presídio político e foi submetido a diferentes regimes governamentais (SERAFINI; FRANÇA; ANDRIGUETTO-FILHO, 2010).

Somente no final da década de 1980, o governo brasileiro reintegrou Fernando de Noronha ao estado de Pernambuco. Nesse mesmo período, foram instauradas suas duas unidades de conservação (UC): a Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha (APA-FN), pelo Decreto n.º 92.755, de 05/06/1986; e o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (Parnamar-FN), pelo Decreto n.º 96.693, de

14/09/1988. O Parnamar-FN diferencia-se da APA-FN por ser uma área integralmente protegida, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com o intuito de proteger e preservar os ambientes marinhos e terrestres (BRASIL, 2005). Compreende, aproximadamente, 50% da área da ilha de Fernando de Noronha, todas as ilhas secundárias do arquipélago e a maior parte de suas águas adjacentes até a isóbata de 50 metros, caracterizando a zona *no take*, ou seja, uma zona intangível do arquipélago. Portanto, é uma UC de proteção integral prevista no Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC), Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. Já a APA é caracterizada como uma unidade de uso sustentável pelo SNUC e tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Essas medidas de conservação aplicadas no arquipélago influenciaram diretamente no modo de vida da população residente. A transformação dos espaços insulares em UCs de proteção integral, possuindo uma área marinha protegida delimitada, inviabiliza usos extrativos pela comunidade que, habitualmente, pescava e extraía demais recursos naturais nessas áreas. Em função da preservação de espécies e ecossistemas, essas comunidades foram levadas a transformações na utilização do espaço de uso comum, não podendo mais frequentar essas áreas tradicionalmente exploradas (SOUZA; VIEIRA FILHO, 2011).

As áreas marinhas protegidas, normalmente, limitam ou restringem a pesca local por meio de medidas adotadas por seu órgão gestor, podendo afetar o esforço de pesca desprendido, os apetrechos de pesca utilizados, as espécies que podem ou não ser capturadas e definindo quotas de capturas, entre outras possíveis formas de manejo para a atividade pesqueira (DIEGUES, 2008; McCLANAHAN *et al.*, 2009; SILVA; LOPES, 2015). Assim, a comunidade pesqueira do arquipélago de Fernando de Noronha teve que adequar-se a uma série de novas regras e restrições, baseadas nas diretrizes incluídas no plano de manejo (BRASIL, 1990; 2017), tais como: a) delimitações da zona *no take* – a atividade pesqueira passou a ser permitida somente fora da poligonal do Parnamar-FN (além da isóbata de 50 m) e/ou nas praias situadas na APA; b) proibição da pesca com rede

de deriva, de cerco ou de arrasto; c) restrição de captura do caranguejo *Johngarthia lagostoma*, espécie endêmica das ilhas oceânicas brasileiras (arquipélago de Fernando de Noronha, atol das Rocas e Trindade) que sofreu uma pressão intensa de coleta ilegal por parte dos ilhéus do arquipélago (BRASIL, 2005); d) restrição de captura do polvo (*Octopus insularis*, *O. hummelincke* e *O. macropus*). Porém, das três espécies citadas, apenas *O. insularis* é espécie-alvo da pescaria no arquipélago de Fernando de Noronha, e apenas pescadores cadastrados no Ibama possuem autorização específica para essa atividade. Dessa forma, o conjunto de normativas passou a impactar, diretamente, tanto na forma de atuação dos pescadores artesanais quanto em seus aspectos socioeconômicos.

No entanto, a pesca artesanal ainda se mantém como uma das principais atividades econômicas da ilha (DOMINGUEZ *et al.*, 2013), sendo realizada basicamente com embarcações de automação reduzida e estratégias de pesca que adotam o uso da tarrafa, da linha de mão e da isca viva (LESSA *et al.*, 1998; DOMINGUEZ *et al.*, 2013; DOMINGUEZ *et al.*, 2016). A ictiofauna capturada pela frota pesqueira artesanal local é composta por espécies de alto valor comercial, como o *Thunnus albacares*, *Thunnus alalunga*, *Acanthocybium solandri*, *Shpyraena barracuda*, *Coryphaena hippurus*, entre outras espécies frequentemente capturadas, como *Caranx lugubris*, *Caranx crysos* e *Cephalopholis fulva* (LESSA *et al.*, 1998; DOMINGUEZ *et al.*, 2013; DOMINGUEZ *et al.*, 2016). O fato de a pesca ainda se manter como uma atividade economicamente importante evidencia uma adaptabilidade e uma resiliência socioecológica por parte dos pescadores artesanais. Esse termo se relaciona com a magnitude da perturbação, que pode ser absorvida sem que o sistema sofra alterações significativas em suas características funcionais anteriores. A resiliência é um elemento relevante de como as sociedades se adaptam às mudanças impostas externamente (BERKES; COLDING; FOLKE, 2003). Tais fatores são observados na comunidade pesqueira de Fernando de Noronha, que absorveu as perturbações sofridas sem a finalização da atividade e ainda foi capaz de se adaptar às mudanças por meio de aprendizagem e auto-organização. Esses são dois conceitos que, de acordo com Folke *et*

al. (2002), podem caracterizar a resiliência e adaptabilidade de uma comunidade. Algumas das transformações que Fernando de Noronha sofreu foram: a intensificação do turismo; as novas fontes econômicas, principalmente aquelas ligadas ao setor do ecoturismo; e a mudança na forma de atuação do setor pesqueiro local.

Atualmente, cerca de 2% dos oceanos do mundo estão protegidos (HALPERN, 2014), e é notório que a preservação ambiental por meio de UCs ou áreas marinhas protegidas desempenha um importante papel dentro de aspectos científicos, ecológicos, econômicos, educacionais e culturais, em níveis locais, nacionais e global, mas há também a geração de custos ou impactos, sejam ambientais ou socioeconômicos (BRASIL, 1990; ZINN; BUCK; UPTON, 2007; MALDONADO; MORENO-SÁNCHEZ, 2014). Tais impactos podem afetar, principalmente, a estrutura socioecológica de comunidades tradicionais e de pescadores artesanais que, como os pescadores de Fernando de Noronha, utilizam e exploram os recursos naturais. Portanto, a efetividade de políticas ambientais implica uma dicotomia antagônica entre populações tradicionais e a natureza (DIEGUES, 2000), evidenciando como medidas conservacionistas podem conflitar com direitos de preservação da diversidade cultural local (LAURIOLA, 2001).

Portanto, parte-se do pressuposto de que a instauração das UCs possa ter gerado mudanças em diversos aspectos da pesca local. Assim, este estudo descreve processos históricos da atividade pesqueira no arquipélago de Fernando de Noronha, iniciando em anos anteriores à instauração de suas UCs até o período atual, analisando as estratégias de adaptação dos pescadores residentes.

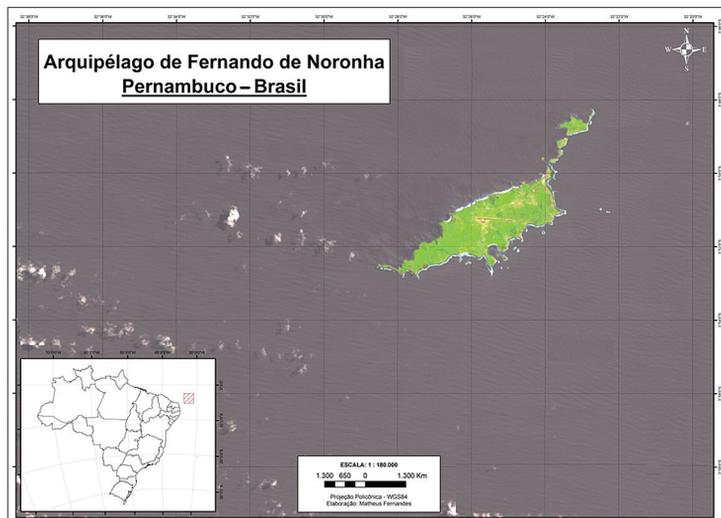
MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O arquipélago de Fernando de Noronha (Figura 1) está localizado no Atlântico Sul Equatorial ($03^{\circ}45' a 03^{\circ}56'S$, $032^{\circ}20' a 032^{\circ}30' W$), a 345 km a nordeste do Cabo de São Roque (RN), e a 545 km de Recife (PE). Mesmo sendo um local distante da costa brasileira e de di-

fácil acesso, Fernando de Noronha possui um *status* de área estratégica para o Brasil, tanto politicamente, no que se refere à expansão da Zona Econômica Exclusiva (ZEE), quanto em relação à sua biodiversidade (CASTRO, 2010).

Figura 1 – Localização do arquipélago de Fernando de Noronha (PE)



Fonte: Matheus Fernandes Martins (2015).

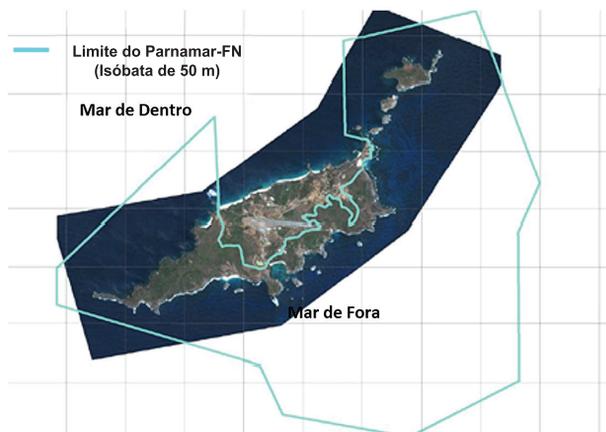
É um aglomerado de 20 ilhas e ilhotas, em uma extensão de 26 km² (BRASIL, 1990). Entre as ilhas e ilhotas existentes, a única habitada é a que recebe o próprio nome do arquipélago, possuindo uma extensão média de 17 km² e uma população fixa estimada em 3.016 moradores (BRASIL, 2017). De origem vulcânica, o arquipélago tem sua base a 4.000 m de profundidade, fazendo parte de uma cadeia de montanhas submarinas que se estende até a costa do estado do Ceará (SERAFINI; FRANÇA; ANDRIGUETTO-FILHO, 2010).

O clima de Fernando de Noronha possui características semiáridas, sobretudo pelas bem definidas estações, seca e chuvosa, e acentuada irregularidade na precipitação pluvial interanual (TEIXEIRA *et al.*, 2003). Entre abril e outubro, predominam ventos dos quadrantes leste a sudeste, que atingem o lado sudeste do arquipélago, denominado

“mar de fora”, gerando ondas com forte arrebentação e condições de mar agitadas. Na parte nordeste, chamada de “mar de dentro”, as condições do mar permanecem calmas. Entre novembro e março, passam a predominar ventos dos quadrantes oeste a sudoeste, que provocam fortes ondulações no “mar de dentro” e calmaria no “mar de fora” (LEITE *et al.*, 2008).

Ressalta-se que todas as praias que se encontram na face do “mar de fora” fazem parte do Parnamar-FN (Figura 2), assim como suas águas adjacentes até a isóbata de 50 m, caracterizando, assim, a zona *no take* do arquipélago, que é protegida integralmente. Já nas áreas pertencentes ao “mar de dentro”, apenas a baía dos Golfinhos e a baía do Sancho estão inseridas na poligonal do parque.

Figura 2 – Identificação das localizações denominadas “mar de dentro” e “mar de fora”, no arquipélago de Fernando de Noronha (PE)



Fonte: Apostila de Normas Ambientais Marinhas do Arquipélago de Fernando de Noronha. Adaptada por Matheus Fernandes Martins (2017).

Levantamento e análise de dados

Para o levantamento de dados em campo, em uma campanha de 26 dias entre os meses de abril e maio de 2017, foram realizadas entrevistas com pescadores artesanais de Fernando de Noronha, por

meio de questionários estruturados e semiestruturados, e feitas gravações de áudio. Ressalta-se que a pesquisa está devidamente cadastrada pelo Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade (Sisbio, n.º 56208) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Federal do Ceará e teve participação ciente e voluntária (Formulário de Consentimento Livre e Esclarecido). Foram entrevistados pescadores artesanais que atendessem ao seguinte perfil: pescador ativo ou inativo, residente do arquipélago de Fernando de Noronha, mas não obrigatoriamente natural do lugar, mas que exerce ou que tenha exercido a atividade pesqueira no local por no mínimo 10 anos. As entrevistas tiveram por objetivo caracterizar o sistema pesqueiro local e registrar a percepção dos pescadores sobre as mudanças ocorridas no arquipélago e suas consequências na pesca, ao longo dos últimos 30 anos, tempo da criação das UCs. Por meio das entrevistas e de um convívio diário com os pescadores artesanais, fez-se possível o resgate do conhecimento histórico, como, por exemplo, informações sobre apetrechos de pesca utilizados, recursos capturados, pesqueiros explorados, embarcações utilizadas, além de estimativas de abundâncias de presas capturadas, estratégias de pesca adotadas e locais de comercialização. Diante disso, foram descritas, de maneira espaçotemporal, as atividades pesqueiras realizadas antes da instauração das UCs até os dias atuais.

