



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR

CURSO DE OCEANOGRAFIA

OLGA MOARA BRITO MOURÃO

**PEIXES ÓSSEOS DA COSTA CEARENSE DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL
LISTADOS NA PORTARIA 445/2014- MMA: STATUS POPULACIONAL E
IMPACTOS ANTROPOGÊNICOS**

FORTALEZA

2017

OLGA MOARA BRITO MOURÃO

PEIXES ÓSSEOS DA COSTA CEARENSE DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL
LISTADOS NA PORTARIA 445/2014- MMA: STATUS POPULACIONAL E
IMPACTOS ANTROPOGÊNICOS

Projeto de pesquisa científica submetida à coordenação do curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Área de concentração: Oceanografia
Pesqueira.

Orientadora: Prof^a. Dr^a.Caroline Vieira
Feitosa.

FORTALEZA

2017

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

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

M891p Mourão, Olga Moara Brito.

PEIXES ÓSSEOS DA COSTA CEARENSE DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL LISTADOS
NA PORTARIA 445/2014- MMA: STATUS POPULACIONAL E IMPACTOS
ANTROPOGÊNICOS / Olga Moara Brito Mourão. – 2017.
60 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto
de Ciências do Mar, Curso de Oceanografia, Fortaleza, 2017.

Orientação: Profa. Dra. Caroline Vieira Feitosa.

1. Pesca artesanal. 2. Epinephelinae. 3. Lutjanidae. I. Título.

CDD 551.46

RESUMO

As principais espécies de peixes ósseos que figuram dentre as 475 espécies ameaçadas da Portaria 445/2014 do Ministério do Meio Ambiente, que são comercializadas no Ceará, permanecem sem políticas públicas efetivas para a manutenção de sua continuidade sustentável desde o decreto da mesma. O presente estudo teve como objetivo descrever as causas e efeitos das possíveis alterações populacionais sobre seis dessas espécies (*Epinephelus itajara*, *Epinephelus morio*, *Mycteroperca bonaci*, *Lutjanus cyanopterus*, *Lutjanus purpureus* e *Hippocampus reidi*) para a manutenção sustentável dos estoques, comunidade pesqueira e meio ambiente. Para algumas espécies constatou-se o desaparecimento de agregações reprodutivas, populações em declínio, estoques sobreexplorados, hermafroditismo protogínico e a presença de lacunas no conhecimento científico de suas características biológicas e ecológicas. As extinções no ambiente marinho despontam como uma ameaça iminente que põe em risco a atividade pesqueira e a saúde ecossistêmica, levando em consideração as complexidades que atravessam as ações conservacionistas, a praticidade da aplicação e fiscalização de leis ao longo do litoral brasileiro e a necessidade de sobrevivência das atuais e futuras gerações humanas.

Palavras-chave: Pesca artesanal, Epinephelinae, Lutjanidae.

ABSTRACT

The main bony fish species commercialized on Ceará state and that are part of the 475 threatened species of the Brazilian Ordinance 445/ 2014 of the Environmental Ministry, remain without effective public policy for the maintenance of its sustainability since it has been decreed. This study has the purpose to describe the causes and effects of alterations in the fish population about six of these species (*Epinephelus itajara*, *Epinephelus morio*, *Mycteroperca bonaci*, *Lutjanus cyanopterus*, *Lutjanus purpureus* e *Hippocampus reidi*) for the maintenance of sustainable stocks, fishing community and the environment itself. For some species is possible to note a disappearance of reproductive aggregations, decline of populations and overexploited fish stocks, hermaphroditism and the presence of knowledge gaps on the scientific literature about the biology and ecology of the species. The extinctions on the marine environment are an imminent threat, which has the potential to imperil the fisheries activities and the health of ecosystems. Considering the complexities involved on conservationist actions, its applicability and fiscalization alongside the Brazilian coast and the need of survival of human generations.

Key-words: Artisanal fisheries, Epinephelinae, Lutjanidae.

OLGA MOARA BRITO MOURÃO

PEIXES ÓSSEOS DA COSTA CEARENSE DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL
LISTADOS NA PORTARIA 445/2014- MMA: STATUS POPULACIONAL E
IMPACTOS ANTROPOGÊNICOS

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao Curso de graduação em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar/LABOMAR da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de graduada em Oceanografia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Caroline Vieira Feitosa.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Caroline Vieira Feitosa (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Vicente Vieira Faria

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. João Eduardo Pereira de Freitas

Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por todo apoio e carinho que nos fazem crescer juntos.

A Orientadora desse trabalho, Caroline Vieira Feitosa, por me aceitar como sua orientanda e pela paciência e tranquilidade no decorrer desse trabalho, assim como por ter sempre sido um “respiro leve” durante a minha graduação.

Ao professor Geraldo, por sempre ouvir pacientemente e incentivar minhas ideias acadêmicas.

A todos os professores, bibliotecários, funcionários da secretaria, coordenação, porteiros e zeladores que fazem parte do Instituto de Ciências do Mar, por todos os ensinamentos transmitidos e dedicação.

Ao Victor Daniel, pela atenção e palpites na construção desse texto, e por toda a liberdade.

A Jamille Rabelo, pela companhia durante essa escrita e pela amizade.

A Jessyca Rios, Elissandra Pereira, Nayanna Maia, Luanny Medeiros, Amanda Gonçalves, Bruno Pereira, Wallace Alves, Iury Simões, Beatriz Vieira e Daniel Sansil pelas vivências durante a graduação, com vocês aprendi muito e são tantas as belezas dos encontros que carrego grandes admirações.

A Silvia Prata, pelo apoio incondicional nos momentos mais precisos.

Ao Brasil, pela oportunidade de ter realizado um intercâmbio, através do Programa Ciência Sem Fronteiras.

“Se sabe que muda o tempo, sabe que o tempo vira, aí o tempo virou... Era só jogar a rede e puxar, a rede.”

Dorival Caymmi.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Histórico cronológico legal da Portaria 445/2014	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Espécies selecionadas	18
3.2 Pesquisa bibliográfica	28
3.3 Taxonomia	20
4 RESULTADOS	23
4.2 Informações populacionais, biológicas, ecológicas, dados de pesca e impactos antropogênicos	23
5 DISCUSSÃO	34
5.1 Epinefelinae	34
5.2 Lutjanidae	37
5.3 Syngathidae	39
5.4 Demanda por recursos e manejo pesqueiro	40
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
APÊNDICE – TABELA DE DADOS ENCONTRADOS NOS ARTIGOS DA PLATAFORMA DIGITAL SCOPUS	54

1. INTRODUÇÃO

O século XX teve como pensamento dominante na ciência pesqueira, uma ideia lançada por Thomas Huxley em 1883, sugerindo que a pesca é inesgotável, ou seja, que nenhuma das atividades pesqueiras do homem no mar poderia afetar seriamente o número de peixes que habitam os oceanos, dado seu vasto tamanho e alta fecundidade dos animais marinhos (PITCHER, 1998). No entanto, é amplamente aceito pela literatura científica que as espécies de peixes se encontram sob sérios riscos de depleção e ameaçadas de extinção através da sobre-exploração pesqueira globalmente (PAULY e ZELLER, 2016). Essa depleção é ainda mais grave em espécies que possuem um crescimento lento, maturam tardiamente, produzem poucos descendentes, têm uma limitada amplitude geográfica e recrutamento esporádico (SADOVY, 2001).

As extinções no ambiente marinho ocorrem por consequência direta ou indireta da exploração humana desordenada, tais como práticas de pesca insustentáveis, destruição de habitat e poluição (SADOVY e EKLUND, 1999; EVERS, GRAHAM e PERKINS, 2009). No entanto, algumas características biológicas das espécies as tornam particularmente mais vulneráveis, como a maturação e reprodução sexual tardias, baixa taxa reprodutiva, extensa longevidade, formação de agregação reprodutiva (JOHANNES et al, 1999), utilização de manguezais como área de berçário pelos indivíduos juvenis (KOENIG et al., 2007) e o fato de usarem como habitat estruturas urbanas, como o cavalo marinho (*Hippocampus reidi*), encontrado em associação a pontes sobre estuários (ROSA; DIASA; BAUMB, 2002).

A maturação sexual tardia é tida como um fator de aumento da vulnerabilidade em relação a pesca predatória, visto que as espécies com essa característica terão maior probabilidade de serem pescadas antes que estejam aptos à reprodução, diminuindo as chances de continuidade da espécie (ROWELL, 1993). A baixa taxa reprodutiva encaixa-se na mesma lógica, pois os animais geram uma prole menor, de forma que a pressão pesqueira sobre a espécie é mais pronunciada. Assim também é a extensa longevidade, a qual sugere que o espécime está mais propenso à pesca durante seu ciclo de vida. A formação de agregações reprodutivas, por tratar-se de uma atividade predominantemente sazonal, possui dois vieses, pois potencializa a vulnerabilidade à sobrepesca devido à intensificação da captura nos

períodos de desova. Embora, a previsibilidade das agregações possa ser considerada um aspecto favorável à conservação destes recursos pesqueiros, dada a facilidade de concentrar esforços de gestão em áreas específicas, quando da existência de conhecimento científico prévio deste fenômeno (COLIN, SADOVY e DOMEIER, 2003). Finalmente, as espécies que se encontram próximas a áreas urbanas ou em manguezais, tornam-se alvos mais fáceis da exploração humana.

Algumas espécies que possuem as características descritas acima são também frequentemente capturadas acidentalmente em pescarias que possuem como alvo outras espécies (bycatch) (FOSTER e VINCENT, 2004). É importante ressaltar que os dados oficiais de captura por bycatch são uma representação subestimada do total real, principalmente para as espécies utilizadas no mercado ornamental (MONTEIRO-NETO et al., 2003). Complementarmente, a escala dos impactos no ecossistema marinho é mascarada pela limitada compreensão dos processos oceânicos, tanto naturais quanto das atividades desenvolvidas pelo homem, incluindo um manejo eficaz que vise a sustentabilidade das espécies e a fiscalização da pesca, assim como a vaga capacidade de estimar os tamanhos populacionais (MYERS e OTTENSMEYER, 2005). Este fato leva a um quadro de espécies potencialmente entrando em extinção sem que sejam percebidas e monitoradas. Ainda nesse âmbito, a proibição total da captura de animais marinhos ameaçados pode não ser suficiente para um restabelecimento dos estoques, todavia, a não imposição de regras sobre as capturas promove um aumento da pressão pesqueira, minando futuras atividades econômicas e de sobrevivência das espécies (OCEANA, 2015).

O Brasil apresenta um histórico de sobrepesca, agravado pela inabilidade das fiscalizações sobre a pesca e gestões costeiras (REVIZEE, 2006). Adicionalmente, os atuais recursos vivos para exploração pesqueira são de baixo potencial (MARTINS e DOXSEY, 2006). O peixe sapo (*Lophius piscatorius*), por exemplo, começou a ser largamente explorado pela indústria pesqueira nacional a fins de exportação e teve uma depleção de 60% da biomassa do estoque em 2001 (PEREZ et al., 2002). Os principais estoques de pesca brasileiros encontram-se em estado de sobre-exploração ou colapsados, perdendo sua importância comercial, de forma que o país assinou e ratificou em 1982 e 1988, respectivamente, uma responsabilidade de preservação frente a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que visa restabelecer os estoques de espécies ameaçadas por

sobre-exploração e utilizar de um esforço de captura que permita o rendimento sustentável dos recursos marinhos. (HAIMOVICI et al. 2006).

Em âmbito mundial, a pesca artesanal é responsável por metade das capturas de pesca (FAO, 2010) e o Brasil segue a mesma estatística, de acordo com dados do IBAMA (2008), onde metade da produção pesqueira advém de pequena escala, no entanto, a região Nordeste chega a contabilizar 85% do total. A mesma em 2011 foi a maior produtora nacional de pescado marítimo, com 33,59% do total, um valor que equivale a 186.012 toneladas. O estado do Ceará foi o terceiro maior produtor, com 11,71% do total regional, precedido apenas da Bahia e Maranhão. Portanto, vê-se que a pesca nacional e cearense são majoritariamente de pequena escala, com grande importância social e econômica para as comunidades artesanais. Este fato pode ser exemplificado pelo *H.reidi* que é amplamente explorado para aquarofilia, sendo uma das espécies de peixe ornamental mais exportada do Ceará (MONTEIRO-NETO et al., 2003). Contudo, a utilização dos recursos marinhos deveria estar em consonância com o uso sustentável e a divisão igualitária dos benefícios da biodiversidade (REVIZEE, 2006). Pois, apesar de considerada uma peça essencial na manutenção da sustentabilidade global (SANTOS et al., 2012), a pesca artesanal não deve ser romantizada, visto que as populações que formam densas agregações reprodutivas, como as espécies de garoupas (*Mycteroperca bonaci*, *Epinephelus itajara* e *Epinephelus morio* (TEIXEIRA e FERREIRA, 2004; EKLUND e SHCULL, 2001; HEEMSTRA e RANDALL, 1993) são ainda mais susceptíveis à pesca, o que inclui as pescarias artesanais (PARRISH, 2005).

