

Iramaia De Santana



O MAR DE FORA

PEIXES E PESSOAS
NO MANEJO DA
PESCA DE LINHA
NO LITORAL
NORTE DA BAHIA



O MAR DE FORA



Universidade do Estado da Bahia - UNEB

José Bites de Carvalho

Reitor

Marcelo Duarte Dantas de Ávila

Vice-Reitor



Editora da Universidade do Estado da Bahia - EDUNEB

Diretora

Sandra Regina Soares

Titulares

Suplentes

Alan da Silva Sampaio	Agripino Souza Coelho Neto
Antenor Rita Gomes	Ana Lúcia Gomes da Silva
Darcy Ribeiro de Castro	Eduardo José Santos Borges
Elizeu Clementino de Souza	Isaura Santana Fontes
Gabriela Sousa Rêgo Pimentel	Márcia Cristina Lacerda Ribeiro
Hugo Saba Pereira Cardoso	Marcos Antonio Vanderlei
Janaina de Jesus Santos	Marcos Aurélio dos Santos Souza
Luiz Carlos dos Santos	Marcos Bispo dos Santos
Maria das Graças de Andrade Leal	Marilde Queiroz Guedes
Reginaldo Conceição Cerqueira	Maristela Casé Costa Cunha
Rosemary Lapa de Oliveira	Marluce Alves dos Santos
Rudval Souza da Silva	Monalisa dos Reis Aguiar Pereira
Simone Leal Souza Coité	Mônica Beltrame
Valquíria Claudete Machado Borba	Nilson Roberto da Silva Gimenes

Iramaia De Santana

O MAR DE FORA

PEIXES E PESSOAS NO
MANEJO DA PESCA DE
LINHA NO LITORAL
NORTE DA BAHIA

Salvador
EDUNEB
2019

© 2019 Autora

Direitos para esta edição cedidos à Editora da Universidade do Estado da Bahia.
Proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio de impressão, em forma idêntica,
resumida ou modificada, em Língua Portuguesa ou qualquer outro idioma.
Depósito Legal na Biblioteca Nacional.
Impresso no Brasil em 2019.

Coordenação Editorial

Fernanda de Jesus Cerqueira

Coordenação de Design

Sidney Silva

Capa e Diagramação

Rodrigo C. Yamashita

Revisão Textual e Normalização

Tikinet Edições Ltda.

Imagem de Capa

Iramaia De Santana (foto do mar)

Rodrigo C. Yamashita (Ilustração)

Revisão Final

Textual - Rita Canário

Diagramação - Sidney Silva

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Fernanda de Jesus Cerqueira – CRB 162-5

De Santana, Iramaia

O mar de fora: peixes e pessoas no manejo da pesca de linha no Litoral Norte da Bahia/
Iramaia De Santana. – Salvador: Eduneb, 2019.

121 p.: il.

ISBN: 978-85-7887-379-0

1. Pesca – Litoral Norte da Bahia. 2. Pesca – Impactos. 3. Pesca artesanal.

CDD: 639.21

Editora da Universidade do Estado da Bahia – EDUNEB

Rua Silveira Martins, 2555 – Cabula

41150-000 – Salvador – BA

editora@listas.uneb.br

www.uneb.br

Editora filiada à



Às pessoas do mar.
Aos Peixes e à Mãe do Mar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente aos pescadores do Litoral Norte da Bahia, os quais são a razão da minha trajetória profissional. Agradeço especialmente aos pescadores das vilas de Poças e Siribinha, bem como aos discentes que passaram pelo Laboratório de Recursos Pesqueiros Marinhos (LABMARH) da Universidade do Estado da Bahia (Uneb) e contribuíram decisivamente no processo de construção do corpo do LABMARH.

Científica e pessoalmente, agradeço a Igor Monteiro Ramos ('biólogo-raiz'), sábio parceiro das coletas em Poças e Siribinha. Do mesmo modo, agradeço a Juan Francisco Saborido-Rey e Eliane Maria de Souza Nogueira, que me ofereceram um impecável trabalho de orientação ao longo do meu doutoramento. Este livro também é fruto das lapidações oriundas da orientação Espanha-Brasil, influência decisiva na complementaridade das realidades que vivi. Sinto-me como um diamante refletindo seu brilho intensamente, por isso, agradeço a todos vocês.

É preciso também agradecer o irretocável trabalho de revisões e sugestões, à pequena larva que gerou este livro, por parte de Maria Efigênia de Santana, Patrícia Carla Smith Galvão, Maria José Juan Jorda e Eva García-Seoane, e também aos técnicos do Grupo de Ecología

Pesquera do Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo (IIM/CSIC).

O desenvolvemento da pesquisa que gerou este fruto foi possibilitado, em diferentes etapas, pelo apoio da Universidade do Estado da Bahia, da Universidade de Vigo, do Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo, do Ministério de Assuntos Exteriores, por meio da Aecid, e da Copener Florestal S.A. Agradeço imensamente aos fomentadores de tão oneroso trabalho, recursos não muito fáceis de angariar aqui pelos trópicos.

A mente intuitiva é um presente sagrado e a mente racional é um servente fiel. Nós criamos uma sociedade que honra o servente e se esquece do presente.

Albert Einstein

SUMÁRIO

PREFÁCIO	13
DA PESCA ARTESANAL, DOS PEIXES VERMELHOS E DA IMPORTÂNCIA DE MODELOS DE GESTÃO	17
DO FORTALECIMENTO DA PESCA A SEUS EFEITOS SOBRE OS PEIXES E AS PESSOAS	35
Sobre a história do fortalecimento da pesca artesanal no Brasil	35
Efeitos da pesca sobre os peixes: mutilação de idades e ruptura das cadeias tróficas	42
Efeitos sobre as pessoas: criação de armadilhas sociais e a erosão do patrimônio empírico	46
OS MODELOS DA PESCA ARTESANAL NO LITORAL NORTE DA BAHIA	51
Premissas sobre a gestão da pesca artesanal nos trópicos e a estrutura dos modelos de gestão para o Litoral Norte da Bahia	51
Estratégia de gestão dos recifes do Mar de Fora: as agregações para a posta	59
Os Lutjanidae como agregações-bandeira	62
AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO E MANEJO DA PESCA NOS RECIFES DO MAR DE FORA DO LITORAL NORTE DA BAHIA	67
Nível individual e familiar: proteção das agregações-bandeira de Lutjanidae e dos seus efeitos em cascata	69
Nível familiar e comunitário: repensando o destino dos incentivos fiscais	81

Nível de grupos de interesse (<i>stakeholders</i>) e estatísticas pesqueiras coparticipativas: cogestão da pesca	91
CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS	99

PREFÁCIO

Pesquisadores internacionais e nacionais alertam em diferentes partes do mundo sobre as mudanças drásticas que os ambientes recifais vêm sofrendo nas últimas décadas. Estas mudanças se devem principalmente a alterações climáticas globais, doenças e eutrofização, mas sobretudo à sobrepesca. Os ambientes recifais constituem a base de uma comunidade marinha costeira intensamente complexa e de grande valor ecológico, sendo considerados dos ecossistemas mais produtivos do mundo. E embora restrito geograficamente aos mares tropicais e ocupando apenas 0,1% da superfície terrestre, os recifes têm implicações globais para a biodiversidade marinha, pois sustentam uma variedade incomum de animais com estruturas taxonômicas distintas e com vários padrões geográficos de distribuição.

No Brasil, os ambientes recifais se estendem desde o Maranhão até ao sul da Bahia, totalizando aproximadamente 3 mil quilômetros da costa brasileira, e em termos de biodiversidade representam no mar o que a Mata Atlântica representa no continente, e nos últimos anos têm recebido considerável atenção dos pesquisadores da área.

Ultimamente, estudos sobre os ambientes recifais Brasil têm mostrado que esses sistemas “[...] são complexos, multicompartimentais e de usos múltiplos, geralmente não planejados” (NOGUEIRA *apud* GERAQUE, 2005), e os recifes do estado da Bahia representam recurso de primeira importância, seja pelas atividades da pesca, seja do turismo, uma vez que sustentam milhares de pessoas direta ou



indiretamente. Assim, *O Mar de Fora: peixes e pessoas no manejo da pesca de linha no Litoral Norte da Bahia* é um dos produtos derivados de uma extensa investigação e o seu principal objetivo está voltado para a pesca artesanal recifal das vilas do Litoral Norte da Bahia (LN/BA), que necessita urgentemente de estratégias de manejo e conservação por sua vulnerabilidade ambiental e por conseguinte a de suas populações de pescadores. Além disso, essa obra apresenta um compêndio de ideias e propõe o estabelecimento de um modelo de gestão mais apropriado para a pesca artesanal com linha de mão no LN/BA, a qual depende não somente de fatores biológicos e sociais, mas também de fatores políticos e econômicos, uma vez que estes se retroinfluenciam, configurando-se como a pedra angular para qualquer iniciativa de gestão.

Neste livro, o leitor é levado a navegar pelo mar de informações riquíssimas a respeito da pesca artesanal em ambientes recifais e do Litoral Norte da Bahia, conhecendo as bases metodológicas que possibilitaram a proposição de modelos de gestão fundamentados nos efeitos da pesca sobre o ambiente recifal, a história de fortalecimento da pesca no Brasil e, finalmente, as estratégias de gestão para a pesca de linha no Mar de Fora. Tudo isso baseado nas recentes descobertas a respeito da ecologia reprodutiva das espécies de peixes da família Lutjanidae [*Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), *Lutjanus vivanus* (Cuvier, 1828) e *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier, 1829)], principal recurso pesqueiro explorado na área de proteção ambiental do LN/BA, com *status* de espécies-bandeira. A obra trata ainda de ações parcimoniosas integrativas que envolvem os aspectos bioecológicos, socioeconômicos e políticos.

Logo, *O Mar de Fora* nos mostra a preservação e o uso sustentável dos ambientes recifais como a ponte de sobrevivência, não



somente das centenas de espécies de organismos marinhos, mas também das comunidade seculares de pessoas que “[...] vivem e se reproduzem cultural e socialmente do mar” (MARQUES, 2001).

Ao mesmo tempo que este livro pode parecer estar voltado apenas para a pequena classe de pesquisadores em temas de pesca artesanal, ele é uma fonte atual e rica de fatos para os que atuam direta ou indiretamente com pesquisas relacionadas aos aspectos bioecológicos e sociais, que necessitam de uma boa base para as suas próprias experiências de gestão, e principalmente para aqueles que consomem os produtos oriundos da pesca, mostrando o papel relevante desta obra nos processos de tomada de decisões mais justas e conscientes sobre a pesca e os pescadores. Portanto, este livro vem preencher uma lacuna importante, uma vez que permite o conhecimento dos recursos pesqueiros desse ecossistema, bem como serve de ferramenta de manejo e conservação para as populações de peixes e preservação das comunidades de pescadores.

Os amantes do mar, biólogos marinhos, engenheiros de pesca, gestores, administradores estão convidados a ler *O Mar de Fora*, encantando-se e surpreendendo-se com a pesca recifal no Litoral Norte da Bahia.

Tâmara de Almeida e Silva

Doutora em Oceanografia e professora adjunta da
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

DA PESCA ARTESANAL, DOS PEIXES VERMELHOS E DA IMPORTÂNCIA DE MODELOS DE GESTÃO

A pesca artesanal é considerada a pedra angular da existência das comunidades que vivem no entorno de ambientes recifais. Por outro lado, essa atividade secular, inicialmente associada como a principal fonte de proteína animal para as famílias litorâneas, passou a provocar alterações na composição das espécies e na estrutura de *habitat*, afetando a capacidade regenerativa desses ecossistemas. De caráter ambíguo, a proteção dos peixes e de seu predador exógeno (o pescador), a pesquisa que deu origem a este livro se debruçou numa viagem em busca de uma unidade de gestão¹ para a pesca artesanal desenvolvida no Litoral Norte da Bahia (LN/BA), tendo em vista a proteção dos ambientes recifais e das comunidades humanas que deles dependem.

Sustentada numa proposta singular e inovadora em termos de gestão pesqueira no Brasil, analisou-se a influência dos peixes vermelhos (Lutjanidae), como principal grupo de espécies exploradas pela pesca artesanal no LN/BA, na teia alimentar encontrada nos ambientes recifais, dando-se ênfase a sua importância na cadeia

¹ O conceito de unidade de gestão compreende a espécie ou o grupo de espécies, o ecossistema, a área geográfica, a bacia hidrográfica, o sistema de produção ou pescaria. Aquele definido pelo Decreto nº 6.981/2009, que regulamenta a Lei nº 11.959/2009, que trata da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. Brasil. Decreto nº 6.981, de 13 de outubro de 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2U2ETB9>.



produtiva da pesca na região. A estas duas questões foram somadas as recentes descobertas sobre estratégias reprodutivas, ou seja, os diferentes aspectos da forma de reprodução dessas espécies e a sua relação direta com as variações sazonais do meio ambiente. Além desses tipos raros de dados para o manejo da pesca artesanal, Iramaia De Santana emprestou a vivência adquirida acerca do papel biológico e econômico da diversidade dos peixes desembarcados pela pesca artesanal no LN/BA, ao longo da condução de dois grandes projetos de pesquisa que definem sua trajetória profissional como neta e filha do mar.

O primeiro, no final da década de 1990, marca suas primeiras aventuras no campo da taxonomia de peixes e da avaliação de estoques pesqueiros, onde a tradução de mais de 150 nomes comuns em científicos e o esforço de captura dos pescadores em função do tipo de arte de pesca, levaram-na ao entendimento da sazonalidade das espécies exploradas ao longo das estações do ano e a entender a cadeia econômica produtiva da pesca artesanal ao longo do LN/BA, a partir do acompanhamento dos desembarques em diferentes locais da costa, como, por exemplo, Praia do Forte, Poças, Siribinha, Porto de Sauípe e proficuamente em Subaúma, um dos principais pontos de amostragem. A segunda pesquisa, que solidifica a estrutura descritiva de base e quali-quantitativa do seu *modus operandi* de investigar, funcionou quase como uma revisão taxonômica complementar e ocorreu entre maio de 2008 e junho de 2009.

No entanto, a principal atualização da visão sobre a pesca artesanal se deu nesse período, posto que assumir o comando de operações de pesca, não como mestre de barco, abriu caminho para uma experiência única de como se vive sobre o mar para alcançar um tanto de peixes que seja satisfatório para atender ao



entendimento científico sobre esses mesmos peixes. Muito embora o objetivo principal fosse compreender a “ecologia reprodutiva” de diferentes espécies – quantos ovos punham, onde, em qual período do dia, e como isto se relacionava com variáveis ambientais, como a lua, as estações, o tamanho da fêmea –, participar da dinâmica das saídas de pesca, desde a compra de isca, composição do rancho até efetivamente ver o peixe subindo ao convés, arrojou luz ao modo como os pescadores vivem para alcançar um tanto de peixe que lhes confira dignidade. Talvez aí esteja a grande motivação deste trabalho: visibilizar a ancestralidade comum da história de vida dos peixes, através da história da pesca artesanal no LN/BA. Visibilizar a pesca artesanal e seu principal dilema existencial: proteger os peixes e fornecer peixes a uma sociedade que põe à margem a profissão de pescador. O ser pescador.

O grupo de espécies-alvo – *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), *Lutjanus vivanus* (Cuvier, 1828) e *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier, 1829) – foi submerso numa contextualização analítica da estrutura de exploração da pesca artesanal em ambientes recifais e dos efeitos sociobiológicos dessa atividade produtiva, ambos interconectados com a história do fortalecimento do sistema pesqueiro no Brasil. Para efeitos de gestão socioambiental, assim definida por centrar-se tanto nas especificidades do recurso explorado quanto na comunidade pesqueira, os peixes vermelhos foram utilizados a partir do conceito de espécie-bandeira.

Espécies-bandeira são uma ferramenta de comunicação de preservação e conservação ambiental, uma vez que sua abrangência é ampla, seu sucesso é incontestável e seu uso, ainda que nem sempre consciente, é onipresente (VICENTE, 2005), sendo muitas vezes usadas como sinônimo de espécies guarda-chuva para delinear



áreas de preservação (CARO *et al.*, 2004). Portanto, as estratégias de manejo realizadas com uma espécie ou grupo de espécies podem exercer um efeito dominó sobre parte ou a totalidade das espécies associadas a estas.

A estrutura da pesca artesanal pôde ser descrita revisitando estudos sobre a área e com a visão etnográfica de Eliane Maria de Souza Nogueira, pesquisadora da Ecologia Humana que me possibilitou perceber diferentes nuances para que fosse possível o desenvolvimento de um sistema que caracterizasse as formas de exploração dos recifes do LN/BA. Tais formas descrevem unidades interdependentes de funcionamento da pesca artesanal e guardam em si o ambiente de exploração, sua distância da costa, o tempo dedicado à pesca, a tecnologia associada e aspectos da biologia das espécies. A interpolação entre essas diferentes unidades conduziu a pontos de intersecção entre elas, gerando três modelos diferentes de pesca: 1) Recifes de Poças de Maré; 2) Recifes da Zona de Arrebentação; e 3) Recifes Desconectados e do Talude Continental. Este último descreve a pesca de linha de mão no LN/BA, que representa, para os pescadores na literatura corrente, o “Mar de Fora”, objetivo da navegação das próximas páginas deste livro.

Pensando que o objetivo global da gestão dos recifes é a manutenção da capacidade em fornecer bens ambientais e serviços, como a pesca, o turismo, a estética e os valores culturais que tragam bem-estar humano (MOBERG; FOLKE, 1999), o propósito aqui foi reunir um conjunto de fatos e ideias com vistas à construção de um modelo de gestão para a pesca artesanal de linha de mão no LN/BA, baseado em aspectos bioeconômicos. Neste ponto, o olhar econômico e a vasta expertise sobre reprodução de peixes advieram de minha trajetória na Europa, sob a tutela de Fran Saborido-Rey, que



me emprestou seu olhar sobre o mundo da pesca nos ecossistemas marinhos das zonas temperadas para que eu pudesse trasladá-los aos trópicos brasileiros.

Os ambientes recifais são ecossistemas costeiros tropicais dos mais importantes. Descritos como dos maiores projetos de bioconstrução duráveis da Terra (KNOWLTON; KJACKSON, 2001), são altamente diversificados (WILKINSON, 2004) e milhões de pessoas dependem de seus recursos para alimentação e subsistência (FAO, 2016). Nos ecossistemas recifais, a pesca artesanal é reconhecida por prover parte significativa dos recursos de proteína animal à dieta das populações costeiras (ARDIWIJAWA *et al.*, 2008; BREWER *et al.*, 2012; COSTA; DA COSTA BRAGA; DA ROCHA, 2003; MENSAH; ANTWI, 2002), constituindo-se há muito tempo na mais importante fonte de renda e subsistência das comunidades litorâneas tropicais.

Diferentemente das pescarias industriais, altamente tecnológicas, de cunho comercial e que podem explorar grandes dimensões estuarinas ou oceânicas, a pesca em pequena escala, via de regra de natureza artesanal ou de subsistência, é típica de países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, que exploram essencialmente ecossistemas recifais (PAULY, 1997). Estatísticas oficiais estimam que 1 milhão de pessoas trabalham nas pescarias de pequena escala (FAO, 2012), enquanto dados não oficiais indicavam, em 2006, 12 milhões de pescadores como responsáveis pela extração anual de aproximados 31 milhões de toneladas de produtos marinhos (CHUENPAGDEE *et al.*, 2006).

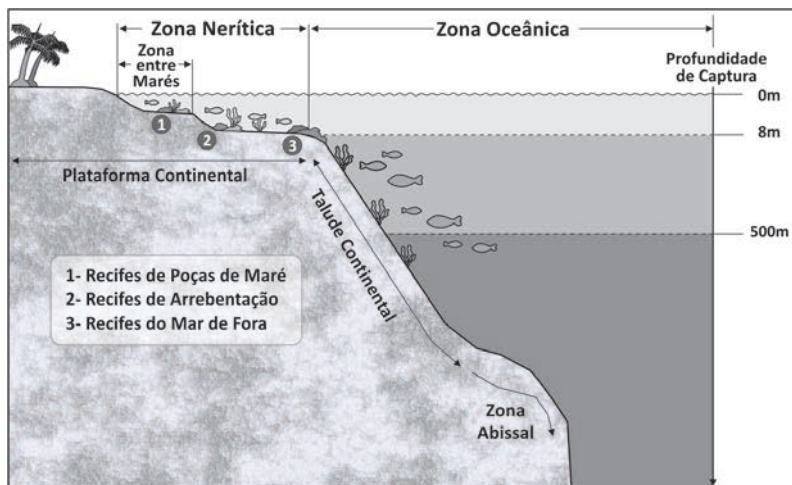
Na zona pesqueira da América Latina e do Caribe, o valor atual do conjunto dos desembarques das pescarias em pequena escala é de 8 bilhões de dólares, cerca de 30 bilhões de reais, o que significa



54% do valor total da produção pesqueira (pequena e grande escala), sendo o Brasil o quarto em desembarques e valor das capturas, perdendo apenas para México, Chile e Peru (PAULY; ZELLER, 2015). Esses fatos tornam incontestável a importância socioeconômica das pescarias em pequena escala, do mesmo modo que justificam a materialização da primeira estratégia de manejo e gestão da pesca de linha no Mar de Fora do LN/BA.

Como um subtipo de pescaria em pequena escala, a pesca artesanal é definida por ocorrer dentro dos sistemas costeiros e limitada a baixa profundidade, portanto, restrita a águas e recursos da plataforma continental, ultrapassando em alguns casos a borda do talude continental (CHUENPAGDEE *et al.*, 2006). A Figura 1 descreve o perfil básico da plataforma continental do LN/BA que separa a zona nerítica, talude e zona oceânica.