Foi utilizado o método “bola de neve” (GOODMAN, 1961; BIERNACKI; WALDORF, 1981), no qual os primeiros entrevistados indicam novos participantes que, por sua vez, indicam outros, e assim sucessivamente, até que seja alcançado o “ponto de saturação”, ou seja, os últimos entrevistados passam a indicar aqueles que já participaram do processo. Essa metodologia é indicada para pesquisas em ambientes comunitários, como o dos pescadores de Fernando de Noronha.

A coleta de dados foi realizada nas praias situadas na APA-FN, onde é permitida a prática da atividade pesqueira e onde, frequentemente, são encontrados pescadores artesanais. Também foram realizadas entrevistas nas residências dos pescadores (Figura 3), mediante agendamento prévio; na praia do Porto Santo Antônio, local em que acontecem os desembarques pesqueiros e, portanto, em que se concentra

diariamente a maioria dos pescadores da ilha; e na sede da Associação Noronhense de Pescadores (Anpesca), também localizada na praia do Porto Santo Antônio.

Figura 3 – Coleta de dados com pescador artesanal do arquipélago de Fernando de Noronha



Fonte: foto de Felipe Braga Pereira (2017).

Cada pescador foi considerado como sendo uma unidade amostral. Os recursos pesqueiros capturados no local de estudo foram citados pelos entrevistados por meio de seus nomes comuns, utilizando-se para identificação o estudo de Soto *et al.* (2001) e confirmando-se os nomes científicos, posteriormente, com especialistas. Para caracterização da atividade pesqueira, foram analisados, na forma de frequência relativa de respostas, os apetrechos de pesca, tipos de iscas e suas formas de uso, embarcações utilizadas, beneficiamento e conservação do pescado, ictiofauna capturada e equipamentos de navegação. Logo se tornou possível identificar consensos entre os informantes, evidenciando-se as respostas ou aspectos mais mencionados como as informações mais relevantes sobre a pesca local (PAZ; BEGOSSI, 1996; SILVANO; BEGOSSI, 2005; BEGOSSI *et al.*, 2016). Ressalta-se que informações qualitativas apontadas por somente um ou por poucos pescadores não foram descartadas. Mesmo sem repetição, tais informações foram consideradas, visto que foram fornecidas por informantes-chave, selecionados de acordo

com os seguintes critérios (não obrigatoriamente os três critérios, mas pelo menos um destes): pescador mais antigo residente no local; maior tempo de experiência em Fernando em Noronha; e ser ilhéu com ancestralidade na pesca artesanal.

RESULTADOS

Os pescadores e recursos pesqueiros do arquipélago de Fernando de Noronha

Ao todo, foram entrevistados 27 pescadores artesanais. A maioria (57,7%) é natural de Recife (PE); os demais são “ilhéus” (43,3%), pescadores nascidos no arquipélago de Fernando de Noronha. A média de idade dos entrevistados é de 52 anos ($\pm 11,7$), variando entre 26 anos, para o pescador mais novo, e 86 anos, para o pescador mais velho.

Um resumo do histórico da pesca artesanal desenvolvida no arquipélago de Fernando de Noronha, desde períodos anteriores à instauração das unidades de conservação (UCs) até o período atual, conforme dados obtidos por este estudo, é apresentado no Apêndice 1.

Totalizando os pescados frequentemente capturados em períodos anteriores às UCs e atualmente, foram citados 21 tipos de peixe (10 famílias, 21 espécies), dois tipos de crustáceo (duas famílias e três espécies) e uma espécie de molusco (Tabela 1). No Apêndice 2, pode ser observado o registro da ictiofauna capturada no arquipélago, segundo os estudos de Lessa *et al.* (1998) e Dominguez *et al.* (2013; 2016).

Foram registrados 17 tipos de pescados capturados por pescadores de Fernando de Noronha na atualidade (Figura 4). Desses, 13 tipos de peixe (7 famílias, 13 espécies) com valor comercial, três espécies de peixe utilizadas como isca natural (*Harengula clu-peola*, *Selar crumenophthalmus*, *Cypselurus cyanopterus*) e uma espécie de molusco (*Octopus insularis*) capturado, principalmente, para consumo familiar. Os tipos de pescados mais citados como frequentemente capturados (Figura 4) ao longo dos anos são: barracuda (76,92%), albacora (73,08%), peixe-rei (69,23%), xaréu preto (69,23%) e cavala (65,38%).

Tabela 1 – Recursos pesqueiros frequentemente capturados no ano de 2017 e antes da criação das unidades de conservação em Fernando de Noronha, conforme relato de pescadores artesanais do arquipélago entrevistados por este estudo

Família	Nome comum	Nome científico	Presente	Passado
Peixes				
Scombridae	Cavala	<i>Acanocybium solandri</i>	X	X
	Albacora	<i>Thunnus</i> spp.	X	X
	Guarajuba	<i>Caranx bartholomaei</i>	X	X
	Xixarro	<i>Caranx crysos</i>	X	X
	Xaréu-preto	<i>Caranx lugubris</i>	X	X
	Peixe-rei	<i>Elagatis bipinnulata</i>	X	X
	Arabaiana	<i>Seriola dumerili</i>	X	X
	Garapau	<i>Selar crumenophthalmus</i>	X	X
Lutjanidae	Cioba	<i>Lutjanus analis</i>	X	X
	Dentão	<i>Lutjanus jocu</i>	X	X
	Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i>		X
Serranidae	Piraúna	<i>Cephalopholis fulva</i>	X	X
	Garoupa	<i>Cephalopholis cruentata</i>		X
	Mero	<i>Epinephelus itajara</i>		X
	Sirigado	<i>Myceteroperca bonaci</i>		X
Sphyaenidae	Barracuda	<i>Sphyaena barracuda</i>	X	X
Carcharhinidae	Tubarão	<i>Charcharinus</i> spp.		X
Balistidae	Cangulo	<i>Melichthys niger</i>	X	X
Exocoetidae	Voador	<i>Cypselurus cyanopterus</i>	X	
Coryphaenidae	Dourado	<i>Coryphaena hippuros</i>	X	X
Clupeidae	Sardinha	<i>Harengula clupeola</i>	X	X
Crustáceos				
Gecarcinidae	Caranguejo	<i>Johngarthia lagostoma</i>		X
Palinuridae	Lagosta	<i>Panulirus</i> spp.		X
Molusco				
Octopodidae	Polvo	<i>Octopus insulares</i>	X	X

Fonte: elaborada por Matheus Fernandes Martins.

Figura 4 – Desembarque pesqueiro no arquipélago de Fernando de Noronha



Fonte: foto de Matheus Fernandes Martins (2014).

Por outro lado, antes da criação das UCs, foram registrados 23 tipos de pescado capturados. Desses, 18 tipos de peixe (8 famílias, 18 espécies) com valor comercial, duas espécies de peixe utilizadas como isca natural (2 famílias, 2 espécies), dois tipos de crustáceo (2 famílias e 3 espécies) e uma espécie de molusco (*Octopus insulares*). O caranguejo foi citado por 57,69% dos pescadores como um recurso pesqueiro assiduamente capturado no arquipélago. Foi relatada a existência de um pequeno mercado para a sua venda, mas o principal destino de sua captura era para o próprio consumo dos pescadores e seus familiares. Outros recursos pesqueiros mais citados pelos pescadores como frequentemente capturados anteriormente às UCs foram lagosta e tubarão (26,92% e 15,38%, respectivamente).

Ressalta-se que pescadores relataram que, antes da delimitação da área do Parnamar-FN, capturava-se um volume muito maior de barracuda em relação ao período atual.

Antes da criação do parque, se pescava muito mais barracuda, pois é um peixe que fica mais nos “cabeco”, e tem muito mais cabeco no mar de fora, a gente chegava a pegar 300 – 400 kg de barracuda em um bom dia de pesca (Pescador, 63 anos de idade, 60 anos de residência no arquipélago. Data: 26/04/2017).

Antigamente se pescava muita barracuda, pescava em todas as praias da ilha atrás de barracuda, é um peixe que gosta de ficar nas pedras, fica mais atrás das pedras e tem mais pedra no mar de fora (Pescador, 66 anos de idade, ilhéu. Data: 27/04/2017).

Antigamente a gente chegava a pegar até 300 kg de barracuda em um dia de pesca, hoje num chega nem perto disso, as maiores ficam lá pro mar de fora, e a gente não pode pescar lá, só depois da linha de 50 (Pescador, 42 anos, ilhéu. Data: 07/05/2017).

Comparando o número de tipos de pescado citados por pescadores antes e depois da instauração das UCs, observou-se que, atualmente, o número máximo de pescados citados por pescador foi nove, e o mínimo, três. Já em períodos passados, o número máximo de pescados citados por pescador foi dez, e o mínimo, quatro. Portanto, observa-se uma diminuição da riqueza da ictiofauna capturada.

Pesca da sardinha no arquipélago de Fernando de Noronha

A sardinha (*Harengula clupeola*), também conhecida no arquipélago como manjuba e/ou cavacão (referindo-se, respectivamente, às fases jovem ou adulta do indivíduo), é um recurso pesqueiro de extrema importância para o desenvolvimento da pesca artesanal local. Os entrevistados (96%) afirmam utilizá-la como isca natural desde períodos anteriores à instauração das UCs. Porém, a forma de uso desse recurso se distinguiu no decorrer dos anos. Anteriormente às UCs, 80,77% dos pescadores informaram que a sardinha era utilizada como isca morta. Porém, com a chegada de novos pescadores vindos do continente brasileiro, foi ocorrendo uma alteração na maneira de uso desse recurso. Atualmente, 88,46% dos entrevistados usam a sardinha viva como isca natural, mas também informaram que, por ventura, ainda a utilizam morta. Segundo os pescadores do arquipélago, a sardinha viva possui um maior potencial de atração de cardumes.

O peixe se acostumou com sardinha viva, ele agora prefere sardinha viva, mas o bicho é safado de vez em quando tu bota a sardinha viva e ele não ferra de jeito nenhum, quer ela é morta, aí o pescador tem que saber o que ele quer (Pescador 13, 58 anos, ilhéu. Data: 12/05/2017).

A pesca da sardinha também sofreu mudanças no aspecto espaço-temporal, visto que, no passado, 100% dos pescadores afirmaram uti-

lizar todo o entorno do arquipélago para a sua captura. Caieiras, Sueste e Sancho foram algumas praias citadas como áreas de uso, mas estão inseridas no Parnamar-FN. Portanto, os pescadores passaram a atuar somente nas praias situadas na APA-FN, que se estendem desde a praia do Porto de Santo Antônio até o Morro Dois Irmãos.

Outro fator de mudança foi a proibição do uso da rede de cerco, que ocorreu após a instauração das UCs. Esse apetrecho era utilizado para a pesca da sardinha e empregado de maneira compartilhada entre os pescadores: toda a biomassa capturada era dividida quando saíssem para pescar. Porém, após a proibição desse apetrecho, a sardinha passou a ser capturada exclusivamente por tarrafa (Figura 5), e cada pescador ou embarcação passou a ser responsável pela sua própria isca.

Figura 5 – a. Pescador artesanal de Fernando de Noronha; b. Sardinha, isca natural utilizada pelos pescadores de Fernando de Noronha



Fonte: fotos de Matheus Fernandes Martins (2017).

Esforço de pesca no arquipélago de Fernando de Noronha

Comparando o esforço despendido na atividade pesqueira, de uma forma temporal, antes e depois da instauração do Parnamar-FN, as horas empregadas na pesca dobraram em comparação com as horas empregadas no passado, apresentando um valor de mediana atual de 10 horas, enquanto, no passado, esse valor era de 5 horas. Portanto, observa-se um maior tempo dedicado em horas na atividade pesqueira após a criação do Parnamar-FN.

Sistemas pesqueiros

Em Fernando de Noronha, existem dois tipos de pescador: os “de beira de praia” e os “embarcados”. No arquipélago, há basicamente três tipos de embarcação operando na atividade pesqueira: de madeira ou fibra, caícos e lanchas. As duas primeiras, amplamente associadas à pesca artesanal, e a última, ligada às atividades direcionadas ao turismo e pesca esportiva. As embarcações são atracadas no único porto do arquipélago, o Porto de Santo Antônio, onde ocorrem todos os embarques e desembarques pesqueiros e de qualquer outra atividade que necessite utilizar essa estrutura portuária.

Vale evidenciar a existência de outras embarcações em tempos passados, como também a pesca e a caça submarina. O pescador mais antigo entrevistado afirmou que, nos anos do Regime Militar, no arquipélago, havia embarcações de ferro com motores de três cilindros. Além disso, segundo um pescador, ilhéu e de família com tradição na pesca local, em anos passados, o seu padraço pescava com embarcação a vela, tal como as jangadas utilizadas na costa nordestina, sendo o único pescador da ilha a utilizar esse tipo de embarcação.