A plataforma continental brasileira está inserida em três divisões geográficas: Plataformas Norte, Leste e Suldo Brasil, que juntas produziram 867.400 toneladas em 2014, enquanto que no ano de 1984, a captura total foi de 1.173.000 t. Adicionalmente, em 2014 foi registrado um descarte de 331.000 t e a produção oriunda da pesca artesanal foi de 517.200 t, enquanto a industrial foi de 485.000 t, sendo a primeira categoria predominante nas plataformas Norte e Leste que concentra as regiões Norte e Nordeste do país, em contraste a plataforma Sul, que apresenta uma participação majoritária da pesca industrial (PAULY e ZELER, 2015). Portanto, é possível concluir que o total de pescado capturado em 2014 foi 14,9% inferior a 33 anos atrás. Ademais, a quantidade descartada em 2014 representou aproximadamente 48% do total desembarcado. Tais informações sugerem um

declínio na produção de pescado, bem como uma alta taxa de descarte que está vinculada à baixa capacidade seletiva dos petrechos de pesca.

Portanto, a legislação tem o papel de funcionar como um suporte básico de proteção aos estoques pesqueiros e à manutenção da pesca. A definição jurídica de Portaria é dada como um documento oficial de ato administrativo, determinado por autoridade pública e cuja finalidade é dar instruções ou criar resoluções de ordens diversas (MEIRELLES, 2005). A Portaria 445 de 17 de dezembro de 2014 decretada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) declara os peixes e invertebrados aquáticos da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos” como ameaçados e, por tal, os exemplares dessa lista caracterizados como extintos na natureza (EW), criticamente em perigo (CR), em perigo (EN) e vulnerável (VU), tornam-se protegidos de modo integral, o que infere na proibição de suas capturas, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2014). O artigo 3º da Portaria em questão define que as espécies classificadas na categoria VU podem ter captura permitida desde que seja comprovado o seu uso sustentável, ou seja, que haja um plano de manejo pesqueiro visando a sua conservação.

Para diversas espécies de importância comercial, como a caranha (*Lutjanus cyanopterus*) e a garoupa vermelha (*E. morio*), os planos de manejo inexistem, de forma que a pesca destas espécies permaneceria proibida a partir de junho de 2015. É importante ressaltar que o conceito de sustentabilidade para as produções pesqueiras, de acordo com a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, deve implicar em um desenvolvimento que contemple as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazer suas necessidades (FAO, 2016). Entretanto, para a manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais dentro de um sistema social-ecológico é necessário definir o conceito de sustentabilidade para cada pescaria (HAIMOVICI et al., 2014), visto que uma lista não obrigatoriamente representa todas as complexas demandas que perpassam o teórico e o real entre os órgãos tomadores de decisão, elaboradores dos planos de manejo, comunidades artesanais e a conservação dos estoques pesqueiros.

As espécies de peixes ósseossirigado (*M. bonaci*), mero (*E. itajara*), garoupa vermelha (*E. morio*), caranha (*L. cyanopterus*), pargo (*Lutjanus purpureus*) e cavalo-marinho (*H. reidi*), são comercialmente importantes no Ceará e encontram-se na

Lista Vermelha da Portaria 445/2014 do MMA, como espécies ameaçadas inseridas nas categorias criticamente ameaçada (CR) e vulnerável (VU). Há quase 20 anos, os cientistas advertiam sobre um padrão de declínio das espécies e que uma compilação e análise histórica dos dados disponíveis seriam fundamentais para a prevenção do desaparecimento de animais marinhos (CASEY e MYERS, 1998). Considerando o exposto nos parágrafos anteriores, este trabalho tem por intuito construir uma miscelânea de informações acerca das populações das referidas espécies e impactos antropogênicos. A fim de contribuir para um melhor entendimento desses estoques pesqueiros e auxiliar nas futuras medidas de ordenamento para essas pescarias.

1.1. Histórico cronológico legal da Portaria 445/2014

1. 17 de dezembro de 2014- Portaria decretada, com 475 espécies ameaçadas listadas em categorias diferentes, visando a proteção e restabelecimento dos estoques pesqueiros, com implementação 180 dias após a data da publicação, ou seja, em 18 de junho de 2015. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2014)
2. 28 de abril de 2015- A ministra Izabella Texeira, por meio da portaria nº98/2015, cria uma alteração na portaria 445, onde as espécies ameaçadas listadas na categoria vulnerável (VU) terão regulamentação adiada de 180 para 360 dias a contar de 18 de dezembro de 2014. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2015)
3. 8 de junho de 2015- A ministra do Meio Ambiente, Izabella Texeira adia prazo para o começo da proibição da pesca de espécies ameaçadas classificadas nas categorias criticamente ameaçada (CR) e em perigo (EN) e que sejam de interesse econômico de 180 dias para 360 dias a contar da data de decreto da Portaria 445, através da Portaria 163/2015. No entanto, essa decisão do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o qual sofre pressão do Conselho Nacional de Pesca e Aquicultura, Federação Nacional dos Engenheiros de Pesca do Brasil (FAEP-BR) e Confederação Nacional dos Pescadores e Aquicultores (CNPA), além de prolongar esse prazo para todas as categorias, permite um espaço legal para reavaliar o status de 31 espécies de alto valor

econômico nas categorias EN e CR. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2015)

4. 11 de junho de 2015- Uma decisão liminar do desembargador Jirair Meguerian suspende a Portaria 445, sob os argumentos de que o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), deveriam ter trabalhado em conjunto para a elaboração das regras e medidas para o ordenamento dos recursos sustentáveis e, que o conceito de sustentabilidade posto, deve considerar para além da economia, os meios social, ambiental e tecnológico. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2015)
5. 22 de junho de 2016- Portaria restabelecida pela juíza federal Liviane Vasconcelos, que em documento rebate:

Vulneraria o direito a um ecossistema equilibrado a necessidade de consenso entre grupos com interesses antagônicos para listar espécimes cuja exploração econômica não é ecologicamente viável... E, o interesse econômico imediato do setor pesqueiro não é o único valor a ser considerado nos autos, pois a conservação de espécimes em risco de extinção é questão de amplo interesse público, pois visa a evitar justamente o esgotamento irreversível dos espécimes cuja exploração os autores reputam como essencial para a própria subsistência e bem-estar. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2016)
6. 31 de agosto de 2016- Efeitos da Portaria 445/2014 suspensos pela juíza Hind Kayath, com o argumento de que havia um vício de forma na edição da Portaria 445/2014, visto que foi editada unilateralmente e não em conjunto com o Ministério da Pesca. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2016)
7. 1 de setembro de 2016- O ministro do Meio Ambiente, Sarney Filho, assinou a portaria 395/2016, que altera a Portaria 445 estendendo novamente o prazo de permissão da captura de algumas espécies, dentre elas *Lutjanus purpureus* (pargo), até março de 2017 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2016).
8. 25 de janeiro de 2017- Restabelecimento dos efeitos legais da Portaria 445/2014 pela 6ª turma do Tribunal Regional Federal da 1ª Região, relatado pelo desembargador federal Jirair Meguerian, em acórdão publicado, embora

ainda haja o julgamento do mérito do recurso que tenta derrubar a norma (OCEANA, 2017).

9. 24 de abril de 2017- O ministro do Meio Ambiente Sarney Filho, por meio da Portaria n° 161 de 20 de abril de 2017, delibera que poderão ser capturadas, desembarcadas e comercializadas 15 espécies de peixes ameaçados da Portaria 445/2014, dentre eles o pargo (*L. purpureus*) até 30 de junho de 2018.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Descrever as causas e efeitos das possíveis alterações populacionais das principais espécies de peixes ósseos comercializadas no litoral cearense e que compõem a lista de espécies ameaçadas da Portaria 445/2014 do Ministério do Meio Ambiente, visando a manutenção sustentável dos estoques, comunidade pesqueira e meio ambiente.

2.2. Objetivos específicos

- a) Descrever características biológicas específicas, tais como: idade, crescimento, reprodução e densidade populacional.
- b) Descrever características ecológicas específicas, tais como: distribuição, habitat e migração.
- c) Apresentar parâmetros pesqueiros específicos, tais como: CPUE (captura por unidade de esforço), captura máxima sustentável, MSY (maximum sustainable yield), além de indicadores de impactos antropogênicos, como o declínio populacional das populações.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Espécies selecionadas

As espécies selecionadas para este estudo foram aquelas listadas na Portaria 445/ 2014- MMA e que apresentam importância comercial para fins de consumo humano e aquariofilia no Ceará. Tais espécies encontram-se descritas na tabela a seguir:

Tabela 1: Lista das espécies de peixes ósseos avaliadas neste trabalho, com suas respectivas categorias na portaria 445/MMA.

Família	Espécie	Categoria Lista Nacional Oficial
Serranidae: Epinephelinae	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Criticamente em perigo
	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Vulnerável
	<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Vulnerável
Lutjanidae	<i>Lutjanus cyanopterus</i> (Currier, 1828)	Vulnerável
	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1876)	Vulnerável
Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)	Vulnerável

3.2. Pesquisa bibliográfica

A revisão bibliográfica deste trabalho utilizou a coleção da base de dados Scopus, acessado através do Periódico CAPES (www.periodicos.capes.gov.br). Para tanto, foi utilizado como método três filtros para análise dos artigos, que foram respectivamente: leitura do título, resumo e texto completo (Tabela 2). Como critérios de inclusão e exclusão foram considerados a presença ou não de informações populacionais, características biológicas, ecológicas, dados de pesca e impactos antropogênicos sobre as espécies listadas na tabela 1, com o objetivo de produzir uma síntese da literatura científica disponível para as mesmas. Após a coleta dos dados foi feita uma busca específica para as lacunas observadas através da plataforma Web of Science, onde foi analisado um total de 38 artigos. A partir do agrupamento dessas informações foram feitas as possíveis inferências sobre o declínio, estabilização ou crescimento populacional das espécies estudadas, assim

como diagnosticados suas causas, consequências e correlações entre essas informações.

Tabela 2- Número de artigos encontrados por espécie na base de dados Scopuse utilizados na presente pesquisa.