Figura 1 – Perfil da plataforma continental no LN/BA



Fonte: Elaborada pela autora.



Muitos estudos sobre a pesca artesanal têm sido conduzidos, mas tendem a enfatizar aspectos socioculturais. Em geral, tentam capturar situações únicas de determinados locais (PAULY, 1997), fixando-se no fato de que são demasiado complexas ou tão diferentes que uma definição global ou regional e comparações seriam impossíveis (CHUENPAGDEE *et al.*, 2006). Isso implica uma espécie de exclusividade para cada pescaria descrita (CHUENPAGDEE; PAULY, 2008). O problema com essas noções é que são com frequência convincentes e, na verdade, tendem a marginalizar ainda mais um sistema físico, socioeconômico, político e culturalmente já desvantajoso (PAULY, 1997) que *a priori* é operado em áreas distantes do poder e interesse político (CHUENPAGDEE *et al.*, 2006).

Nas últimas décadas, grandes mudanças ocorreram em muitos países tropicais, ocasionando problemas em seus ecossistemas costeiros, marinhos e nas sociedades humanas que deles dependem (NAGELKERKEN; GLADSTONE, 2009). Em particular, o aumento da pressão por pesca causou mudanças na composição das espécies e estrutura dos *habitat* (CHRISTENSEN, 1998; JENNINGS; POLUNIN, 1996a; MCCLANAHAN; MANGI, 2001), resultando em perdas econômicas graves (BELLWOOD *et al.*, 2004).

Some-se a isto a combinação de eventos naturais e antrópicos em larga e pequena escala. Por exemplo: El Niño (LEÃO; KIKUCHI; OLIVEIRA, 2008); o aumento do nível do mar (LEÃO; KIKUCHI; OLIVEIRA, 2010); a eutrofização dos recifes e a introdução de espécies exóticas (TURRA *et al.*, 2013). Todos os eventos antrópicos são destabilizadores dos ambientes recifais, mas talvez a introdução de espécies exóticas seja um dos mais avassaladores, porque espécies introduzidas são altamente agressivas, o que significa dizer que são excelentes caçando. Além disso, não possuem predadores naturais, ou



seja, sem predadores e com disponibilidade alta de energia proveniente do alimento, a eficiência reprodutiva das espécies exóticas é alta, com consequência direta na depleção das espécies nativas, incluindo aquelas que compõem a lista de recursos explorados pela pesca.

A preferência por se fixar ao longo de cursos de água data dos primórdios da formação das comunidades humanas (SUHOGUSOF; PILIACKAS, 2007). Dos 17 estados litorâneos brasileiros, 82% têm suas capitais costeiras (CIMA, 1991), sendo a Bahia o de maior cobertura marítima litorânea, perfazendo 1.118 quilômetros de costa (BAHIA-PESCA, 1994a), o que representa 15,09% dos 8,4 mil quilômetros de extensão de toda a costa brasileira (DIAS NETO; CHAGAS; MARRUL, 1997). Dividido estrategicamente e geograficamente em cinco costas de diferentes expressões ambientais e vocações de mercado, o litoral baiano está protegido por unidades de conservação, maioritariamente do tipo área de proteção ambiental (APA).

As APAs são caracterizadas por serem de uso direto, o que as qualifica para o desenvolvimento da população local, conservação ambiental e crescimento dos principais setores econômicos tradicionais de cada região onde são implantadas. Atualmente, os mais de 200 quilômetros do LN/BA possuem três APAs: a de Mangue Seco, a do Litoral Norte e a da Plataforma Continental do Litoral Norte da Bahia.

A Área de Proteção Ambiental Litoral Norte (APA/LN) estende-se por cerca de 200 quilômetros, entre os municípios de Mata de São João e Jandaíra (BAHIA-PESCA, 1994a). Foi criada pelo Decreto nº 1.046/92 (BAHIA, 1992), com a finalidade de resguardar os recursos naturais, e o plano de ordenação dos usos e ocupação do solo da área, aprovado em 1995 (BAHIA, 1995), fato impulsionado pela construção da Linha Verde em 1992 (MAY; PASTUK, 1996).



Em 2003, com o Decreto nº 8.553/03, foi criada a APA da Plataforma Continental do Litoral Norte, que inclui a APA/LN e o litoral da Região Metropolitana de Salvador (RMS), área de proteção criada, entre outras questões, para combater a pesca predatória e promover o desenvolvimento de atividades econômicas compatíveis com o limite aceitável de câmbio do ecossistema marinho, em busca da melhoria constante da qualidade de vida das comunidades que dele usufruem (BAHIA, 2003).

É neste contexto que está a pesca artesanal em ambientes recifais das vilas do LN/BA, fio condutor para as reflexões sobre a urgência do estabelecimento de estratégias de manejo e conservação dos ecossistemas litorâneos e consequentemente de suas populações humanas.

O objetivo evidente da avaliação dos estoques é modificar a série de fatos que levam ao declínio um estoque comercial para estabilizá-lo em um nível economicamente viável e biologicamente sustentável (GULLAND, 1971).

Mas como identificar a série de fatos, modificá-la e promover sua estabilização?

Em busca do conceito de gestão adotado como o mais alinhado com o pensamento central deste livro – proteção dos peixes e das pessoas –, optou-se pela construção de uma sequência de passos para elaborar a proposta de manejo:

1. contextualização socioeconômica da área, definição adotada sobre pesca artesanal, estatística pesqueira oficial e sistema de comercialização local dos produtos pesqueiros;
2. abrangência da legislação pesqueira para o LN/BA; e
3. dados biológicos sobre relações tróficas e ecologia reprodutiva.



Em suma, uma profunda revisão bibliográfica, para definir os aspectos quali-quantitativos, e incisiva pesquisa de campo quantitativa e fundamentada em dados biológicos foram a métrica deste trabalho, que subliminarmente constitui-se no resultado de revisões bibliográficas e do longo processo de afirmação do Laboratório de Recursos Pesqueiros Marinhos do Campus II da Universidade do Estado da Bahia.

O contexto socioeconômico do LN/BA foi fruto de uma revisão-síntese dos aspectos populacionais e do setor pesqueiro artesanal, incluindo os dados sobre a evolução das estatísticas pesqueiras do Litoral Norte da Bahia, para que o modelo de gestão pudesse ser compreendido dentro da conjectura histórica do Brasil no âmbito da leitura dos trabalhos de BAHIA (1992), BAHIA (1995), BAHIA (2003), BAHIA-PESCA (1994b), DE SANTANA (1999) e MAY e PASTUK (1996) foram imprescindíveis.

A definição de pesca artesanal utilizada neste trabalho é a descrita por Chuenpagdee *et al.* (2006), e é resultante da compilação dos diferentes critérios usados em 140 países de tradição marítima nos trópicos, descrevendo-a como a pesca que ocorre dentro dos sistemas costeiros, ao longo da plataforma continental, distante da linha de costa até aproximados 50 quilômetros ou que atinge 200 metros de profundidade, o que primeiro ocorrer. Esta descrição, aparentemente, privilegia o contexto ambiental, contudo, traz consigo implicitamente a autonomia das embarcações e sua capacidade de carga, sendo capaz de descrever a pesca artesanal e, portanto, permitir comparações com outras regiões.

A descrição tecnológica, de produção e valores de comercialização no LN/BA fundamentou-se em um dos estudos mais amplos



já desenvolvidos sobre a pesca artesanal no estado: Perfil do Setor Pesqueiro da Bahia (BAHIA-PESCA, 1994b). A Bahia-Pesca, empresa vinculada à Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia (Seagri), foi responsável pela estatística pesqueira do estado durante a década de 1990. Entre 2000 e 2007, os dados foram compilados dos boletins sobre Estatística da Pesca no Brasil (Estatpesca), organizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), pertencente ao Ministério do Meio Ambiente. Para o período de 2008 a 2011, os dados também provieram do Estatpesca, mas, à época, organizados pelo Ministério de Pesca e Aquicultura.

A estes dados associamos observações indiretas para identificar o tipo de embarcação, seu ambiente de prospecção e estrutura dos desembarques durante 1998 e 1999 e, quando possível, registravam-se dados biométricos de comprimento furcal e/ou total, peso total por espécie, morfoespécie² ou categoria comercial. Durante o período de maio 2008 a julho de 2009, realizou-se uma revisão destes dados, a partir da pesquisa realizada na área sobre dinâmica populacional: níveis tróficos e ecologia reprodutiva. O sistema de categorização comercial surgiu da revisão bibliográfica dos dados da Bahia-Pesca (1994) e a partir das categorias qualificadas durante observações indiretas dos pontos de comercialização nos locais de amostragem (DE SANTANA *et al.*, 2017).

O sistema de categorização comercial agrupa as espécies em valor comercial (peixes de primeira, de segunda e de terceira),

² “Morfoespécie” refere-se a uma estratégia de identificação primária de uma espécie que garante o registro de informações para posterior identificação científica. Está baseada nos caracteres morfológicos, sem considerar nenhum aspecto biológico. Apenas em laboratório e com bibliografia específica. Pode-se definir então a que grupo taxonômico, do ponto de vista da ciência formal, verdadeiramente uma espécie pertence.



havendo ainda as compreendidas na categoria refugio, utilizadas como isca ou sumariamente descartadas. Exemplares foram recolhidos, quando necessário, para identificação taxonômica ou posterior transformação das morfoespécies e seus nomes vulgares nos correlatos científicos.

Para identificar as estratégias existentes de manejo e conservação das espécies de peixes marinhos do litoral baiano, foram consultados os dados disponibilizados em nível estadual (Seagri), regional (Centro de Pesquisa e Conservação da Diversidade Marinha do Nordeste – Cepene), subordinado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, pertencente ao Ministério do Meio Ambiente (ICMBio/MMA), e nacional (Ibama), pertencente ao MMA.

O estado de conservação das espécies-alvo e daquelas associadas de alguma forma a estas também foi revisto com base na International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2018), e com base em dados de conservação mais específicos para o país, relacionados à exploração por pesca, a partir dos trabalhos de Rosa e Menezes (1996), Klippel *et al.* (2005) e do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2014). Do mesmo modo, revisou-se a literatura científica disponível sobre o tema durante o desenvolvimento deste trabalho até o ano de 2018, a fim de deixar as informações mais atualizadas.

Em ecossistemas recifais, o estudo dos efeitos em cascata da pesca nas cadeias tróficas é uma das principais maneiras de se explicar em que nível a pesca pode romper com a estrutura biológica das espécies e prever seus efeitos sobre a estrutura da comunidade. Para isso, utilizou-se o conceito de níveis tróficos, que se refere ao número de passos ou ligações que uma determinada espécie está em respeito



ao produtor primário de alimento, ou seja, dos organismos autótrofos (plantas e alguns grupos de bactérias, algas e protozoários).

No contexto da pesca, avaliar a posição ocupada pelos peixes explorados em suas respectivas teias alimentares, descreve indiretamente a influência da pesca do recurso-alvo sobre outras espécies com as quais estas estão relacionadas e pode-se prever e gerenciar os impactos em cascata sobre um ambiente, a partir da retirada de espécies com a respectiva identificação de seu nível trófico. Neste livro, o conceito de efeitos deletérios em cascata, por pesca, está de acordo com Pauly *et al.* (1998), e o nível trófico das espécies utilizadas nesta investigação foi o determinado por Froese e Pauly (2017). Este tipo de dado, além de fiável, é mais barato de ser obtido.

No processo de avaliação do estado de um estoque pesqueiro para se estabelecer medidas de gestão, compreender as estratégias reprodutivas de uma espécie é uma das principais ferramentas para a conservação de suficiente estoque reprodutor que permita a sua preservação. Os peixes apresentam um variável repertório de modos de alocação de tempo e recursos para reprodução (WOOTTON, 1999), seja em relação ao sistema de acasalamento, passando por *habitat* e época de desova, seja nas questões mais complexas do ponto de vista científico, a exemplo de estratégias de como os ovos são recrutados e postos, além de sua relação com o ambiente.

Desse modo, a estratégia reprodutiva de um peixe pode ser definida como o padrão reprodutivo mostrado por uma espécie e sua resposta às flutuações ambientais para garantir o sucesso da geração ou coorte resultante de uma desova. Esta coorte compõe os novos indivíduos que serão recrutados para manutenção ou não de uma população e que cairão ou não no anzol de algum pescador.



Apesar do alto custo de obtenção, o modelo de manejo que aqui será apresentado conta com esta informação e, por isso, pôde-se considerá-lo bastante potente.

A potência conferida pelas informações sobre estratégias reprodutivas adveio da parceria entre Espanha e Brasil,³ onde se descreveu profundamente aspectos da ecologia reprodutiva das espécies-bandeira como respostas ao meio ambiente.

A ecologia reprodutiva se preocupa em entender como um padrão ou modo reprodutivo é dirigido pelos ciclos ambientais, como, por exemplo, as fases da Lua podem chegar a determinar o período da posta de uma espécie ou mesmo se o acasalamento se dá no crepúsculo, à noite ou durante a alba. Diga-se de passagem, são dois fatores muito importantes na reprodução dos peixes tropicais (GAUDREAU; BOISCLAIR, 2000) e que comprovadamente determinam o comportamento de pesca dos pescadores (JOHANNES, 1978).

Dos aspectos da ecologia reprodutiva das espécies-bandeira, os utilizados para este estudo foram:

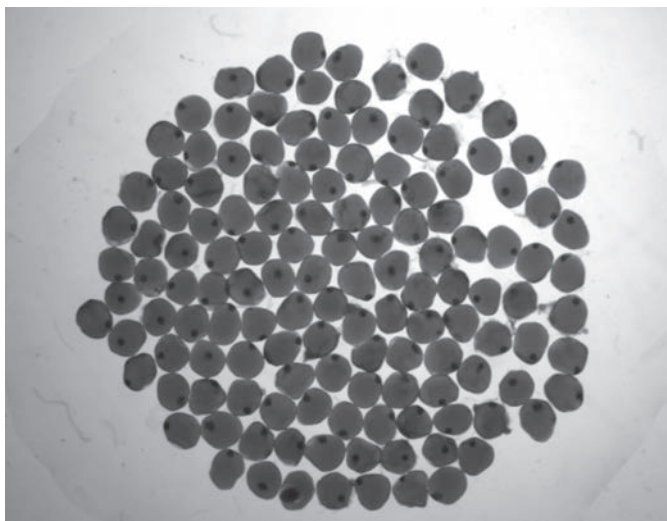
1. A época e os picos de posta, que descrevem respectivamente quando os peixes adultos estão desovando e o quanto estão em atividade de desova.

³ Este livro é parte resultante do Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii e Desenvolvimento de Protocolo para Exploração Sustentável da Pesca Artesanal no LN da Bahia, Brasil, desenvolvido pela Universidade do Estado da Bahia (Uneb) em parceria com o Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo (IIM-CSIC). Licenças Sisbio de coleta fornecida pelo Ibama (10714/1); licença Cites de exportação de gônadas e otólitos (111.089/2009) para processamento pela equipe técnica do Laboratório de Ecología Pesquera do IIM-CSIC; e licença de conformidade de pesquisa com animais vertebrados emitida pelo Ceua/Uneb de 05/2018.



2. A fecundidade parcial refere-se ao número de ovos⁴ hidratados liberados durante um único evento de posta e é calculada por meio da contagem desses ovos numa subamostra do ovário, sendo expressa como uma função do peso do corpo (HUNTER *et al.*, 1992). Em outras palavras, a fecundidade parcial estima o número de ovos (Figura 2) que foram efetivamente preparados para o processo de desova e como a fecundidade é função do peso do corpo da fêmea, podendo-se estimar a contribuição do peso desta na produção de novos recrutas.

Figura 2 – Fotomicrografia de uma amostra de ovos hidratados do paramirim (*R. aurorubens*), preparados para contagem e definição da quantidade produzida por uma fêmea, de acordo com o tamanho de seu corpo



Fonte: Fotomicrografia da autora.

⁴ Ovos hidratados são ovócitos, células sexuais femininas, no último estágio de preparação para a desova, e que, após serem fecundadas pelos espermatozoides, darão origem ao embrião. Na literatura corrente da pesca, são assim chamados, sendo seguida esta terminologia aqui.



3. O último dado utilizado sobre a ecologia reprodutiva está fundamentado na estratégia de posta das espécies-bandeira, a agregação para a posta. De acordo com Domeier e Colin (1997), a agregação para a posta é definida como um grupo de peixes de alta e expressiva densidade numérica de indivíduos coespecíficos, reunidos com o propósito de desovar. As agregações podem ser de dois tipos: a) agregações residentes desovam frequentemente dentro de sua área domiciliar corriqueira; e b) agregações transitórias concentram o processo reprodutivo anual no espaço e no tempo, migrando relativamente longas distâncias para desovar em locais específicos somente em períodos restritos (DOMEIER, 2012).

Uma revisão sobre o processo do fortalecimento da pesca no Brasil e a arriscada aplicação histórica dos incentivos fiscais, tanto para os peixes quanto para a pesca e os pescadores, abre o Capítulo II. Na sequência, a ênfase é dada aos efeitos da pesca sobre os ambientes recifais, desde os biológicos até os sociais. Destacam-se reflexões sobre mutilações de idade em peixes e as consequências para a produção de novas gerações, os efeitos em cascata da pesca sobre o ambiente e o fenômeno de retroalimentação negativa sobre as comunidades humanas com a criação das armadilhas sociais e a erosão do patrimônio empírico, para então serem apresentados os ambientes recifais explorados no LN/BA.

A partir de uma análise espacial, tecnológica e biológica, e do modo como esses aspectos formam agrupamentos quase exclusivos de exploração dos ambientes recifais na região, os modelos de pesca no LN/BA são desvelados. Então, segue-se para as estratégias de gestão dos recifes do Mar de Fora, foco da proposta de gestão delineada ao longo destas páginas, onde os tão conhecidos peixes vermelhos são o centro das medidas de proteção das espécies e, portanto, das pessoas. No último capítulo, todo o desenrolar dos fatos



sobre a biologia das espécies, tecnologia de pesca e as especificidades da pesca de linha de mão e seus atores são plasmados em ações concretas e viáveis para a conservação dos recifes do Mar de Fora e, por conseguinte, das comunidades costeiras que o exploram, respeitando-se os diferentes níveis onde pode operar um modelo de gestão.

DO FORTALECIMENTO DA PESCA A SEUS EFEITOS SOBRE OS PEIXES E AS PESSOAS

Chiste retórico ou arriscada aplicação dos subsídios? Ambientes recifais são característicos por suas complexas teias tróficas, e a ruptura de elos em sua cadeia traz efeitos desestabilizadores aos peixes e às pessoas.

SOBRE A HISTÓRIA DO FORTALECIMENTO DA PESCA ARTESANAL NO BRASIL

Nacionalmente, a institucionalização da política de proteção ao meio ambiente se deu em 1981, com a Lei nº 6.938/1981, denominada “Lei da Política Nacional Ambiental”, que foi ampliada e revista na Constituição de 1988, descentralizando os recursos naturais como bem da União e fomentando a concepção de meio ambiente como um bem de uso comum da população, essencial à qualidade de vida. Além disso, ampliou o quadro de bens públicos naturais, entre eles praias marítimas e fluviais, e inseriu também a responsabilização e pagamento por passivos ambientais, garantias da participação do cidadão no controle ambiental e o direito à informação ambiental (CIMA, 1991).

Nos setores da poluição, conservação da natureza, defesa do solo, florestas, caça, pesca e fauna, bem como no tema geral do meio



ambiente, a União, os estados, o Distrito Federal e municípios têm competência concorrente para legislar e competência comum para executar a legislação (art. 24 e 25 da Constituição Federal).

Entretanto, a proteção constitucional não consagra a imutabilidade territorial, mas sujeita a pretensão de alterá-la ou suprimi-la ao debate público, através do Congresso Nacional, Assembleia Legislativa e Câmara de Vereadores. (CIMA, 1991),

O que torna opaco o princípio da transparência de qualquer estado democrático (CARDOSO, 2001).

A história do fortalecimento da pesca no Brasil perdura, entre uma pulsação e outra, até a presente data. Está fundamentada em diversos programas governamentais de incentivos fiscais e créditos rurais⁵ organizados para desenvolver o setor pesqueiro e as comunidades dele dependentes.

Diegues (1983) nos conta que essa história iniciou na década de 1960 e teve como ideia central o fortalecimento do setor, a industrialização das pescarias e a exportação da produção, composta sobretudo por camarões e lagostas. Assim, a maior parte das empresas de pesca foi criada no litoral centro-sul do Brasil, tendo como base o uso da arte de pesca com redes de arrasto. A decisão se justificou pela pobreza da pesca artesanal, desenvolvida prioritariamente no Nordeste brasileiro, mas também motivada com o descobrimento pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, na sigla em inglês) de “paraísos pesqueiros” em águas sul-americanas, com estimativas de produção anual de

⁵ Inicialmente os incentivos eram considerados como créditos rurais, porque os pescadores artesanais eram classificados como comunidades de agricultores da zona rural.



1,8 milhão de toneladas de pescado (DIEGUES, 1983). Ainda de acordo com Diegues, a pobreza da pesca artesanal era, em teoria, consequência da falta de tecnologia moderna e da resistência dos pescadores à inovação tecnológica. Incrivelmente, entre as décadas de 1960 e 2000, a produção não ultrapassou as 700 mil toneladas.

Entre as décadas de 1960 e 1980, houve aumento na demanda pelo recurso diretamente proporcional à elevação da produção industrial e da importação de produtos pesqueiros (ABDALLAH e CASTELLO, 2003), sendo a década de 1970 o auge dos incentivos fiscais. Na década de 1980, o setor pesqueiro passou por uma grave crise, quando a maioria das indústrias fechou suas portas em razão da rápida sobrepesca dos bancos de camarões e de algumas espécies de peixes, além da recessão econômica que limitou o aporte dos incentivos (DIEGUES, 1999).