Embarcações de madeira ou fibra

Segundo a maioria dos pescadores (69%), as embarcações de madeira ou fibra são as mais utilizadas na pesca artesanal e mantiveram basicamente as mesmas características ao longo dos anos (Figura 6a). Possuem uma autonomia reduzida, cerca de oito metros de comprimento, cabine localizada na popa ou na proa e equipada, essencialmente, com aparelho de posicionamento global (GPS) e rádio de comunicação, operando, em média, com dois ou três pescadores, que utilizam basicamente linha de mão e tarrafa como apetrechos de pesca.

Um aspecto que alterou a estrutura da composição dessas embarcações, ao longo dos anos, foi a adaptação para a instalação de um “viveiro” em que se pudesse acondicionar a sardinha, utilizada na

forma de isca viva (Figura 6b). O “viveiro” é uma bombona de 50 litros, instalada na horizontal e normalmente nas laterais ou na popa da embarcação. Na parte lateral da bombona, é feito um corte retangular, e uma mangueira com o auxílio de um motor é responsável pelo abastecimento e circulação da água do mar. No caso de algumas embarcações que utilizam o “viveiro” preso em suas laterais, pela parte de fora da embarcação, não há necessidade de utilizar a mangueira ou motor para abastecer o viveiro com água do mar. Os pescadores que optam por esse modelo realizam uma série de pequenos furos ao redor de toda a bombona, garantindo assim, o abastecimento e a circulação de água no “viveiro”.

Figura 6 – a. Embarcação de pesca artesanal de Fernando de Noronha;
b. Viveiro para acondicionamento de isca viva



Fonte: fotos de Felipe Braga Pereira (2017).

Outro fator modificado na estrutura dessas embarcações foi a instalação de *freezers* para a conservação do pescado capturado. Segundo os pescadores artesanais entrevistados, são utilizados cerca de 5 kg de gelo por saída de pesca. No ano de 2016, a vigilância sanitária passou a obrigar o uso do gelo nas pescarias em Fernando de Noronha (Figura 7a). Em períodos anteriores a essa data, essas embarcações mantinham o pescado capturado sob o convés da embarcação ou dentro dos porões, sem condição mínima de conservação para a sanidade do pescado (Figura 7b).

Figura 7 – a. Desembarque com o uso de gelo (2017); b. Desembarque pesqueiro em anos anteriores à determinação da vigilância sanitária, em Fernando de Noronha (2014)



Fonte: fotos de Matheus Fernandes Martins (Arquivo pessoal).

Em relação à área de atuação dessas embarcações, situa-se tanto no “mar de fora” quanto no “mar de dentro”. Porém, os principais pesqueiros explorados se encontram no “mar de fora”, após a isóbata de 50 m e, normalmente, estão associados à quebra da plataforma. O “mar de dentro” é utilizado basicamente para a captura da sardinha, nas praias situadas dentro do limite da APA-FN e em alguns pesqueiros específicos. Portanto, não há necessidade de se navegar até a isóbata de 50 m, visto que essa atividade ocorre em uma área de uso sustentável.

A estratégia de pesca desenvolvida por essas embarcações ocorre na forma de “ida e vinda”, normalmente pelo período da manhã ou na “boca de noite” (terminologia empregada para denominar pescarias realizadas no período noturno; normalmente das 17 h às 6 ou 7 h do dia seguinte), com um esforço de pesca de cerca de dez horas contínuas. A atividade pesqueira realizada a bordo (Figura 8) é desenvolvida na maneira de corrico ou na “caída”, sendo esta última um termo local que se refere à realização da pesca com o barco à deriva. O pescador, ao chegar ao pesqueiro desejado, lança a linha de mão com a isca presa ao anzol, e o barco com o motor desligado e sem estar ancorado, segue à deriva em função das correntes marinhas superficiais.

Figura 8 – Pescador artesanal do arquipélago de Fernando de Noronha utilizando a linha de mão durante atividade pesqueira



Fonte: foto de Matheus Fernandes Martins (2017).

Foram relatados cinco tipos de iscas utilizadas a bordo das embarcações de madeira ou de fibra, sendo quatro delas iscas naturais e uma artificial. A principal isca utilizada é a sardinha viva: cerca de 88% dos pescadores afirmam que é a isca mais eficiente para capturar suas espécies-alvo, e cada embarcação transporta, em média, 11 kg dessa isca natural. Em seguida, com a mesma proporção de citações (58,82%), aparecem a sardinha morta e o garapau, esse último podendo também ser utilizado vivo ou morto. O emprego desses dois últimos tipos de isca, geralmente, só ocorre quando não há captura suficiente de sardinha para utilizá-la na forma de isca viva. Ressalta-se, ainda, que a pesca do garapau é realizada à noite e com linha de mão e anzol, portanto, requer um maior grau de empenho por parte do pescador, principalmente quando comparada à pesca da sardinha, que é realizada com tarrafa e durante o dia. O peixe voador também foi citado como tipo de isca natural, porém não há uma pesca dirigida. Os pescadores, ao capturarem eventualmente esse peixe, cortam-no em pequenas tiras e usam-no como isca, principalmente para pescar albacora. A principal isca artificial utilizada no arquipélago é a rapala. Com o passar dos anos, os pescadores artesanais vêm adotando o seu uso, porém ainda em baixa quantidade, visto que é um recurso de alto custo no mercado (em torno de R\$ 50,00 a R\$ 70,00 por unidade).

Caícos

Os caícos são embarcações de automação reduzida, confeccionadas com madeira ou fibra, com cerca de 5 m de comprimento, desprovidas de cabine de pilotagem, e operam, quase que em sua totalidade, com dois pescadores (Figura 9). Estes utilizam linha de mão e tarrafa como apetrechos de pesca. Os caícos também utilizam “viveiros”, porém são bombonas menores presas nas laterais, pelo lado de fora das embarcações, ou utilizam pequenas urnas também com o intuito de acondicionar a sardinha viva para ser usada como isca.

Figura 9 – Pescador artesanal do arquipélago de Fernando de Noronha atracando o caíco no Porto de Santo Antônio



Fonte: foto de Matheus Fernandes Martins (2017).

Segundo os pescadores que utilizam esse tipo de embarcação (15,38%), a sua área de atuação está praticamente restrita ao “mar de dentro”, nas praias situadas na APA-FN, ou em pesqueiros localizados

fora da poligonal do Parnamar-FN. Raramente, seguem para o “mar de fora”, pois, nessa face da ilha, só é permitida a pesca após a isóbata de 50 m, e a localidade apresenta condições de mar comumente agitado, dificultando a operacionalidade e a segurança dos pescadores.

A estratégia de pesca desenvolvida por esses pescadores também ocorre na forma de “ida e vinda”, com cerca de cinco a seis horas de duração, sendo o maior esforço relatado de oito horas. Essa atividade pesqueira é realizada de três maneiras distintas: ancorado, corricando ou na “caída”. Essas embarcações não utilizam gelo.

Todos os pescadores de caícos afirmaram utilizar tanto a sardinha viva quanto morta, na forma de isca natural. Entretanto, é unânime entre os pescadores a maior eficiência da sardinha viva. Os caícos operam em média com 5,5 kg de sardinha viva destinados para um dia de pesca. Já a sardinha morta, normalmente, é utilizada quando não se consegue capturar o volume desejado; então, as embarcações saem do porto com menor quantidade de sardinhas e adotam outro tipo de estratégia de pesca em relação ao uso dessa isca, utilizando-a na forma “batida”, termo empregado por pescadores quando utilizam a sardinha morta, esmagada e/ou cortada em tiras.

Lanchas

As lanchas começaram a atuar em águas insulares após a instauração das UCs, aliadas ao desenvolvimento do turismo. Confeccionadas com fibra de vidro e possuindo dois motores, possuem cerca de 28 a 32 pés de comprimento total e estão principalmente associadas à pesca esportiva (Figura 10a). Os apetrechos utilizados nessas embarcações são as varas de pesca com carretilha normal ou elétrica, iscas artificiais, como a rapala (Figura 10b) e o jig (outro tipo de isca artificial). Possuem equipamentos que auxiliam na navegação, como sonda, aparelho de posicionamento global (GPS) e rádio. Essas embarcações, normalmente, não atuam nas praias situadas na APA, visto que é raro usarem sardinha como isca. Portanto, sua área de atuação é após a isóbata de 50 m, preferencialmente os pesqueiros localizados no “mar de fora” e aqueles próximos à quebra da plataforma continental.

A estratégia de pesca dessas embarcações também ocorre no modelo de “ida e vinda”, com cerca de cinco a seis horas de duração na forma de corrico ou na caída. O corrico está associado ao uso da rapala; já a pescaria com jig, ocorre com a embarcação na caída: a isca é lançada até próximo ao fundo do pesqueiro e depois é içada com “toques de ponto de vara” (movimentos pendulares para cima e para baixo). Nesse tipo de pescaria, a sonda é bastante utilizada pelos pescadores, visto que caracteriza o fundo do mar e a presença de cardumes.

Figura 10 – a. Lancha atuante na atividade pesqueira no arquipélago de Fernando de Noronha; b. Pesca de corrico e rapala no arquipélago de Fernando de Noronha



Fonte: fotos de Matheus Fernandes Martins (2017).

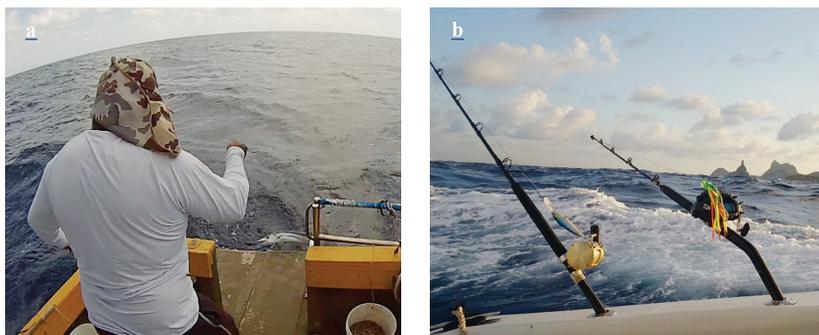
Apetrechos de pesca

Em relação aos apetrechos de pesca utilizados ao longo dos anos, a linha de mão e a tarrafa (Figura 11a) permanecem como os mais utilizados, com, respectivamente, 88,46% e 84,62% das citações. Todos os pescadores entrevistados afirmaram que a linha de mão sempre foi o principal apetrecho de pesca empregado pela pesca artesanal em Fernando de Noronha, ao longo de toda a sua história.

Aqui na ilha ainda tem peixe porque a pesca sempre foi assim, com linha de mão e anzol, se fosse dos outros jeitos que a gente vê por aí afora, tinha mais peixe não (Pescador, 57 anos, ilhéu. Data: 07/05/2017).

A vara e a rapala (Figura 11b) também são apetrechos presentes nas pescarias em Fernando de Noronha, porém possuem um alto custo. Logo, estão mais associadas aos pescadores que desenvolvem a prática da pesca esportiva.

Figura 11 – a. Pesca com linha de mão realizada pelos pescadores artesanais do arquipélago de Fernando de Noronha; b. Vara e rapala, apetrechos associados principalmente à pesca esportiva no arquipélago de Fernando de Noronha



Fonte: fotos de Matheus Fernandes Martins (2017).

Por meio das entrevistas e do convívio diário com os pescadores, principalmente com os mais experientes, foi possível resgatar na memória deles a existência de apetrechos de pesca utilizados em períodos anteriores à instauração das UCs. A rede de cerco obteve 42,31% das citações, evidenciando a sua importância para a pesca artesanal em anos passados. Outros equipamentos, como covos, arpão, espinhel, linha de mão na forma de mergulho, não foram citados frequentemente durante as entrevistas, entretanto possuem suas devidas importâncias em um aspecto histórico cultural na comunidade pesqueira local.

A rede de cerco foi utilizada pelos pescadores da ilha até cerca de 15 ou 20 anos atrás. Usada especificamente para a captura da sardinha, eram necessários, aproximadamente, de oito a dez homens para manusear o apetrecho. À época, a sardinha era utilizada como isca morta, e chegavam a capturar em torno de 4.000 kg em uma pescaria.

Em relação ao uso de covos para a pesca da lagosta, segundo o relato do presidente da Anpesca, apenas seis pescadores possuem

autorização para a captura desse recurso. Porém, nenhum desses pescadores utiliza mais esse apetrecho. Um dos motivos citados foi a proibição da extração da madeira de mangue, que era utilizada para a confecção dos covos. A pesca de arpão ocorria na forma de subsistência, praticada por poucos pescadores, entre eles o Sr. Júlio Grande, já falecido, mas considerado icônico no arquipélago, como o maior pescador e mergulhador da ilha de Fernando de Noronha.