Espécie	1ª Filtragem	2ª Filtragem	3ª Filtragem
<i>Epinephelus itajara</i>	61	15	9
<i>Epinephelus morio</i>	118	33	8
<i>Mycteroperca bonaci</i>	55	16	11
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	26	10	4
<i>Lutjanus purpureus</i>	27	8	3
<i>Hippocampus reidi</i>	58	16	7

3.3. Taxonomia

Epinephelus itajara (Lichtenstein, 1822)

Nome popular: Mero

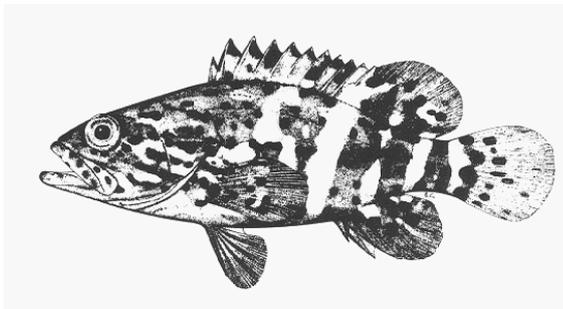


Imagem 1: desenho ilustrativo da espécie *E. itajara*

Fonte: FAO, 1995.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Actinopterygii

Subclasse: Neopterygii

Infraclasse: Teleostei

Superordem: Acanthopterygii

Ordem: Perciformes

Família: Epinephelinae

Gênero: *Epinephelus*

Espécie: *E. itajara*

Epinephelus morio (Valenciennes, 1828)

Nome popular: Garoupa

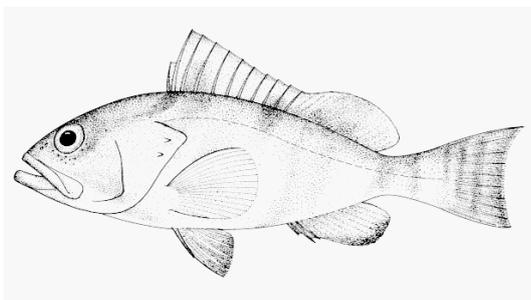


Imagem 2: desenho ilustrativo da espécie *E. morio*

Fonte: FAO, 1993.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Actinopterygii

Subclasse: Neopterygii

Infraclasse: Teleostei

Superordem: Acanthopterygii

Ordem: Perciformes

Família: Epinephelinae

Gênero: *Epinephelus*

Espécie: *E. morio*

Mycteroperca bonaci (Poey, 1860)

Nome popular: Sirigado

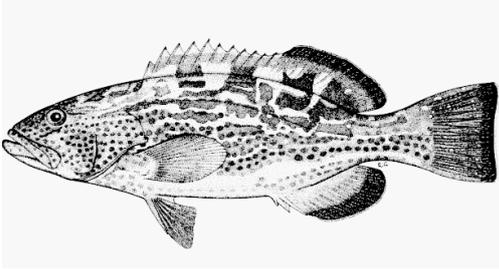


Imagem 5: desenho ilustrativo da espécie *M. bonaci*.

Fonte: FAO, 1993.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Actinopterygii

Subclasse: Neopterygii

Infraclasse: Teleostei

Superordem: Acanthopterygii

Ordem: Perciformes

Família: Epinephelinae

Gênero: *Mycteroperca*

Espécie: *M. Bonaci*

Lutjanus cyanopterus (Currier, 1828)

Nome popular: Caranha

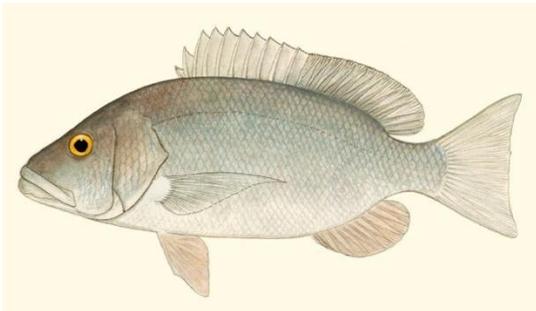


Imagem 3: desenho ilustrativo da espécie *L. cyanopterus*.

Fonte: FAO, 1985.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Actinopterygii

Subclasse: Neopterygii

Infraclasse: Teleostei

Superordem: Acanthopterygii

Ordem: Perciformes

Família: Lutjanidae

Gênero: *Lutjanus*

Espécie: *L. cyanopterus*

Lutjanus purpureus (Poey, 1876)

Nome popular: Pargo

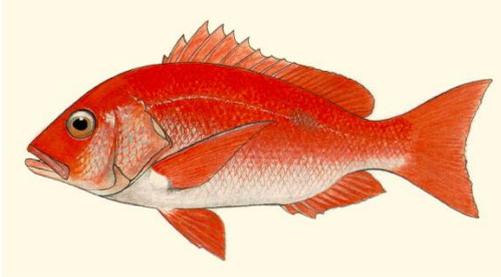


Imagem 4: desenho ilustrativo da espécie *L. purpureus*.

Fonte: FAO, 1985.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Actinopterygii

Subclasse: Neopterygii

Infraclasse: Teleostei

Superordem: Acanthopterygii

Ordem: Perciformes

Família: Lutjanidae

Gênero: *Lutjanus*

Espécie: *L. purpureus*

Hippocampus reidi (Ginsburg, 1933)

Nome popular: Cavalo-marinho

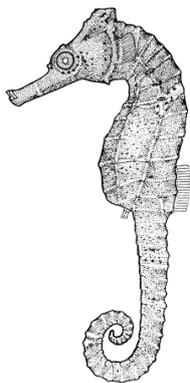


Imagem 6: desenho ilustrativo da espécie *H. reidi*. Fonte: MENEZES, N. A. 1980.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Actinopterygii

Subclasse: Neopterygii

Infraclasse: Teleostei

Superordem: Acanthopterygii

Ordem: Gasterosteiformes

Família: Syngnathidae

Gênero: *Hippocampus*

Espécie: *H. reidi*

4. RESULTADOS

As informações obtidas sobre as seis espécies selecionadas neste estudo encontram-se compiladas nas tabelas a seguir em três grupos: Ecologia, Biologia e Atividade pesqueira e impactos antropogênicos.

4.1. Informações populacionais, biológicas, ecológicas, dados de pesca e impactos antropogênicos das principais espécies de peixes ósseos listadas na Portaria 445/ 2014- MMA, de importância comercial no Ceará

Tabela 3- Ecologia das principais espécies de peixes ósseos listados na Portaria 445/ 2014- MMA, de importância comercial no Ceará.

Espécie	Habitat	Migração	Categoria trófica
<i>Epi. ita.</i>	Associado a recifes, manguezais, naufrágios e habitats estuarinos ¹ .	Movimentos migratórios de longa distância, onde os indivíduos em estágios juvenis migram de áreas de berçário de manguezais para recifes ao largo da costa para desova e quando adultos migram desses sítios para alimentar-se em baías. ³	Predador de topo ⁴ ; Carnívoro ⁵
<i>Epi. mor.</i>	Peixe recifal. ²	Não migratório	Predador intermediário ⁷
<i>Myc. bon.</i>	Recifais ⁹ e utilizam manguezais como área de berçário ¹⁰	Realizam longas migrações, pois suas populações formam agregações reprodutivas em diferentes locais durante todo o ano da costa leste brasileira, atravessando o Caribe e Golfo do México, à Bermuda.(desovadores do tipo transiente). ^{11, 12}	Carnívoro primário ⁴ ; Predador intermediário ⁷
<i>Lut. cya.</i>	Quando jovens habitam manguezais e na fase adulta são encontrados em recifes e substratos rochosos. ¹³	Viajam por longas distâncias para alcançar áreas de agregação reprodutivas (desovadores do tipo transiente). ¹⁴	Predador de topo ¹⁵ ; carnívoro ¹⁶

Continua- Ecologia das principais espécies de peixes ósseos listados na Portaria 445/ 2014- MMA, de importância comercial no Ceará.

Espécie	Habitat	Migração	Categoria trófica
<i>Lut. pur.</i>	Espécie demersal de águas costeiras, tanto estuarinas como oceânicas. ¹⁹	Os indivíduos de pargo migram da foz do Rio Amazonas para os bancos oceânicos do Nordeste, onde realizam desova e retornam à área de alimentação na plataforma continental do Norte e Nordeste. Essa migração ocorre duas vezes ao ano, em março a abril e outubro. Os ovos e larvas retornam ao rio Amazonas por correntes (área de criação). ¹⁸	Predador de topo ¹⁵
<i>Hip. rei.</i>	Recifes, angiospermas marinhas, estruturas artificiais em estuários e manguezais para berçário. ²⁰	Não migratório	Zooplanctívoro ²¹

Legenda: *Epī. ita*: *Epinephelus itajara*; *Epī. mor*: *Epinephelus morio*; *Myc. bon*: *Mycteroperca bonaci*; *Lut. cya*: *Lutjanus cyanopterus*; *Lut. pur*: *Lutjanus purpureus*; *Hip. rei*: *Hippocampus reidi*. ¹SADOVY e EKLUND, 1999; ²LIESKE e MYERS, 1994; ³KOENIG, COLEMAN e KINGON, 2011; ⁴VIESCA-LOBATÓN et al., 2008; ⁵FREITAS et al., 2015; ⁶RANDALL, 1996; ⁷FREITAS, 2014; ⁸CRAIG, MITCHESON e HEEMSTRA, 2011; ⁹HEEMSTRA e RANDALL, 1993; ¹⁰KOENIG et al., 2007; ¹¹SANCHEZ et al., 2017. ¹²SCHÄRER et al., 2013; ¹³LINDEMAN et al., 2016; ¹⁴DOMIEIER e COLIN, 1997; ¹⁵MENDOZA e LAREZ, 2003; ¹⁶VASLET et al., 2012; ¹⁷CERVIGÓN, 1993; ¹⁸ SOUZA, IVO e SOUZA, 2003; ¹⁹MENEZES e FIGUEIREDO, 1980; ²⁰LOURIE, VINCENT e HALL, 1999; ²¹ROOS et al., 2011

Tabela 4- Biologia das principais espécies de peixes ósseos listados na Portaria 445/ 2014- MMA, de importância comercial no Ceará

Spp.	Tam. máx. (cm) ^A	Tam. méd. (cm) ^B	L _∞ (cm)	L50 (cm)	Lm (cm)	K (Anos ⁻¹)	A95 (mes es) ^C	Ida.máx. (anos) ^D	Est. Rep. ^E	Hermaf.	Comp. ^F	Pico rep. ^G	Prop. (F:M) ^H	Mort. ^I	Mut. sex. ^J
<i>Epi. ita</i>	250 ¹	150 ²	200,6 ³	-	128 ¹	0.126/ano ³	-	37 ³	-	Protogínico ⁶	Agr.rep. ^{5,L}	-	(16:1) ⁴	-	-
	230 ⁷	100 ⁸								Sem resultado conclusivo ⁴					
		170 ⁸													
		87,4 ⁴													
<i>Epi. mor.</i>	125 ¹⁰	52,1 ⁹	82,7 ¹³	47 ⁸	50 ¹	0.21/ano ¹³	-	25 ¹	-	Protogínico ^{11,14}	Agr. Rep. ¹⁵	Jan. a Mar. ¹¹	(3.39:1.00) ^{11,a}	(Z) 0.434 9 + 0.004 883t 12,b	-
		35,4 ¹⁶						30 ¹⁴				Jan. e Fev. ¹⁷	(1.94:1.00) ^{11,c}	(M) 0.35/ ano ¹²	
		50,0 ²										Mar. e Abr. ¹⁹	(3.36:1.00) ^{11,d}	(F) 0.37 18,e	

Continua- Biologia das principais espécies de peixes ósseos listados na Portaria 445/ 2014- MMA, de importância comercial no Ceará

Spp.	Tam. máx. (cm) ^A	Tam. méd. (cm) ^B	L _∞ (cm)	L50 (cm)	Lm (cm)	K (Anos ⁻¹)	A95 (meses) ^C	Ida. máx. (anos) ^D	Est. Rep. ^E	Hermaf.	Comp. ^F	Pico rep. ^G	Prop. (F:M) ^H	Mort. ^I	Mut. sex. ^J
<i>Myc. bon.</i>	150 ²⁰	70 ²	131 ₂₁	62,0 ₁₄	67,7 ¹	-	-	33 ²²	-	Protogínico ²³	Agr. Rep. na Florida ²²	Jan. a Mar. ²⁴	(14:01) ⁹	(M) 0.14 ²⁵	85,5-125,0 cm e 15,5 anos ²¹
		32,7 ¹⁶			72,0 ¹ ₁			34 ¹⁴			Agr. Rep. no Banco de Campeche ¹¹	Abr. e Set. no Brasil. ²³			
<i>Lut. cya.</i>	160 ²⁶	90 ²⁷	136,5 ²⁸		-	0.05/ano ²⁸		-	-	-	Agr. Rep. ³⁰	Jan. a Mai., e pico em mar. ¹⁹	Jul. e Ago. ²⁹		-
<i>Lut. pur.</i>	100 ²⁶	65,0 ²⁶		43,7 ₃₁	43,0 ² ₆			-	-		Agr. Rep. ³⁰	Abr. a Jun. e Out. a Dez. ³¹			-
<i>Hip. rei.</i>	17,5 ³²	112 ³⁴	-	12,3 ₃₃	8,0 ₃₂	-	15,4 ₃₃	-	Cuid. parental e cortes ³ _{3,F}	Protogínico* ³³	Monogâmico ³³	Jun. a Out. ³³	(1:1) ₃₅	-	-
		9,36 ³⁶										Jan., mar. e mai. ³⁶			