A década de 1990 foi uma fase de estagnação na produção e constata-se sobrepesca, dizimação dos bancos pesqueiros, aumento das importações e obviamente diminuição da rentabilidade, tendo como consequência o sucateamento da maior parte do parque industrial instalado nas décadas anteriores (DIEGUES, 2008). Pese a tudo isto: marginalização, falta de fortalecimento e pobreza. Nesse período, os dados oficiais da estatística pesqueira indicavam a pesca artesanal como o setor que supria 54,8% da produção pesqueira nacional (BRASIL, 2000).

Concomitantemente ao período de incentivos nas décadas de 1980 e 1990, os pesquisadores brasileiros dedicados ao estudo dos aspectos físicos e biológicos da plataforma continental brasileira descreviam a costa do Nordeste como estreita, de baixa piscosidade e com poucos pontos de ressurgência (FONTELES-FILHO; CASTRO,



1990), diferente da região sudeste do país, de aspectos intertropicais e, portanto, de águas mais produtivas que as tropicais, esta última maior área de massa d'água marinha do Brasil.

Por sua vez, os socioantropologistas marinhos começaram a descrever a vulnerabilidade das comunidades tradicionais de pescadores, podendo ser considerados um marco os trabalhos de Diegues (1983, 1995) e de Marques (2001). Esses autores sinalizavam a necessidade de separar as formas de gestão da pesca das que eram praticadas na agricultura (MALDONADO, 1991), já que no período as comunidades marítimas eram estudadas a partir de conceitos e metodologias aplicadas às sociedades agrícolas ou rurais (DIEGUES, 1995).

Os gestores do LN/BA caracterizaram a produtividade pesqueira da região durante a década de 1990 como a menor do estado, basicamente por causa dos mesmos fatores: 1) mão de obra específica desqualificada para a atividade; e 2) número irrisório de embarcações voltadas para a pesca comercial (BAHIA-PESCA, 1994b), seguindo as mesmas crenças sobre a pesca artesanal do resto do País.

Na década de 2000, criou-se legalmente o Programa Nacional de Financiamento da Ampliação e Modernização da Frota Pesqueira Nacional, denominado Profrota Pesqueira. O objetivo principal era formar uma frota oceânica e, mais uma vez, modernizar e equipar a frota pesqueira costeira, tendo como fim aumentar as capturas, o consumo local de frutos do mar em atendimento às recomendações da FAO e triplicar o superávit (BRASIL, 2004). Aqui vê-se novamente que o aumento da produção se daria por meio do aumento das exportações no setor, e que a ideia de fortalecimento estava direcionada exclusivamente ao aumento dos



ganhos econômicos. Desafortunadamente, uma recente análise do PROFROTA, considerou as cifras expressivas envolvidas nos subsídios do programa, sendo importante haver retorno social muito elevado que justifique este tipo de política de subsídios. (GARCIA; ABDALLAH; SACHSIDA, 2018).

No mesmo período, os relatórios iniciais do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (ReviZEE) começam a ser divulgados (BRASIL, 2000). O programa foi criado e desenvolvido com a finalidade de provar o potencial do Brasil para conhecer, explorar e manejar seus recursos e garantir a soberania de exploração em sua zona econômica exclusiva (ZEE) segundo os ditames da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Os resultados do ReviZEE demonstraram que não foi possível encontrar nenhum estoque de peixes em volume suficiente que pudesse sustentar as capturas instigadas pela política de pesca do governo daquele período (SUNYE *et al.*, 2009), constatando sobre-exploração de estoques tradicionais, como o dos Lutjanidae, incluindo as espécies *L. synagris*, *L. vivanus* e *R. aurorubens* (KLIPPEL *et al.*, 2005), as três espécies utilizadas como bandeira neste trabalho. É interessante ressaltar que na década de 1960 a espécie *L. synagris* constituía um dos estoques para os quais pretendia-se aumento da produtividade (COSTA; OLAVO; MARTINS, 2005).

Outros estudos do ReviZEE geraram modelos preditivos segundo os quais o colapso dos estoques seria um fato, se a corrente pressão de pesca se mantivesse nos mesmos níveis (FRÉDOU; FERREIRA; LETOURNEUR, 2009; FREIRE, 2005). Hazin (2009) registrou que nesse período o Brasil não era capaz de explorar mais



do que 40% da sua cota de atuns e afins e que, para isso, era necessário conhecer mais sobre a biologia das espécies que a compunham. Para arrematar a paisagem, em 2013, o Brasil implementa um plano de expansão da aquicultura, modernização da pesca e fortalecimento da indústria e comércio pesqueiro por meio do “Plano Safra”, que “[...] prevê investimentos de R\$ 4,1 bilhões; a meta é produzir dois milhões de toneladas anuais de pescado até 2014” (BRASIL, 2013), mas sem novas propostas até o encerramento do ano de 2018.

Chiste retórico ou arriscada aplicação dos subsídios?

Nesta síntese histórica e desafortunadamente chistosa do processo de fortalecimento da pesca brasileira está claro que as maiores capturas se deram pelo aumento do esforço de pesca e coincidiram com o período de maior incentivo fiscal, as quais foram seguidas de descenso na produtividade das pescarias e pelo esgotamento dos estoques pesqueiros. Portanto, não houve análise real sobre a estrutura do estoque e como este se comportava. Deste modo, os subsídios, mais que fortalecerem o setor, impulsionaram seu descenso desde o início, na década de 1960. Os subsídios pesqueiros, como a prática de apoio financeiro, direto ou indireto, pelos governos para o setor da pesca (SUMAILA, 2012) têm impacto sobre os lucros das empresas de pesca, seja aumentando suas receitas (e.g., apoio ao rendimento ou de preço), seja reduzindo seus custos (e.g., financiamento público de construção e manutenção do navio ou a prestação de isenções fiscais) (SUMAILA, 2003). Na atualidade, sabe-se que a estratégia de subsídios fornecidos por governos do mundo ao setor de pesca é muito grande, que a maioria leva à sobre-exploração e à pesca predatória (SUMAILA *et al.*, 2010) e que, comparativamente, as pescarias em pequena escala recebem menos incentivos governamentais do que as pescarias industriais (SUMAILA; PAULY, 2006).



Estima-se que, sem subsídios, grande parte da frota de arrasto de fundo em alto-mar não seria economicamente viável (SUMAILA *et al.*, 2006), o que implica dizer que os subsídios, na verdade, são pagos pelos próprios consumidores, por meio de impostos. No Brasil, o cenário de subsídios fiscais foi nominado por Abdallah e Sumaila (2007) como uma política sem sentido e irracional. Usando o princípio de realidade, pode-se denominá-la como chistosa, por ser recorrente no método, ilusiva nos objetivos e carente de propósitos sustentados pelos aspectos da biologia das espécies. Atualmente, os subsídios no Brasil são definidos como ambíguos e destinados à assistência ao pescador, financiamento de embarcações e programas de desenvolvimento comunitário de pescadores rurais (SCHUHBAUER *et al.*, 2017).

Esta história conduz à conclusão de que o processo de gestão da pesca adotado no Brasil apresenta caráter de risco efetivo ao ambiente e, por conseguinte, às comunidades que dele dependem, uma vez que repousa num modelo no qual as decisões sobre onde e como investir os recursos financeiros são tomadas pelo Estado, do tipo “de cima para baixo” (*top-down*).

Outrossim, o modelo não inclui o conhecimento das comunidades litorâneas, inviabilizando o principal grupo de interesse de qualquer sistema de manejo para a pesca artesanal. Quando as populações resistem e permanecem, suas necessidades de exploração dos recursos naturais inerentes a seu modo de vida e sobrevivência raramente são reconhecidas e, em vez disso, passa a ocorrer uma “criminalização” dos atos mais corriqueiros e fundamentais para a reprodução sociocultural dessas comunidades (ARRUDA, 1999).

Outro ponto importante a ser destacado sobre nessa estratégia é o reforço à ideia subliminar de que os pescadores são responsáveis



pelo equilíbrio ecológico do ambiente marinho e da atividade pesqueira, ações que são de interesse da segurança alimentar e ambiental para a nação... E a imagem de pobres, alcóolatrás e preguiçosos segue, em pleno século XXI, dominando o imaginário coletivo das populações urbanas.

EFEITOS DA PESCA SOBRE OS PEIXES: MUTILAÇÃO DE IDADES E RUPTURA DAS CADEIAS TRÓFICAS

Tradicionalmente, os efeitos da pesca sobre os ecossistemas são discutidos com base na remoção da biomassa (SORO *et al.*, 2018), porém, como um predador exógeno (FONTELES-FILHO; CASTRO, 1990), a pesca interfere não apenas na quantidade de peixes no mar, mas também nas características da história de vida das espécies, na estrutura genética dos estoques, bem como em seu tamanho e em sua capacidade reprodutiva.

O fenômeno de remoção por meio da pesca de indivíduos de maiores classes de tamanho é denominado “[...] mutilação de idades” (LONGHURST, 1998). Como consequência, aparecem distúrbios na periodicidade reprodutiva (WINTERS; WHEELER, 1996), diminuição do recrutamento potencial das espécies (SCOTT *et al.*, 2005), produção de ovos de baixa qualidade e perda da sincronia do assentamento das larvas em condições favoráveis do ambiente (BERKELEY; CHAPMAN; SOGARD, 2004a). A retirada prolongada de indivíduos de melhor condição conduz à diminuição da idade de maturação e ao crescimento da fecundidade (ROCHET *et al.*, 2000), o que resulta no aumento da quantidade de indivíduos



menores e mais jovens nas pescarias multiespecíficas (JENNINGS; REYNOLDS; MILLS, 1998), como são as de ambientes recifais.

Desse modo, a curta vida reprodutiva dos indivíduos pode levar a grande instabilidade no tamanho da população (BEVERTON, 1990), gerando uma coorte de novos recrutas de menor diversidade genética, refletindo o modelo subjacente de que somente poucos adultos de boa condição passam com sucesso seu genoma a cada nova coorte (BERKELEY *et al.*, 2004b). Quando as taxas de mortalidade natural são baixas, uma ou poucas classes de idades fortes pode manter estoques ao longo de muitos períodos reprodutivos em condições ambientais favoráveis, mas essa eficiência se reduz quando a mortalidade de adultos é alta (WARNER; CHESSON, 1985).

A fecundidade de um indivíduo aumenta quase linearmente com a massa do corpo e geometricamente com respeito ao comprimento, o que corresponde à função declarada da idade (WOOTTON, 1990). Esta relação se deve ao fato de que peixes grandes possuem mais volume corpóreo para guardar ovos, mas também destinam alta proporção do estoque energético à produção deles (BERKELEY *et al.*, 2004b), havendo evidências de que características fenotípicas do estoque reprodutor, como idade e tamanho, influem na periodicidade e duração da reprodução (WRIGHT; TRIPPEL, 2009).

Indivíduos mais velhos geralmente desovam mais cedo e por mais tempo que os mais jovens (LOWERRE-BARBIERI *et al.*, 2011), e a época de posta dos peixes mais experientes ocorre com as melhores condições ambientais para garantir a qualidade do assentamento das larvas (BERKELEY; CHAPMAN; SOGARD, 2004a). Tem-se evidências de que, na estrutura e dinâmica de comunidades de peixes recifais, o número de ovos depende da densidade populacional



(FORRESTER *et al.*, 2011), da mesma forma que da variabilidade do recrutamento no tempo e no espaço (SALE, 1996).

Outro efeito estudado, principalmente em pescarias multiespecíficas, é o denominado *fishing down marine food web*, que se refere à capacidade que a pesca tem de romper com a estrutura biológica das teias tróficas, em particular nos ecossistemas compostos por longas cadeias (PAULY *et al.*, 1998). Este fenômeno se traduz na depleção de predadores de topo e atinge, de forma drástica, espécies de níveis tróficos inferiores (BAUM *et al.*, 2003; BELLWOOD *et al.*, 2004; CHRISTENSEN *et al.*, 2003; ROBBINS *et al.*, 2006). Predadores de topo possuem alta biomassa, baixa diversidade e densidade, características que os tornam mais vulneráveis às mudanças induzidas pela pesca (PEARS *et al.*, 2006) e possuem muito mais ligações tróficas do que sua abundância numérica pode predizer, indicando efeitos potenciais em toda a estrutura da comunidade (FLOETER *et al.*, 2007).

Ambientes recifais são característicos por suas complexas teias tróficas. Os efeitos da ruptura das cadeias tróficas têm sido demonstrados em ecossistemas recifais sob diferentes pressões pesqueiras (MCMANUS *et al.*, 2000). Talvez a demonstração mais impactante desses efeitos seja a capacidade de modificação da estrutura populacional pelas pescarias em pequena escala (CAMPBELL; PARDEDE, 2006; FRIEDLANDER; DEMARTINI, 2002). Como operam fora das normas naturais que governam as populações e ecossistemas, não se trata de apenas outro predador de topo, e suas consequências são potencialmente desestabilizadoras (TRITES; CHRISTENSEN; PAULY, 2006).

Ao longo das três últimas décadas, diferentes autores vêm dando sua contribuição sobre a vulnerabilidade dos recifes sob os



efeitos da pesca (KOSLOW; HANLEY; WICKLUND, 1988; RUSS; PETER, 2002; WATSON *et al.*, 1996). Apesar disso, muitos dos estudos que visam detectar tendências de mudança na composição das espécies da pesca comercial raramente cobrem mais de cinco anos de observações (HARRIS; POINER, 1991) e a fotografia dos impactos poderia estar incompleta.

Carnívoros de topo de cadeia, os peixes vermelhos compõem um conjunto de espécies predadoras de topo, portanto, menos resilientes, que tendem a ser rapidamente esgotados pela exploração. A remoção de peixes herbívoros pode resultar em crescimento excessivo de algas, o que torna o sistema hostil ao recrutamento de corais (DULVY; FRECKLETON; POLUNIN, 2004; STENECK, 2009), e à medida que a resistência de um sistema corallino se corrói, a resiliência traz configurações alternativas, diminuindo a extensão das redes tróficas e perda de biomassa de peixes, o que significa, do ponto de vista econômico para as populações litorâneas, perda de renda e, portanto, impactos sobre todas as relações sociais dependentes da atividade pesqueira.

Por certo, um dos piores impactos sobre as relações sociais reside na perda da memória social e, conseqüentemente, na degradação da resiliência social (WALKER *et al.*, 2004). Entendendo-se resiliência como a capacidade de se refazer sobre si mesmo quando o sistema falha (LOWERRE-BARBIERI *et al.*, 2009), esta perda representa o princípio potencial da extinção de uma comunidade tradicional a partir da depleção de um recurso, sendo em si o principal efeito da pesca sobre os peixes e as pessoas – e com a extinção, tudo aquilo que a caracteriza.



EFEITOS SOBRE AS PESSOAS: CRIAÇÃO DE ARMADILHAS SOCIAIS E EROÇÃO DO PATRIMÔNIO EMPÍRICO

Dezenas de estudos, entre 15 e 30 anos atrás, já advogavam a importância mundial e primária da pesca em pequena escala para os países tropicais. Apesar disso, apenas nesta década essas pescarias passaram a receber maior atenção por seu valor para a segurança alimentar e na redução e prevenção da pobreza – uma vez que contribuem com 70% a 90% das capturas totais mundiais, de acordo com a FAO (2008, 2012), sendo a maioria das capturas destinada ao consumo local (35%) e apenas 4% considerada como refugio (CHUENPAGDEE; DEVILLERS, 2015). Um cenário que permite avaliar as consequências da sobre-exploração dos recursos pesqueiros nas comunidades humanas.

A despeito do fato de que a pesca reduz a abundância e mutila a distribuição etária das espécies-alvo, acompanhantes ou descartadas, e de que seus efeitos diferem em correspondência com a variação espacial da pressão por pesca (SALE *et al.*, 2006), a questão é que trata-se de uma atividade prioritariamente em pequena escala (pesca artesanal ou de subsistência) de países em desenvolvimento (CHUENPAGDEE *et al.*, 2006), ou seja, é uma atividade de populações de baixo índice de desenvolvimento humano, de populações pobres.

As pescarias em pequena escala são desenvolvidas em um entorno de pobreza e vulnerabilidade, onde os pobres já enfrentam crescente hiato entre suprir e demandar peixes (HALL *et al.*, 2010), onde a reprodução sociocultural depende desta atividade (DIEGUES, 1983) e os efeitos perversos pela falta de manejo são



sentidos no estômago dos pescadores (MARQUES, 2001). Sob esta desoladora perspectiva, a costa Norte da Bahia reflete o panorama típico das pescarias tropicais: vasta extensão territorial explorada, multiespecificidade de artes, embarcações e espécies, além da pobreza e vulnerabilidade das comunidades que exploram os recursos pesqueiros, distante do cuidado do poder político.

A pesca artesanal tem origem pré-colonial, datada do século XV, e as práticas pesqueiras, bem como o conhecimento ecológico, têm sido passados de geração a geração desde então (DIEGUES, 2008), e justamente por isso destaque especial merece ser dado ao fenômeno de erosão do patrimônio cultural. De acordo com Diegues (1983) e Begossi (1998), a erosão cultural favorece a perda da história, da arte e do conhecimento empírico, tão intensamente registrados e defendidos em sua importância ecológica como pedra fundamental para o manejo dos ecossistemas.

Onde há poucas alternativas, a pesca é comumente a espinha dorsal de comunidades marginalizadas em termos de suprimento de alimento e renda (CORDELL, 2007) e situações vividas, atrativos para a criação de um fenômeno conhecido como “armadilha social”.

Armadilha social é um conceito antigo, que caracteriza as

[...] situações em que indivíduos ou mesmo sociedades inteiras se direcionam a um conjunto de relações que mais tarde se revelam como desagradáveis ou letais, onde eles mesmos não veem uma maneira fácil de voltar atrás ou de evitá-la. (PLATT, 1973).

Armadilhas sociais se relacionam com a pobreza. Ainda que esta seja uma experiência individual, não deixa de ser também uma



questão social (estrutural, institucional, relacional, cultural e política) (JENTOFT *et al.*, 2018). Deste modo, a pobreza associada às comunidades pesqueiras está frequentemente mais relacionada com o grau de isolamento geográfico e/ou político, e provavelmente é correto enfatizar que suas receitas totais dependem principalmente de suas capturas, que são altamente variáveis (BÉNÉ; DEVEREUX; ROELEN, 2015).

Na pesca, as armadilhas sociais se relacionam a um estado de sobre-exploração dos estoques com consequências diferentes, seja pelo incremento do esforço de pesca (CINNER, 2011), seja pelo uso de artes ou mesmo de estratégias mais daninhas aos ecossistemas (JENNINGS; POLUNIN, 1996b; SOUSA *et al.*, 2008), como o caso da pesca com bomba, em que o prejuízo se estende a todas as espécies que estejam no raio de alcance da explosão. Além da morte instantânea, a morte lenta pode ocorrer, porque o sistema de equilíbrio das espécies pode ser afetado, diminuindo pelo menos sua eficiência antipredação.

O aumento da produtividade do pescado, da renda familiar e a ausência de financiamento para atividades pesqueiras são argumentos utilizados por pescadores bombistas para a manutenção da prática (AGUIAR JUNIOR; DIAS, 2007), argumentos indicadores da política da “farinha pouca, meu feijão primeiro”. Essa estratégia pode ser caracterizada como um exemplo de “tragédia dos comuns”, descrita pelo biólogo Garrett Hardin (1968), que discorreu sobre como “[...] cada homem está preso em um sistema que o obriga a aumentar sem limite o seu rebanho, num mundo que é limitado”, sendo a ruína o destino dos homens, pois cada um persegue seu interesse numa sociedade que acredita na liberdade dos comuns.

Nesse contexto, os pescadores agem, às vezes, de forma contrária ao seu conhecimento sobre o uso sustentável dos recursos



por causa das incongruências entre as instituições que lidam com o manejo da pesca e as características dos recursos de propriedade comum (MONTEIRO; CALDASSO, 2006). Como resultado dessas incongruências, pode ocorrer a requalificação de categorias comerciais das espécies sem interesse econômico e o “adestramento” dos consumidores para o consumo das novas espécies, até mesmo mudanças espaciais da área de pesca (PINCINATO; GASALLA, 2010). A requalificação das categorias comerciais e as mudanças espaciais implicam redirecionamento do esforço de pesca para outras espécies, com efeitos em cascata (*fishing down food web*) ainda não preditos, mas seguramente de alto impacto nas relações subjacentes e que necessitam de atenção, pelo seu potencial e real *feedback* negativo patológico que recai no sistema recifal e, conseqüentemente, sobre as comunidades humanas que dele dependem.

Mas voltemos à “ruína dos homens”, pois uma última reflexão se faz necessária: o adestramento dos consumidores, revelando a total desconexão destes com o modo como os peixes chegam a sua mesa.

Já se fez alguma vez a pergunta: como os peixes chegam a minha mesa? Pois bem, os peixes chegam à mesa a partir de um modelo econômico sustentado pelo alto custo de combustíveis, um modo de alimentação derivado do petróleo que fatalmente incrementa o custo de produção, diminuindo o retorno econômico obtido pelos pescadores, o que potencializa a criação de armadilhas sociais para as comunidades pesqueiras, o esgotamento do ambiente, o aumento dos preços do produto final e a necessidade de mais subsídios do tipo ambíguo para proteger uma população reconhecidamente pobre e vulnerável.