A pesca de espinhel teve início entre os anos de 1989 e 1992 e seguiu até o fim da década de noventa, segundo os dois empreendedores responsáveis por introduzir esse apetrecho no arquipélago; eles são naturais de Recife (PE) e estão na ilha há mais de 27 anos. O uso do espinhel era destinado para a pesca de tubarões, e, conforme os relatos, chegava-se a capturar em torno de três a cinco toneladas por mês. Espécies do tubarão limão, cabeça de cesto, tigre e lixa compunham essa biomassa capturada, que servia, principalmente, ao abastecimento para fins culinários de um único restaurante local. No entanto, um dos entrevistados informou que, durante um determinado período, foi costume realizar todo o processo de beneficiamento do tubarão, utilizado também para a produção de farinha, óleo e em peças de artesanato.

DISCUSSÃO

Os pescadores do arquipélago de Fernando de Noronha

Atualmente, há 30 pescadores atuando no arquipélago de Fernando de Noronha, conforme o seu plano de manejo, entre vinculados à Associação Noronhense de Pescadores (Anpesca) e pescadores autônomos (BRASIL, 2017), sendo a menor parte desses pescadores ilhéus nascidos em Fernando de Noronha. O fato de haver um número mais elevado de pescadores oriundos do continente ocorreu a partir da criação da Anpesca no ano de 1988 (LESSA *et al.*, 1998), que passou a empregar pescadores de Recife (PE) e também de Natal (RN). Essa prática de empregar pescadores do continente passou a ser adotada não somente pela Anpesca, mas também por outros moradores do arquipélago que possuem barcos de pesca. No presente, há, no mínimo, três empre-

gadores de pescadores profissionais atuando em Fernando de Noronha. Outro ponto influente na diminuição de pescadores ilhéus foi o forte desenvolvimento do turismo, que ocorreu após a criação das unidades de conservação e se solidificou como a principal atividade econômica da ilha (SOUZA; VIEIRA FILHO, 2011), gerando renda e oportunidade de trabalho para a comunidade local. Além disso, o turismo pode atuar como uma ferramenta de grande relevância para superação das restrições econômicas que um ambiente insular possui (LOVELOCK *et al.*, 2010). Caso semelhante da incorporação do turismo em um arquipélago foi observado por Su *et al.* (2016) nas ilhas de Long Islands, na China, onde, a partir do ano de 1997, por meio de incentivo financeiro do governo local, o turismo passou a ser promovido, refletindo em aumento de 30% na receita anual local. Outro exemplo da importância econômica do turismo se faz presente na República de Palau, um complexo de cerca de 300 ilhas, situado no Pacífico Norte, que depende econômica e essencialmente desse setor, um dos principais geradores de emprego do país (VIANNA *et al.*, 2012).

Porém, o desenvolvimento turístico e, conseqüentemente, a dependência econômica local, modificam e reestruturam o modo de vida da população, sobretudo em um ambiente insular. Em Fernando de Noronha, não foi diferente; o turismo não gerou apenas trabalho e renda, mas atuou como agente transformador da identidade cultural local (SOUZA; VIEIRA FILHO, 2011). Isso muito se refletiu nos pescadores ilhéus, que passaram a se dedicar parcial ou integralmente a atividades ligadas ao turismo, devido às suas expansões e vantagens econômicas.

Entre os anos de 2011 e 2013, houve, em média, 63.258 turistas visitando Fernando de Noronha; pelo menos 3.500 turistas por mês passearam pelo arquipélago (PIRES *et al.*, 2016), e, no ano de 2016, o número de visitação aumentou ainda mais, chegando a 91 mil pessoas (BRASIL, 2017). Esses dados de visitação se refletem na movimentação econômica local e, indiretamente, afetam de forma positiva a renda dos pescadores artesanais, seja para aqueles que se dedicam exclusivamente à pesca, seja para os que possuem atividade secundária. Uma das formas de como o turismo beneficia a renda dos pescadores foi relatada no estudo de Pires *et al.* (2016), constatando que os turistas que

visitavam Fernando de Noronha com o intuito de mergulhar com tubarões gastaram, no total, cerca de U\$ 4.875,00. Esse valor, para os pescadores entrevistados, representou uma receita adicional de U\$ 195,00 por pescador por ano. Ressalta-se que esse valor adicional na renda dos pescadores há de ser ainda maior ao se englobar toda a parcela de turistas que visitam a ilha e que, além disso, demonstram preferência no consumo de pescados durante a estadia.

A pesca no arquipélago de Fernando de Noronha e o seu desenvolvimento

As embarcações de Fernando de Noronha são típicas da pesca artesanal, uma vez que são pequenas, motorizadas e de autonomia reduzida, com exceção das lanchas. O estudo publicado por Lessa *et al.* (1998) apontou o uso apenas de embarcações de madeira, todas voltadas para a pesca artesanal, pertencentes aos associados da Anpesca e outras cedidas pelo distrito de Fernando de Noronha. Os dados do referido estudo são referentes aos anos de 1988 a 1990, o que poderia explicar a ausência das lanchas, que passaram a ser inseridas na frota pesqueira do arquipélago após o desenvolvimento turístico e que colaboraram para o crescimento da pesca esportiva.

Vinte seis anos após a publicação do estudo de Lessa *et al.* (1998), Dominguez *et al.* (2016) caracterizaram as embarcações em três modelos básicos, corroborando o presente estudo. Uma exceção é que, atualmente, os pescadores artesanais estão utilizando tanto embarcações com casco de madeira, como também com casco de fibra, na maior parte dos casos, substituindo os cascos de madeiras das embarcações antigas. Outro fator de mudança foi em relação ao uso de caícos; atualmente, há um maior número de pescadores utilizando esse tipo de embarcação, voltada para a pesca comercial e não apenas de forma secundária e de subsistência, como havia sido apresentado por Dominguez *et al.* (2016), que relataram apenas um pescador utilizando esse tipo de embarcação. O uso de “viveiros” nas embarcações do arquipélago para o acondicionamento das sardinhas também foi caracterizado por Dominguez *et al.* (2016). No Brasil, esses “viveiros” foram introduzidos por pescadores de Cabo

Verde, no ano de 1978, para a realização da pesca com vara e isca viva, e, no ano de 1979, embarcações brasileiras realizaram modificações em suas estruturas originais, para a instalação de tanques para isca viva e sistemas de bombas para a renovação de água, entre outras medidas para desenvolver essa nova estratégia de pesca (LIMA *et al.*, 2000).

Em relação à conservação do pescado, até o ano de 2016, era realizada nas urnas ou no próprio convés da embarcação, sem uso de gelo (LESSA *et al.*, 1998; DOMINGUEZ *et al.*, 2016). Porém, naquele mesmo ano, houve casos de intoxicação alimentar na ilha, pelo consumo de peixes, e, após esse ocorrido, foi determinado que todas as embarcações utilizassem gelo para diminuir o risco de contaminação do pescado (<http://g1.globo.com/pernambuco/blog/viver-noronha/post/proibida-pesca-sem-uso-de-gelo-em-fernando-de-noronha.html>). Entretanto, observou-se que a utilização do gelo ainda é algo controverso, constatado por alguns pontos externados pelos pescadores, como: as pescarias na ilha serem de reduzida duração, não havendo necessidade do uso do gelo para conservar o pescado; a atribuição do surto de intoxicação alimentar aos peixes trazidos do continente e não ao pescado capturado em Fernando de Noronha; e, por último, a argumentação de que o preço do saco de gelo torna a atividade ainda mais dispendiosa, nem sempre havendo oferta suficiente de gelo para suprir as demandas das pescarias. Já os pescadores de caíco não utilizam gelo, pelo fato de capturarem uma menor quantidade de peixes e porque a duração de suas atividades é ainda menor quando comparada à dos dois outros tipos de embarcação.

No cenário atual, as lanchas compõem parte da frota pesqueira comercial do arquipélago e estão associadas à pesca esportiva, que vem se desenvolvendo como uma atividade de crescente econômico em Fernando de Noronha. De fato, o Brasil possui uma alta diversidade de ictiofauna, tanto de espécies de água doce quanto marinhas, proporcionando ótimas oportunidades para o desenvolvimento da pesca esportiva (FREIRE *et al.*, 2016), que vem aumentando em importância desde a década de 1990 (FREIRE *et al.*, 2014). Em Fernando de Noronha, esse desenvolvimento não vem sendo diferente; atualmente, há cerca de seis embarcações atuando na pesca esportiva, e muitos pescadores artesanais locais estão

procurando atuar nesse setor. Fato semelhante ocorreu no Pantanal brasileiro, onde a pesca também é uma atividade tradicional de alta importância econômica, mas muitos pescadores artesanais se tornaram “guias de pesca” (FREIRE *et al.*, 2016). Porém, as medidas previstas por lei (Lei n.º 11.959, de 29 de junho de 2009), que definem essa modalidade de pesca como uma prática sem fins econômicos que tem como finalidade o lazer ou o desporto, não vêm sendo adotadas pelos pescadores que a desenvolvem no arquipélago. Isso porque todos os peixes capturados são vendidos para as pousadas e restaurantes da ilha, não havendo devolução do pescado para o mar, além disso, o turista que paga pelos serviços pode levar apenas um peixe entre todos os capturados.

De forma geral, a prática da pesca esportiva ocorre por meio de variados apetrechos, como: linha de mão, arpões, carretilhas e até mesmo redes e outras armadilhas (ARLINGHAUS; COOKE, 2005; ARLINGHAUS *et al.*, 2007). No Brasil, os principais apetrechos utilizados são as varas e carretilhas, e os pescadores, frequentemente, adotam a estratégia de pesca do corrico (AMORIM *et al.*, 2009). Em Fernando de Noronha, além desses apetrechos e estratégias de pesca, também se utiliza a rapala como isca artificial. Essas técnicas, apetrechos e também os equipamentos de navegação que ao longo dos anos foram inseridos no sistema pesqueiro do arquipélago contribuem para caracterizar os pescadores artesanais de Fernando de Noronha como uma sociedade neotradicional. Essa terminologia justifica-se por haver uma série de elementos que são oriundos de um sistema de pesca tradicional, mas também a inserção de elementos de sistemas recentes e emergentes, que vêm interagindo em diferentes graus de uso com a população local (BEGOSSI, 1998).

Nota-se que há uma variedade de apetrechos e estratégias utilizadas na pesca esportiva ao redor do mundo e também no Brasil, o que ocorre também com as pescarias artesanais, que são de naturezas múltiplas e envolvem uma alta diversidade de técnicas e apetrechos de pesca (CARDOSO, 2001; FONTELES-FILHO, 2011; BEGOSSI *et al.*, 2012). Historicamente, a comunidade pesqueira de Fernando de Noronha havia sido caracterizada pelo uso apenas da linha de mão, corrico, tarrafa, a pargueira, em menor amplitude, e a vara, em período

mais recente (LESSA *et al.*, 1998; DOMINGUEZ *et al.*, 2016). Porém, no presente estudo, foi constatada a utilização de mais cinco apetrechos de pesca não mais utilizados, mas que eram empregados em períodos anteriores à instauração e solidificação das UCs do arquipélago de Fernando de Noronha. A linha de mão na forma de mergulho e o arpão, esses menos utilizados pela população local e voltados para a pesca de subsistência; o covo e o espinhel, já com um caráter de pesca artesanal comercial, mas também com pouca adesão entre os pescadores; e, por último, a rede de cerco, que, por muitos anos, foi um importante apetrecho de pesca para a captura da sardinha. Contudo, por mais que a pesca no cenário atual em Fernando de Noronha se desenvolva basicamente com a linha de mão e a tarrafa, esse resgate histórico de outros apetrechos utilizados no passado corrobora as definições de Cardoso (2001) e Begossi *et al.* (2012), e a multiplicidade de apetrechos outrora utilizados no arquipélago pode ser observada em diversos sistemas pesqueiros de outras localidades.

Por exemplo, ilhas do Pacífico como Fiji, Solomons e Vanuatu possuem, respectivamente, em torno de 18, 12 e 10 apetrechos de pesca compondo os seus sistemas pesqueiros (VALMONTE SANTOS; ROSEGRANT; DEY 2016), havendo também distinção de uso de apetrechos de acordo com a finalidade, local de captura e tipo de recurso pesqueiro, tal qual em Fernando de Noronha. Outro fato similar é a ampla utilização da linha de mão nessas três ilhas do Pacífico, assim como na ilha do Atlântico Sul do presente estudo. Os pescadores do parque marinho da ilha de Mafia, localizado no oceano Índico, utilizam uma variedade de apetrechos em suas atividades pesqueiras, entre eles, a linha de mão (KINCAID; ROSE; MAHUDI, 2014). Assim, apresentam uma similaridade aos pescadores de Fernando de Noronha, não apenas em relação ao emprego da linha de mão, mas no tocante ao uso histórico de apetrechos considerados sustentáveis, mesmo antes da instauração de suas UCs e suas respectivas restrições a determinados apetrechos de pesca. Nas praias de Tarituba e Praia Grande, que fazem parte do município de Paraty-RJ, foi relatado o uso de, no mínimo, 11 e 13 apetrechos de pesca, respectivamente (BEGOSSI *et al.*, 2012), números próximos aos levantados no decorrer de toda a história do arquipélago. E, assim

como Fernando de Noronha, as duas praias de Paraty apresentam apenas dois apetrechos que são amplamente utilizados, destacando-se em relação a todos os outros apresentados no decorrer dos estudos.