Legenda: Spp: Espécies; Epi. ita: *Epinephelus itajara*; Epi. mor: *Epinephelus morio*; Myc. bon: *Mycteroperca bonaci*; Lut. cya: *Lutjanus cyanopterus*; Lut. pur: *Lutjanus purpureus*; Hip. rei: *Hippocampus reidi*. ^A Tamanho Máximo. ^B Tamanho médio. ^C Longevidade. ^D Idade máxima reportada. ^E Estratégia reprodutiva. ^F Comportamento. ^G Período de pico reprodutivo. ^H Proporção sexual (Fêmea: Macho). ^I Mortalidade. ^J Idade ou tamanho durante a mutação sexual. ^L Forma agregação reprodutiva * A autora

sugere esse resultado pelo sinal de formação da bolsa incubora em fêmeas, embora ressalte que pode ser apenas a evolução a partir de uma ancestral.^aEntre junho de 1989 a abril de 1992.^bt= tempo em anos. ^cEntre abril de 1996 a janeiro de 1998. ^dEntre Fevereiro e março de 2003. ^eValor médio para um período de 15 anos com peixes de 2 a 6 anos de idade. ^f Cuid: Cuidado parental.¹HEEMSTRA e RANDALL, 1993; ²CERVIGÓN et al., 1992; ³MITCHELL et al., 1992; ⁴FREITAS, 2015; ⁵EKLUND e SHCULL, 2001; ⁶SHAPIRO, 1987; ⁷ERAUSKIN- EXTRAMIANA et al., 2017; ⁸SIMON, PINHEIRO e JOYEUX, 2011; ⁹ADDIS et al., 2013; ¹⁰CLARO, R., 1994; ¹¹BRULÉ et al., 2016; ¹²BURGOS e DEFEO, 2004; ¹³M.S. Rodriguez (unpublished) apud GIMÉNEZ-HURTADO et al., 2005; ¹⁴FREITAS, 2014; ¹⁵SADOVY et al., 1994; ¹⁶COLVOCORESSES e ACOSTA, 2007; ¹⁷HERNANDEZ e SEIJO, 2003; ¹⁸GIMÉNEZ-HURTADO et al., 2005; ¹⁹LOCASCIO E BURTON, 2015; ²⁰CRAIG, MITCHESON e HEEMSTRA, 2011; ²¹ALLSOP e WEST, 2004; ²²CRABTREE e BULLOCK, 1998; ²³TEXEIRA e FERREIRA, 2004; ²⁴IUCN, 2008; ²⁵BABCOCK et al., 2013; ²⁶ALLEN, 1985; ²⁷SMITH, 1997; ²⁸SHERTZER et al., 2017; ²⁹CLARO et al., 2009; ³⁰DOMEIÉRIE e COLIN, 1997; ³¹SOUZA, IVO e SOUZA, 2003; ³²LOURIE, VINCENT e HALL, 1999; ³³SILVEIRA, 2005; ³⁴NEUTENS et al., 2017; ³⁵OSÓRIO, 2004; ³⁶OSÓRIO, 2008.

Tabela 5: Informações oriundas da atividade pesqueira e impactos antropogênicos das principais espécies de peixes ósseos listados na Portaria 445/ 2014- MMA, de importância comercial no Ceará.

Spp.	D (n° de ind./ m ²) ^A	CPUE	MSY	Captura	Desembarque (tonelada)	Declínio populacional	Status populacional	Impactos antropogênicos
<i>Epi. ita.</i>	-	-	-	-	0.01079 ^{1 a}	Desaparecimento de agregações. ²	Em sobrepesca ³	Exploração direta ^{2 e} e destruição de habitat ⁴
					12,334 ^{5, b}	Declínio na Florida ⁶	Desconhecido ⁷	
						Declínio no tamanho do maior indivíduo pego. ⁵		
<i>Epi. mor.</i>	0,0031 ¹⁰	2,44 (em 2001) ^{11, c}	12,874 ¹²	36.7 % do total de captura diário ¹²	-	Declínio de 69.000 t de biomassa total ⁸	Estoque sobrexplotado ⁹	Exploração direta ⁸ e destruição de habitat ¹¹
		2c em 2003 ¹¹	9.5 (x 1000 t) ¹²	35% do total de captura diário ⁹	2 espécimes = 25% do total ¹⁰	Redução de 88% desde 1986 ⁸	Intensa pressão pesqueira ⁴	
		1,88 ^c em 2004 ¹¹		301 ^{11, o}		Diminuição anual de 7% de abundância ¹⁴		
		0,25 ^c (em 2005) ¹¹						
		0,56 ^c (em 2006) ¹¹						
		1,44 ^c (em 2007) ¹¹						
		0,5 ^c (em 2008) ¹¹						

Continua- Informações oriundas da atividade pesqueira e impactos antropogênicos das principais espécies de peixes ósseos listados na Portaria 445/ 2014- MMA, de importância comercial no Ceará.

Spp.	D (n° de ind./ m ²) ^A	CPUE	MSY	Captura	Desembarque (tonelada)	Declínio populacional	Status populacional	Impactos antropogênicos
<i>Epi. mor.</i>		1,5 ^c (em 2009) ¹¹						
		1,38 ^c (em 2010) ¹¹						
		4 ^c (em 2011) ¹¹						
		1,44 ^c (em 2012) ¹¹						
		0,56 ^c (em 2013) ¹¹						
		0 ^c (em 2014) ¹¹						
<i>Myc. bon.</i>		2.70 ^{d,15}						
	0,0034 ¹⁰	1.5 ^{4j}	-	-	0.2378239227 ^{1a}	Declínio intenso ⁵	Em sobrepesca ¹⁶	Exploração direta, destruição de habitat ¹⁹
	0,0012429 ²⁰ , ^h	3.0 ^{17,l}			23,1 t ^{17,e}			
	0,000791 ^{17,i}	3.4 ^{17,m}						
<i>Lut. cya.</i>		2.0 ^{17,n}						
	-	-	-	-	0.4227195125 ^{21,a}			Degradação do habitat, poluição e diminuição de áreas de manguezal ²¹ e exploração direta

Conclusão- Informações oriundas da atividade pesqueira e impactos antropogênicos das principais espécies de peixes ósseos listados na Portaria 445/ 2014- MMA, de importância comercial no Ceará.

Spp.	D (n° de ind./ m ²) ^A	CPUE	MSY	Captura	Desembarque (tonelada)	Declínio populacional	Status populacional	Impactos antropogênicos
<i>Lut. pur.</i>	-	-	495 toneladas ²²	-	-		Em sobrepesca ²³	Exploração direta, degradação ambiental
<i>Hip. rei.</i>	0,012 ^{25,f}	-	-	-	-	Declínio em Maracápe ²⁴		Exploração direta, capturas acidentais, degradações ambientais, utilização medicinal e com fins religiosos ²⁶
	0,004 ^{25,g}							
	0,026 ²⁸							

Legenda: ^A Densidade (número de indivíduos/ m²).^aNo Golfo de Honduras em 1998. ^bNo Brasil entre 2001 e 2011. ^cn° de indivíduos pegos/ sets conduzidos dentro da área/ ano. ^dCaptura/ horas pilotadas. ^eEntre Setembro de 1997 a Agosto de 1999. ^fno rio Pacoti. ^gno rio Malcozinhado. ^hEm Dry Tortugas. ⁱEm Florida Keys. ^j Kg/ pescador/ dia, de 20 a 40 m. ^kKg/ pescador/ dia, de 40 a 60 m. ^lKg/ pescador/ dia, de 40 a 60 m. ^m Kg/ pescador/ dia, de 60 a 80 m. ⁿ Kg/ pescador/ dia, > 80m. ^o n° de indivíduos de 1995 a 2013. ¹HEYMAN e GRANADOS- DIESELDORFF, 2012; ²BUENO et al., 2016; ³COLEMAN et al. 2007; ⁴FLOETER, HALPERN e FERREIRA, 2006; ⁵GIGLIO et al., 2014; ⁶FENNER, 2014; ⁷PORCH e EKLUND, 2004; ⁸GIMÉNEZ-HURTADO et al., 2005; ⁹BURGOS e DEFEO, 2004; ¹⁰COLVOCORESSES e ACOSTA, 2007 ; ¹¹DRIGGERS et al., 2016; ¹²BACHELER e BUCKEL, 2004; ¹³STEPHEN e HARRIS, 2010; ¹⁴HERNANDEZ e SEIJO, 2003; ¹⁵CABRERA e DEFEO, 2000; ¹⁶BABCOCK et al., 2013; ¹⁷COSTA, BRAGA e ROCHA, 2003; ¹⁸BENDER et al., 2014; ¹⁹SCHÄRER et al., 2013; ²⁰SMITH et al., 2011; ²¹LINDEMAN e DE MARIA, 2005; ²²MENDOZA e LAREZ, 2004; ²³CHARUAU et al., 2001; ²⁴SILVEIRA, 2005sss; ²⁵OSÓRIO, 2008; ²⁶ROSA; THELMA; BAUM, 2002; ²⁸ROSA et al., 2007.

O tamanho médio de captura das espécies encontra-se ilustrado nos gráficos abaixo, considerando o período de coleta de dados dos estudos originais. A família Lutjanidae, devido a uma insuficiência de dados dentre os artigos pesquisados, não está contida nos mesmos.

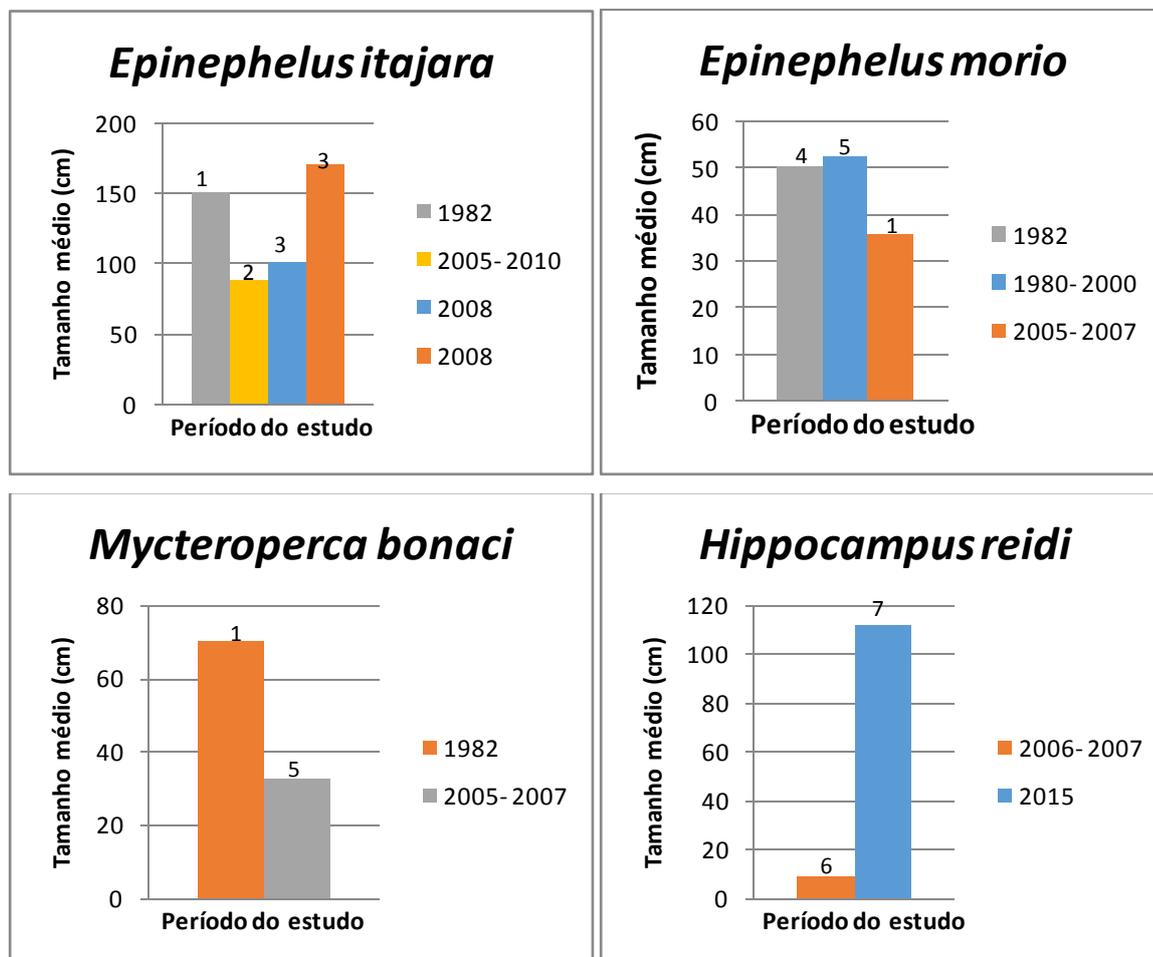


Imagem 8: Tamanho médio das espécies *E. itajara*, *E. morio*, *M. bonaci* e *H. reidi* em ordem cronológica.