É válido ressaltar que a Agência Internacional de Energia estima que a produção mundial de petróleo cru chegará ao seu máximo histórico em 2020 e declinará a partir dessa data (SARAIVA *et al.*, 2014). Quanto ao Brasil, a curva indica picos de produção com tempo estimado de 15 anos (SZKLO; MACHADO; SCHAEFFER, 2007). Desde essa predição, 15 anos já se passaram. Haver chegado à exploração de petróleo não convencional, com seus altos preços e baixo custo energético, confirma a hipótese de que estamos entrando na segunda parte da curva de Hubbert (1949),⁶ algo que nenhuma medida econômica pode evitar (FERRARI, 2013). O reconhecimento da finitude dos recursos é fundamental para uma inversão do pensamento ainda predominante da renovação perpétua dos recursos naturais.

Acredita-se que o mesmo que se passa com os consumidores de carne de mamíferos, se passa com os consumidores de peixes:

[...] a maior parte de nós preferiria simplesmente não ser lembrada do que o peixe⁷ exatamente é, ou do que é necessário para que chegue aos nossos pratos. (POLLAN, 2007, p. 325).

Já pensou alguma vez como os peixes chegam a sua mesa?

⁶ A curva de Hubbert refere-se ao padrão de esgotamento das reservas de petróleo, estimado e predito, que alertou para o caráter não renovável deste recurso, o qual foi entendido pela raça humana como o objeto emancipatório das calorias advindas da energia solar (HUBBERT, 1949).

⁷ No texto original, Michael Pollan fala da “carne”, uma diferenciação amplamente assumida quando falamos de proteína animal de origem mamífera.

OS MODELOS DA PESCA ARTESANAL NO LITORAL NORTE DA BAHIA

O Mar de Fora é uma das unidades socioambientais da pesca artesanal no Litoral Norte da Bahia, que representa a pesca de linha de mão desenvolvida nos recifes desconectados da costa.

PREMISSAS SOBRE A GESTÃO DA PESCA ARTESANAL NOS TRÓPICOS E A ESTRUTURA DOS MODELOS DE GESTÃO PARA O LITORAL NORTE DA BAHIA

Durante o congresso sobre “Teoria e Manejo das Pescarias Tropicais”, Pauly (1982) concluiu que a falta de informação, a pouca documentação de muitos dos trabalhos realizados e a própria abundância de espécies desses ecossistemas são pontos que levam à aplicação de modelos de avaliação de estoques típicos de ambientes temperados para um contexto multiespecífico.

No princípio da década de 1990, Hilborn e Walters (1992) ponderaram sobre dois problemas limitantes na habilidade de manejar a maioria das pescarias de peixes *Actinopterygii*⁸: 1) falta de conhecimento suficiente dos pesquisadores de modo a alcançar

⁸ *Actinopterygii* compreende o grupo de peixes amplamente conhecidos como peixes com espinha, como podem ser as sardinhas, tainhas e os peixes vermelhos, por exemplo.



qualquer tipo de rendimento ótimo, fosse biológico, econômico ou social; e 2) noção de que, por essa falta, havia um direito de realização de mais pesquisas, sem contudo apontar diretrizes para o manejo de um estoque.

Três anos depois, a FAO (1995) dita em seu código de conduta para a pesca responsável que “[...] a ausência de informação científica adequada não deveria ser usada como razão para pospor ou não se tomar medidas de conservação e manejo”.

Ao final da mesma década, Johannes (1998, p. 243) conclui o seguinte: “[...] estamos entrando na era do manejo preventivo dos estoques, devido à impossibilidade de coletar e processar dados de manejo, principalmente para a maioria dos países de longas extensões litorâneas, com pescarias tropicais e, via de regra, pobres”. Ao tempo que descreveu a complexidade das pescarias e advogou pela ideia de que “[...] um manejo abaixo do nível ótimo era melhor que nenhum manejo”.

Dez anos depois Hilborn (2007) reconhece que a maioria dos exemplos de pescarias bem-sucedidas são as industriais de países desenvolvidos com pesquisas de longa duração, associadas a programas e instituições governamentais que têm efetivo monitoramento e capacidade de execução.

Especificamente para o LN/BA, pode-se pensar na multiespecificidade das pescarias artesanais em seu próprio benefício, na contracorrente de tudo que já foi dito sobre este aspecto, dado que tal complexidade nessa porção litorânea, na verdade, reflete versatilidade tecnológica para prospecção de um grande complexo geoespacial e biológico, melhor dizendo, um sistema de *cluster* ou agrupamento, posto que foi detectada a existência de diferentes grupos dentro do



conjunto que é a pesca nos ambientes recifais do LN/BA. Esses agrupamentos, doravante chamados de modelos, revelam as tecnologias e o conhecimento dos movimentos da natureza do mar, desenvolvido ao longo dos séculos e que chegou, com as devidas incorporações, até o presente no Litoral Norte da Bahia.

Foi assim que a análise espacial, tecnológica e biológica dos ambientes recifais explorados no LN/BA identificou quatro unidades distintas e interdependentes, descritas nos seguintes termos: a) distribuição espacial das espécies e dos ambientes recifais, que forma a unidade espacial; b) tecnologia de deslocamento, de prospecção pesqueira, ou seja, do uso de embarcações e da arte de pesca utilizada, as quais compõem a unidade tecnológica; c) unidade de esforço de pesca, que representa os dias de pesca; e d) unidade biológica, composta pelo nível trófico e a estratégia reprodutiva dos peixes vermelhos.

A unidade espacial descreve o ambiente recifal de acordo com a distância dos recifes em relação à costa (LEÃO; KIKUCHI; TESTA, 2003):

- 1) Recifes costeiros são aqueles localizados na plataforma continental interna, subclassificados como:
 - a. recifes conectados à costa ou adjacentes à linha, ou seja, plataforma interna;
 - b. recifes desconectados da linha de costa, que ocorrem de um quilômetro a dezenas de quilômetros fora da linha de costa, isto é, na plataforma continental média; e
- 2) Recifes oceânicos desenvolvem-se na borda da plataforma continental até profundidades de 50 metros.



No LN/BA, os recifes adjacentes à linha de costa, que ocorrem na plataforma interna, são aqueles que formam o sistema de poças e que aqui serão chamados de “recifes de poças de entre-maré”. Os associados ao início da plataforma continental média são conhecidos como “recifes da zona de arrebentação”, e os que alcançam a plataforma continental externa até a zona do talude, ou seja, aqueles que englobam recifes desconectados da costa fora da visão humana e os oceânicos formam os conhecidos recifes do Mar de Fora, aqui nominados apenas “Mar de Fora”.

A unidade tecnológica está dividida em unidade tecnológica de deslocamento e tecnológica de prospecção, descrevendo, respectivamente, a forma como se alcançam os recifes e qual a arte de pesca com que se exploram os recifes, conforme descrito a seguir.

1. Unidade tecnologia de deslocamento:
 - a) pesca desembarcada, na qual os pescadores vão a pé;
 - b) pesca embarcada:
 - embarcação não motorizada, a remo ou vela;
 - embarcação motorizada.
2. Unidade tecnológica de prospecção e arte de pesca:
 - a) passiva: redes de espera;
 - b) ativa: tarrafas, redes de arrasto;
 - c) ativa-passiva: linha de mão.

A unidade de esforço fala do tempo em dias ou horas, associado ao tipo da arte de pesca, que pode ser mensurada em termos de tamanho – por exemplo, da rede ou da malha de uma rede, ou do



número de anzóis por linha – associado ao número de pescadores envolvidos numa operação de pesca.

1. Unidade de esforço (BAHIA-PESCA, 1994b; DE SANTANA, 2001):
 - a) esforço padronizado em dias de mar, número de pescadores e arte de pesca.

A unidade biológica traz aspectos da biologia reprodutiva e da posição na cadeia trófica que as espécies-bandeira estão.

2. Estratégia de agregação para a posta (DOMEIER, 2012; DE SANTANA, 2015):
 - a) Agregação para a posta do tipo transitória;
 - b) Agregação para a posta do tipo residente.

A interpolação das unidades descritas formam três modelos naturais de exploração por pesca dos ambientes recifais no LN/BA (Figura 3).



Figura 3 – Modelos da pesca artesanal dos ambientes recifais identificados no Litoral Norte da Bahia, Brasil, com suas unidades de agrupamento correspondentes. A: Recifes de poças de entre-maré; B: Recifes da zona de arrebenção; e C: Recifes do Mar de Fora



Fonte: Elaborada pela autora.

O modelo Recifes de Poças de Maré (mRPM) é caracterizado por explorar espécies de baixos níveis tróficos que se agregam em recifes conectados adjacentes à linha de costa (Figura 4) de modo ocasional ou para se alimentar. A pesca não usa embarcações, as artes são ativas, do tipo tarrafa, linha de mão ou molinete, o esforço não é padronizado com respeito ao tempo de mar, e a atividade é sempre realizada por um pescador. As espécies-alvo abrangem principalmente, em ordem decrescente de importância, as famílias



Rachycentridae, Clupeidae e Albulidae, respectivamente exemplificadas pelas seguintes espécies: o peixe-rei, *Rachycentrum canadum* (Linnaeus, 1766); o sargo, *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) e o barbado, *Albula vulpes* (Linnaeus, 1758).

Figura 4 – Recifes da zona de arrebenção em Poças, Litoral Norte da Bahia



Poças (2008)



Praia do Forte (2001)

Fonte: Foto da autora.

O modelo Recifes da Zona de Arrebenção (mRZA) refere-se à exploração de espécies de nível trófico intermediário e alto, que habitam ocasional ou obrigatoriamente recifes desconectados da zona de arrebenção (Figura 5). A pesca é realizada com embarcações que podem ou não ser motorizadas, restrita ao uso de redes de arrasto ou de espera, com esforço padronizado em horas de pesca e número de pescadores, explorando espécies residentes ou agregações ocasionais. As principais espécies-alvo pertencem às famílias Ariidae, Sciaenidae, Gerreidae e Carcharhinidae. Como exemplos, tem-se, respectivamente, o bagre, *Bagre marinus* (Mitchill, 1815), a corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823); a carapeba, *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830) e os cações do gênero *Rhizoprionodon*.



Figura 5 – Recifes da zona de arrebentação em Subaúma, Litoral Norte da Bahia



Fonte: Foto da autora (2001). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

Por último, o modelo Recifes do Mar de Fora (mRMF) descreve a pesca de linha, objetivo desta proposta de gestão (Figura 6). As espécies-alvo centram-se nas famílias Carangidae, Lutjanidae, Scombridae, Serranidae e secundariamente nas famílias Balistidae e Malacanthidae, que, em conjunto, caracterizam os desembarques como de alto nível trófico. A arte de pesca é monoespecífica do tipo linha de mão e o esforço de pesca padronizado. A pesca explora predominantemente a unidade biológica de agregação para a posta tanto do tipo transitória como residente, centrando-se predominantemente na família Lutjanidae.



Figura 6 – Atividade de pesca no Mar de Fora em Poças, Litoral Norte da Bahia



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

ESTRATÉGIA DE GESTÃO DOS RECIFES DO MAR DE FORA: AS AGREGAÇÕES PARA A POSTA

No Litoral Norte da Bahia, a frota do Mar de Fora explora de forma acentuada espécies demersais de comportamento gregário, capturadas essencialmente com a arte de pesca “linha de mão”. Juntas, essas características definem o modelo de gestão central: *pesca de linha em ambientes recifais desconectados da costa e do talude continental sobre agregações para a desova*. Em outras palavras, modelo de gestão para a pesca do Mar de Fora.



Por definição, a agregação para a desova se constitui em uma concentração de animais marinhos coespecíficos, previsível no tempo e no espaço, com o propósito de desovar, com número mínimo de indivíduos participantes quatro vezes maior do que aquele encontrado fora da agregação, podendo ser classificada como residente ou transitória, as quais estão filogeneticamente⁹ bem divididas (DOMEIER, 2012).

Segundo o autor referido, as agregações residentes são representadas por indivíduos de uma área relativamente pequena e local. As zonas de posta podem ser alcançadas por curtas migrações de poucas horas ou menos e frequentemente ocorrem dentro da área domiciliar dos indivíduos participantes. Usualmente, ocorrem durante algumas horas em um período específico do dia e ao longo de vários dias. A periodicidade cobre a larga estação reprodutiva e pode ocorrer durante todo o ano. Um único dia de posta para um indivíduo participante em uma agregação residente representa uma pequena fração do esforço reprodutivo anual de cada indivíduo.

Já as transitórias são formadas caracteristicamente por grandes predadores. Dominam extensas áreas, não ocorrem ao longo de todo o ano e persistem por um período de dias a poucas semanas, de maneira recorrente durante a estação reprodutiva, podendo representar o esforço reprodutivo total de todo um ciclo reprodutivo de um indivíduo.

De acordo com Sadovy de Mitcheson e Erisman (2012), o maior valor adaptativo da agregação para a posta, independentemente de seu tipo, é a possibilidade de reunião temporal e espacial de

⁹ Quando um grupo de animais é filogeneticamente separado, significa que estamos falando de apenas uma espécie. Sendo filogeneticamente diversas, são muitas as espécies que se agregam para pôr.



machos e fêmeas dentro de um complexo sistema de acasalamento, sendo essa estratégia reprodutiva importante no controle do desvio da abundância natural, no tamanho do corpo ou da proporção sexual populacional. Populações marinhas locais são abertas e seu recrutamento é subsidiado pelas vizinhas (SALE *et al.*, 2006). Além disso, peixes que podem se mover para agregar dentro de um conjunto contíguo de manchas recifais preservam a integridade das populações locais e sua estrutura metapopulacional (KRITZER; SALE, 2006).

Agregar para a posta possibilita vantagens adaptativas, incluindo sincronização para a desova, condições para a fertilização e assentamento das larvas, além do efeito antipredação conferido pelos grandes cardumes (SADOVY DE MITCHESON; COLIN, 2012b). A agregação representa uma importante fase da história de vida de diversas espécies recifais, durante a qual muitas ou todas as atividades reprodutivas ocorrem (SADOVY DE MITCHESON; ERISMAN, 2012). Pelo fato de serem exploradas durante a estação reprodutiva, quando o volume das capturas aumenta, as agregações são biologicamente muito mais sensíveis à pesca. Por isso, a maioria das espécies que agrega para a posta é naturalmente vulnerável a estados de não manejo (REYNOLDS *et al.*, 2005).

Filogeneticamente diversas, as agregações para a posta realizam migrações coletivas e envolvem grandes movimentos de biomassa de diferentes níveis tróficos através de largas extensões recifais (SADOVY DE MITCHESON; COLIN, 2012a). A previsibilidade espacial e temporal das agregações, aliada à dos altos rendimentos, com baixo esforço de pesca, as tornam atraentes para os pescadores (JOHANNES, 1978). Consequentemente, os impactos diretos da pesca sobre as espécies são diversos. O efeito mais óbvio é a rápida



depleção de adultos e a redução associada na produção de ovos (SADOVY DE MITCHESON *et al.*, 2008), que pode levar aos efeitos da mutilação de idades.

OS LUTJANIDAE COMO AGREGAÇÕES-BANDEIRA

Os peixes recifais são considerados como um complexo. Restrições a espécies individuais são ineficientes, pois as protegidas continuam sendo capturadas quando são pescadas espécies não sujeitas a restrições (COLEMAN *et al.*, 2000), uma vez que a arte de pesca que prospecta esse tipo de ambiente não é seletiva.

A família Lutjanidae tem sido estudada tradicionalmente como um complexo interespecífico formado por espécies da família Serranidae (ARREGUÍN-SÁNCHEZ *et al.*, 1996; COLEMAN *et al.*, 2000; POLOVINA; RALSTON, 1987). Mais recentemente, passou a ser estudada como um complexo coespecífico (FRÉDOU; FERREIRA, 2005), isto é, composto por diferentes espécies do mesmo gênero, às vezes de gêneros distintos, mas da mesma família. Desse modo, e para efeito de manejo da pesca de linha em recifes no LN/BA, considerou-se a dominância do complexo Lutjanidae nos desembarques da pesca artesanal como um aspecto favorável, porque o seu manejo pode significar um manejo indireto para outras espécies, reforçando a importância dos predadores de topo no controle das relações tróficas em ambientes recifais e, no caso em questão, a importância das espécies desta família.

Nesta zona, o complexo Lutjanidae dirige a dinâmica da frota e compreende o grupo de espécies mais abundantes em termos de captura por unidade de esforço (CPUE), seguido pelas famílias



Carangidae, Balistidae, Scombridae e Serranidae (DE SANTANA, 2015). As demais podem ser incluídas como acessórias à pescaria de Lutjanidae e são classificadas em categorias comerciais de menor interesse econômico, mas não de menor interesse social e ecológico para a pesca da região. A família Lutjanidae tem papel ativo na dinâmica do fluxo energético, e a perturbação no sistema pela sua retirada propaga diversos impactos de diferentes maneiras através da cadeia trófica (ARREGUIN-SANCHEZ; MANICKCHAND-HEILEMAN, 1998). Portanto, ao salvar o complexo Lutjanidae, os efeitos das medidas de proteção poderiam propagar-se em cascata, operando de modo contrário aos de ruptura das cadeias tróficas.

Mais especificamente, ao proteger uma agregação para a posta, seriam resguardadas também as espécies das famílias utilizadas como isca viva na captura das espécies-alvo da pesca artesanal no LN/BA, como, por exemplo, a biquara, *Haemulon plumieri* (Lacepède, 1801); o capado, *Balistes vetula* (Linnaeus, 1758); o bom-nome, *Malacanthus plumieri* (Bloch, 1786); e o xixarro, *Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793). Além de outras espécies da família Serranidae pertencentes ao complexo interespecífico Lutjanidae-Serranidae, por essência composto por espécies de grande valor comercial, longevas e predadoras de topo: por exemplo, os meros e garoupas, *Epinephelus guttatus* (Linnaeus, 1758), *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) e *Mycteroperca interstitialis* (Poey, 1860).

Existem dois tipos de dados que são utilizados para identificar espécies que agregam para a posta: a) dados indiretos, que são os oriundos do conhecimento ecológico de pescadores experientes sobre as épocas de posta ou pré-posta e da ocorrência de agregações em alguma época; e b) dados diretos, que são o registro da ocorrência de folículos pós-ovulatórios (POF, na sigla em inglês), ovos



hidratados, presença de ovos e larvas em diferentes estágios das espécies associadas ao evento, além do índice gonadossomático, comportamento de padrões de coloração, todos em alta porcentagem em indivíduos da agregação (DOMEIER, 2012; DOMEIER; COLIN, 1997). A investigação sobre a ecologia reprodutiva das espécies-bandeira (*L. synagris*, *L. vivanus* e *R. aurorubens*) detectou a ocorrência de POFs, ovos hidratados e núcleos migratórios em altas porcentagens populacionais, marcadamente nos picos de fração de posta das espécies-bandeira, o que sinaliza evidências diretas na caracterização da estratégia de agregação para a posta.

As evidências indiretas resultam da descrição por parte dos pescadores do fenômeno de arribação, ou seja, o processo no qual indivíduos de uma mesma família ou espécie de peixes migram das zonas mais distantes e/ou profundas da costa com o objetivo de desovar ou se alimentar. De acordo com o conhecimento dos pescadores, descrito em diferentes publicações para ambientes recifais desta zona e em outras regiões (SADOVY DE MITCHESON; COLIN, 2012b; TEIXEIRA; FERREIRA; PADOVANI, 2004), é um fenômeno típico de algumas espécies de Lutjanidae (*L. analis*, *L. cyanopterus*, *L. jocu* e *L. synagris*: peixes vermelhos), Carangidae (*Seriola* e *Caranx*: olho-de-boi, cabeçudos e guarajubas) e Serranidae (*Epinephelus* e *Mycteroperca*: meros e badejos).

Neste ponto, é importante ressaltar que os dados que originaram estes resultados foram coletados por uma equipe que incluía pescadores locais. Assim, são um reflexo da área e das artes de pesca habitual dos pescadores do Mar de Fora, sendo portanto considerados dependentes da pesca, e não resultado de pesca experimental, como aqueles independentes da pesca.



Desse modo, representam a pesca artesanal e não uma descrição com tangenciamento subjetivo a esta, e os dois tipos de evidência de agregação para a posta, associados às distintas unidades aqui descritas, são concluintes de que o modelo se fundamenta em dados biológicos diretos da pesca artesanal. Portanto, o Mar de Fora é uma unidade bioeconômica de gestão das pescarias artesanais de linha em ambientes recifais do Litoral Norte da Bahia. O que abre caminho para o próximo passo – o delineamento de ações concretas de conservação e manejo deste ecossistema e, por conseguinte, dos peixes e das pessoas.

AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO E MANEJO DA PESCA NOS RECIFES DO MAR DE FORA DO LITORAL NORTE DA BAHIA

Decidir a abordagem de gestão ou conservação apropriada para uma pescaria a fim de se evitar colapsos ecológicos e econômicos, como ocorreu em numerosas e importantes pescarias ao longo do globo (PAULY *et al.*, 1998), depende da vulnerabilidade da espécie, quão esgotadas estão suas agregações ou estoques e do risco potencial de depleção (RUSSELL; LUCKHURST; LINDEMAN, 2012). Além disso, deve-se ter presente a ideia de que manejar não significa vetar, mas sim proteger para sempre se ter (JOHANNES, 1998).