No arquipélago de São Pedro e São Paulo (conjunto de ilhas rochosas no Atlântico, distante cerca de 520 km de Fernando de Noronha), onde há ocorrência de pesca comercial, é registrado somente o uso de quatro diferentes apetrechos e técnicas de pesca, estando entre esses a linha de mão e o corrico (VASKE JÚNIOR *et al.*, 2008). Em Trindade e Martin Vaz, outro arquipélago pertencente ao continente brasileiro, também há a ocorrência da linha de mão no desenvolvimento da atividade pesqueira, entre outros seis apetrechos diferentes (PINHEIRO; MARTINS; GASPARINI, 2010). Ressalta-se que essas duas últimas localidades citadas apresentaram um baixo número de variedades de técnicas de pesca, e isso pode ser explicado pelo fato de as atividades pesqueiras no entorno desses arquipélagos serem praticadas, especificamente, com finalidade comercial.

Portanto, nota-se que as aplicações das tecnologias pesqueiras diferem de acordo com a finalidade da pesca, incluindo subsistência ou comercialização, tipos de recursos explorados, tipos de ambientes onde estão esses recursos e, muitas vezes, a sazonalidade de ocorrência (RAMIRES, 2008; HAIMOVICI, 2011). A soma desses fatores foi uma das condicionantes para a ampla utilização da linha de mão pelos pescadores artesanais de Fernando de Noronha. Empregada na captura de peixes considerados nobres e de elevado valor comercial, possui um alto grau de adaptabilidade e opera em diferentes níveis de profundidade (OLAVO; COSTA; MARTINS, 2005), sendo um apetrecho ideal para o ambiente e tipos de recursos pesqueiros no arquipélago.

Os arquipélagos oceânicos são caracterizados por um aumento específico de fitoplâncton associado a esses ambientes, denominado como *island mass effect*, contribuindo diretamente na produtividade primária local; além disso, são normalmente ambientes de alta biodiversidade (DOTY; OGURI, 1956; TCHAMABI *et al.*, 2017). Nessas regiões insulares e em bancos oceânicos marinhos, ocorrem interações entre a topografia do ambiente, o vento e as correntes, direcionando as águas ricas em macro e micronutrientes do substrato para a superfície, aumentando a produção primária e, conseqüentemente, enriquecendo as

massas e fluxos de energia em todos os elos da teia trófica (ANDRADE *et al.*, 2014; TCHAMABI *et al.*, 2017). Essas séries de particularidades impactam positivamente a produtividade pesqueira em ambientes insulares (SIGNORINI; McCLAIN, C.R.; DANDONNEAU, 1999) e refletem na ictiofauna capturada pela frota Fernando de Noronha, composta por peixes pelágicos de alto nível trófico (LOPES *et al.*, 2017). Os peixes mais citados pelos pescadores como frequentemente capturados no arquipélago corroboram o que foi apresentado por Lessa *et al.* (1998), Dominguez *et al.* (2013; 2016), Lopes *et al.* (2017), havendo pequenas modificações relativamente ao estudo atual, na ordem de classificação das espécies mais citadas ou mais capturadas.

Os recursos pesqueiros de Fernando de Noronha são similares aos de outras ilhas oceânicas brasileiras, como o arquipélago São Pedro e São Paulo e a ilha de Trindade e Martim Vaz, que também apresentaram, em sua composição de pescados, espécies como: *Acanthocybium solandri*, *Thunnus albacares*, *Elagatis bipinnulata*, *Caranx lugubris* e *Caranx latus* (VASKE JÚNIOR *et al.*, 2008; PINHEIRO; MARTINS; GASPARINI 2010). As ilhas do Pacífico, como Fiji, Solomons, Vanuatu, Palau, Papua Nova Guiné, têm a albacora como uma espécie-alvo de suas frotas pesqueiras (HANICH; TSAMENYI, 2010, VALMONTE SANTOS; ROSEGRANT; DEY 2016), porém, diferente do arquipélago de Fernando de Noronha, onde a frequência de captura ocorre sobre três espécies de albacora (*Thunnus albacares*, *T. alalunga* e *T. atlanticus*) (LESSA *et al.*, 1998), nas ilhas do Pacífico, ela é dirigida para quatro espécies do gênero *Thunnus*. Além desses ambientes insulares, outras regiões costeiras apresentam conformidade com a composição pesqueira de Fernando de Noronha; no estado da Bahia, espécies como *Acanthocybium solandri*, *Coryphaena hippuros*, *Sphyrna barracuda* e *Thunnus* spp. são frequentemente capturadas pela frota linheira da região (OLAVO; COSTA; MARTINS, 2005); isso também se verifica na praia de Tamandaré (PE), em que os pescadores citaram *Elagatis bipinnulata* e *Coryphaena hippuros* entre as principais espécies utilizadas para alimentação e comercialização (PINTO; MOURÃO; ALVES, 2015).

Porém, em períodos anteriores à instauração das UCs e sua solidificação, a riqueza de espécies capturadas pelos pescadores era maior

do que no período atual. O caranguejo amarelo (*Johngarthia lagostoma*) era um dos recursos explorados principalmente para o consumo da população noronhense e sofreu uma pressão intensa de captura, sobretudo em anos anteriores à criação das UCs (BRASIL, 2017). Essa espécie endêmica das ilhas oceânicas brasileiras é categorizada como “em perigo” (EN), de acordo com o Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil (PINHEIRO *et al.*, 2016). A proibição permanente da coleta do caranguejo amarelo é algo polêmico, que ainda gera um incômodo entre os pescadores locais. Eles alegam que a proibição da coleta do caranguejo foi uma medida totalitária, sem consulta à comunidade para busca de um consenso e sem informações prévias de que a proibição seria uma lei permanente.

Capturas de tubarões com uso de espinhéis movimentaram a atividade pesqueira local na década de 1990. A biomassa capturada desse grupo, voltada a espécies como *Ginglymostoma cirratum*, *Negaprion brevirostris*, *Carcharhinus perezi* e *Galeocerdo cuvier*, oscilava entre três e cinco toneladas por mês, conforme os relatos obtidos localmente por este estudo. O maior volume de captura era, no entanto, sobre a espécie *Carcharhinus perezi*, provavelmente por ser dos tubarões mais comuns que habitam no entorno do arquipélago (GARLA *et al.*, 2005). As espécies *Ginglymostoma cirratum* e *Carcharhinus perezi* também compunham a biomassa capturada pela frota pesqueira comercial que atua na ilha de Trindade e Martim Vaz (PINHEIRO; MARTINS; GASPARINI, 2010). Nas pescarias realizadas no entorno do arquipélago São Pedro e São Paulo, as espécies que apresentaram um maior destaque foram *Carcharhinus falciformes* e *Sphyrna lewini* (VASKE JÚNIOR *et al.*, 2008), espécies não citadas pelos pescadores de Fernando de Noronha. A lagosta também chegou a ser explorada no arquipélago, tanto na forma de mergulho com uso de arpão como por meio de covos; atualmente, a sua pesca só é permitida com uso de covos, e, apesar de apenas seis pescadores locais possuírem licença, foi constatado por este estudo que, de fato, no presente, não desenvolvem a atividade. Entretanto, uma análise dos dados monitorados pelo Ibama mostra que a pescaria de lagosta no arquipélago de Fernando de Noronha, no ano de 1997, desembarcou mais de 5.000 toneladas no

Porto Santo Antônio. Portanto, essa atividade pesqueira possuía representatividade na composição do pescado local, ainda que praticada por poucos pescadores.

Indiferente às restrições e normativas oriundas do plano de manejo, o pargo (*Lutjanus purpureus*) foi uma das espécies que passou a não ser mais capturada no arquipélago. Conforme relatos dos pescadores mais antigos, esse peixe chegou a ser um dos mais importantes recursos pesqueiros entre as décadas de 1960 e 1970, com afirmações de que chegavam a capturar cerca de 500 a 700 kg por pescaria. Entre todos os recursos citados pelos pescadores como aqueles capturados no passado, o pargo se configurou como o de maior importância perante os pescadores artesanais de Fernando de Noronha: primeiro, pelo elevado índice de biomassa capturada informada pelos pescadores, o que revela a importância socioeconômica que esse recurso representava; segundo, por ser uma espécie explorada por toda a comunidade pesqueira, diferentemente das pescas da lagosta e do tubarão, que eram desenvolvidas por um número restrito de pescadores, sobretudo devido às particularidades de captura. De acordo com os entrevistados, atualmente, a pesca de pargo em Fernando de Noronha é algo extremamente eventual, pontual e, quando ocorre, é em volumes inexpressivos em comparação com a biomassa capturada no passado. A fala dos pescadores corrobora os estudos de pesca de pargos realizados no litoral brasileiro, que evidenciam um declínio desses estoques pesqueiros (FONTELES-FILHO, 1972; IVO; HANSON, 1982; REZENDE; FERREIRA; FREDOU, 2003; SOUZA; IVO; SOUZA, 2003), além disso, pode ser comprovada mais especificamente por meio de estudos realizados no próprio arquipélago. Lessa *et al.* (1998) registraram que o pargo ainda ocorria entre as espécies desembarcadas nos anos de 1988 a 1990, mas já não possuía representatividade nos desembarques; nos dados de desembarque de 1997, cedidos pelo Ibama, não há registros de captura do pargo; Dominguez *et al.* (2013) analisaram 250 desembarques entre abril e setembro do ano de 2013, não registrando a espécie em questão; isso também ocorreu no ano de 2016, em que nenhum dos pescadores entrevistados citou o pargo como uma das espécies capturadas (DOMINGUEZ *et al.*, 2016), ratificando os resultados do presente

estudo, no que se refere aos tipos de peixes citados pelos pescadores como os atualmente capturados.

Um dos recursos pesqueiros mais capturados pela frota pesqueira do arquipélago é a barracuda (*Sphyraena barracuda*), sempre aparecendo entre as espécies mais capturadas na ilha e também como uma de maior preferência entre os restaurantes locais (LESSA *et al.*, 1998; DOMINGUEZ *et al.*, 2016; LOPES *et al.*, 2017). Porém, um fato intrigante apontado pelos pescadores foi em relação à diminuição do volume de captura desse peixe; eles informaram que, antes da instauração das UCs e da delimitação do Parnamar-FN, a biomassa capturada de barracuda podia chegar a ser superior a 300 kg por dia de pesca. Ressalta-se que essa espécie não sofreu nenhuma sanção oriunda do plano de manejo, não se encontra na lista de espécies ameaçadas, e os pescadores também não atribuem a diminuição do volume de captura a uma forte exploração desse recurso em períodos passados. Afirmam que ainda há abundância de barracudas na ilha, mas que elas se concentram principalmente no “mar de fora”, na área do Parnamar-FN, por ser uma área com maior formação de corais, “cabeços” submarinos, muitas pedras e pouco cascalho. Comparando-se os relatos dos pescadores com estudos científicos sobre o hábitat da barracuda, pode-se observar uma congruência entre o saber tradicional e o conhecimento acadêmico. O’Toole *et al.* (2011) realizaram um estudo ao largo da costa de Powell Point (Eleuthera, Bahamas), implantando transmissores de telemetria acústica em 42 peixes da espécie *Sphyraena barracuda*, e dividiram o hábitat basicamente em três categorias: o hábitat costeiro, que foi tipificado por poças de marés, algumas algas marinhas e pequenas parcelas recifais; o mosaico, que seria um hábitat caracterizado com trechos e fragmentos de recifes, campos de algas marinhas e áreas de fundo arenoso; e, por último, o hábitat de prateleira, localizado ao longo da plataforma continental. Esse estudo verificou que as barracudas foram detectadas mais frequentemente nos hábitats costeiros e de mosaicos do que nos hábitats de prateleiras, havendo ainda uma maior predominância nas áreas costeiras (O’TOOLE *et al.*, 2011). Sylva (1963) observou que as barracudas estão, principalmente, associadas a áreas de recifes e águas relativamente rasas; que a presença de indivíduos jovens está associada a

ambientes de manguezais, com a presença de sargassum e/ou em poças de marés; também constatou que indivíduos adultos na Flórida, raramente, são encontrados em águas rasas e de substrato arenoso. As características dos habitats da barracuda apontadas pelos dois estudos citados confirmam amplamente as informações dos pescadores de Fernando de Noronha, ao indicarem uma maior presença desse peixe na região do “mar de fora”, na área do Parnamar-FN. Ressalta-se que é também na área do Parnamar-FN que se encontra o bosque da baía do Sueste, o único manguezal em ilhas oceânicas do Atlântico Sul (SERAFINI; FRANÇA; ANDRIGUETTO-FILHO, 2010), e, nessa mesma baía, comumente, há uma forte aglomeração de sargassum em suas águas. Afonso *et al.* (2016) também relataram uma alta concentração dessas algas nas águas da baía do Sueste. Todos esses atributos elencados podem ser fundamentos que suportam a visão dos pescadores locais para a diminuição da biomassa capturada de barracudas.