Legenda: ¹CERVIGÓN et al., 1992; ²SIMON, PINHEIRO e JOYEUX, 2011; ³FREITAS, 2015; ⁴ADDIS et al., 2013; ⁵COLVOCORESSES e ACOSTA, 2007; ⁶NEUTENS et al., 2017; ⁷OSÓRIO, 2008.

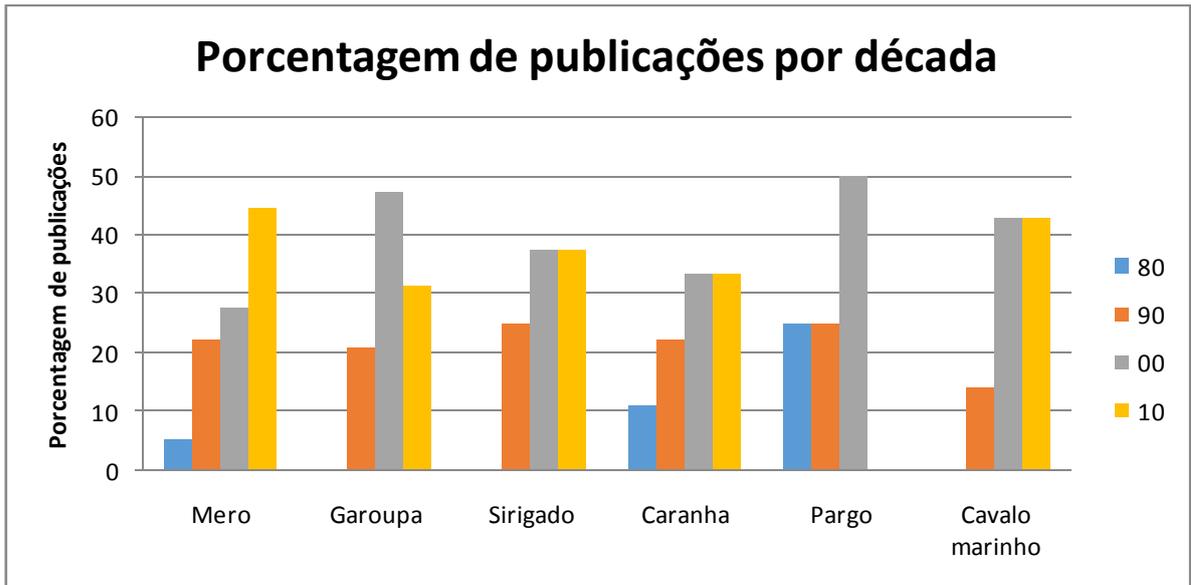


Imagem 9: Porcentagem do total de publicações utilizadas por década para cada espécie: *E. itajara* (mero), *E. morio* (garoupa), *M. bonaci* (sirigado), *L. cyanopterus* (caranha), *L. purpureus* (pargo) e *H. reidi* (cavalo marinho).

5. DISCUSSÃO

Um dos resultados observados para as espécies aqui apresentadas é a constatação de declínio populacional, como reportado na Flórida e em Maracaípe, Pernambuco (FENNER, 2014; SILVEIRA, 2005). Também registram o desaparecimento de agregações reprodutivas, declínio em abundância e na biomassa total da população (GIMÉNEZ-HURTADO et al., 2005; BUENO et al., 2016; HERNANDEZ e SEIJO, 2003; MARTIN-SMITH e VINCENT, 2006). Esse fato é confirmando através de dados estatísticos (GIGLIO et al., 2014), do conhecimento empírico de pescadores (BENDER et al., 2014) e/ ou pesquisadores (FEITOSA, C. V. com. pes.).

A zona costeira cearense possui uma área de 35.770 km² até a isóbata de 150 m sujeita a atividade pesqueira (BRAGA, 2007). O estado tem tradição na pesca da lagosta e do pargo (PAIVA, 1970; IVO e EVANGELISTA, 1977), além de ser um dos principais exportadores de peixes ornamentais (MONTEIRO-NETO et al., 2003). De forma que os principais recursos pesqueiros explorados para a alimentação humana no Ceará estão colapsados e encontram-se sob ação de alguma ferramenta de manejo (e.g. defeso e tamanho mínimo de captura), independente da portaria 445/2014- MMA. Recentemente a frota pesqueira cearense passou a explorar “novos recursos”, tais como o sirigado, garoupa, atuns e afins. Porém, estes apresentam algum nível de declínio populacional e sua captura necessita de cautela. As espécies de peixes estuarinos e marinhos selecionadas para esta revisão e exploradas no Ceará em pescarias comerciais e para fins de aquarofilia apresentam desvantagens intrínsecas de sua natureza no que concerne às ameaças por impactos antropogênicos, seja através da sobrepesca, destruição de habitat e/ou poluição (SADOVY e EKLUND, 1999; EVERS, GRAHAM e PERKINS, 2009), tais como a utilização de manguezais como área de berçário pelos espécimes jovens (KOENIG et al., 2007), tardia maturação sexual, extensa longevidade e formação de agregação reprodutiva.

5.1. Epinefelíneos

Os epinefelíneos são animais predominantemente recifais, embora também sejam encontrados em manguezais e naufrágios (SADOVY e EKLUND, 1999). De forma que esses peixes possuem um valor econômico tanto por serem atrativos para

observações em mergulhos recreativos (BATISTA, 2012), como é o caso do mero, como podem ser alvos fáceis da caça submarina devido a sua fácil localização, embora a caça em naufrágios seja proibida. Além de serem importantes na gastronomia obtendo alto valor de mercado. Portanto, são alvos das atividades pesqueiras industrial, artesanal, esportiva e de caça submarina (HEEMSTRA e RANDALL, 1993). Um exemplo da importância comercial desses peixes pode ser visto no sirigado, onde no final da década de 1990 no Brasil, cerca de 8% do peso total de peixes demersais explorados comercialmente eram dessa espécie (IBAMA, 1999). O grande porte e suas características gerais do ciclo de vida são fatores que lhes agrega vulnerabilidade frente à exploração pesqueira. Adicionalmente, devido à sobrepesca e perda de habitat, muitas espécies têm tido a agregação reprodutiva interrompida ao ponto do seu desaparecimento em locais tradicionais (SADOVY de MITCHESON, 2008), o que vem ocorrendo mundialmente.

Os meros chegam a viver mais de 37 anos de idade, pesar mais de 400 kg e têm tamanho máximo reportado de 2,5 m (MITCHELL et al., 1992; HEEMSTRA e RANDALL, 1993). Formam agregação reprodutiva chegando a contabilizar mais de 100 espécimes por evento (MITCHELL et al., 1992) no período noturno (MANN et al., 2009). O comportamento de agregação reprodutiva pode ser benéfico como estratégia reprodutiva para as espécies. De forma que é o aspecto que embasa a definição de um importante conceito ecológico: o Efeito Allee, onde à medida que há aumentos na densidade populacional, haverá aumentos na sobrevivência e no crescimento per capita dessa população (ODUM, 1959).

Observa-se que no Brasil há lugares de desova do mero reportados no sul do estado do Paraná e norte de Santa Catarina (BUENO et al., 2016), o qual possui o agravante de ocorrer em águas rasas, entre 10-50 m, (EKLUND e SHCULL, 2001). Já o sirigado, além de realizar agregação reprodutiva, costuma aglomerar-se para fins de alimentação, tal evento ecológico ocorre da costa cearense ao sul da Bahia e é conhecido como correção ou correição (TEIXEIRA et al., 2004). Nessa situação, densos cardumes aproximam-se da costa em busca de alimento. Tais comportamentos fazem com que essas espécies fiquem mais vulneráveis à pesca, pois os pescadores conhecendo o local e o período desses fenômenos podem obter altas capturas sem elevado esforço de pesca, ameaçando a conservação das espécies (BUENO et al., 2016).

Ecologicamente, os peixes dessa família possuem reconhecida importância, visto que são predadores de topo, capazes de influenciar estruturalmente os ecossistemas marinhos, podendo gerar efeitos cascata, os quais alteram toda a cadeia trófica (HEITHAUS et al. 2008). Normalmente os animais dessas espécies são de grande porte, longo ciclo de vida, tardia maturação e lento crescimento (SADOVY, 2011). A sua presença aponta que no ecossistema aponta que esse resiste a pressões antrópicas, como sobrepesca e poluição (LEÃO e KIKUCHI, 2005), visto que são indicadores de saúde ecossistêmica (FREITAS et al., 2015). Ademais, muitos epinefelíneos são hermafroditas protogínicos sequenciais (SHAPIRO, 1987; CRABTREE e BULLOCK, 1998). Porém, a garoupa vermelha possui a característica reprodutiva de ser hermafrodita funcional, ou seja, é possível que em algum momento do ciclo de vida, uma porção numerosa dos indivíduos da população funcione como ambos os sexos, trocando de gênero de forma simultânea, sequencial ou em série (BRULÉ et al., 2015).

Nas garoupas, outra característica biológica que pode ser afetada pela pressão pesqueira é o tamanho e idade da maturidade sexual em ambos os gêneros, a partir da remoção de indivíduos maiores (SADOVY, 1996). A pesca tem o potencial de provocar um desvio na proporção sexual da população, levando a uma fecundidade limitada. As espécies hermafroditas protogínicas, como o *M. bonaci*, e que possuem um status populacional de sobrepesca exibem uma população com extremo desequilíbrio na proporção sexual, com uma predominância de até 95% a mais de fêmeas na população quando comparado a uma situação de pesca comedida (VINCENT e SADOVY, 1998). Por exemplo, na região de Abrolhos (Bahia) há uma preferência dos pescadores subaquáticos por capturar machos de mero e sirigado devido ao maior tamanho, removendo assim preferencialmente um único sexo, uma vez que são hermafroditas protogínicos (FREITAS, 2014; SADOVY et al. 1994). Esse fato incorre em uma diminuição de sêmen disponível para a fertilização dos ovócitos (COLEMAN et al., 1996) e como consequência, uma diminuição no tamanho per capita da prole (LEVITAN e MCGOVERN, 2005).

Os meros têm sido reportados globalmente como alvo de sobrepesca. No sudeste dos Estados Unidos este registro ocorreu na década de 90 (Caribbean Fishery Management Council (GMFMC, 1990)). No entanto, PORCH e EKLUND (2004) afirmam que o status populacional dessa espécie permanece desconhecido. No Brasil, esse é o primeiro peixe marinho a ser protegido por lei, com

implementação em 2002 que proíbe o transporte, descaracterização, comercialização, beneficiamento e industrialização de indivíduos dessa espécie. Essa proteção foi renovada posteriormente por três vezes, o que na prática estende-se até o ano de 2023 (Portaria 121/ 2002- IBAMA; Portaria 42/ 2007- IBAMA; INI MPA nº 13/ 2012 e INI MPA nº 13/ 2015). Para o Mero, sugerem-se a criação de áreas marinhas protegidas em habitats artificiais e locais de agregação, o que ressalta que a existência de uma Portaria que conserve essa espécie faz-se necessária, mas não suficiente para a recuperação desse estoque pesqueiro. Vale ressaltar que predadores de topo, como é o caso do mero, se beneficiam de locais com proteção ambiental, com abundância significativamente maior do que em áreas sem proteção (FLOETER et al. 2006).