O modelo de gestão em pesca pode estar fundamentado na definição do rendimento máximo em peso com base no esforço de pesca empregado (SPARRE; VENEMA, 1998) ou por meio da relação entre a população parental e sua descendência (MARSHALL *et al.*, 2006). A estratégia de gestão pode ser ainda direcionada pela avaliação dos efeitos em cascata de um estoque (PENNINO *et al.*, 2011) ou pela busca de comunidades pesqueiras viáveis (JENTOFT, 2000) ou mesmo num conjunto de diferentes modelos, sendo este último tipo de abordagem o que empresta sucesso efetivo aos demais (TBTI, 2018). No Brasil, predomina o sistema de gestão de cima para baixo, onde o governo cria leis, sem a participação das comunidades pesqueiras (TBTI, 2018), um modelo de gestão sugestivo da exclusão



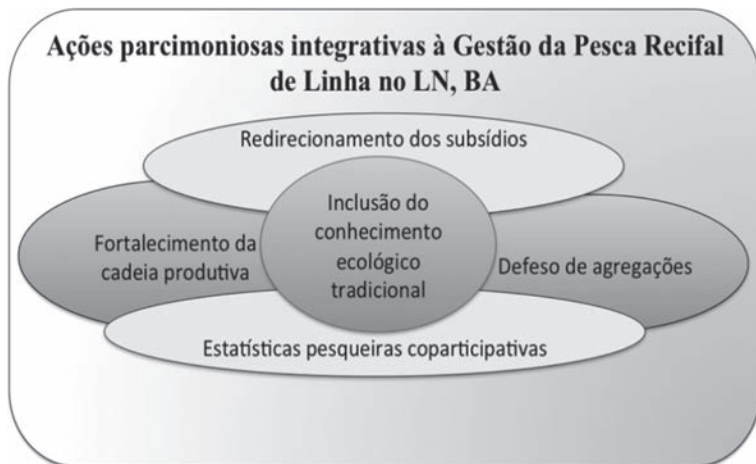
dos pescadores do processo dos planos de desenvolvimento macroeconômico (THORPE, 2005).

Sistemas de manejo são socialmente construídos e as decisões sobre o uso de recursos são tomadas a partir de incentivos gerados em diferentes níveis de organização: individual, familiar, comunitário e de grupos de interesse (CASTRO, 2004). Ainda segundo este autor, o nível individual descreve conhecimento ecológico sobre os recursos, capacidade tecnológica de uso e grau de acesso e controle deste. O nível familiar envolve as estratégias econômicas familiares e, assim, mudanças na estratégia de uso de um recurso afetam diretamente o padrão de exploração de outros recursos que compõem a estratégia econômica familiar.

Por outro lado, o nível de organização comunitário envolve diferentes grupos e enfoca o grau de conformidade entre as regras de uso e as características sociais e ecológicas do sistema. Por fim, o nível de grupo de interesse (*stakeholders*) representa uma ferramenta para entender como cada grupo de usuários percebe seu papel no sistema, interage com os demais grupos, age conforme seus interesses, e também representa um nível de decisão com fatores definidos em termos sociais e ecológicos mais abrangentes, como políticas de conservação, ideologia conservacionista, desenvolvimento econômico e padrões biofísicos regionais. Partindo do conjunto das características que definiram o modelo aqui descrito, elaborou-se um quadro de ações parcimoniosas integrativas que envolvem os quatro níveis de organização para uso dos recursos pesqueiros e incorporam aspectos bioecológicos, socioeconômicos e políticos tratados nos capítulos anteriores (Figura 7).



Figura 7 – Diagrama das ações parcimoniosas integrativas à gestão da pesca artesanal em ecossistemas recifais



Fonte: Elaborada pela autora.

NÍVEL INDIVIDUAL E FAMILIAR: PROTEÇÃO DAS AGREGAÇÕES-BANDEIRA DE LUTJANIDAE E DOS SEUS EFEITOS EM CASCATA

No LN/BA, a pesca da maioria das espécies explorada pela frota motorizada nos recifes do Mar de Fora é demersal e pode alcançar altas profundidades (entre 8 metros e 400 metros). Uma consequência direta da pesca a profundidades maiores que 20 metros é a eversão da bexiga natatória dos peixes (Figura 8) quando trazidos à superfície, o que incapacita a recuperação dos indivíduos, mesmo que sejam devolvidos ao mar. Por este motivo, o método de proteção a partir do estabelecimento do tamanho mínimo ou máximo de captura não poderia ser aplicado para a pesca dos peixes vermelhos.



Uma alternativa para subsanar a ineficiência deste método de gestão (seletividade da arte) seria a proteção preventiva dos picos de desova, ou seja, o estabelecimento de vedas biológicas, comumente conhecidas como épocas de defeso.

Figura 8 - Um dentão (Lutjanidae) em eversão da bexiga natatória



Fonte: Foto da autora (2008). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

De acordo com o ReviZEE Nordeste, a costa norte baiana é uma área de desova e crescimento de larvas de peixes (LESSA; NÓBREGA; JÚNIOR, 2004). No LN/BA, os picos de desova das espécies-bandeira estão distribuídos entre a estação seca (setembro, novembro e fevereiro) e a chuvosa (abril e julho). Os picos de seca ocorrem exatamente durante os meses correspondentes à época em que as principais correntes migratórias que fluem pela costa brasileira estão mais aquecidas. Os picos de posta da época chuvosa estariam associados aos meses de maior eutrofização via lixiviação continental e afluência dos rios no LN/BA. Nessa região, no período chuvoso, há um aumento sazonal da biomassa fitoplanctônica



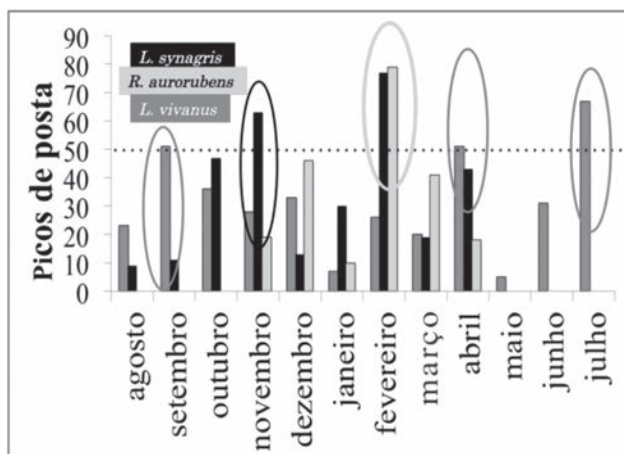
devido ao enriquecimento dos nutrientes em águas oligotróficas (MAFALDA-JÚNIOR *et al.*, 2017). Logo, ambas são as épocas mais piscosas, fato indicativo de que o maior núcleo agregador de desova está programado para proteger o assentamento das larvas em boas condições ambientais.

Pesquisas recentes indicam que os recifes destacados da costa e do talude continental¹⁰ são de alto valor biológico e ecologicamente críticos aos efeitos da pesca (OLAVO *et al.*, 2011). Então, como primeiro passo, e de modo cautelar, uma veda sazonal deveria ser fixada em todo o LN/BA, já que as espécies estudadas do gênero *Lutjanus* formam agregações transitórias com amplas migrações para as zonas de posta, sobrepondo-se à agregação do tipo residente de *Rhomboplites*, agregação mais explorada no talude continental da região. A época de posta tem pelo menos um pico de atividade reprodutiva por espécie: na época mais seca do ano, para *Rhomboplites* e *L. synagris*, e no período chuvoso ao seco temporão, para *L. vivanus* (Figura 9). Nítido está que a sazonalidade de posta segundo o ritmo das chuvas visa garantir que a maior quantidade de ovos seja posta previamente, sob as melhores condições ambientais no assentamento das larvas no período chuvoso, já que o período coincide com o aumento da produção primária oceânica e da plataforma continental registrada na região Nordeste (MONTES, 2003), apoiando as evidências de que este seja um dos fatores bióticos de influência no recrutamento de ovos e larvas para tais espécies.

¹⁰ Recifes destacados da costa e do talude continental são os recifes do Mar de Fora. Especificamente, o talude é a justa parte onde o mar “quebra”, separando a plataforma continental da zona oceânica. No LN/BA, ocorre entre as isóbatas de 40 a 50 metros de profundidade (NETTO, 2017).



Figura 9 – Indicação dos períodos de veda biológica (elipses) das agregações-bandeira de Lutjanidae no LN/BA, determinados de acordo com as épocas em que a fração de fêmeas desovantes é igual ou superior a 50% em relação ao número total de fêmeas adultas



Fonte: Elaborada pela autora.

Nas agregações, a pesca tem sido responsável por mudanças na proporção sexual em espécies hermafroditas (COLEMAN; KOENIG; COLLINS, 1996; MCGOVERN *et al.*, 1998). A espécie *M. plumieri* é uma hermafrodita sequencial (CLARK; RABIN; HOLDERMAN, 1988) e no LN/BA é uma das mais utilizadas como isca viva na captura de Lutjanidae. Apresenta longo período reprodutivo (de agosto a fevereiro) e, durante a desova, mais de 50% da população de fêmeas está em atividade ao longo de todo o período (SANTOS, 2018). Espécies hermafroditas são ainda mais vulneráveis à ausência de manejo, já que a exploração desse tipo de recurso pode colocá-las num caminho de dissolução como unidade reprodutiva funcional. Portanto, a diminuição da pressão sobre Lutjanidae incidiria numa



proteção primária preventiva para a espécie *M. plumieri*, seguindo os moldes propostos por Johannes (1998) e pela FAO (1995): um manejo primário é melhor que nenhum manejo.

Outro aspecto a ser observado são os fatores exógenos, os quais são frequentemente relatados como responsáveis pelo tempo de desenvolvimento gonadal e, conseqüentemente, pela duração da estação reprodutiva (LOWERRE-BARBIERI *et al.*, 2011). A expectativa da seleção natural sexual assinala que fêmeas preferem circunstâncias (machos ou área) que maximizem o sucesso reprodutivo (PETERSEN; WARNER; PETER, 2002), e uma combinação entre fotoperíodo e temperatura são tidos como os principais fatores de controle do metabolismo e da fisiologia de espécies de águas quentes (PAULY, 1998).

Os peixes tropicais, especialmente aqueles de ambientes recifais, são amplamente conhecidos por terem seus ritmos biológicos, incluindo os reprodutivos, influenciados pelas fases da lua (GLADSTONE; WESTOBY, 1988; JOHANNES, 1978), e há uma infinidade de trabalhos descrevendo a periodicidade lunar da reprodução em diferentes espécies e a preferência da posta no período noturno.

Igualmente, espécies que agregam para posta migram de e para os sítios de posta sob uma periodicidade estacional ou lunar (COLIN, 2012), como as das famílias Balistidae (ROBERTSON, 1988), Centropomidae (TAYLOR; GRIER; WHITTINGTON, 1998), Lutjanidae (BURTON, 2002; GÓMEZ; GUZMÁN; MARCANO, 1996; HEYMAN *et al.*, 2005; KADISON *et al.*, 2006) e Xiphiidae (POISSON *et al.*, 2010).

As razões ecológicas da influência da lua sobre os padrões reprodutivos em peixes recifais enfocam primariamente os fatores



que podem aumentar o sucesso reprodutivo por meio de diferentes estratégias de facilitação da fecundidade, dispersão dos ovos e assentamento das larvas, permitindo: 1) aumentar a sobrevivência dos ovos pelágicos pela dispersão planctônica assistida temporalmente pelos movimentos das marés para fora dos recifes (GLADSTONE; WESTOBY, 1988; JOHANNES, 1978; ROBERTSON; PETERSEN; BRAUN, 1990); 2) diminuir a predação das larvas com a atração fotopositiva para a superfície (ROSS, 1978); e 3) diminuir a competição entre larvas pela formação de coortes temporais (LAMBERT; WARE, 1984).

De acordo com Koukkari e Sothorn (2006), a mais profunda influência da lua sobre o ambiente é a luz refletida do sol em seu mesmo espectro de luz e sua influência sobre o tamanho das marés. A lua cheia corresponde à fase mais escura ou de menor luminosidade, aumentando em direção às outras fases, e as maiores marés ocorrem na fase crescente, diminuindo gradativamente nas próximas, e a fotorresposta de pigmentos depende da energia de determinados comprimentos de onda e não do espectro de luz visível. Além disso, é a presença de luz no crepúsculo e no amanhecer e não a irradiação durante o dia e a noite que os organismos utilizam para o fototreinamento circadiano (HARMER; PANDA; KAY, 2001; PANDA; HOGENESCH; KAY., 2003).

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que o aumento das gônadas em relação ao peso da fêmea, conhecido como índice gonadossomático (GSI), se dá significativamente entre a lua crescente e a minguante, com maior pico na lua cheia no gênero *Lutjanus*, e na lua crescente em *Rhomboplites*. Estes resultados ratificam a sincronidade reprodutiva sob os efeitos da lua,



comportamento anteriormente registrado em águas cubanas para *L. synagris* (REDCIENCIA, 2013).

A fração de posta (FCp) foi notadamente maior na lua nova em *L. synagris* e *R. aurorubens*, e na cheia em *L. vivanus*, espécie que manteve a relação entre FCp e GSI, considerando esta escala de sazonalidade. Isto sugere que as circunstâncias maximizadoras do sucesso reprodutivo de *R. aurorubens* e *L. synagris* estimulariam a dispersão e a *L. vivanus* minimizaria a predação, alternativas de uma mesma moeda, quando se considera a estratégia reprodutiva principal desse grupo, que são as agregações para a posta. Já na década de 1970, Cordell (1974) descrevia o calendário lunar de pescadores no Nordeste brasileiro, que sabiam onde, quando e com o que pescar, segundo os ritmos lunares e das marés, o que reforça a importância do conhecimento ecológico tradicional sobre a temporalidade reprodutiva das espécies recifais no aumento do esforço pesqueiro.

Ainda que esta investigação proveja a primeira estimação sobre a relação entre reprodução e as influências dos fatores bióticos e abióticos relacionados para o grupo em questão, é salutar considerar que este tipo de estratégia, de acordo com Colin (2012), confere altas probabilidades de sucesso reprodutivo ao longo do tempo – uma única agregação transitória para a posta pode representar o esforço reprodutivo dos indivíduos participantes e um único dia de posta de uma residente, uma fração do esforço individual anual (DOMEIER, 2012). Sopesando que o objetivo do manejo é o controle da mortalidade por pesca e o atual estado de sobre-exploração dessas espécies é nítido (CLARO; LINDEMAN, 2003; KLIPPEL *et al.*, 2005), uma abordagem preventiva deveria ser estabelecida para sua proteção, ponderando-se os sítios e picos de desova, por meio do estabelecimento de vedas temporais, com base, por exemplo, nos



picos de posta lunares ou mensais, como as estabelecidas nos recifes da Grande Barreira da Austrália (RUSSELL *et al.*, 2012).

No LN/BA, a fecundidade parcial apresentou variações sazonais lunares no gênero *Lutjanus*, sendo as fases nova e cheia as de maior produção de ovos hidratados, padrão já relatado para peixes recifais (TAKEMURA *et al.*, 2004), incluindo Lutjanidae, o que leva a crer que agregar e pôr em luas escuras é uma tática antipredação eficiente. Os ciclos lunares proveem um forte e previsível conjunto de estímulos ambientais para as espécies marinhas (DEBRUYN; MEEUWIG, 2001), e o fator lua *versus* estratégia reprodutiva de agregação para a posta já foi descrito anteriormente. Contudo, algo mais pode ser concluído acerca deste tema.

Para lutjanídeos, Thresher (1984) sugeriu que a periodicidade lunar era uma característica quase universal. Os trabalhos entre as décadas de 1990 e 2000 que subsidiaram esta pesquisa sugerem a periodicidade lunar como um dos fatores responsáveis pela variabilidade reprodutiva de espécies da família Lutjanidae (CUELLAR, N.; SEDBERRY, G. R.; WYANSKI, D. M., 1996; DAVIS; WEST, 1993). Durante os anos 2000, muitos trabalhos defenderam e clarificaram a sazonalidade lunar no processo de recrutamento de ovos e larvas e sincronização para a posta (NANAMI; YAMADA, 2009; NANAMI *et al.*, 2010; GRAHAM *et al.*, 2008), além de incluírem discussões sobre as implicações dos ciclos lunares nos desenhos de programas de amostragens (GAUDREAU; BOISCLAIR, 2000) e métodos estatísticos para aprimorar sua análise (DEBRUYN; MEEUWIG, 2001).

Chegou-se ao final da década de 2000 e ao final da década de 2010 com trabalhos nos quais o fator “lua” é assunção prévia de



efeitos de padrões reprodutivos das espécies, estando estes contemplados no desenho amostral para descrever diferentes escalas da temporalidade reprodutiva em Lutjanidae e outras espécies tropicais, incluindo seus fatores intrínsecos como fecundidade parcial e frequência de posta (BUSHNELL; CLAISSE; LAIDLEY, 2010). Outros estudos descrevem a relação com fertilização ou assentamento de larvas (ALLMAN; GRIMES, 2002) ou pormenorizam o comportamento lunar inequívoco em outras espécies (EVANS; RUSS; KRITZER, 2008), como no caso desta investigação.

A larga estação de posta dos peixes vermelhos estudados é uma característica que poderia dificultar as tomadas de decisões no processo de manejo tradicional, baseado em sistemas de épocas de defeso, e parece uma alternativa economicamente inviável para pescarias multiespecíficas em termos de espécies e frágil em termos sociais, mas os picos de desova são descontínuos. Por este motivo, a escolha pelas diferentes aproximações aqui relatadas se baseou na necessidade de lançar luz sobre alguns pontos obscuros acerca da família Lutjanidae e encontrar pontos de flexibilização para o processo de manejo, para o qual se é partidário do estabelecimento de épocas de defeso das pequenas unidades de gestão citadas: lua e/ou picos de fração de posta. Nos meses em que se registram picos de posta, representando mais conservadoramente um mês por estação, seria possível proteger a maior fração de fêmeas desovantes, o que em longo prazo garantiria a recomposição do estoque, reconhecidamente em estado de sobre-exploração.

Por um lado, a estratégia protegeria os peixes; por outro, uma fatia da população costeira dependente exclusivamente dessa atividade extrativista, salvaguardando o fornecimento à cadeia. A relação é um suficiente indicativo de que proteger os picos de



desova implicaria aspectos positivos, no sentido de evitar os efeitos deletérios decorrentes da diminuição do número de ovos desovados e da mutilação de idades. Portanto, quanto mais fêmeas pondo, mais ovos desovados. Por outro lado, o estabelecimento de pequenos períodos de proteção facilitaria a fiscalização por parte dos atores implicados, e os pescadores poderiam passar menos tempo afastados de sua atividade produtiva.

Em ambientes recifais, a baixa biomassa de peixes nos desembarques representa tanto uma possível extinção por pesca de predadores de topo quanto uma forte exploração de outros níveis tróficos, primariamente carnívoros e herbívoros (FRIEDLANDER; DEMARTINI, 2002; MYERS *et al.*, 2007); logo, quando dados de uma pescaria forem insuficientes, conhecer a distribuição da frequência dos comprimentos é um dos melhores indicadores da condição de um estoque, pois fornece indícios do seu estado e revela se a pesca está incidindo sobre juvenis ou diminuindo o tamanho médio das capturas.¹¹

Utilizando-se dados pretéritos da estrutura dos comprimentos das espécies-bandeira e das principais iscas (dados não publicados), foi identificada alteração nos comprimentos modais das capturas e também das médias de três espécies de Lutjanidae, com respeito ao período das coletas para este trabalho (Tabela 1). Ainda que esta comparação tenha sido de caráter exploratório, observa-se que grandes tamanhos, pouco frequentes, parecem ter desaparecido da composição das capturas de todas as espécies (Figura 10). Quando a pressão por pesca remove indivíduos mais experientes, os novos recrutas não podem encontrar as agregações, as quais poderiam entrar em colapso como unidade funcional (COLEMAN *et al.*, 2000).

¹¹ Antonio Vázquez em comunicação pessoal (2015).