Essa distinção existente entre a composição da ictiofauna do presente e do passado, ao ser analisada estatisticamente, apresentou uma diferença significativa ($p\text{-value} = 0.003326$) para uma maior riqueza de espécies relacionadas ao passado. Porém, essa perda da riqueza de espécies capturadas por pescadores não deve ser traduzida como um impacto negativo causado pela criação das UCs, pois, ao se analisar a composição de pescados citados por pescadores, verificou-se que as principais espécies capturadas atualmente também estavam entre aquelas mais capturadas em períodos anteriores à criação das unidades.

Portanto, as normativas e restrições de captura de espécies impostas pelo órgão gestor do arquipélago não afetaram de maneira acentuada os principais recursos pesqueiros explorados, principalmente porque as espécies protegidas pelo plano de manejo eram aquelas exploradas para subsistência, ou por um número reduzido de pescadores. Porém, se a instauração de uma UC de proteção integral não chegou a comprometer a composição pesqueira local, pouco afetando os pescadores, a delimitação da poligonal do Parnamar-FN influenciou diretamente para o aumento do esforço de pesca. Ao ser proibida a pescaria dentro do Parnamar-FN, os pescadores perderam uma área de importância para a pesca e de uso histórico.

As áreas de pesca ou pesqueiros de Fernando de Noronha localizam-se próximo à quebra da plataforma (LESSA *et al.*, 1998), denominadas pelos pescadores de “paredes”, portanto, fora do Parnamar-FN e, conseqüentemente, além da isóbata de 50 m. Considerando essa informação, pode ser levantado o seguinte questionamento: se os pesqueiros estão localizados além da isóbata de 50 m, logo, fora da poligonal do Parnamar-FN, como isso pode ter contribuído para um aumento do esforço de pesca? A resposta para essa questão se baseia em dois pontos. O primeiro é que antigamente, na área do Parnamar-FN, havia pesqueiros explorados por pescadores artesanais, e, atualmente, esses pesqueiros se tornaram pontos de mergulhos recreativos. Portanto, os pescadores não somente perderam pesqueiros potencialmente produtivos, como também mais próximos à costa. O segundo ponto, possivelmente, o mais relevante para o aumento do esforço de pesca, está relacionado à captura da sardinha; anteriormente, os pescadores, em determinadas épocas do ano em que a região do “mar de dentro” ficava mais agitada (condicionantes oceanográficos considerados mais adversos ou intensos), ou quando não conseguiam capturar sardinhas nas praias próximas ao porto, podiam se deslocar para as praias do “mar de fora” e capturar as iscas despendendo um menor esforço de pesca. Ressalta-se que a pesca artesanal na ilha não é desenvolvida apenas de maneira embarcada, mas há pescadores de “beira de praia” que utilizavam todo o entorno do arquipélago para realizar suas atividades de pesca, principalmente em algumas praias citadas por eles como mais produtivas, que, atualmente, estão dentro da poligonal do Parnamar-FN.

De fato, as hidrodinâmicas às quais estão sujeitas as faces do “mar de fora” e do “mar dentro” são diferentes. A face voltada para o “mar de fora”, na qual está inserido o Parnamar-FN, na maior parte do ano, apresenta condições hidrodinâmicas mais intensas, caracterizadas por ondas com forte arrebentação e um mar agitado (ASSUNÇÃO, 2017). Já o “mar de dentro” é um local mais abrigado, apresentando águas mais calmas na maior parte do ano (SERAFINI; FRANÇA; ANDRIGUETTO-FILHO, 2010). Porém, entre os meses de novembro e março, ocorrem fortes ondulações no “mar de dentro” (LEITE *et al.*, 2008), impossibilitando ou dificultando a captura da sardinha em suas águas.

Pesca da sardinha no arquipélago de Fernando de Noronha

A utilização de diferentes iscas naturais é uma prática bastante difundida na atividade pesqueira, seja por meio do uso de camarões, peixe-voador, lulas, polvos, sardinha, entre outros organismos (SOUZA *et al.*, 2012; RAMIRES *et al.*, 2015; VIANA *et al.*, 2015; BEGOSSI *et al.*, 2016). Em Fernando de Noronha, também ocorre o uso de diferentes espécies de peixes como isca, mas a sardinha (*Harengula chuepeola*) é, amplamente, o recurso mais utilizado para essa função. Historicamente, a sua captura acompanha todo o desenvolvimento da pesca no arquipélago, sendo um elemento essencial para o sucesso dessa atividade. Seu uso como isca já havia sido relatado por Lessa *et al.* (1998), e os entrevistados do presente estudo afirmaram que a sardinha é utilizada como isca desde períodos anteriores à instauração das UCs. Os pescadores locais utilizam essa isca tanto morta quanto viva, mas o segundo modo de uso, atualmente, é o mais empregado no arquipélago (DOMINGUEZ *et al.*, 2016). Existem registros do uso de isca viva desde o início dos anos 1950 em Cuba, mas, no Brasil, essa prática só passou a ser difundida entre os anos de 1979 e 1981 (LIMA *et al.*, 2000). Em Fernando de Noronha, essa estratégia de pesca com isca viva só se solidificou no decorrer da década de 1990, devido à chegada de pescadores do continente, os quais introduziram essa nova forma de uso para a sardinha.

Porém, esse novo modo de uso não foi a única modificação que esse recurso sofreu ao longo dos anos com a criação das UCs; tanto a sua forma quanto a área de captura foram alteradas. Anteriormente, os pescadores informaram que a sardinha era capturada com uso de tarrafas (LESSA *et al.*, 1998; DOMINGUEZ *et al.*, 2016) e redes de cerco. Esse segundo apetrecho, empregado por diversos pescadores do arquipélago, após a criação das UCs e de acordo com o plano de manejo, passou a ser proibido. Entretanto, a restrição do uso desse apetrecho não foi o que mais gerou conflitos ou impactos entre os pescadores, suas atividades pesqueiras e o órgão gestor, mas sim a delimitação do Parnamar-FN. Os pescadores que sempre exploraram ao redor de todo o arquipélago tornaram-se limitados a uma faixa de praia com cerca de 5,07 km de extensão – apenas as praias situadas na APA-FN –, enquanto toda a face da

ilha localizada no “mar de fora”, pertencente ao Parnamar-FN, tornou-se uma área de proteção integral.

Portanto, por conta de sua importância para o êxito das pescarias e de sua relevância histórica cultural ante a comunidade pesqueira local, a pesca da sardinha transfigurou-se no principal agente conflitante entre pescadores e órgão gestor. Quase que categoricamente, afirma-se que “não há pesca artesanal em Fernando de Noronha sem o uso da sardinha”. Tentativas de negociação entre pescadores e órgãos gestores visando à liberação de praias situadas dentro do Parnamar-FN para a pesca da sardinha, em datas e horários específicos, foram relatadas, porém essa modalidade de uso diverge dos princípios de uma unidade de proteção integral.

Resistência e resiliência dos pescadores de Fernando de Noronha

A pesca em Fernando de Noronha tem se mostrado uma atividade resistente e resiliente, ao longo dos anos, diante da criação das unidades de conservação. Resistente, pois consegue se manter apesar das externalidades; e resiliente, porque conseguiu criar meios adaptativos frente às regras impostas pelas zonas de exclusão e aderir a novas oportunidades e tecnologias.

De fato, a criação das UCs, em 1986, demonstra influências diretas e indiretas na atividade pesqueira local e no modo de vida dos pescadores no momento presente. Os fatores diretos estão relacionados às restrições de áreas de uso e, conseqüentemente, ao aumento do esforço de pesca, sendo este um dos principais impactos negativos para os pescadores locais. Também houve influência direta sobre a riqueza da ictiofauna capturada, mas que pouco impactou na atividade pesqueira com fins comerciais.

Em relação às influências indiretas, as UCs trouxeram consigo o desenvolvimento do turismo, influenciando positivamente a rentabilidade financeira dos pescadores, mas também alterando o modo de vida comunitário. A população noronhense passou a ter nesse setor uma forma de incremento na renda, como fonte principal ou alterna-

tiva. Porém, há de se considerar que a transição para essa atividade pode afetar a transmissão, entre gerações, do conhecimento da dinâmica local sobre ecossistemas e recursos, com consequências futuras na tradicionalidade pesqueira em Fernando de Noronha.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. S. *et al.* Evasive mating behaviour by female nurse sharks, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788), in an equatorial insular breeding ground. *Neotropical Ichthyology*, v. 14, n. 4, 2016.

AMORIM, A. F. *et al.* Projeto Marlim: sustentabilidade da pesca esportiva oceânica brasileira (1979-2010). *Revista Brasileira de Ergonomia*, v. 7, n. 1, p. 20-30, 2012.

ANDRADE, I. *et al.* Island mass effect in the Juan Fernández Archipelago (33°S), Southeastern Pacific. *Deep-Sea Research*, v. 84, p. 86-99, 2014.

ARLINGHAUS, R.; COOKE, S. J. Global impacts of recreational fisheries. *Science*, v. 307, n. 5715, p. 1561-1563, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1126/science.307.5715.1561>. Acesso em: 05 maio 2018.

ARLINGHAUS, R. *et al.* Understanding the complexity of catch-and-release in recreational fishing: an integrative synthesis of global knowledge from historical ethical, social, and biological perspectives. *Rev. Fish. Sci.*, v. 15, n. 1-2, p. 75-167, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10641260601149432>. Acesso em: 05 maio 2018.

ASSUNÇÃO, R. V. *Variabilidade sazonal da dinâmica oceânica na região do mar de dentro do Arquipélago de Fernando de Noronha*. 2017. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2017.

BATISTELLA, M. Espécies vegetais dominantes do arquipélago de Fernando de Noronha: grupos ecológicos e repartição espacial. *Acta Bot. Bras.*, v. 10, n. 2, p. 223-235, 1996.

BEGOSSI, A. Áreas, pontos de pesca, pesqueiros e territórios na pesca artesanal. In: *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Carlos, SP: RiMa Editora. 2013.

BEGOSSI, A. Resilience and neo-traditional populations: the caiçaras (Atlantic Forest) and caboclos (Amazon, Brazil). In: BERKES, F.; FOLKE, C. (org.). *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998, p. 129-157.

BEGOSSI, A. *et al.* The Paraty artisanal fishery (Southeastern Brazilian coast): ethnoecology and management of a social-ecological system (SES). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 8, n. 22, p. 1-18. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-8-22>. Acesso em: 05 maio 2018.

BEGOSSI, A. *et al.* Fisher's knowledge on the coast of Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 12, n. 1, p. 1-34, 2016.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (org.). Navigating social-ecological system: building resilience for complexity and change. *Cambridge Cambridge University Press*, 2003. p. 1-20.

BIERNACKI, P.; WALDORF, D. Snowball sampling-problems and techniques of chain referral sampling. *Socialecological Methods and Research*, v. 10, n. 2, p. 141-163, 1981.

BRASIL. Ministério da Marinha. Diretoria de Hidrografia e Navegação. *Cartas Náuticas: cartas raster*. 2015. Disponível em: https://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-cartas-raster/raster_disponiveis.html. Acesso em: 30 jun. 2015.

BRASIL. *Plano de manejo da área de proteção ambiental de Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro São Paulo*. 2017.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – Ibama. *Plano de Manejo. Área de Preservação Ambiental – Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo*. Brasília: IBAMA. 2005.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – Ibama. *Plano de Manejo. Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha*. Brasília: IBAMA. 1990.

CARDOSO, E. S. *Pescadores artesanais: natureza, território, movimento social*. Tese (Dissertação em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras, Ciências Humanas, Departamento de Geografia, 2001.

CASTRO, J. W. A. Ilhas oceânicas da Trindade e Fernando de Noronha, Brasil: uma visão da geologia ambiental. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, v. 10, n. 3, p. 303-319, 2010.

DIEGUES, A. C. *Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza*. 2. ed. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras/USP: Hucite: Annablume, São Paulo, 2000.

DIEGUES, A. C. *Marine protected areas and artisanal fisheries in Brazil*. *India: International collective in support of fishworkers*, 2008. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.547.9834&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 05 maio 2018.

DOMINGUEZ, P. S. *et al.* Estudo preliminar de desembarques pesqueiros realizados por pescadores artesanais do arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. *BioScience*, v. 2, n. 2, p. 120-124, 2013.

DOMINGUEZ, P. S. *et al.* A pesca artesanal no arquipélago de Fernando de Noronha. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 241-251, 2016. DOI: 10.5007/1678-2305.2016v42n1p241.

DOTY, M. S. OGURI, M. The island mass effect. *Conseil Int. Pour l'Explor/ de la Mer.*, v. 22, p. 33-37, 1956.