Diante do exposto, observa-se que muito se sabe sobre os epinefelíneos de uma forma geral, principalmente no hemisfério Norte (MOE, 1969; CRABTREE e BULLOCK, 1998; BRULÉ et al., 2003; GIMÉNEZ-HURTADO et al., 2003), no entanto o Brasil ainda carece de informações relevantes para o manejo como o mapeamento de áreas e período de agregações reprodutivas e alimentares, assim como estudos sobre a dinâmica populacional dessas espécies. Estudos sobre aspectos biológicos das espécies já foram realizados no país (TEIXEIRA e FERREIRA, 2004; FREITAS et al. 2011; FREITAS, 2014), no entanto o primeiro é de 13 anos atrás, o que apesar de sua relevância para o conhecimento, pode não ser suficiente, pois não foram encontrados dados, por exemplo de L50, assim como pode já ter ocorrido uma diminuição do tamanho máximo e/ ou médio. É possível notar na imagem 9 que há um maior número de estudos para os meros a partir da década de 2010 e, o Projeto Meros do Brasil, que foi criado em 2002, é um grande contribuinte do aumento do número de estudos para essa espécie, embora as informações ainda se encontrem fragmentadas (FREITAS et al., 2015).

5.2. Lutjanídeos

Assim como as garoupas, os vermelhos ou lutjanídeos também formam agregações reprodutivas (JOHANNES et al, 1999), as quais, geralmente, são sazonais, em números de menos de cem a algumas centenas de indivíduos. A caranha (*L. cyanopterus*) é considerada uma espécie com desova transiente, ou seja, viaja longas distâncias para alcançar áreas de agregação reprodutiva (DOMEIER e COLIN, 1997). Nesta espécie, asobrepesca durante as agregações

posa como uma das maiores ameaças, embora também sejam de ampla significância fatores como a degradação ambiental do habitat, poluição e perda de áreas de manguezal (LINDEMAN e DEMARIA, 2005).

Os organismos com atividade migratória regulares estão sujeitos aos efeitos diretos e indiretos das atividades antrópicas, cujos caminhos migratórios, assim como o comportamento individual, podem ser alterados (PARRISH, 2005). As populações, por conseguinte, possuem mecanismos reprodutivos diversos para manter o equilíbrio adaptando-se ao ambiente e à mortalidade por pesca, o que inclui os processos migratórios, como é o caso do pargo que possui dois circuitos migratórios na costa Norte/ Nordeste do Brasil (SOUZA, IVO e SOUZA, 2003; IVO e HANSON, 1982). Entretanto, esse mecanismo de natureza ecológica não é suficiente para proteger as populações dessa espécie contra a sobrepesca. Portanto, além de constar na Portaria 445/2014-MMA o pargo possui um período de defeso regulamentado pelo IBAMA, através da Instrução Normativa Interministerial (INI MPA-MMA nº08/2012) que se sobrepõe aos prazos da referida Portaria. O defeso ocorre anualmente de dezembro a abril, data que se intercede à semana santa católica, com o estabelecimento dos petrechos de pesca que podem ser utilizados fora do período de defeso. Além disso, foi estabelecido um tamanho mínimo de captura de 36 cm para essa espécie através da Instrução Normativa IBAMA nº 80/2005, embora com validade apenas até 2006.

Os vermelhos representam uma família de peixes de importância considerável para a economia e cultura cearense. De forma que a maioria das pesquisas, embora sejam poucas, tem como o alvo o pargo. Através de dados amostrados entre o final da década de 60 e início dos anos 80, foi detectada uma precocidade reprodutiva de 1,3 anos nessa espécie em função da intensa pressão pesqueira (FONTELES-FILHO, 2011). Desde então, nenhuma pesquisa foi realizada visando aspectos reprodutivos do pargo no Ceará. Nada se sabe sobre as agregações reprodutivas dos vermelhos ao longo da costa, por exemplo. Como também não há conhecimento sobre as medidas de manejo existentes para o *L. purpureus* estão sendo eficientes.

Durante as décadas de 1960 e 1970, as populações de pargo foram tão intensamente exploradas que hoje encontram-se sobreexploradas, o que acarretou em uma diminuição de sua importância comercial, principalmente devido à sobrepesca em áreas reprodutivas brasileiras (RESENDE, FERREIRA e FREDOU,

2003). A sobrepesca do pargo tem impulsionado a frota pesqueira a explorar limites aquém do estado do Ceará, assim como a expandir a captura para outras espécies de importância comercial, estando a pescaria de peixes demersais como uma atividade intensamente praticada pelas típicas embarcações locais de pequeno porte (BRAGA, 2007). Entretanto, Fonteles-Filho (1997) aponta uma constante redução da pesca artesanal na economia estadual, mesmo ressaltando sua importância como mobilizadora da renda regional. Essa diminuição pode ser vista tanto como resultado da perda da cultura do ofício de pescador artesanal perpassada por entre gerações como a uma diminuição real dos estoques pesqueiros.

5.3. Syngnatídeos

Outro forte setor da atividade pesqueira no Ceará é o da captura de espécies para fins ornamentais (MONTEIRO-NETO et al., 2003), dentre elas, o cavalo marinho que tem importância ecológica e econômica no Nordeste, pois pode atuar como espécie bandeira para a conservação do ecossistema marinho (MARTIN-SMITH e VINCENT, 2006) e é de relevante interesse econômico para a subsistência de populações locais e para uma exportação mobilizada pela aquarofilia e indústria farmacêutica oriental (SILVEIRA, 2005). O cavalo marinho encontra-se incluído na Lista Vermelha da IUCN sob a categoria dados deficientes (DD), o que significa que não há informações suficientes para que seja definido o seu risco de extinção. Sabe-se dos impactos, porém não é possível estimar quanto dessa população declinou. Embora seja considerada uma espécie vulnerável no Brasil. As informações sobre captura são obtidas apenas por guias de exportação que subestimam o que é realmente capturado. Portanto, não é possível inferir seu status populacional, embora sua intensa exploração se encontre relatada na literatura científica, como no caso de Maracápe em que foi constatado declínio populacional (ALVES e ROSA, 2007; SILVEIRA, 2005).

Essa espécie é ameaçada pela exploração direta, capturas acidentais (bycatch) e degradações ambientais. Há ainda a utilização medicinal em drogas caseiras e industriais, artesanato e para fins religiosos (ROSA; THELMA; BAUM, 2002). No entanto, o fato de serem frequentemente capturados de forma acidental em redes de pesca e outros petrechos não-seletivos (FOSTER e VINCENT, 2004, FEITOSA et al. 2008) consta como a principal fonte de exportação de cavalos marinhos para o mercado internacional, o qual encontra maior finalidade no mercado

da aquariofilia (MONTEIRO-NETO et al., 2003). Uma das formas de captura acidental se dá pela rede de arrasto, que consiste no arrastamento de redes lastradas por sobre o leito marinho, o qual contribui enormemente para os danos ambientais (LOURIE et al., 2004). Além da Portaria 445/ 2014, o cavalo marinho também é protegido através da Instrução Normativa nº 56/ 2004 do IBAMA que estabelece uma cota máxima de 250 indivíduos/ ano/ empresa de exportação de peixes ornamentais do Brasil, além de proibir durante a captura algumas práticas danosas ao ambiente, como o uso de substâncias químicas. Porém, ainda assim não há dados confiáveis nem um controle sistemático sobre a comercialização de peixes ornamentais no país (MONTEIRO-NETO et al., 2003).

5.4. Demanda por recursos e manejo pesqueiro.

A partir do exposto acima, nota-se como a lógica do mercado é dominante à necessidade e ao desejo de conservação das espécies, lembrando a teoria marxista que afirma que “A natureza não gera valor de troca, porém, ela é a fonte do valor de uso” (MARX, 1962). De forma que o capitalismo parece não ser capaz de realizar um uso sustentável dos recursos naturais (DIERKES, 1998), embora Engels (1973), afirme:

Nós dependemos dela (a natureza) com carne, sangue e cérebro, estamos situados dentro dela e toda nossa dominação sobre ela, com a vantagem diante de todas outras criaturas, consiste em podermos conhecer suas leis e usá-las de forma adequada.

Por conseguinte, a necessidade da utilização de ferramentas de manejo, como a criação, implantação e fiscalização efetiva de leis de proteção espécies-específica insere-se em uma tentativa de conciliar as demandas de mercado com a minimização dos problemas gerados pela pressão pesqueira.

A legislação atua como uma imposição que perpassa as esferas ambiental, social e econômica, de forma que resta à estratégia conservacionista utilizar-se da mesma, embora ciente de que é apenas uma etapa para que se efetive a viabilidade da sobrevivência das espécies marinhas. O estabelecimento de uma lei de proteção ambiental não é imperativo de sua real proteção, embora exerça um aspecto fundamental. Por exemplo, para driblar as fiscalizações, os pescadores vendem o mero como se fosse algum outro Epinephelinae, através de sua descaracterização,

fazendo a remoção da pele e da cabeça dos animais (GIGLIO et al., 2014). Esse fato é constatado rotineiramente no mercado dos peixes de Fortaleza (Ponte, I. A. R. com. pess.).

No contexto da Portaria 445/2014- MMA, a categoria Vulnerável permite a apresentação de planos de manejo para pesca, como por exemplo, a predeterminação do estabelecimento de cotas de captura que se encaixem no conceito da captura máxima sustentável a partir de dados científicos que embasem o manejo. Contudo, faz-se evidente nos resultados tabelados acima que a ciência pesqueira no Brasil, assim como as estratégias de manejo carecem de incentivos, fato que se observa mais acentuadamente nos resultados das espécies que tem ocorrência predominante na costa sul americana (e.g. cavalo marinho e pargo). No entanto, esses vazios do saber não podem funcionar como uma desculpa para a não implantação de leis de conservação, visto que a própria Constituição Federal brasileira tem como base o princípio da precaução, que é a incerteza científica (SAMPAIO et al., 2015).

Dentre as espécies avaliadas nesta pesquisa, as espécies pargo, mero e cavalo-marinho possuem alguma forma de proteção ambiental legal para além da Portaria 445/2014- MMA. Enquanto o sirigado, a caranha e a garoupa encontram-se vulneráveis à proteção instável da mesma.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as situações de agregação reprodutiva geram uma enorme facilidade à pesca, e o abuso do conhecimento desses locais de desova torna as espécies susceptíveis à sobrepesca e extinção. Assim como as características biológicas e ecológicas gerais das espécies apenas ressaltam que os peixes não têm capacidade de sobreviver à exploração humana desordenada. Ademais, as estratégias mundialmente utilizadas com o intuito de manter a atividade pesqueira estão, majoritariamente, alinhadas com a prática de intensificar o esforço de pesca. Embora haja exemplos na literatura científica de estratégias de manejo inteligentes que aumentam a produtividade pesqueira através da proteção das espécies e de áreas de proteção integral.

As seis espécies aqui avaliadas e presentes na Portaria 445/2014- MMA apresentam um declínio populacional evidente e suas proteções, assim como das outras 469 espécies listadas na referida Portaria, faz-se urgente e necessária tanto para que a pesca continue a ser praticada, como para que haja uma manutenção minimamente equilibrada do ecossistema marinho. Afinal, o homem no antropoceno encontra-se frente a uma necessidade colossal de preservar e salvar habitats e populações da destruição, inclusive para que mantenha vivo a si mesmo. De forma que é de vital relevância a seguinte pergunta: “Será que o comportamento biológico das espécies realmente faz uma diferença séria no âmbito legislativo?”

Portanto, a captura desenfreada somada às características biológicas e ecológicas das espécies torna-se antagônica à manutenção dos estoques pesqueiros. Afinal, a não implantação da Portaria atende aos interesses de que setores da sociedade brasileira? Finalmente, é necessário reconhecer a atual fragilidade de sobrevivência dos estoques pesqueiros e a importância da pesca, assim como da ciência como meio para alcançar um entendimento aprofundado das interferências antrópicas no ecossistema, em busca de criar uma atmosfera favorável ao levante de benefícios ambientais e, conseqüentemente, econômicos e sociais.