Tabela 1 – Comprimentos mínimo, médio e máximo, valores modais das frequências de comprimento de três Lutjanidae – *L. synagris*, *L. vivanus* e *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) – e três espécies utilizadas como isca – *B. vetula*, *M. plumieri* e *Cephalopholis fulva* (Linnaeus, 1758) –, desembarcadas no Litoral Norte da Bahia nos períodos de dezembro de 1998 a dezembro de 2000 e de junho de 2008 a maio de 2009 (08-09)

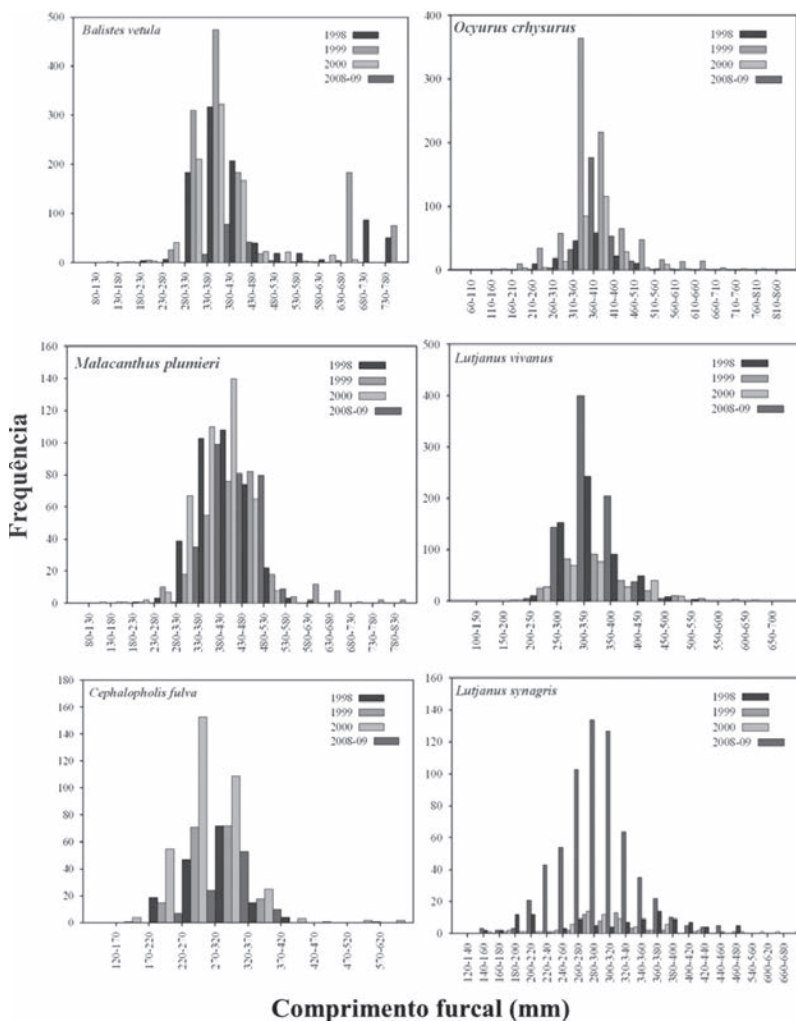
Espécies	<i>L. synagris</i>				<i>L. vivanus</i>			
	1998	1999	2000	08-09	1998	1999	2000	08-09
Cf (cm)	1998	1999	2000	08-09	1998	1999	2000	08-09
Mínimo	16	17	19	12	20	10	11	16
Médio	34	29	30	27	32,5	32	32,4	28
Máximo	47	46	61	68	52	62	59	55
SD	65,6	49,5	68,5	48,2	51,2	70	73,3	41,4
Moda (s)	30,5	30,5	25,5	25,5	30,5	30,5	28	25,5
n	80	48	61	775	561	283	261	887
Espécies	<i>O. chrysurus</i>				<i>B. vetula</i>			
	1998	1999	2000	08-09	1998	1999	2000	08-09
Cf (cm)	1998	1999	2000	08-09	1998	1999	2000	08-09
Mínimo	20,0	10	18	21	19	18	18	29,5
Médio	36	36,6	37	34	36,5	34,2	35,6	36,1
Máximo	64	85	60	57	63	68	74	46
SD	64,9	84,9	57,9	41,81	60,9	45,3	73	32,5
Moda (s)	35,5	35,5	35,5	30,5	35,5	35,5	35,5	35,5
n	171	853	266	294	809	1032	823	830
Espécies	<i>M. plumieri</i>				<i>C. fulva</i>			
	1998	1999	2000	08-09	1998	1999	2000	08-09
Cf (cm)	1998	1999	2000	08-09	1998	1999	2000	08-09
Mínimo	21	17	10	27	17	16	12	17
Médio	39	42	37,5	39	27	26,5	26	27,5
Máximo	58	80	51	50,5	40	45	61	47,5
SD	59	93,7	54,2	50,8	44,8	40,2	53,4	42
Moda (s)	35,5	40,5	40,5	40,5	25,5	25,5	25,5	25,5
n	355	290	400	463	157	178	353	259

Cf = comprimento furcal; SD = desvio-padrão; n = tamanho da amostra

Fonte: Elaborada pela autora.



Figura 10 – Distribuição da frequência de comprimentos para as espécies *B. vetula*, *O. chrysurus*, *M. plumieri*, *L. vivanus* e *R. aurorubens* em dois períodos distintos: dezembro de 1998 a dezembro de 2000 e junho de 2008 a maio de 2009 no Litoral Norte da Bahia



Comprimento furcal (mm)

Fonte: Elaborada pela autora.



NÍVEL FAMILIAR E COMUNITÁRIO: REPENSANDO O DESTINO DOS INCENTIVOS FISCAIS

Dado que o conhecimento tradicional ecológico dos pescadores é resultado da aprendizagem intergeracional secular, sua participação no sistema de gestão dos recursos não deveria sequer ser discutida, mas sim considerada como artífice-chave em qualquer plano de manejo, participando desde a produção do conhecimento para o desenvolvimento, implantação e acompanhamento das estratégias de gestão dos recursos por eles explorados.

Já sabemos que os pescadores “possuem preferências” por determinadas espécies de peixe (JOHANNES, 1998) e não é diferente para as pescarias do LN/BA. Contudo, o estudo da diversidade e abundância desembarcada indicou taxas de descarte que podem ser consideradas nulas. E qual a importância deste fato?

O intrincado sistema de categorias comerciais registrado nesta pescaria multiespecífica (DE SANTANA, 2001) serve à transformação do esforço de pesca, isto é, os peixes, em moeda, cobrem os gastos não computados ou percebidos em uma saída ao mar: abastecimento da embarcação, desembarque e traslado dos peixes. Estas tarefas são realizadas por jovens, pescadores aposentados ou destituídos de suas funções por problemas de saúde; portanto, ou já estão fora do circuito da pesca ou são menos experientes. As espécies geralmente utilizadas como isca ou de baixo valor comercial são usadas como pagamento a esta “mão de obra”. Além disso, a transformação do esforço de pesca em moeda indica um quadro de pobreza e vulnerabilidade que pode levar à formação de armadilhas socioecológicas como efeito da pressão de pesca e da ausência de um plano de manejo para as pescarias artesanais do Litoral Norte da Bahia.



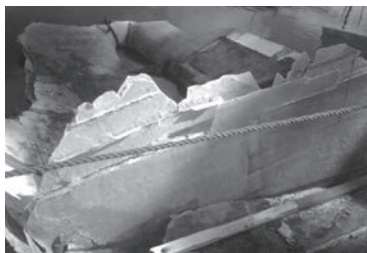
Ao longo de todo o LN/BA, não existe nenhum tipo de atracadouro para as embarcações e sua entrada é regida pelas marés. Vê-se na Figura 11 o típico atracadouro das embarcações do LN/BA. Em determinados pontos, como Poças e Siribinha, o acesso à área de desembarque é feito cruzando-se o encontro do estuário com o mar (Figura 12). A entrada dos pequenos barcos depende exclusivamente da habilidade do mestre da embarcação, que analisa a altura e direção das ondas, além da posição dos braços de mar, que muda segundo a estação do ano. Uma falha no sistema intuitivo ou nas condições ambientais muito desfavoráveis pode levar a perdas irreparáveis, como pode ser visto na Figura 11, que ilustra os restos de uma embarcação após um acidente no acesso à zona de desembarque.

Figura 11 – Área de atracamento dos barcos em um estuário de Poças, março de 2009, Poças, Litoral Norte da Bahia



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

Figura 12 – Restos da embarcação naufragada durante o retorno de uma operação de pesca, março de 2009, Poças, Litoral Norte da Bahia



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

Isto reforça a importância da participação dos atores na gestão de suas próprias vidas e do respeito e dependência pelo mar. Os pescadores



são os participantes mais importantes no processo de gestão da pesca artesanal, desde a construção, passando pela aplicação, até a fiscalização das estratégias de manejo dos peixes recifais explorados no LN/BA.

O cenário de fragilidade da pesca artesanal nessa região leva à ideia de que os incentivos fiscais deveriam ser aplicados em caráter de urgência para renovação e modernização da frota artesanal, visando exclusivamente a segurança no trabalho, equipamentos de comunicação, instalações para higiene e cuidado pessoal, das quais poucas embarcações estão providas, instalações para descanso dos pescadores e acondicionamento adequado do pescado.

As condições de trabalho são realmente perigosas, pouco humanas e insalubres tanto para os pescadores quanto para os consumidores. A Figura 13, por exemplo, mostra o sistema de reboque marítimo. A embarcação destinada ao projeto sofreu uma avaria, e a tripulação se esforçava para nos aproximar da outra embarcação que veio em nosso auxílio. É estarrecedor pensar numa avaria noturna, durante o inverno no Mar de Fora... revoltos...

Figura 13 – Resgate da embarcação utilizada nas campanhas de pesca após uma avaria em alto-mar



Fonte: Foto da autora (2008). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.w



As Figuras 14, 15, 16 e 17 mostram a sequência de preparação (carregamento) do barco para uma saída de pesca. Vemos as condições do transporte de gelo para conservação dos produtos da pesca, a coleta e transporte de água potável para consumo durante a operação e o provisionamento do pescado antes de ser acondicionado em câmara fria.

Figura 14 – Carregamento de gelo pré-embarque



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

Figuras 15 e 16 – Carregamento de água potável no pré-embarque



Fonte: Fotos da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.



Figura 17 – Processo de acondicionamento do pescado em alto-mar



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

É no convés que ocorre a maior parte das atividades de uma operação de pesca: a preparação das iscas (Figura 18) ou o reparo das artes para a captura das espécies-alvo (Figura 19). O descanso e as refeições acontecem num espaço de menos de 10 metros de comprimento.

Figura 18 – Iscamento de um espinhel pelágico



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.



Figura 19 – Preparação de iscas para a pesca noturna em alto-mar, usando o capado (*B. vetula*)



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

Nas Figuras 20 e 21, vemos os passos de desembarque do pescado, passado da câmara fria para o meio de transporte, e algumas vezes posto diretamente no meio de transporte e em outras colocado em caixas térmicas; para resfriamento, quando sobra gelo, muitas vezes é utilizado para continuar o resfriamento do pescado em terra.

Figura 20 – Desembarque do pescado



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.



Figura 21 – Caixa térmicas para salvaguarda dos peixes nos pontos de venda



Foto: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

Em determinados locais de desembarque, e quando a maré está cheia, o estuário é a única via para a chegada em terra (Figuras 22, 23 e 24). Para além do caráter artesanal, vê-se a precariedade de um sistema que tem mais de seis décadas de incentivos fiscais, mas incapaz de olhar para as necessidades básicas de um trabalhador-pescador: dignidade, segurança e salubridade!

Figura 22 – Translado do pescado em dias de maré alta através do estuário



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.



Figura 23 – Chegada do pescado no manguezal em dias de maré alta



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

Figura 24 – Meio de transporte do pescado aos pontos de processamento e venda desde o manguezal



Fonte: Foto da autora (2009). Projeto Dinâmica Populacional de Teleostei e Elasmobranchii no Litoral Norte da Bahia.

No Litoral Norte da Bahia é imperativo que os incentivos fiscais sejam também pensados para ocupar-se do salário-defeso, já que períodos de veda necessitam ser implantados. O salário-defeso é pago a todos os pescadores que exploram determinado recurso durante seu



período de veda, a exemplo do robalo (*Centropomus* spp.) no Espírito Santo (IBAMA, 2009) e do pargo, *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866), entre o Amapá e o estado Sergipe (IBAMA, 2012). Na Bahia, há seguro-defeso para os pescadores de camarão e caranguejo (BRASIL, 2012), medida de gestão renovada anualmente pelo órgão competente.

Se os pescadores são pagos porque não podem pescar, isso é uma assunção e legitimação de que fazem parte de um grupo social pobre e vulnerável. E, se no LN/BA os principais recursos recifais não estão sob medidas de gestão, os pescadores dessa região encontram-se em uma situação de maior vulnerabilidade do que aqueles de outras áreas com algum nível de gestão e, por conseguinte, também os peixes. Pensando em termos de estrutura, a falta de gestão dos recursos pesqueiros marinhos leva a um processo de *feedback* negativo é uma resposta promovida pelo sistema diante de uma situação de desequilíbrio na busca de saná-lo, provocando uma reação contrária ao estímulo que o desencadeou (o desequilíbrio).

No caso da pesca, seria a produção de mais ovos, fêmeas alcançando a idade reprodutiva em tamanhos pequenos. Já sabemos que tais características são de populações em estado de sobre-exploração; portanto, a persistência do *feedback* negativo remonta a um estado patológico da pesca, o que significa dizer que invisibilizar esse grupo social é retroalimentar seu próprio processo de extinção, em consequência do franco declínio das populações de peixes.

Outra estratégia para um aproveitamento eficiente dos incentivos seria a qualificação das mulheres que são, na maioria dos casos, responsáveis pela comercialização da produção. Uma vez qualificadas em questões como empreendedorismo, comércio, beneficiamento, manipulação e conservação de produtos pesqueiros, poderiam gerar



alternativas para o escoamento da produção durante a época de baixa estação (outono e inverno) para as regiões circunvizinhas, estas sim de demanda contínua. Isto implicaria o domínio da cadeia produtiva da pesca artesanal pelos próprios produtores: os pescadores. A inclusão das mulheres é necessária como um componente-chave para compreender as comunidades e economias da pesca, dado que as mulheres participam e muitas vezes dominam muitos aspectos da cadeia de produção pesqueira (KLEIBER; HARRIS; VINCENT, 2015).

Com esta ação, caberia a possibilidade de diminuir o papel do atravessador, que aumenta cerca de 300% o valor de revenda do produto sem arcar com seus custos de produção (DE SANTANA, 2001). É sabido que os atravessadores têm grande poder no controle de preços na fonte e no destino da produção, pois têm capital de giro e capacidade de armazenamento por largas temporadas sem que o fato de “ter peixes em estoque” signifique perdas econômicas (MARQUES, 2001).

Esta medida poderia também minimizar os impactos de uma figura ainda mais nefanda: o “dono do barco não pescador”. Uma figura alheia ao sistema e de características semelhantes às do atravessador em termos de inflação. Contudo, o “dono do barco não pescador” se comporta como “a empresa” das pescarias industriais, que até certo ponto controla a produção dos pescadores e a exploração dos recursos com metas claras a serem alcançadas, em se tratando de produção.

Neste caso, os pescadores são pagos com peixes, e quem compra o peixe dos pescadores é o próprio “dono do barco não pescador...”, assumindo neste ponto da cadeia o papel de atravessador, e retroalimentando um circuito de dependência financeira aguda e causando o estopim das armadilhas socioambientais. É importante



lembrar que os pescadores cooperam, por diversas razões, entre elas, o altruísmo (OVANDO *et al.*, 2013); no entanto, a escassez de recurso pode levar a comportamentos competitivos (CINNER, 2011). Então, a meta é dominar a cadeia produtiva da pesca artesanal, o que significa trabalhar de modo cooperativo, uma vez que a essência do trabalho em família ou em grupos de relações consanguíneas e/ou próximas é uma das características desse sistema de exploração dos recursos naturais.

NÍVEL DE GRUPOS DE INTERESSE (STAKEHOLDERS) E ESTATÍSTICAS PESQUEIRAS COPARTICIPATIVAS: COGESTÃO DA PESCA

Uma coleta séria e contínua de dados deveria ser parte de qualquer programa de inversão de fortalecimento e expansão de um setor. Marrul-Filho (2003) indica a descontinuidade das coletas de dados, a falta de padronização e correspondência entre os estados quanto ao nome das categorias de pescado, equivalência das espécies biológicas, metodologia de cálculos e o tratamento dos dados de forma multiespecífica como os principais problemas de confiabilidade das estatísticas pesqueiras no Brasil.

Como possibilidade para garantir a coleta contínua e de qualidade no tratamento dos dados para a estatística pesqueira, deve-se pensar no papel das instituições de pesquisa do estado e da União, que possuem programas específicos para formação de jovens cientistas desde as séries iniciais do ensino médio (Iniciação Científica Júnior) até bolsas de desenvolvimento tecnológico regional, que, entre si, poderiam aproximar o acadêmico das comunidades tradicionais.



As universidades têm contribuído de modo importante para o desenvolvimento do capital social como parte de iniciativas locais de manejo costeiro colaborativo (HASTINGS, 2011). Desse modo, poderiam ser criados programas específicos, com metas claras de pesquisa acerca da pesca no Litoral da Bahia, inseridos em uma rede de investigação formada pelas universidades costeiras do Estado. Esses jovens estariam implicados na coleta de dados para a estatística pesqueira e participariam de todo o processo de investigação referente à pesca, à implantação e ao acompanhamento dos planos de manejo.

Projetos de Educação Ambiental deveriam ser levados a cabo como uma iniciativa e parceria entre universidades e comunidades, em que os interpretadores ambientais fossem investigadores juniores com conhecimento tradicional ecológico, o que reforçaria a importância da comunidade no processo de gestão de seu próprio recurso, outra estratégia para se evitarem armadilhas socioecológicas. Uma rede de gestão e manejo: esta é a chave! Não se trata de estratégia tão inovadora, mas, se formada entre universidades, centros de pesquisas e comunidades tradicionais de pescadores, garantiria a qualidade dos dados e da coleta; coleta esta que poderia se estender no tempo, permitindo que os planos de manejo implantados fossem reorganizados, de acordo com a variabilidade e as necessidades biológica, ambiental e cultural de cada momento. Contamos na atualidade com ferramentas internacionais de consenso global sobre os princípios e orientações importantes para responder a questões concernentes às pescarias de pequena escala, no contexto da segurança alimentar e erradicação da pobreza (TBTI, 2018).

As medidas citadas permitiriam também que os tipos de dados coletados e a sua sazonalidade fossem redirecionados ou



adaptados em tempo real, quando detectado algum de tipo de incongruência, sem a necessidade de se esperar por programas de montas altíssimas.

Podemos citar como exemplo o programa ReviZEE, que sem descuidar do esforço de coleta e organização de dados por parte de seus pesquisadores, tampouco da sua importância para a soberania marítima nacional, restringiu-se a uma fotografia pontual, não atuando como um programa contínuo de monitoramento e manejo dos recursos pesqueiros do Brasil. Na verdade, o programa pretendeu responder a uma pressão internacional, e não a uma necessidade multifacetária nacional que engloba, como dito antes e entre outros aspectos, um quadro de pobreza e vulnerabilidade das comunidades pesqueiras.

A implantação dessa rede de gestão seria uma alternativa que não demanda grandes aportes de recursos financeiros, mas sim boa aplicação em questões que realmente avaliem o estado dos recursos e proponham medidas mitigadoras e desaceleradoras do seu declínio. Estima-se que 350 mil pessoas, entre jovens e adultos, estejam envolvidas direta ou indiretamente com a pesca artesanal no LN/BA. As medidas trabalhariam como alternativa para diminuir o desligamento, principalmente dos jovens, da atividade pesqueira. A baixa participação e mobilização de pescadores no processos de manejo tem sido considerada como um dos grandes desafios ao manejo sustentável da pesca artesanal no Brasil (SEIXAS *et al.*, 2019).

Assim, o redimensionamento das possibilidades de participação dos pescadores em outras ações relacionadas à pesca, como pesquisa, monitoramento e gestão, ajudaria também a diminuir o êxodo, a migração para os grandes centros urbanos, ao passo que



trabalharia no processo de “reapropriação” de um espaço desconfigurado, funcionando mais uma vez como uma estratégia contra as armadilhas socioecológicas. E aqui temos conclusões calcadas em fatos locais do LN/BA ao longo de anos de trabalho na área da pesca.

Posto que existem pescas e pescarias, êxodo e erosão do patrimônio empírico são sinônimos consequenciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo que o manejo dos recursos pesqueiros apresente diferentes frentes de ação, para a pesca artesanal no Litoral Norte da Bahia, procurou-se uma estratégia mais global e apropriada, a partir do entendimento de que não apenas fatores biológicos e aumento de divisas econômicas sejam seu principal foco. Foi deste modo que aspectos sociais, políticos e econômicos se inter cruzaram para que o olhar do leitor fosse conduzido a um novo horizonte: como as leis, a economia e a desconexão dos consumidores têm dificultado o manejo sustentável dos peixes e das pessoas que diretamente deles dependem.

Todos os eventos antrópicos são desestabilizadores dos ambientes recifais, mas a falta de gestão é o mais avassalador, porque a exploração de tais ambientes é realizada por populações humanas pobres e vulneráveis, uma condição que gera dilemas entre proteger o ambiente e alimentar-se dele, o que nos leva a pensar como pode uma espécie ser predadora de si mesma.

Discutir os impactos da pesca sobre a reprodução dos peixes vermelhos, conhecer os picos de posta e como são as estratégias de agregação para a posta é importante para o manejo da pesca. Além disso, as implicações sobre a teia alimentar das espécies que acompanham esse grupo de espécies-bandeira geraram informações aplicáveis para configurar as ações de manejo e conservação do Mar de Fora. Desafortunadamente, os resultados indicam que medidas



urgentes devem ser tomadas e que a inclusão dos pescadores como cogestores no processo de cuidado é, além de imperiosa, a melhor via para diminuir o risco à resiliência dessas espécies e ao futuro da pesca artesanal e das pessoas no Litoral Norte da Bahia.

No Brasil, somente uma espécie da família Lutjanidae (o pargo, *L. purpureus*) tem política de proteção.

É inegável que as medidas de manejo para as espécies-bandeira no Litoral Norte da Bahia são válidas. Como os picos de postas dos peixes vermelhos aqui utilizados coincidem com os picos das águas mais quentes no Nordeste brasileiro e, portanto, mais ricas e em melhores condições de desenvolvimento das larvas, a melhor alternativa para este recurso deveria ser a delimitação de períodos de defeso biológico. Usaram-se os meses e as fases da lua em que os picos foram identificados para proteger mais indivíduos em desova, consequentemente, mais experientes e de capacidade reprodutiva superior. Em longo prazo, esta medida, acoplada ao conhecimento dos pescadores, poderia garantir a recomposição de um estoque reconhecidamente em estado de sobre-exploração não somente no LN/BA, mas em todo o Nordeste brasileiro.

É importante salientar que a proposta de manejo apresentada no Mar de Fora do Litoral Norte da Bahia, representa uma estratégia de fortalecimento da pesca artesanal no Brasil. O percurso das ações é aparentemente óbvio, mas não se pode discordar de que o processo de implantação soe árduo em razão do engessamento das políticas públicas para o setor pesqueiro. Portanto, o uso de ações conjuntas e parcimoniosas é válido e deve compor qualquer plano de gestão para a região. Por este motivo, as diferentes aproximações feitas ao longo deste trabalho visam à flexibilização do processo e



ao estabelecimento de boas práticas na aplicação dos subsídios, de épocas de defeso coerentes com a dinâmica cultural e biológica da pesca, fortalecendo o caráter familiar da atividade, com domínio da cadeia produtiva pelas comunidades pesqueiras, segundo o modelo que incluiu uma boa definição das unidades espacial, tecnológica e biológica que a caracterizam.