- FOLKE, C. *et al.* *Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations*. *AMBIO: a journal of the human environment*, v. 31, n. 5, p. 437-440, 2002.
- FONTELES-FILHO, A. A. *Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará: Instituto de Ciências do Mar, 2011. 460 p.
- FREIRE, K. M. F.; BISPO, M. C. S.; LUZ, R. M. C. A. Competitive marine fishery in the state of Sergipe. *Actapesca*, v. 2, n. 1, p. 59-72, 2014.
- FREIRE, K. M. F. *et al.* Brazilian recreational fisheries: current status, challenges and future direction. *Fisheries Management and Ecology*, v. 23, n. 3-4, p. 276-290, 2016.
- GARLA, R. C. *et al.* Movement patterns of young Caribbean reef sharks, *Carcharhinus perezi*, at Fernando de Noronha Archipelago, Brazil: the potential of marine protected areas for conservation of nursery ground. *Marine Biology*, v. 149, n. 2, p. 189-199, 2005. DOI:10.1007/s00227-005-0201-4.
- GOODMAN, L. A. Snowball sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*, v. 32, n. 1, p. 148-170, 1961.
- HAIMOVICI, M. *Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade*. Rio Grande: Ed. FURG, 2011.
- HALPERN, B. S. Conservation: making marine protected areas work. *Nature*, v. 506, p. 167-168, 2014.
- HANICH, Q.; TSAMENYI, M. Managing fisheries and corruption in the Pacific Islands region. *Marine Policy*, v. 33, n. 2, p. 386-392, 2010.
- IVO, C. T. C.; HANSON, A. J. Aspectos da biologia e dinâmica populacional do pargo, *Lutjanus purpureus poey*, no norte e nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, v. 22, n. 1-2, p. 1-41, 1982.

KINCAID, K. B.; ROSE, G.; MAHUDI, H. Fishers perception of a mutiple-use marine protected area: why communities and gear users differ at Mafia Island, Tanzania. *Marine Policy*, v. 43, p. 226-235, 2014.

LAURIOLA, V. Unidades de conservação, terras indígenas e conflitos políticos na Amazônia. O caso do Parque Nacional do Monte Roraima. In: DIEGUES, A. C; C. MOREIRA, A. C. *Espaços e recursos naturais de uso comum*. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001.

LEITE, T. S; HAIMOVICI, M.; LINS, J. E. A pesca de polvos no arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 271-280, 2008.

LESSA, R. P. *et al.* Análise dos desembarques da pesca de Fernando de Noronha (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, v. 31, n. 1-2, p. 47-56, p. 47-56, 1998.

LIMA, J. H. M.; LIN, C. F.; MENEZES, A. A. S. As pescarias brasileiras de bonito-listrado com vara e isca-viva, no sudeste e sul do Brasil, no período de 1980 a 1998. *Bol. Téc. Cient. Cepene*, v. 8, n. 1, p. 185-278, 2000.

LOPES, P. F. M. *et al.* Tourism as a driver of conflicts and changes in fisheries value chain in marine protected areas. *Journal of Environmental Management*, v. 200, p. 123-134, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.080>. Acesso em: 05 maio 2018.

LOVELOCK, B.; LOVELOCK, K.; NORMANN, Ø. The big catch. Negotiating the transition from commercial fisher to tourism entrepreneur in island enviroments. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*., v. 15, n. 3, p. 267-283, 2010.

MALDONADO, J. H.; MORENO-SÁNCHEZ, R. P. Estimating the adaptative capacity of local communities at marine protected

areas in Latin America: a practical approach. *Ecology and Society*, v. 19, n. 1. 2014.

McCLANAHAN, T. R. *et al.* Management preferences, perceived benefits and conflicts among resource users and managers in the Mafia Islands Marine Park, Tanzania. *Environmental Conservation*, v. 35, n. 4, p. 340-350, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0376892908005250>. Acesso em: 05 maio 2018.

O'TOOLE, A. C. *et al.* Spatial ecology and residency patterns of adult great barracuda (*Sphyraena barracuda*) in coastal waters of the Bahamas. *Marine Biology*, v. 158, n. 10, p. 2225-2237, 2011. DOI 10.1007/s00227-011-1728-1.

OLAVO, G. O.; COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S. Caracterização da pesca de linha e dinâmica das frotas linheiras da Bahia, Brasil. In: COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. O. *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. (Série Livros, n. 13).

PAZ, V. E.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology of Gamboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil. *Journal of Ethnobiology*, v. 1, n. 2, p. 157-168, 1996.

PINHEIRO, H. T.; MARTINS, A. S.; GASPARINI, J. L. Impact of commercial fishing on Trindade Island and Matins Vaz Archipelago, Brazil. Characteristics, conservation status of the species involved and prospects for preservation. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, v. 53, n. 6, dez. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-89132010000600018>. Acesso em: 05 maio 2018.

PINHEIRO, M. A. A. *et al.* Avaliação dos caranguejos gecarcinídeos (*Decapoda: Gecarcinidae*). PINHEIRO, M.; BOOS, H. (org.). *Livro vermelho dos crustáceos do Brasil: avaliação 2010-2014*. Porto Alegre, RS, Sociedade Brasileira de Carcinologia, 2016. p. 167-181. 466 p.

PINTO, M. F.; MOURÃO, J. S.; ALVES, R. R. N. Use of ichthyofauna by artisanal fishermen at two protected areas along the coast of Northeast Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 11, n. 20, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0007-5>. Acesso em: 05 maio 2018.

PIRES, N. M.; GARLA, R. C.; CARVALHO, A. R. The economic role of sharks in major ecotourism archipelago in the western South Atlantic. *Marine Policy*, v. 72, p. 31-39, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.06.016>. Acesso em: 05 maio 2018.

RAMIRES, M. *Etnoictiologia, dieta e tabus alimentares dos pescadores artesanais de Ilha bela, SP*. 2008. Tese (Doutorado Ambiente e Sociedade) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

RAMIRES, M. *et al.* Fisher's knowledge about fish trophic interactions in the southeastern Brazilian coast. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 11, n. 19, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0012-8>. Acesso em: 05 maio 2018.

REZENDE, S. M.; FERREIRA, B. P.; FREDOU, T. A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil: históricos das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. *Bol. Téc. Cient. Cepene*, v. 11, n. 1, p. 257-270, 2003.

SERAFINI, Z. T.; FRANÇA, B. G.; ANDRIGUETTO-FILHO, M. J. Ilhas oceânicas brasileiras: biodiversidade conhecida e sua relação com o histórico de uso e ocupação humana. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, v. 10, n.3, p. 282-301, 2010.

SIGNORINI, S. R.; McCLAIN, C. R.; DANDONNEAU, Y. Mixing and phytoplankton bloom in the wake of the Marquesas Islands. *Geophysical Research Letters*, v. 26, n. 20. p. 3232-3124, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1029/1999GL010470>. Acesso em: 05 maio 2018.

SILVA, M. R. O.; LOPES, P. F. M. Each fisherman is different: taking the environmental perception of small-scale fishermen into account to manage marine protected areas. *Marine Policy*, v. 51, p. 347-255, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2014.09.019>. Acesso em: 05 maio 2018.

SILVANO, R. A. M.; BEGOSSI, A. Local knowledge on a cosmopolitan fish ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) in Brazil and Australia. *Fisheries Research*, v. 71, n. 1, p. 43-59, 2005. DOI <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2004.07.007>.

SOTO, J. M. R. Peixes do arquipélago de Fernando de Noronha. *Mare Magnum*, v. 1, n. 2, p. 147-169, 2001.

SOUZA, R. F. C.; IVO, C. T. C.; SOUZA, R. A. L. Aspectos da reprodução do pargo, *Lutjanus purupureus* (Poey, 1875), na costa norte do Brasil. *Bol. Téc. Cient. CEPNOR*, Belém, v. 3, n. 1, p. 107-121, 2003.

SOUZA, R. M. G.; VIEIRA FILHO, N. Impactos socioculturais do turismo em comunidades insulares: um estudo de caso no arquipélago de Fernando de Noronha-PE, Brasil, 2011. Observatório de Inovação do Turismo – *Revista Acadêmica*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, dez. 2011.

SOUZA, C. D.; BATISTA, V. S.; FABRÉ, N. N. Caracterização da pesca no extremo sul da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, Alagoas, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo. 2012.

SU, M. M.; WALL, G.; JIN, M. Island livelihoods: tourism and fishing at Long Islands, Shandong Province, China. *Ocean & Coastal Management*. 2016.

SYLVA, D. P. Systematics and life history of the great barracuda *Sphyrna barracuda* (Walbaum). *Studies in the Tropical Oceanography*, n. 1, 1963. Disponível em: <https://scholarship.miami>.

edu/discovery/delivery?vid=01UOML_INST:ResearchRepository&repId=12355264710002976#13355529250002976. Acesso em: 05 maio 2018.

TCHAMABI, C. C. *et al.* A study of the Brazilian Fernando de Noronha island and Rocas atoll wakes in the Tropical Atlantic. *Ocean Modelling*, v. 11, p. 9-18, mar. 2017.

TEIXEIRA, W. *et al.* (org.). *Arquipélago Fernando de Noronha: o paraíso do vulcão*. São Paulo: Terra Virgem, 2003. 168p.

VALMONTE SANTOS, R.; ROSEGRANT, M. W.; DEY, M. M. Fisheries sector under climate change in the coral triangle countries of Pacific Islands: current status and policy issues. *Marine Policy*, v. 67, p. 148-155, maio 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.022>. Acesso em: 05 maio 2018.

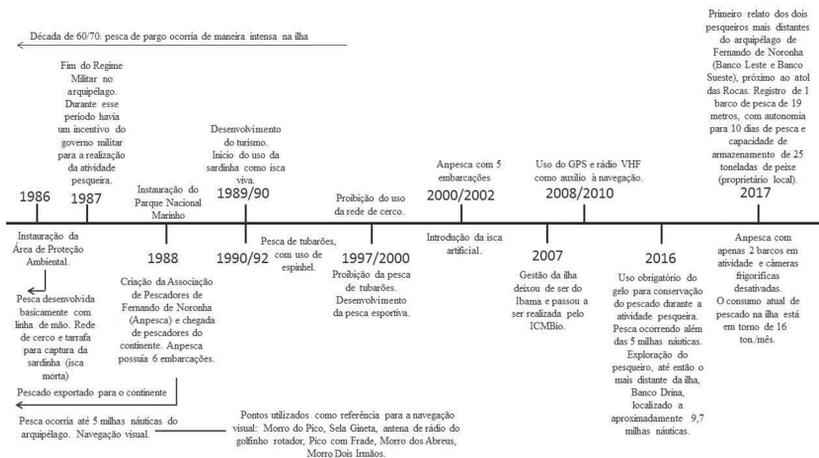
VASKE JÚNIOR, T. *et al.* A pesca comercial de peixes pelágicos no arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. *Tropical Oceanography*, v. 34, n. 1, p. 31-41, 2008.

VIANNA, G. M. S. *et al.* Socio-economic value and community benefits from shark-diving tourism in Palau: a sustainable use of reef shark populations. *Biological Conservation*, v. 145, n. 1, p. 267-277, jan. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.022>. Acesso em: 05 maio 2018.

VIANA, D. F. *et al.* Fisheries in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago: 13 years of monitoring. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 239-248, jul. 2018. Disponível em: <https://www.pesca.sp.gov.br/boletim/index.php/bip/article/view/373>. Acesso em: 05 maio 2018.

ZINN, J.; BUCK, E. H. Marine protected areas: an overview. CRS Report For Congress. 2007. 37 p. Disponível em: https://www.everycrsreport.com/files/20070301_RL32154_4a799bd679baa5bfe4c612aa235973e99389350a.pdf. Acesso em: 05 maio 2018.