REFERÊNCIAS

- ADDIS, D. T., PATTERSON, W. F. DANCE, III, M. A., INGRAM, G. W. Jr. **Implications of reef fish movement from unreported artificial reef sites in the northern Gulf of Mexico.** Fisheries Research. V. 147, p. 349–358. 2013.
- ALLEN, G.R., FAO Species Catalogue. **Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date.** FAO Fish. Synop. V. 6, 125(6) Rome: FAO. 1985.
- ALLSOP, D.J. e West. S. A. **Constant relative age and size at sex change for sequentially hermaphroditic fish.** J. Evol. Biol. V. 16, p. 921-929. 2003.
- ALVES, Rômulo R. N., ROSA, Irecê L. **Zootherapeutic practices among fishing communities in North and Northeast Brasil: a comparison.** Journal of ethnopharmacology. V. 111, p.82- 103, 2007.
- BENDER, Mariana G., MACHADO, Gustavo, R., SILVA, Paulo José de Azevedo, FLOSTER, Sergio R., MONTEIRO-NETTO, Cassiano, LUIZ, Osmar J., FERREIRA, Carlos E. R. **Local ecological knowledge and scientific data reveal overexploitation by multigear artisanal fisheries in the southwestern atlantic.** PLoS ONE. V. 9, n. 10, e110332. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110332>> Acesso 30 jun. 2017
- BRAGA, Miguel Sávio de Carvalho, MARINHO, Reynaldo Amorim, BATISTA, Bruno Braulino e ROCHA, Elton Pimentel. **Histórico e descrição da pesca do polvo, *Octopus cf vulgaris*, com potes no estado do Ceará.** Arquivo de Ciências do Mar. Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 5-13. 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/index.php/arquivosdecienciadomar/article/download/6105/4313>> Acesso em: 18 mar. 2017.
- BRASIL. Portaria No 163/2015, de 8 de junho de 2015. Dispõe sobre o adiamento da proibição da pesca de espécies ameaçadas da Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, v?, n. 107, p. 48-49, 9 jun. 2015. Seção 1. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2015/p_mma_98_2015_altr_p_445_2014.pdf> Acesso em: 24 fev. 2017.
- BRASIL. Portaria No 395/2016, de 2 de setembro de 2016. Dispõe sobre uma alteração na Portaria 445/2014 estendendo novamente o prazo de permissão da captura de algumas espécies e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, v?, n. 170, p. 46, 2 set. 2016. Seção 1. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_27181273_PORTARIA_N_395_DE_1_DE_SETEMBRO_DE_2016.aspx> Acesso em: 25 fev. 2017.
- BRASIL. Portaria No 445/2014, de 17 de dezembro de 2014. Dispõe sobre a proibição de espécies ameaçadas da Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos e dá outras providências. **Diário Oficial**

- da União**, Brasília, v?, n. 245, p. 126-130, 18 dez. 2014. Seção 1. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jornal=1&pagina=126&totalArquivos=144>> Acesso em: 24 fev. 2017.
- BRASIL. Portaria No 98/2015, de 28 de abril de 2015. Dispõe sobre uma alteração na portaria 445/2014, com adiamento da regulamentação de pesca para algumas espécies ameaçadas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, v?, n. 80, p. 86, 29 abr. 2015. Seção 1. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2015/p_mma_98_2015_altr_p_445_2014.pdf> Acesso em: 24 fev. 2017
- BRULÉ, T., RENAN, X., COLAS MARRUFO, T., HAUYON, Y., SLUB, A. N., DÉNIEL, C., **Reproduction in the protogynous black grouper (*Mycteroperca bonaci* (Poey)) from the southern Gulf of Mexico**. Fishery Bulletin NOAA. V. 101, p. 463- 475. 2003.
- BUENO, Leonardo S., BERTONCINI, Áthila, KOENIG, Christopher C., HOSTIM-SILVA, Mauricio. **Evidence for spawning aggregations of the endangered Atlantic goliath grouper *Epinephelus itajara* in southern Brazil: reproduction of epinephelusitajara**. Journal of Fish Biology. V. 89, n.1, Junho, 2016
- BURGOS, R. e DEFEO, O. 2004. **Long-term population structure, mortality and modeling of a tropical multifleet fishery: the red grouper *Epinephelus morio* of the Campeche Bank, Gulf of Mexico**. Fisheries Research. V.66, p. 325-335.
- BUXTON, C. D. **Life-history changes in exploited reef fishes on the east coast of South Africa**. Environ. Biol. Fish. V. 36, p. 47–63. 1993.
- CASEY, Jill M. e MYERS, Ransom A. **Near extinction of a large, widely distributed fish**. Science. V. 281, n. 5377, p. 690-692. Jul. 1998.
- CERVIGÓN, F., CIPRIANI, R., FISCHER, W., GARIBALD L., HENDRICKX, L. M., LEMUS, A. J., MÁRQUEZ, R., POUTIERS, J. M., ROBAINA, G. e RODRIGUEZ, B. **Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América**. FAO, Rome. 1992.
- CHARUAU, A. Medley, COCHRANE, K., DIE, D., LAREZ, A., MARCANO, L. A., PHILIPS, T., SOOMAI, S., SOUZA, R., WIGGINS, S., IJSPOL, M. **Regional assessment of red snapper, *Lutjanus purpureus***. FAO Fish. Rep., 651, p. 15-21. 2001
- CLARO, R. **Características generales de la ictiofauna**. p. 55-70. In R. Claro (ed.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba and Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 1994.
- CLARO, R., MITCHESON, Y. S., LINDEMAN, K. C., GARCÍA- CAGIDE, A. **Historical analysis of Cuban commercial fishing effort and the effects of management interventions on important reef fishes from 1960- 2005**. Fisheries Research. V. 99, p. 7- 16. 2009.

- COLVOCORESSES, James, ACOSTA, Alejandro. **A large-scale field comparison of strip transect and stationary point count methods for conducting length-based underwater visual surveys of reef fish populations.** Fisheries Research. V. 85, p. 130–141. 2007.DOI: 10.1016/j.fishres.2007.01.012
- COLEMAN, F. C., KOENIG, C. C. e COLLINS, L. A. **Reproductive styles of shallow-water grouper (Pisces: Serranidae) in the eastern Gulf of Mexico and the consequences of fishing in spawning agregations.** Environmental Biology of Fishes. V. 96, p. 415-427. 1996.
- COLIN, Patrick L., SADOVY, Yvone J., DOMEIER, Michael, L. **Manual for the Study and Conservation of Reef Fish Spawning Aggregations.** Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations Special Publication No. 1, p. 1-98. 2003. Disponível em: <http://www.marinecsi.org/wp-content/uploads/2010/05/manual_study_reef_fish_aggregations.pdf> Acesso em: 11 mar. 2017.
- COSTA, P.A.S., BRAGA, A.C. & ROCHA, L.O.F. **Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast.** Fish Res. V. 60, p. 577-583 . 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-7836\(02\)00145-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-7836(02)00145-5)
- CRAIG, M., MITCHESON, Y. J. S. e HEEMSTRA, P. C. 2011. **Groupers of the world: a field and market guide.** North America: CRC Press/Taylor and Francis Group. 356 p.
- CRABTREE, R. E. e BULLOCK, L. H. **Age, growth, and reproduction of black grouper, *Mycteroperca bonaci*, in Florida waters.** Fishery Bulletin. V. 96, p. 735-753.1998.
- DIERKES, Hermann. **Ökologischer Marxismus – marxistische Ökologie.** Köln: VSP-Verlag, 1998
- DOMEIER, Michael L., COLIN, Patrick L. **Tropical Reef Fish Spawning Aggregations: Defined and Reviewed.** Bulletin of Marine Science. V. 60, n.3, p. 698-726. Jul. 1997
- DRIGGERS, III W. B., CAMPBELL, M. D., DEBOSE, A. J., HANNAN, K. M., HENDON, M. D., MARTIN, T. L., NICHOLS, C. C. **Environmental conditions and catch rates of predatory fishes associated with a mass mortality on the West Florida Shelf.** Estuarine, Coastal and Shelf Science. V. 168, p. 40- 49. 2016.
- EKLUND, A. M. eSCHULL, J. **A stepwise approach to investigating the movement patterns and habitat utilization of Goliath grouper, *Epinephelus itajara*, using conventional tagging, acoustic telemetry, and satellite tracking.** Pages 189–216 in J. R. Sibert and J. L. Nielsen, eds. Electronic tagging and tracking in marine sheries. Kluwer, Dordrecht. 2001.
- ENGELS, Friedrich. **Dialektik der Natur.** MEW 20. Berlin: Dietz Verlag, 1973.

- ERAUSKIN- EXTRAMIANA, M. HERZKA, S. Z., ARANGO, G. H., ABURTO- OROPEZA, O. **An interdisciplinary approach to evaluate the status of large-bodied Serranid fisheries: The case of Magdalena-Almejas Bay lagoon complex, Baja California Sur, Mexico.** Ocean & Coastal Management. V. 145, P. 21- 34. Mai. 2017
- EVERS, David, C., GRAHAM, Rachel, T., PERKINS, Christopher, R., MICHENER, Robert, DIVOLL, Tim. **Mercury concentration in the goliath grouper of Belize: an anthro- pogenic stressor of concern.** Endangered Species Research. V. 7, p. 249–256. Fev. 2009. doi: 10.3354/esr00158.
- FAO. **The state of world fisheries and aquaculture 2016.** Contributing to food security and nutrition for all. Rome.200 pp. 2016.
- FAO. **The state of world fisheries and aquaculture.** Rome: Food and agricultural organization of the United Nations; 2010.
- FEITOSA, C. V., Ferreira, B. P., ARAUJO, M. E. **A rapid new method for assessing sustainability of ornamental fish by-catch from coral reefs.** Marine and Freshwater Research, V. 59, p. 1092. 2008.
- FENNER, DOUGLAS. **Fishing down the largest coral reef fish species.** Marine Pollution Fishing Bulletin. V. 84, p. 9-16. Jun. 2014
- FERREIRA, Beatrice Padovani, MAIDA, Mauro. **Projeto Meros: Apresentação e resultados preliminares.** Boletim técnico científico CEPENE. Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 201-210. 1995. Disponível em:
<<https://www.yumpu.com/pt/document/view/11986280/projeto-meros-apresentacao-e-resultados-preliminares>>. Acesso em: 11 Mar. 2017.
- FIGUEIREIDO, J.L. e MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei.** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. Brasil. 1980
- FLOETER, S.R., HALPERN, B.S. e FERREIRA, C.E.L. **Effects of fishing and protection on Brazilian reef fishes.** Biological Conservation. V. 128, p. 391-402. 2006.
- FONTELES- FILHO, A. A. **Diagnóstico e perspectivas do setor pesqueiro artesanal do Estado do Ceará.** In: Anais do Workshop Internacional sobre a Pesca Artesanal, p. 7, Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, 2007, v. 40, n. 2, Fortaleza, p. 5-13, 1997.
- FOSTER, S. J. e VINCENT, A. C. J. **Life history and ecology of seahorses: implications for conservation and management.** Journal of Fish Biology. V. 65, p. 1-61. 2004. doi:10.1111/j.1095-8649.2004.00429.x
- FRANCESCONI, J. J. e SCHWARTZ, F. J. **Jewfish, *Epinephelus itajara*, from North Carolina, with range correction and body comparisons.** Elisha Mitchell Sci. Soc. V. 116, p. 167-170. 2000.
- FREITAS, Matheus Oliveira. **Auto- ecologia de *Epinephelus morio* e *Mycteroperca bonaci*: Epinefelídeos comercialmente importantes e ameaçados no branco de Abrolhos.** Tese Universidade Federal do Paraná, 2014.