Aqui a gestão reflete a multiespecificidade das pescarias em ambientes recifais, desmistificando esta característica como empecilho ao manejo eficiente da pesca em pequena escala. Muito da dinâmica etnobiológica da pesca nessa região já é conhecida, assim como seus atores, ainda que faltem informações sobre a ecologia das espécies. Nasce então a convicção de que esta unidade de gestão foi sensível em reunir diferentes peças do quebra-cabeça que é a pesca de linha recifal.

Finalmente, ressalta-se o modelo caracterizado e que refletiu a pesca de linha no Mar de Fora no Litoral Norte da Bahia, descrevendo a exploração das espécies de peixes dos recifes desconectados e do talude continental. Por um lado, as medidas de gestão sugeridas neste livro protegeriam os peixes, suas relações tróficas subjacentes e seu potencial reprodutivo e, por outro, uma fatia da população costeira dependente exclusivamente desta atividade extrativista, com demasiados indícios de pobreza e vulnerabilidade, mas detentora de um saber ecológico distante da capacidade de produção da ciência formal.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, P. R.; CASTELLO, J. P. O momento de repensar a economia pesqueira no Brasil. *ComCiência*, n. 41, p. 1-4, 2003.
- ABDALLAH, P. R.; SUMAILA, U. R. An historical account of Brazilian public policy on fisheries subsidies. *Marine Policy*, v. 31, p. 444-450, 2007.
- AGUIAR JUNIOR, T. R.; DIAS, E. J. R. Comunidades litorâneas afetadas pela pesca com explosivos na Baía de Todos-os-Santos (BA): uma análise da condição sócio-econômico-ambiental. *Candombá*, v. 3, n. 1, p. 40-44, 2007.
- ALLMAN, R.; GRIMES, C. B. Temporal and spatial dynamics of spawning settlement, and growth of gray snapper (*Lutjanus griseus*) from West Florida shelf as determined from otolith microstructures. *Fishery Bulletin*, n. 100, p. 391-403, 2002.
- ARDIWIJAWA, R. *et al.* Changes in reef fish biomass in Karimunjawa National Park: a test of the effectiveness of government gazette marine parks in Indonesia. *Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium*, n. 11, p. 1064-1068. 2008.
- ARREGUIN-SANCHEZ, F.; MANICKCHAND-HEILEMAN, S. The trophic role of lutjanid fish and impacts of their fisheries in two ecosystems in the Gulf of Mexico. *Journal of Fish Biology*, n. 53, p. 143-153, 1998.
- ARREGUÍN-SÁNCHEZ, F. *et al.* *Biology, fisheries, and culture of tropical groupers and snappers*: proceedings of an Epomex/Iclarm international workshop on tropical snappers and groupers, held at



the University of Campeche, Campeche, Mexico, 26-29 October 1993. Makati City: ICLARM; Campeche: EPOMEX, 1996.

ARRUDA, R. “Populações” tradicionais e a proteção de recursos naturais em unidades de conservação. *Ambiente & Sociedade*, n. 5, p. 79-93, 1999.

BAHIA. Decreto Estadual nº 1.046, de 17 de março de 1992. Cria a Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte do Estado da Bahia e dá outras providências. *Governo do Estado da Bahia*, Salvador, 1992.

BAHIA. Decreto nº 8.553, de 5 de junho de 2003. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA da Plataforma Continental do Litoral Norte e dá outras providências. *Governo do Estado da Bahia*, Salvador, 2003.

BAHIA. Resolução nº 1.040, de 21 de fevereiro de 1995. Aprova o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Litoral Norte do Estado da Bahia. *Governo do Estado da Bahia*, Salvador, 1995.

BAHIA-PESCA. *Perfil do setor pesqueiro da Bahia*. Salvador: [s.n.], 1994a.

BAHIA-PESCA. *Perfil do setor pesqueiro da Bahia*. Salvador: [s.n.], 1994b. 69 p.

BAUM, J. K. *et al.* Collapse and conservation of shark populations in the Northwest Atlantic. *Science*, n. 299, p. 389-392, 2003.

BEGOSSI, A. Property rights for fisheries at different scales: applications for conservation in Brazil. *Fisheries Research*, v. 34, p. 269-278, 1998.

BELLWOOD, D. *et al.* Confronting the coral reef crisis. *Nature*, v. 429, p. 827-833, 2004.



BÉNÉ, C.; DEVEREUX, S.; ROELEN, K. Social protection and sustainable natural resource management: initial findings and good practices from small-scale fisheries. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*, n. 1106, 2015.

BERKELEY, S. A.; CHAPMAN, C.; SOGARD, S. M. Maternal age as a determinant of larval growth and survival in a marine fish, *Sebastes melanops*. *Ecology*, n. 85, p. 1258-1264, 2004a.

BERKELEY, S. A. *et al.* Fisheries sustainability via protection of age structure and spatial distribution of fish populations. *Fisheries*, v. 29, n. 8, p. 23-32, 2004b.

BEVERTON, R. Small marine pelagic fish and the threat of fishing; are they endangered? *Journal of Fish Biology*, v. 37, p. 5-16, 1990.

BRASIL. *Estatpesca 2000*: Boletim da pesca marítima do Nordeste do Brasil. [S.l.: s.n.], 2000.

BRASIL. *Boletim da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil*. [S.l.: s.n.], 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Pesca e Aquicultura. Decreto nº 6.981, de 13 de outubro de 2009. Regulamenta o art. 27, § 6º, inciso I, da Lei nº 10.683, de 2003, dispondo sobre a atuação conjunta dos Ministérios da Pesca e Aquicultura e do Meio Ambiente nos aspectos relacionados ao uso sustentável dos recursos pesqueiros. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 13, 13 out. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2U2ETB9>. Acesso em: 22 dez. 2018.

BRASIL. [Notícia do Plano Safra]. 2013. Disponível em: http://www.bb.com.br/portallbb/page100,8623,500187,0,0,1,1.bb?codigoNoticia=36526&codigoMenu=11721&codigoRet=17885&bread=8_5. Acesso em: 22 dez. 2018.

BRASIL. Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014. *República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2014.



BREWER, T. D. *et al.* Market access, population density, and socioeconomic development explain diversity and functional group biomass of coral reef fish assemblages. *Global Environmental Change*, v. 22, p. 399-406, 2012.

BURTON, M. L. Age, growth and mortality of mutton snapper, *Lutjanus analis*, from the east coast of Florida, with a brief discussion of management implications. *Fisheries Research*, v. 59, p. 31-41, 2002.

BUSHNELL, M. E.; CLAISSE, J. T.; LAIDLEY, C. W. Lunar and seasonal patterns in fecundity of an indeterminate, multiple-spawning surgeonfish, the yellow tang *Zebrasoma flavescens*. *Journal of Fish Biology*, v. 76, p. 1343-1361, 2010.

CAMPBELL, S.; PARDEDE, S. Reef fish structure and cascading effects in response to artisanal fishing pressure. *Fisheries Research*, v. 79, p. 75-83, 2006.

CARDOSO, E. S. *Pescadores artesanais: natureza, território e movimentos sociais*. 2001. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CARO, T. *et al.* Preliminary assessment of the flagship species concept at a small scale. *Animal Conservation*, v. 7, n. 1, p. 63-70, 2004.

CASTRO, F. D. Níveis de decisão e o manejo de recursos pesqueiros. In: BEGOSSI, A. *Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Paulo: Hucitec, 2004. p. 255-284.

CHRISTENSEN, V. Fishery-induced changes in a marine ecosystem: insight from models of the Gulf of Thailand. *Journal of Fish Biology*, v. 53, p. 128-142, 1998.

CHRISTENSEN, V. *et al.* Hundred-year decline of North Atlantic predatory fishes. *Fish and Fisheries*, v. 4, p. 1-24, 2003.



CHUENPAGDEE, R.; DEVILLERS, R. Information system on small scale fisheries. *Too Big to Ignore: Global partnership for small-scale fisheries research*, 2015. Disponível em: www.issf.toobigtoignore.net. Acesso em: 5 fev. 2017.

CHUENPAGDEE, R. *et al.* Bottom-up, global estimates of small-scale marine fisheries catches. *Fisheries Centre Research Reports*, v. 14, n. 8, 2006.

CHUENPAGDEE, R.; PAULY, D. Small is beautiful? A database approach for global assessment of small-scale fisheries: preliminary results and hypotheses. *American Fisheries Society Symposium*, v. 49, p. 575-584, 2008.

CIMA. Comissão Interministerial para a preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD). *Subsídios técnicos para elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a CNUMAD*. Brasília, DF: CNUMAD, 1991. 170 p.

CINNER, J. Social-ecological traps in reef fisheries. *Global Environmental Change*, v. 21, p. 835-839, 2011.

CLARK, E.; RABIN, J. S.; HOLDERMAN, S. Reproductive behavior and social organization in the sand tilefish, *Malacanthus plumieri*. *Environmental Biology of Fishes*, v. 22, p. 273-286, 1988.

CLARO, R.; LINDEMAN, K. C. Spawning aggregation sites of snapper and grouper species (Lutjanidae and Serranidae) on the insular shelf of Cuba. *Gulf and Caribbean Research*, v. 14, p. 91-106, 2003.

COLEMAN, F. C.; KOENIG, C. C.; COLLINS, L. A. Reproductive styles of shallow-water groupers (Pisces: Serranidae) in the eastern Gulf of Mexico and the consequences of fishing spawning aggregations. *Environmental Biology of Fishes*, v. 47, p. 129-141, 1996.

COLEMAN, F. C. *et al.* Long-lived reef fishes: the grouper-snapper complex. *Fisheries*, v. 25, p. 14-21, 2000.



COLIN, P. Timing and location of aggregation and spawning in reef fishes. *In*: SADOVY DE MITCHESON; COLIN, P. L. (org.). *Reef fish spawning aggregations: biology, research and management*. Heidelberg: Springer Netherlands, 2012. p. 117-158.

CORDELL, J. The lunar-tide fishing cycle in Northeastern Brazil. *Ethnology*, v. 13, p. 379-392, 1974.

CORDELL, J. *A sea of dreams: valuing culture in marine conservation*. Berkeley: The Ethnographic Institute, 2007.

COSTA, P. A. S.; DA COSTA BRAGA, A.; DA ROCHA, L. O. V. F. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. *Fisheries Research*, v. 60, p. 577-583, 2003.

COSTA, P. A. S.; OLAVO, G.; MARTINS, A. S. Áreas de pesca e rendimentos da frota de linheiros na região central da costa brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ. *In*: COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (ed.). *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. p. 57-70.

CUELLAR, N.; SEDBERRY, G. R.; WYANSKI D. M. Reproductive seasonality, maturation, fecundity, and spawning frequency of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens*, off the southeastern United States. *Fishery Bulletin*, v. 94, p. 635-653, 1996.

DAVIS, T. L. O.; WEST, G. J. Maturation, reproductive seasonality, fecundity, and spawning frequency in *Lutjanus vittus* (Quoy and Gaimard) from the North West Shelf of Australia. *Fishery Bulletin*, v. 91, p. 224-236, 1993.

DE SANTANA, I. *Os peixes de Subaúma: uma visão preliminar das espécies desembarcadas pela pesca artesanal na APA do Litoral Norte da Bahia*. 1999. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em em Zoologia) – Departamento de Ciências



Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 1999.

DE SANTANA, I. *A pesca artesanal na APA Litoral Norte da Bahia: um olhar sobre a exploração comercial da ictiofauna marinha e estuarina e sobre as relação pesca-pescador*. 2001. 106 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Departamento de Ciências, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2001.

DE SANTANA, I. *Ecologia reprodutiva de Lutjanidae no Litoral Norte da Bahia, Brasil: contribuições ao manejo sustentável da pesca artesanal*. 2015. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) – Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud, Universidade de Vigo, Vigo, 2015.

DE SANTANA, I. *et al.* Riqueza e diversidade de peixes explorados pela pesca artesanal na APA Litoral Norte, Bahia, Brasil. *In*: NUNES, J. M. C.; MATOS, M. R. B. (org.). *Litoral Norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação*. Salvador: EDUFBA, 2017. p. 331-356.

DEBRUYN, A. M.; MEEUWIG, J. J. Detecting lunar cycles in marine ecology: periodic regression versus categorical ANOVA. *Marine Ecology Progress Series*, v. 214, p. 307-310, 2001.

DIAS NETO, J.; CHAGAS, L. D.; MARRUL FILHO, S. *Diretrizes ambientais para o setor pesqueiro: diagnóstico e diretrizes para a pesca marítima*. Brasília, DF: MMA, 1997.

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

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

DIEGUES, A. C. A socioantropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. *Etnográfica*, v. 3, n. 2, p. 361-375, 1999.



DIEGUES, A. C. *Marine protected areas and artisanal fisheries in Brazil*. Chennai: International Collective in Support of Fishworkers, 2008. (Samudra Monograph).

DOMEIERS, M. L. Revisiting spawning aggregations: definitions and challenges. In: SADOVY DE MITCHESON; COLIN, P. L. (org.). *Reef fish spawning aggregations: biology, research and management*. Heidelberg: Springer Netherlands, 2012. p. 1-20.

DOMEIERS, M. L.; COLIN, P. L. Tropical reef fish spawning aggregations: defined and reviewed. *Bulletin of Marine Science*, v. 60, n. 3, p. 698-726, 1997.

DULVY, N. K.; FRECKLETON, R. P.; POLUNIN, N. V. Coral reef cascades and the indirect effects of predator removal by exploitation. *Ecology Letters*, v. 7, p. 410-416, 2004.

EVANS, R.; RUSS, G.; KRITZER, J. Batch fecundity of *Lutjanus carponotatus* (Lutjanidae) and implications of no-take marine reserves on the Great Barrier Reef, Australia. *Coral Reefs*, v. 27, n. 1, p. 179-189, 2008.

FAO. *Code of conduct for responsible fisheries*. Rome: FAO, 1995. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-v9878e.htm>. Acesso em: 20 fev. 2015.

FAO. *The state of world fisheries and aquaculture 2008*. Rome: FAO, 2008. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i0250e.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2015.

FAO. *The state of world fisheries and aquaculture 2012*. Rome: FAO, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i2727e.pdf>. Acesso em: 29 set. 2015.

FAO. *The state of world fisheries and aquaculture 2016: contributing to food security and nutrition for all*. Rome: FAO, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2017.



- FERRARI, L. Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas. *Revista Mexicana de Física*, v. 59, p. 36-43, 2013.
- FLOETER, S. R. *et al.* Reef fish community structure on coastal islands of the southeastern Brazil: the influence of exposure and benthic cover. *Environmental Biology of Fishes*, v. 78, p. 147-160, 2007.
- FONTELES-FILHO, A. A.; CASTRO, M. G. M. *Plano de assistência à pesca artesanal do estado do Ceará (Brasil)*. [S.l.: s.n.], 1990.
- FORRESTER, G. *et al.* Experimental evidence for density-dependent reproductive output in a coral reef fish. *Population Ecology*, v. 53, p. 155-163, 2011.
- FRÉDOU, T.; FERREIRA, B. P. Bathymetric trends of northeastern Brazilian snappers (Pisces, Lutjanidae): implications for the reef fishery dynamic. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 48, p. 787-800, 2005.
- FRÉDOU, T.; FERREIRA, B. P.; LETOURNEUR, Y. Assessing the stocks of the primary snappers caught in Northeastern Brazilian reef systems. 1: Traditional modelling approaches. *Fisheries Research*, v. 99, p. 90-96, 2009.
- FREIRE, K. M. F. *Fishing impacts on marine ecosystem of Brazil: with emphasis on the northeastern region*. Vancouver: The University of British Columbia, 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2V7gjwk>. Acesso em: 6 jan. 2017.
- FRIEDLANDER, A. M.; DEMARTINI, E. E. Contrasts in density, size, and biomass of reef fishes between the northwestern and the main Hawaiian islands: the effects of fishing down apex predators. *Marine Ecology Progress Series*, v. 230, p. 253-264, 2002.
- FROESE, R.; PAULY, D. (ed.). *FishBase*. [S.l.], 2017. Disponível em: <http://www.fishbase.org>. Acesso em: 8 out. 2017.



GARCIA, F.; ABDALLAH, P.; SACHSIDA, A. Avaliação de efeitos do programa Profrota Pesqueira sobre indicadores do mercado de trabalho. *Texto para Discussão*: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, DF, n. 2391, p. 1-39, 2018.

GAUDREAU, N.; BOISCLAIR, D. Influence of moon phase on acoustic estimates of the abundance of fish performing daily horizontal migration in a small oligotrophic lake. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 57, p. 581-590, 2000.

GERAQUE, E. Complexidade ecológica. *Agência Fapesp*, 22 set. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2XLc1vD>. Acesso em: 23 abr. 2019.

GLADSTONE, W.; WESTOBY, M. Growth and reproduction in *Canthigaster valentini* (Pisces, Tetraodontidae): a comparison of a toxic reef fish with other reef fishes. *Environmental Biology of Fishes*, v. 21, p. 207-221, 1988.

GÓMEZ, G. J.; GUZMÁN, R. A.; MARCANO, L. A. Biological aspects of the yellow eye snapper (*Lutjanus vivanus*) (Pisces: Lutjanidae) from the Los Hermanos Islands, Eastern Venezuela. In: ARREGUÍN-SÁNCHEZ F, MUNRO J. L., BALGOS M. C.; PAULY, D. (org.). *Biology, fisheries and culture of tropical groupers and snappers*. Manila: ICLARM; Campeche: Universidad Autónoma de Campeche, 1996.

GRAHAM, R. T. *et al.* Historical and contemporary evidence of a mutton snapper (*Lutjanus analis* Cuvier, 1828) spawning aggregation fishery in decline. *Coral Reefs*, v. 27, p. 311-319, 2008.

GULLAND, J. A. *Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces*. Espanha: Acribia Zaragoza, 1971.

HALL, S. *et al.* The end of the line: who is most at risk from the crisis in global fisheries? *Ambio*, v. 39, p. 78-80, 2010.



HARDIN, G. The tragedy of the commons. *Science*, v. 162, p. 1243-1248, 1968.

HARMER, S. L.; PANDA, S.; KAY, S. A. Molecular bases of circadian rhythms. *Annual Review of Cell and Developmental Biology*, v. 17, p. 215-253, 2001.

HARRIS, A.; POINER, I. Changes in species composition of demersal fish fauna of southeast Gulf of Carpentaria, Australia, after 20 years of fishing. *Marine Biology*, v. 111, n. 3, p. 503-519, 1991.

HASTINGS, J. G. International environmental NGOs and conservation science and policy: a case from Brazil. *Coastal Management*, v. 39, p. 317-335, 2011.

HAZIN, F. H. V. Prospecção Pesqueira Hidroacústica da Região Nordeste. In: IBAMA. Cepene. *Programa ReviZEE, Score Nordeste*. Fortaleza: Martins & Cordeiro, 2009. p. 116.

HEYMAN, W. D. *et al.* Spawning aggregations of *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier) on the Belize Barrier Reef over a 6 year period. *Journal of Fish Biology*, v. 67, n. 1, p. 83-101, 2005.

HILBORN, R. Managing fisheries is managing people: what has been learned? *Fish and Fisheries*, v. 8, p. 285-296, 2007.

HILBORN, R.; WALTERS, C. J. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 2, p. 177-178, 1992.

HUBBERT, M. K. Energy from fossil fuels. *Science*, v. 109, p. 103-109, 1949.

HUNTER, J. R. *et al.* Fecundity, spawning, and maturity of female Dover sole *Microstomus pacificus*, with an evaluation of assumptions and precision. *Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service*, v. 90, p. 101-128, 1992.



IBAMA. Instrução Normativa Ibama nº 10, de 27 de abril de 2009. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 65, 30 abr. 2009.

IBAMA. Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 8, de 8 de junho de 2012. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 33-34, 11 jun. 2012.

IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 25 out. 2018.

JENNINGS, S.; POLUNIN, N. Effects of fishing effort and catch rate upon the structure and biomass of Fijian reef fish communities. *Journal of Applied Ecology*, v. 33, n. 2, p. 400-412, 1996a.

JENNINGS, S.; POLUNIN, N. V. Impacts of fishing on tropical reef ecosystems. *Ambio*, v. 25, n. 1, p. 44-49, 1996b.

JENNINGS, S.; REYNOLDS, J. D.; MILLS, S. C. Life history correlates of responses to fisheries exploitation. Proceedings of the Royal Society of London. *Series B: Biological Sciences*, v. 265, n. 1393, p. 333-339, 1998.

JENTOFT, S. Legitimacy and disappointment in fisheries management. *Marine Policy*, v. 24, n. 2, p. 141-148, 2000.

JENTOFT, S. *et al.* Working together in small-scale fisheries: harnessing collective action for poverty eradication. *Maritime Studies*, p. 1-12, 2018.

JOHANNES, R. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. *Environmental Biology of Fishes*, v. 3, p. 65-84, 1978.

JOHANNES, R. E. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 13, p. 243-246, 1998.

KADISON, E. *et al.* Temporal and spatial dynamics of *Lutjanus cyanopterus* (Pisces: Lutjanidae) and *L. jocu* spawning aggregations



in the United States Virgin Islands. *Revista de Biología Tropical*, v. 54, p. 69-78, 2006.