Apêndice 1 – Linha do tempo da pesca artesanal no arquipélago de Fernando de Noronha (PE), construída a partir de dados coletados por este estudo



Apêndice 2 – Ictiofauna capturada no arquipélago de Fernando de Noronha (PE), por nome comum e científico, registrada na literatura consultada

Família	Espécies	Nome comum	Lessa <i>et al.</i> (1998)	Dominguez <i>et al.</i> (2013)	Dominguez <i>et al.</i> (2016)
Carangidae	<i>Caranx lugubris</i>	xaréu-preto	X	X	X
	<i>Caranx hippos</i>	xaréu-branco	X		X
	<i>Caranx crysos</i>	xarelete	X		
		xixarro			X
	<i>Caranx</i> sp.	xixarro		X	
	<i>Caranx latus</i>	xaréu-branco		X	
		xixarro-preto	X		
	<i>Decapterus</i> sp.	xixarro-branco	X		
	<i>Elegatis bipinnulatus</i>	peixe-rei	X		
	<i>Elegatis bipinnulata</i>	peixe-rei		X	X
	<i>Seriola</i> spp.	arabaiana			X
	<i>Seriola cenolinensis</i>	arabaiana	X	X	
	<i>Selene vomer</i>	galo-de-penacho	X		
	<i>Alectis ciliares</i>	galo-do-alto	X		
<i>Caranx bartholomaei</i>	guarajuba		X	X	
<i>Trachinotus glaucos</i>	pampo-garabebel	X			
Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>	albacora-laje	X		
		albacora		X	X
	<i>Thunnus obesus</i>	albacora-bandolim	X		
	<i>Thunnus alalunga</i>	albacora-branca	X		
		atum			X
	<i>Thunnus atlanticus</i>	albacorinha	X		
	<i>Acanthocybium solandri</i>	cavala-aipim	X		
Shpyraenidae	<i>Shpyraena barracuda</i>	cavala		X	X
		bonito-rei	X		
	<i>Shpyraena picudilla</i>	bonito			X
<i>Shpyraena bicuda</i>	bicuda			X	
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	dourado	X	X	X
Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i>	agulhão-vela	X		
Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>	agulhão-rolíço	X		
	<i>Lutjanus jocu</i>	dentão	X	X	X
Lutjanidae	<i>Lutjanus purpureus</i>	pargo	X		
	<i>Lutjanus analis</i>	cioba	X		
Serranidae	<i>Epinephelus niveatus</i>	sirigado-cherne	X		
	<i>Mycteroperca bonaci</i>	sirigado-badejo	X		
Pomadasyidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	pirambu	X		
	<i>Epinephelus morio</i>	garoupa	X		
	<i>Cephalopholis fulva</i>	piratuna	X	X	X
Balistidae	<i>Melichthys niger</i>	cangulo-bandeira	X		
		cangulo			X
	<i>Balistes vetula</i>	cangulo-do-alto		X	
	<i>Balistes vetula</i>	cangulo-listrado	X		
Holoncentridae	<i>Holocentrus ascenciones</i>	mariquita	X		
Ostracidae	<i>Lachtophris trigonus</i>	baiaçu-caixão	X		
Carcharhinidae	<i>Charcharhinus</i> spp.	tubarão-sucuri	X		
Clupeidae	<i>Harengula</i> spp.	sardinha			X
Malacanthidae	<i>Malacanthus plumieri</i>	pirá			X
Istiophoridae	<i>Makaira nigricans</i>	marlim-azul		X	

AUTORES

Danielle Sequeira Garcez (Organizadora)

Bióloga marinha pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestre em Biologia de Água Doce e Pesca Interior pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e doutora em Geografia pela UFRJ. Professora associada do Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da Universidade Federal do Ceará (UFC). Coordena o Laboratório de Ecologia Pesqueira, desenvolvendo pesquisas em ecologia de peixes, etnoecologia e pesca artesanal, incluindo diagnósticos participativos em comunidades tradicionais e ações de educação ambiental e de divulgação científica. Atual tutora do Programa de Educação Tutorial, PET Oceanografia, e orientadora permanente no Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, ambos no Labomar (UFC). E-mail: daniellegarcez@ufc.br. CV: <http://lattes.cnpq.br/3694258975631437>.

Jorge Iván Sánchez Botero (Organizador)

Biólogo pela Universidad de Antioquia (Medellín, Colômbia), mestre em Biologia de Água Doce e Pesca Interior pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e doutor em Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor associado do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Coordena o Laboratório de Ecologia Aquática e Conservação, desenvolvendo pesquisas em ecologia de organismos aquáticos, em ecossistemas lênticos,

lóticos e litorâneos, com ênfase em ecologia funcional da ictiofauna, betadiversidade e modelagem ecossistêmica. Orientador permanente nos Programas de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais e em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade, ambos na UFC, e no Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, da Universidade Federal Rural do Semiárido (Ufersa). E-mail: jorgebo-tero.leac@ufc.br. CV: <http://lattes.cnpq.br/9058005255713255>.

Antônio Carlos Leal de Castro

Engenheiro Agrônomo pela Federação das Escolas Superiores do Maranhão, possui especialização em Oceanografia pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP), mestrado e doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental pela USP. Professor titular da Universidade Federal do Maranhão. Coordena o Laboratório de Ictiologia e Recursos Pesqueiros e o Núcleo de Planejamento Ambiental Costeiro, ambos do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal do Maranhão. Tem experiência na área de ecologia, atuando principalmente em oceanografia pesqueira, ecologia numérica e gestão de recursos pesqueiros. E-mail: alec@ufma.br. CV: <http://lattes.cnpq.br/9450410023114396>.

Bruno Gonçalves Pereira

Oceanógrafo pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar e mestre em Geografia, ambos pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente, é aluno de doutorado do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP). Possui experiência em pesquisas relacionadas à etnoecologia, pesca artesanal e análise ambiental, com ampla participação em ações de educação ambiental e extensão universitária. E-mail: bruno.science@usp.br. CV: <http://lattes.cnpq.br/4034380336840095>.

Carlos Alberto Correia Bezerra

Oceanógrafo pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência em: pesquisas

relacionadas à biologia e pesca sustentável de elasmobrânquios (tubarões e raias); fauna associada a bancos naturais e a cultivos de algas marinhas; atividades de pesquisa e extensão em comunidades litorâneas e de monitoramento ambiental. E-mail: carlosabc10@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/8885385551036760>.

Clarissa Lobato da Costa

Bióloga e mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), e doutora em Ciências Marinhas Tropicais pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), campus São Luís/Monte Castelo. Desenvolve pesquisas sobre recursos pesqueiros e pesca artesanal em comunidades tradicionais e ações de educação ambiental. Atual coordenadora do curso de Licenciatura em Biologia do IFMA. Integrante do grupo de estudos Desenvolvimento, Modernidade e Meio Ambiente (Gedmma), da UFMA. E-mail: clarissa@ifma.edu.br. CV: <http://lattes.cnpq.br/1423727484943640>.

Horácio Antunes de Sant'Ana Júnior

Sociólogo e mestre em Educação pela Universidade Federal de Goiás (UFG), e doutor em Ciências Humanas (Sociologia) com pós-doutorado em Sociologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atuou como Professor visitante junto ao Instituto Nacional de Antropología y Historia, no México. Professor titular do Departamento de Sociologia e Antropologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), orientador permanente no Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da UFMA e membro pleno do Conselho Latino-Americano de Ciências Sociais. Líder do grupo de estudos Desenvolvimento, Modernidade e Meio Ambiente (Gedmma). Realiza pesquisas na área de sociologia ambiental, com ênfase em povos e comunidades tradicionais, conflitos socioambientais e projetos de desenvolvimento. É bolsista de produtividade em pesquisa (PQ), nível

2, do CNPq. E-mail: horacio.antunes@ufma.br. CV: <http://lattes.cnpq.br/5137817404959463>.

Leonardo Mesquita Pinto

Cientista ambiental e mestre em Ciências Marinhas Tropicais (PPGCMT) pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente, é doutorando no PPGCMT. Integrante do Laboratório de Ecologia Aquática e Conservação da UFC, onde desenvolve pesquisas em ecologia de peixes, modelagem ecossistêmica e recursos pesqueiros. E-mail: leopinto.ca@gmail.com/ CV: <http://lattes.cnpq.br/5850104797441922>.

Marcelo Tavares Torres

Engenheiro de pesca e mestre em Aquicultura Marinha pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atuou como consultor técnico para a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), no âmbito do Projeto de Desenvolvimento de Comunidades Costeiras, sobre cultivos de macroalgas marinhas e moluscos bivalves nos estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. Atualmente, atua na Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Trabalho (Sedet) do Estado do Ceará/Coordenação de Pesca Aquicultura. E-mail: xeunetuno@hotmail.com.

Matheus Fernandes Martins

Engenheiro de pesca pela Universidade Federal do Ceará (UFC), mestre em Ciências Marinhas Tropicais pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da UFC. Técnico da Coordenadoria de Biodiversidade da Secretaria do Meio Ambiente (Sema) do Estado do Ceará, atuando no gerenciamento de projetos, na elaboração e análise de documentos técnicos. Atualmente, é gestor das unidades de conservação da Área de Proteção Ambiental das Dunas de Paracuru e da Área de Proteção Ambiental Estuário do Rio Curu,

desenvolvendo atividades de monitoramento, manejo e educação ambiental. E-mail: matheusfernandes.mfm@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/6832459262545690>.

Roberto Kiyoshi Kobayashi

Engenheiro-agrônomo pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e mestre em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Tem experiência em recursos pesqueiros, com ênfase em maricultura. Foi pesquisador no Centro de Estudos Ambientais Costeiros (Ceac) da UFC, desenvolvendo estudos com reprodução de peixes marinhos, na avaliação de estoques pesqueiros e de diagnósticos socioambientais em comunidades do litoral cearense. E-mail: kobaroberto@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/3955033823653025>.

Ronaldo César Gurgel-Lourenço

Biólogo pela Universidade Federal do Ceará (UFC), mestre e doutorando em Ciências Marinhas Tropicais pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da UFC. É integrante do Laboratório de Ecologia Aquática e Conservação (Leac – UFC), desenvolvendo pesquisas ecológicas com peixes de água doce, estuarinos e marinhos. E-mail: ronaldocgl2@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/6413963941929910>.

Silmara Costa Loiola

Bióloga pelo Centro Universitário Monte Serrat (Unimonte/SP) e mestre em Ciências Marinhas Tropicais pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da Universidade Federal do Ceará (UFC). Nos últimos anos, atuou na implantação e monitoramento de projetos socioambientais destinados a agricultores familiares e pescadores artesanais. Por meio de parceria entre a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), atuou no Programa Terra Forte e no apoio à elaboração, implantação e gestão de agroindústrias, objetivando a geração de emprego e renda em áreas de

reforma agrária nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Pela Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA), atuou em projetos agroecológicos em assentamentos no estado do Ceará. E-mail: silmara1987loiola@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/7793535303782701>.

Thaís Chaves da Silva

Cientista ambiental e mestre em Ciências Marinhas Tropicais (PPGCMT) pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da Universidade Federal do Ceará (UFC). Colaboradora do Laboratório de Ecologia Pesqueira do Labomar/UFC, participando em pesquisas sobre uso e gestão de recursos de uso comum, pesca de pequena escala e resiliência socioecológica. Atualmente, desenvolve, pela organização não governamental Aquasis (Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos), ações de educação socioambiental em projetos de conservação da fauna marinha no litoral leste do estado do Ceará. E-mail: thaischavesca@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/6718950935321678>.

Vanessa Sancho Muniz

Cientista ambiental pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da Universidade Federal do Ceará (UFC) e técnica em meio ambiente pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE/Cabo). Fundadora (2010) e diretora-presidente (gestão 2011/2012) da empresa júnior AmbienTeia Consultoria e Análise Ambiental. Atualmente, é pós-graduanda no curso de especialização em Sustentabilidade Urbana pelo IFPE. E-mail: van.sanchomuniz@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/4089689845237014>.

Wallace Alves de Sousa

Oceanógrafo e mestre em Ciências Marinhas Tropicais (PPGCMT) pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da Universidade Federal do Ceará (UFC). Colaborador nos laboratórios de Ecologia Pesqueira e Ecologia Aquática e Conservação da UFC, desenvolveu estudos em

pesca artesanal e ecologia de peixes, com atuação em projetos de extensão universitária. E-mail: wallace.alves.sousa@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/5488922215832537>.

Zafira da Silva de Almeida

Bióloga pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), mestre em Oceanografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e doutora em Zoologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA)/Museu Emílio Goeldi. Atualmente, é pró-reitora de graduação (PROG/UEMA) e professora adjunta da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Orientadora dos Programas de Pós-Graduação em Ciência Animal, do Mestrado Acadêmico em Recursos Aquáticos e Pesca (PPGRAP) e da Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (Bionorte). Coordena o Laboratório de Pesca e Ecologia Aquática (LabPEA), desenvolvendo pesquisas em gestão e dinâmica populacional de recursos pesqueiros. E-mail: zafiraalmeida@hotmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/8369634888345647>.

Visite nosso site:
www.imprensa.ufc.br



Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará – UFC
Av. da Universidade, 2932 – Fundos – Benfica
Fone: (85) 3366.7485 / 7486
CEP: 60020-181 – Fortaleza – Ceará
imprensa@proplad.ufc.br

A Universidade Federal do Ceará contribui por excelência para a educação e para a ciência em nosso país. Como um dos seus avanços acadêmicos, merece destaque o desenvolvimento da pós-graduação, que fortalece o pilar da formação de recursos humanos por meio da pesquisa.

A pós-graduação brasileira, sistematicamente avaliada nas últimas décadas, ganha credibilidade, e seus pesquisadores gozam de reconhecimento internacional. Nesse processo, o livro integra a produção intelectual acadêmica das múltiplas áreas que compõem o quadro científico da Universidade e apura os esforços dos pesquisadores que veiculam parte de sua produção nesse formato.

A Coleção de Estudos da Pós-Graduação foi criada, portanto, para apoiar os programas de pós-graduação *stricto sensu* da UFC e consolidar uma política acadêmica, científica e institucional de valorização da pesquisa, ao franquear o curso da produção intelectual em forma de livro.