KLEIBER, D.; HARRIS, L. M.; VINCENT, A. C. Gender and small-scale fisheries: a case for counting women and beyond. *Fish and Fisheries*, v. 16, p. 547-562, 2015.

KLIPPEL, S. *et al.* Avaliação dos estoques de lutjanídeos da costa central do Brasil: análise de coortes e modelo preditivo de Thompson e Bell para comprimentos. In: COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (org.). *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. p. 83-98.

KNOWLTON, N. J.; JACKSON, J. B. C. The ecology of coral reefs. In: BERTNESS, M. D.; GAINES, S. D.; HAY, M. E. (ed.). *Marine community ecology*. Sunderland: Sinauer Associates, 2001. p. 395-422.

KOSLOW, J. A.; HANLEY, F.; WICKLUND, R. Effects of fishing on reef fish communities at Pedro Bank and Port Royal Cays, Jamaica. *Marine Ecology Progress Series*, v. 43, p. 201-212, 1988.

KOUKKARI, W. L.; SOTHERN, R. B. *Introducing Biological Rhythms*. Nova York: Springer, 2006.

KRITZER, J. P.; SALE, P. F. The metapopulation ecology of coral reef fishes. In: KRITZER, J. P.; SALE, P. F. (org.). *Marine metapopulations*. Cambridge, MA: Academic Press, 2006. p. 31-67.

LAMBERT, T. C.; WARE, D. M. Reproductive Strategies of Demersal and Pelagic Spawning Fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 41, n. 11, p. 1565-1569, 1984.

LEÃO, Z.; KIKUCHI, R. K. P.; OLIVEIRA, M. D. M. Branqueamento de corais nos recifes da Bahia e sua relação com eventos de anomalias térmicas nas águas superficiais do oceano. *Biota Neotropica*, v. 8, n. 3, p. 69-82, 2008.



- LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R.; OLIVEIRA, M. D. Status of Eastern Brazilian coral reefs in time of climate changes. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 5, n. 2, p. 224-235, 2010.
- LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; TESTA, T. Corals and coral reefs of Brazil. In: CORTÉS, J. *Latin American coral reefs*. Amsterdã: Elsevier Science, 2003. p. 9-52.
- LESSA, R. P.; NÓBREGA, M.; JÚNIOR, J. B. *Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da Região Nordeste*. Recife: Departamento de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004.
- LONGHURST, A. Cod: perhaps if we all stood back a bit? *Fisheries Research*, v. 38, p. 101-108, 1998.
- LOWERRE-BARBIERI, S. K. *et al.* Reproductive timing in marine fishes: variability, temporal scales, and methods. *Marine and Coastal Fisheries*, v. 3, p. 71-91, 2011.
- LOWERRE-BARBIERI, S. K. *et al.* Defining a spawning population (spotted seatrout *Cynoscion nebulosus*) over temporal, spatial, and demographic scales. *Marine Ecology Progress Series*, v. 394, p. 231-245, 2009.
- MAFALDA-JÚNIOR, P. S. *et al.* Caracterização hidroquímica e sua influência sobre o plâncton. In: NUNES, J. M. C; MATOS, M. R. B. (org.). *Litoral Norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação*. Salvador: EDUFBA, 2017. p. 29-44.
- MALDONADO, S. *Entre dois meios*. 1991. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1991.
- MARQUES, J. G. W. *Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica*. 2. ed. São Paulo: Nupaub/USP, 2001.
- MARRUL-FILHO, S. *Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros*. Brasília, DF: Edições Ibama, 2003.



MARSHALL, C. T. *et al.* Systematic bias in estimates of reproductive potential of an Atlantic cod (*Gadus morhua*) stock: implications for stock-recruit theory and management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 63, p. 980-994, 2006.

MAY, P.; PASTUK, M. Turismo e áreas litorâneas: o caso da Bahia. *In: LOPES, I. V.; BASTOS-FILHO, G. S.; BILLER, D. (org.). Gestão ambiental no Brasil: experiência e sucesso.* Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996. p. 265-294.

MCCLANAHAN, T. R.; MANGI, S. The effect of a closed area and beach seine exclusion on coral reef fish catches. *Fisheries Management and Ecology*, v. 8, p. 107-121, 2001.

MCGOVERN, J. C. *et al.* Changes in the sex ratio and size at maturity of gag, *Mycteroperca microlepis*, from the Atlantic coast of the southeastern United States. *Fishery Bulletin*, v. 96, n. 4, p. 797-807, 1998.

MCMANUS, J. W. *et al.* Coral reef fishing and coral-algal phase shifts: implications for global reef status. *ICES Journal of Marine Science*, v. 57, p. 572-578, 2000.

MENSAH, J. V.; ANTWI, B. K. Problems of artisanal marine fishermen in Ghana: the way ahead. *Singapore Journal of Tropical Geography*, v. 23, n. 2, p. 217-235, 2002.

MOBERG, F.; FOLKE, C. Ecological goods and services of coral reef ecosystems. *Ecological economics*, v. 29, n. 2, p. 215-233, 1999.

MONTEIRO, S. M. M.; CALDASSO, L. P. Governando os comuns: as instituições e o Fórum da Lagoa dos Patos. *In: CONGRESSO ACADÊMICO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO CADMA, 2., 2006, Niterói. Anais [...].* Niterói: Cadma, 2006. p. 1-12. Disponível em: <https://bit.ly/2UqXdEj>. Acesso em: 10 dez. 2018.



MONTES, M. J. F. *Fatores que influenciam na produtividade dos oceanos: a importância do fluxo de difusão dos nutrientes para a biomassa do fitoplâncton na região oceânica do Nordeste brasileiro*. 2003. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

MYERS, R. A. *et al.* Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. *Science*, v. 315, n. 5820, p. 1846-1850, 2007.

NAGELKERKEN, I.; GLADSTONE, W. Conservation and management of tropical coastal ecosystems. *In: NAGELKERKEN, I. (org.). Ecological connectivity among tropical coastal ecosystems*. Dordrecht: Springer, 2009. p. 565-605.

NANAMI, A. *et al.* Reproductive activity in the checkered snapper, *Lutjanus decussatus*, off Ishigaki Island, Okinawa. *Ichthyological Research*, v. 57, n. 3, p. 314-318, 2010.

NANAMI, A.; YAMADA, H. Seasonality, lunar periodicity of settlement and microhabitat association of juvenile humpback red snapper *Lutjanus gibbus* (Lutjanidae) in an Okinawan coral reef. *Marine Biology*, v. 156, n. 3, p. 407-414, 2009.

NETTO, A. M. A zona costeira e marinha. *In: NUNES, J. M. C; MATOS, M. R. B. (org.). Litoral Norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação*. Salvador: EDUFBA, 2017. p. 15-28.

OLAVO, G. *et al.* Shelf-edge reefs as priority areas for conservation of reef fish diversity in the tropical Atlantic. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 21, p. 199-209, 2011.

OVANDO, D. A. *et al.* Conservation incentives and collective choices in cooperative fisheries. *Marine Policy*, v. 37, p. 132-140, 2013.



PANDA, S.; HOGENESCH, J. B.; KAY, S. A. Circadian light input in plants, flies and mammals. *Novartis Found Symp*, v. 253, p. 73-82, 2003.

PAULY, D. Studying single-species dynamics in a tropical multispecies context. *In: PAULY, D.; MURPHY G. I. (org.). Theory and management of tropical fisheries*. Manila: Iclarm, 1982. p. 33-70. (Conference Proceedings 9).

PAULY, D. Small-scale fisheries in the tropics: marginality, marginalization, and some implications for fisheries management. *In: PIKITCH, E. K.; HUPPERT, D. D.; SISSEMWINE, M. P. (org.). Global trends: fisheries management*. Bethesda, MD: American Fisheries Society, 1997. p. 40-49. (Symposium 20).

PAULY, D. Tropical fishes: patterns and propensities. *Journal of Fish Biology*, v. 53, p. 1-17, 1998.

PAULY, D. *et al.* Fishing down marine food webs. *Science*, v. 279, p. 860-863, 1998.

PAULY, D.; ZELLER, D. Sea around us concepts, design and data. *Searoundus.org*, Canadá, 2015. Disponível em: www.searoundus.org. Acesso em: 13 mar. 2016.

PEARS, R. J. *et al.* Demography of a large grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*, from Australia's Great Barrier Reef: implications for fishery management. *Marine Ecology Progress Series*, v. 307, p. 259-272, 2006.

PENNINO, M. G. *et al.* Trophic indicators to measure the impact of fishing on an exploited ecosystem. *Animal Biodiversity and Conservation*, v. 34, p. 123-131, 2011.

PETERSEN, C. W.; WARNER, R. R.; PETER, F. S. Chapter 5: The ecological context of reproductive behavior. *In: SALE, P. F. (org.). Coral reef fishes*. San Diego: Academic Press, 2002. p. 103-118.



- PINCINATO, R. B. M.; GASALLA, M. A. Priceless prices and marine food webs: long-term patterns of change and fishing impacts in the South Brazil Bight as reflected by the seafood market. *Progress in Oceanography*, v. 87, p. 320-330, 2010.
- PLATT, J. Social traps. *American Psychologist*, v. 28, p. 641-651, 1973.
- POISSON, F. *et al.* Effects of lunar cycle and fishing operations on longline-caught pelagic fish: fishing performance, capture time, and survival of fish. *Fishery Bulletin*, v. 108, n. 3, p. 268-281, 2010.
- POLLAN, M. *O dilema do onívoro: uma história natural de quatro refeições*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2007.
- POLOVINA, J. J.; RALSTON, S. *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management*. Boulder: Westview Press, 1987.
- REDCIENCIA. *Características generales de la familia Lutjanidae en el Atlántico Occidental*. Cuba: Red Cubana de la Ciencia, 2013.
- REYNOLDS, J. D. *et al.* Biology of extinction risk in marine fishes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 272, p. 2337-2344, 2005.
- ROBBINS, W. D. *et al.* Ongoing collapse of coral-reef shark populations. *Current Biology*, v. 16, p. 2314-2319, 2006.
- ROBERTSON, D. R. Extreme variation in settlement of the Caribbean triggerfish *Balistes vetula* in Panama. *Copeia*, v. 3, p. 698-703, 1988.
- ROBERTSON, D. R.; PETERSEN, C. W.; BRAUN, J. D. Lunar reproductive cycles of benthic-brooding reef fishes: reflections of larval biology or adult biology? *Ecological Monographs*, v. 60, p. 311-329, 1990.
- ROCHET, M. J. *et al.* Comparative analysis of phylogenetic and fishing effects in life history patterns of teleost fishes. *Oikos*, v. 91, p. 255-270, 2000.



ROSA, R. S.; MENEZES, N. A. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 13, p. 647-667, 1996.

ROSS, R. M. Reproductive behavior of the Anemonefish *Amphiprion melanopus* on Guam. *Copeia*, v. 1978, p. 103-107, 1978.

RUSS, G. R.; PETER, F. S. Chapter 19: Yet another review of marine reserves as reef fishery management tools. In: SALE, P. F. (org.). *Coral reef fishes*. San Diego: Academic Press, 2002. p. 421-443.

RUSSELL, M.; LUCKHURST, B.; LINDEMAN, K. Management of spawning aggregations. In: SADOVY DE MITCHESON, Y.; COLIN, P. L. (org.). *Reef fish spawning aggregations: biology, research and management*. Heidelberg: Springer Netherlands, 2012. p. 371-404.

SADOVY DE MITCHESON, Y.; COLIN, P. L. Conclusion. In: SADOVY DE MITCHESON, Y.; COLIN, P. L. (org.). *Reef fish spawning aggregations: biology, research and management*. Heidelberg: Springer Netherlands, 2012a. p. 567-584.

SADOVY DE MITCHESON, Y.; COLIN, P. L. Species Case Studies. In: SADOVY DE MITCHESON, Y.; COLIN, P. L. *Reef fish spawning aggregations: biology, research and management*. Heidelberg: Springer Netherlands, 2012b. p. 405-565.

SADOVY DE MITCHESON, Y.; ERISMAN, B. Fishery and biological implications of fishing spawning aggregations, and the social and economic importance of aggregating fishes. In: SADOVY DE MITCHESON, Y.; COLIN, P. L. (org.). *Reef fish spawning aggregations: biology, research and management*. Heidelberg: Springer Netherlands, 2012. p. 225-284.

SADOVY DE MITCHESON, Y. *et al.* A global baseline for spawning aggregations of reef fishes: una referencia global para



agregaciones de desove de peces de arrecifes. *Conservation Biology*, v. 22, p. 1233-1244, 2008.

SALE, P.F. Structure and dynamics of reef fish communities: a biogeographic comparison. In: CODY, M.L., and J.A. Smallwood (ed.). *Long-Term Studies of Vertebrate Communities*. San Diego: Academic Press, 1996. p. 73-97.

SALE, P. F. *et al.* The merging of metapopulation theory and marine ecology: establishing the historical context. In: KRITZER, J. P.; SALE, P. F. *Marine metapopulations*. Burlington: Academic Press, 2006. p. 3-28.

SANTOS, L. S. *Biologia reprodutiva de Malachantus plumieri (Bloch, 1786) (Malachantidae), explorada como isca viva pela pesca artesanal no Litoral Norte da Bahia, Brasil Alagoinhas*. 2018. Monografia (Graduação) – Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2018.

SARAIVA, T. A. *et al.* Forecasting Brazil's crude oil production using a multi-Hubbert model variant. *Fuel*, v. 115, p. 24-31, 2014.

SCHUHBAUER, A. *et al.* How subsidies affect the economic viability of small-scale fisheries. *Marine Policy*, v. 82, p. 114-121, 2017.

SCOTT, B. E. *et al.* S. Effects of population size/age structure, condition and temporal dynamics of spawning on reproductive output in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Ecological Modelling*, v. 191, p. 383-415, 2005.

SEIXAS, C. S. *et al.* Collaborative coastal management in Brazil: advancements, challenges, and opportunities. In: SALAS, S.; BARRAGAN-PALADINES, M. J.; CHUENPAGDEE, R. *Viability and sustainability of small-scale fisheries in Latin America and The Caribbean*. New York: Springer, 2019. p. 425-451.

SORO, N. *et al.* Effect of fish feeding on the diversity and structure of aquatic macroinvertebrates in fishponds of Blondéy (Côte d'Ivoire;



West Africa). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, v. 6, n. 2, p. 1868-1876, 2018.

SOUSA, R. G. C. *et al.* Mudanças sociais na pesca artesanal: um estudo a partir da pressão sobre o estoque de tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818) do Lago Grande de Manacapuru (Amazônia). *In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE*, 4., 2008, Brasília, DF. *Anais [...]*. Brasília, DF: ANPPAS, 2008. p. 1-13.

SPARRE, P.; VENEMA, S. C. *Introduction to tropical fish stock assessment: Part 1: Manual*. Rome: FAO, 1998.

STENECK, R. S. Marine conservation: moving beyond Malthus. *Current Biology*, v. 19, n. 3, p. R117-R119, 2009.

SUHOGUSOF, V. G.; PILIACKAS, J. M. Breve histórico da ação antrópica sobre os ecossistemas costeiros do Brasil, com ênfase nos manguezais do estado de São Paulo. *Integração*, v. 3, p. 343-351, 2007.

SUMAILA, U. A fish called Subsidy. *Science and the Environment*, v. 12, n. 12, 2003.

SUMAILA, U. R. How to make progress in disciplining overfishing subsidies. *ICES Journal of Marine Science*, v. 70, n. 2, 2012.

SUMAILA, U. R. *et al.* A bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies. *Journal of Bioeconomics*, v. 12, p. 201-225, 2010.

SUMAILA, U. R. *et al.* Subsidies to high seas bottom trawl fleets and the sustainability of deep-sea benthic fish stocks. *Fisheries Centre Research Reports*, v. 14, n. 6, p. 49-53, 2006.

SUMAILA, U. R.; PAULY, D. Catching more bait: a bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies. *Fisheries Centre Research Reports*, v. 14, n. 6, 2006.



SUNYE, P. S. *et al.* A rede de monitoramento costeiro do Projeto Recos: uso e apropriação de recursos costeiros: Institutos do Milênio. *Boletim Paranaense de Geociências*, v. 60, p. 77-88, 2009.

SZKLO, A.; MACHADO, G.; SCHAEFFER, R. Future oil production in Brazil: estimates based on a Hubbert model. *Energy Policy*, v. 35, p. 2360-2367, 2007.

TAKEMURA, A. *et al.* Lunar cycles and reproductive activity in reef fishes with particular attention to rabbitfishes. *Fish and Fisheries*, v. 5, p. 317-328, 2004.

TAYLOR, R. G.; GRIER, H. J.; WHITTINGTON, J. A. Spawning rhythms of common snook in Florida. *Journal of Fish Biology*, v. 53, p. 502-520, 1998.

TBTI. Latin america and the Caribbean small-scale fisheries: a regional synthesis: Research Report Number R-02/2018. *Too Big To Ignore*, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2FRpCeE>. Acesso em: 10 jan. 2018.

TEIXEIRA, S. F.; FERREIRA, B. P.; PADOVANI, I. P. Aspects of fishing and reproduction of the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae: Epinephelinae) in the Northeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 2, p. 19-30, 2004.

THORPE, A. Growth and equity: grounds for inserting the sector in PRSPs and NDPs. In: THORPE, A. *Mainstreaming fisheries into national development and poverty reduction strategies: current situation and opportunities*. Rome: FAO, 2005. p. 8-31. (FAO Fisheries Circular, n. 997).

THRESHER, R. *Reproduction in reef fishes*. Neptune City: TFH Publications, 1984.

TRITES, A.; CHRISTENSEN, V.; PAULY, D. Effects of fisheries on ecosystems: just another top predator? *Conservation Biology*, v. 12, 2006.



TURRA, A. *et al.* Global environmental changes: setting priorities for Latin American coastal habitats. *Global change biology*, v. 19, p. 1965-1969, 2013.

VICENTE, E. Embaixadores das emoções: uso e abuso. *Zoomarine*, 27 abr. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2XEnTPP>. Acesso em: 24 abr. 2019.

WALKER, B. *et al.* Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and society*, v. 9, n. 2, 2004.

WARNER, R. R.; CHESSON, P. L. Coexistence mediated by recruitment fluctuations: a field guide to the storage effect. *American Naturalist*, v. 125, n. 6, p. 769-787, 1985.

WATSON, M. *et al.* The effects of fishing on coral reef fish abundance and diversity. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, v. 76, n. 1, p. 229-233, 1996.

WILKINSON, C. *Status of coral reefs of the world*: 2004. Austrália: Global Coral Reef Monitoring Network, 2004.

WINTERS, G.; WHEELER, J. Environmental and phenotypic factors affecting the reproductive cycle of Atlantic herring. *ICES Journal of Marine Science*, v. 53, p. 73-88, 1996.

WOOTTON, R. J. *Ecology of teleost fishes*. Londres: Chapman & Hall, 1990.

WOOTTON, R. J. *Ecology of Teleost fishes*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 1999.

WRIGHT, P. J.; TRIPPEL, E. A. Fishery-induced demographic changes in the timing of spawning: consequences for reproductive success. *Fish and Fisheries*, v. 10, p. 283-304, 2009.

Formato: 150 x 210 mm
Fontes: Californian FB, 15 e 13; Minion Pro, 11, 10 e 9
Miolo: papel Pólen Soft, 80 g/m²
Capa: papel Supremo, 250 g/m²
Impressão: novembro 2019
Gráfica Impressão Bigraf

Iramaia De Santana

Bióloga marinha (PhD) pela Universidade de Vigo, Espanha, e professora-assistente da Universidade do Estado da Bahia, mesmo local onde se licenciou em Biologia. Especializou-se em Zoologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana e tornou-se mestra também em Zoologia, pela Universidade Federal da Paraíba. Coordena o Laboratório de Recursos Pesqueiros Marinhos da Universidade do Estado da Bahia e conduz a linha de pesquisa em Biologia Reprodutiva como instrumento à conservação da pesca artesanal no Litoral Norte da Bahia. Suas ideias no mundo acadêmico nunca se afastaram da busca por divulgar a simbiose entre o elemento “peixe” como bandeira para a conservação da pesca artesanal e as comunidades humanas que dela dependem. Currículo *Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/7407958020049784>. *E-mail*: irasanta@uneb.br.

O Mar de Fora!

Mais que um livro, esta onda de ideias inovadoras e de cunho histórico transladará o leitor aos recifes do Mar de Fora no Litoral Norte da Bahia, instigando-o a conhecer nuances importantes da pesca artesanal e entender como a biologia reprodutiva e as relações econômicas encontradas nesta atividade podem ser associadas e utilizadas no estabelecimento de um modelo de manejo e conservação da diversidade de peixes marinhos e das populações humanas que dela dependem. Este livro ilustra, com objetividade prática, diferentes aspectos da gestão pesqueira, desvela o estado de pobreza e vulnerabilidade que enreda a pesca artesanal, ao mesmo tempo que oferece ao conjunto dos gestores do sistema pesqueiro artesanal do Brasil aquilo que sua autora bem define como “ [...] peixes e pessoas no manejo da pesca de linha no Litoral Norte da Bahia”.



“Neste livro, o leitor é levado a navegar pelo mar de informações riquíssimas a respeito da pesca artesanal em ambientes recifais e do Litoral Norte da Bahia, conhecendo as bases metodológicas que possibilitaram a proposição de modelos de gestão fundamentados nos efeitos da pesca sobre o ambiente recifal, a história de fortalecimento da pesca no Brasil e, finalmente, as estratégias de gestão para a pesca de linha no Mar de Fora.”

Tâmara de Almeida e Silva
Doutora em Oceanografia



<http://eduneb.uneb.br>

ISBN: 978-85-7887-379-0



9 788578 873790