- FREITAS, M. O. ABILHOA, V., GIGLIO, V. J., HOSTIM-SILVA, M., MOURA, R. L., FRANCINI-FILHO, R. B., MINTE-VERA, C. V., **Diet and reproduction of the goliath grouper, *Epinephelus itajara* (Actinopterygii: Perciformes: Serranidae), in eastern Brazil.** Acta Ichthyol. Piscat. V. 45, n. 1, p. 1- 11. 2015.
- GIGLIO, Vinicius J., ADELIR-ALVES, Johnatas, GERHARDINGER, Leopoldo C., GRECCO, Fabiano C., DAROS, Felipe A., BERTONCINI, ÁTHILA A. **Habitat use and abundance of goliath grouper *Epinephelus itajara* in Brazil: a participative survey.** Neotrop. ichthyol. V.12, N.4, Porto Alegre Oct./Dec. 2014.
<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0224-20130166>
- GIGLIO, Vinicius J., BENDER, Mariana, G., ZAPELINI, Cleverson, FERREIRA, Carlos E. L. **The end of the line? Rapid depletion of a large- sized grouper through spearfishing in a subtropical marginal reef.** Perspectives in ecology and conservation. 2017.
- GIMÉNEZ-HURTADO, Enrique, COYULA- PÉREZ- PUELLES, Raúl, LLUCH- COTA, Salvador, GONZÁLEZ- YAÑEZ, Abel, MORENO-GARCÍA, Victor. **Historical biomass, fishing mortality, and recruitment trends of the Campeche Bank red grouper (*Epinephelus morio*).** Fisheries Research. V. 71, p. 267–277. 2005. DOI: 10.1016/j.fishres.2004.09.001
- HAIMOVICI, M., CERGOLE, M. C., LESSA, R. P., MADUREIRA, L. S., JABLONSKI, S., ROSSI- WONGTSCHOWSKI. **Programa REVIZEE: Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva: Relatório Executivo.** Em: Capítulo 2: Panorama nacional . Brasília , p. 77-120. 2006.
- HEEMSTRA, P. C. **Serranidae. Meros, serranos, guasetas, enjambres, baquetas, índios, loros, gallinas, cabrillas, garropas.** In: Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K. E., e Niem, V. (Eds) Guia FAO para identificação de Especies para lo Fines de La Pesca. Pacífico Centro- Oriental. FAO, Rome.1995.
- HEEMSTRA, Phillip C., RANDALL, John E. **Groupers of the world (family Serranidae, subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date.** FAO Species Catalogue. Rome, v. 16, n. 125, p. 1-381. 1993. Disponível em: <
<http://www.fao.org/3/a-t0540e.pdf>> Acesso em: 10 mar. 2017.
- HERNANDEZ, A. e SEJO, J. C. **Spatial distribution analysis of red grouper (*Epinephelus morio*) fishery in Yucatan, Mexico.** Fisheries Research. V. 63, p. 135- 141. 2003.
- HEYMAN, W. D.; GRANADOS- DIESELDORFF, P. **The voice of the fishermen of the Gulf of Honduras: Improving regional fisheries management through fisher participation.** Fisheries Research, p. 129 -148, 2012.
- HILBORN, R., STOKES, K., MAGUIRE, J. J., SMITH, A. D. M., BOTSFORD, L. W., MANGEL, M., ORENSANZ, J., PARMA, A., RICE, J., BELL, J., COCHRANE, K. L., GARCIA, S., HALL, S. J., KIRKWOOD, G. P., SAINSBURY, K., STEFANSSON, G.,

- WALTERS, C. J. **When can marine reserves improve fisheries management?** *Ocean and Coastal Management*: 47/3-4:197-205. 2004.
- IBAMA. 2004-2009. **Estatística da pesca. Brasil. Grandes regiões e unidades da federação**. 147p. Disponível em : <<http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/>> Acesso 14 mar. 2017.
- IGFA, 2001. **Database of IGFA angling records until 2001**. IGFA, Fort Lauderdale, USA.
- IUCN. 2008. **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso: 21 mai. 2017.
- IVO, Carlos Tassito Corrêa e EVANGELISTA, José Estanislau Vale. **Tamanho e idade ótimos de captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no norte e nordeste do Brasil**. *Arquivo de Ciências do Mar*. V. 17, n. 1, p. 37- 49. Fortaleza. Jun. 1977. Disponível em: <<http://setores.ufc.br/labomar/wp-content/uploads/2017/01/acm-1977-17-1-04.pdf>> Acesso: 02 de julho de 2017.
- JOHANNES, R.E., SQUIRE, L., GRANAM, T., SADOVY, Y. e RENGUUL, H. **Spawning aggregations of Groupers (Serranidae) in Palau**. *Marine Conservation Research Series Publication n.1*, The Nature Conservancy. 144pp. 1999
- KARNAUSKAS, M., BABCOCK, E. A. **An analysis of indicators for the detection of effects of marine reserve protection on fish communities**. *Ecological Indicators*. V. 46, p. 454-465. 2014
- KOENIG, Christopher C., COLEMAN, Felicia C., EKLUND, Anne-Marie, SCHULL, Jennifer e UELAND, Jeffrey. **Mangroves as essential nursery habitat for Goliath grouper (*Epinephelus itajara*)**. *Miami*. V. 80, n. 3, p. 567-568. 2007. Disponível em: <http://myfwc.com/media/2925236/goliath_grouper_d.pdf> Acesso em: 9 mar. 2017.
- KOENIG, C. C., COLEMAN, F. C., KINGON, K. **Pattern of recovery of the goliath grouper *Epinephelus itajara* population in the southeastern US**. *Bulletin of Marine Science*, V. 87, p. 891-911. 2011
- LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P. **A relic coral fauna threatened by global changes and human activities, Eastern Brazil**. *Marine Pollution Bulletin*. V. 51, p. 599- 611. 2005. Doi: 10.1016/j.marpolbul.2005.04.024
- LEVITAN e MCGOVERN, **The Allee effect in the sea**. In: NORSE E CROWDER. *Marine Conservation Biology*. Washington, p. 47- 58. 2005.
- LIESKE, E. e MYERS, R. Collins Pocket Guide. **Coral reef fishes**. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea. 1994.
- LINDEMAN, K., ANDERSON, W., CSRPENTER, K.E., CLARO, R., COWAN, J., PADOVANI-FERREIRA, B., ROCHA, L.A., SEDBERRY, G., ZAPP-SLUIS, M. ***Lutjanus cyanopterus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016:**

e.T12417A506633. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T12417A506633.en>>. Acesso: 19 jun. 2017.

- LIU, Min, SADVOVY, Yvonne. **The influence of social factors on adult sex change and juvenile sexual differentiation in a diandric, protogynous epinepheline, *Cephalopholis boenak* (Pisces, Serranidae)**. Journal of Zoology. V. 264, n. 3, p. 239-248. Nov. 2004. DOI: 10.1017/S0952836904005631
- LOCASCIO, James V., BURTON, Michael L. **A passive acoustic survey of fish sound production at Riley's Hump within Tortugas South Ecological Reserve: implications regarding spawning and habitat use**. Fishery Bulletin. V. 114, n. 1. Dez. 2015. Doi: 10.7755FB.114.1.9
- LOURIE, S.A., VINCENT, A. C. J., e HALL, H. J. **Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation**. Project Seahorse, London. 214 p. 1999.
- LOURIE, Sara A., FOSTER, Sarah J., COOPER, Ernest W. T., VINCENT, Amanda C. J. 1999. **A Guide to the Identification of Seahorses**. Disponível em: <<https://cites.unia.es/cites/file.php/1/files/guide-seahorses.pdf>> Acesso: 29, mai. 2017.
- MANN, D. A., LOCASCIO, J. V., COLEMAN, F. C., KOENIG, C. C. **Goliath grouper (*Epinephelus itajara*) sound production and movement patterns on aggregation sites**. Endangered Species Research. V. 7, p. 229–236. 2009
- MARTINS, A. S.; DOXSEY, J. R. **Diagnóstico da Pesca no Litoral do Estado do Espírito Santo**. In: ISAAC, V. J. et al. (Orgs.). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém, p. 93-115. 2006.
- MARX, Karl. **Kritik des Gothaer Programms**. MEW 19. Berlin: Dietz Verlag, 1962
- MENDOZA, J. J. e LAREZ, A. **A biomass dynamics assessment of the southeastern Caribbean snapper-grouper fishery**. Fish. Res. V. 66, p. 129-144. 2003
- MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito administrativo brasileiro**. 31. ed. São Paulo: Malheiros, 2005, p. 149.
- MENEZES, N.A. e FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes do Sudeste do Brasil**, São Paulo, 96 p., 1980.
- MITCHELL, M. E., GODCHARLES, M. F., BULLOCK, L.H., MURPHY, M. **Age, growth, and reproduction of jewfish *Epinephelus itajara* in the eastern Gulf of Mexico**. Fish. Bull. V. 90, p. 243-249. 1992.
- MONTEIRO-NETO, C.; DE ANDRADE CUNHA, F. E.; NOTTIGHAM, M. E.; ARAÚJO, I. L. e ROSA, G. M. L. **Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceará State, northeast Brazil**. Biodiversity & Conservation. V. 12, n. 6, p. 1287-1295. Jun. 2003. doi:10.1023/A:1023096023733

- MYERS, Ransom A., OTTENSMEYER, Andrea C. **Extinction Risk in Marine Species**. In: NORSE E CROWDER. *Marine Conservation Biology*. Washington, p. 58-79. 2005.
- NEUTENS, Céline, DOBBELAER, Bart, CLAES, Peter, ADRIAENS, Dominique. **Prehensile and non-prehensile tails among syngnathid fishes: what's the difference?** *Zoology*. v. 120, p. 62- 72. 2017
- OCEANA, **Entra em vigor lista de peixes e invertebrados aquáticos ameaçados. Comunicado de imprensa**. Blog. Jan. 2017. Disponível em: <<http://brasil.oceana.org/imprensa/comunicados-a-imprensa/entra-em-vigor-lista-de-peixes-e-invertebrados-aquaticos-ameacados>> Acesso: 6 mar. 2017.
- ODUM, E. P. **Fundamentals of Ecology**. Saunders, Philadelphia, Penssylvania (USA). 1959. **Pargo, Lutjanus purpureus Poey, no Norte e Nordeste do Brasil**. Arquivo de Ciências do Mar. V. 22, n. ½, p.1. Fortaleza. 1982,
- OSÓRIO, Frederico Moreira. Estudo **populacional do cavalo- marinho *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Teleostei: Syngnathidae) em dois estuários cearenses**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2008.
- PAIVA, Melquiades Pinto. **Estudo sôbre a pesca de lagostas no Ceará, durante o ano de 1969**. Arquivo de Ciências do mar. V. 10, n. 1, p. 91- 103, Fortaleza. Jun. 1970. Disponível em: <<http://setores.ufc.br/labomar/wp-content/uploads/2017/01/acm-1970-10-1-08.pdf>> Acesso: 02 de junho de 2017.
- PARRISH, Julia K. **Behavioral Approaches to Marine Conservation**. In: NORSE e CROWDER. *Marine Conservation Biology*. Washington, p. 80-104. 2005.
- Pauly, D., & Zeller, D. (2016). **Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining**. *Nature Communications* 7: 10244. doi:10.1038/ncomms10244
- PAULY, D. e ZELLER, D. (Editors). **Sea Around Us** Concepts, Design and Data. 2015 (www.seaaroundus.org)
- PEREIRA, Bruno Gonçalves. **Marcação de currais de pesca na praia de Bitupitá- CE: Condicionantes oceanográficas e conhecimento ecológico tradicional**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2016.
- PEREZ, J.A.A.; PEZZUTO, P.R.; ANDRADE, H.A.; SCHWINGEL, P.R.; RODRIGUES-RIBEIRO, M. & R. WAHRLICH. **O ordenamento de uma nova pescaria direcionada ao peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) no sudeste e sul do Brasil**. Notas técnicas. FACIMAR, v. 6, p. 65-83. 2002. Disponível em: <http://www.blueyou.com/dropbox/2002_Walrich_Perez_Monkfish_1.pdf> Acesso: 3 abr. 2017.
- PITCHER, Tony J. **A cover story: fisheries may drive stocks to extinction**. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. V. 8, n. 3, p. 367- 370.1998. doi:10.1023/A:1008804029850

- PORCH, C. E. e EKLUND, A. M. **Standardized visual counts of goliath grouper off south Florida and their possible use as indices of abundance.** Gulf of Mexico Science. V. 2, p. 155- 163. 2004.
- Programa REVIZEE- **Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva. Relatório Executivo.** Ministério do Meio Ambiente. 303 p. 2006. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/rele_executivo_revizee.pdf>
Acesso em: 13 mar. 2017.
- RANDALL, J.E. **Caribbean reef fishes.** Third Edition - revised and enlarged. T.F.H. Publications, Inc. Ltd., Hong Kong. 1996.
- RESENDE, Sergio Magalhães, FERREIRA, Beatrice Padovani, FREDOU, Thierry. **A Pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil: histórico das pescarias, característica das species e relevância para o manejo.** Reviews in Fish Biology and Fisheries. V. 8, n. 3, p. 367-370. 2003. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/216900542_A_pesca_de_lutjanideos_no_nordeste_do_Brasil_historico_das_pescarias_caracteristicas_das_especies_e_relevancia_para_o_manejo>Acesso em: 31/05/2017.
- RICKER, W. E. **Effects of Size-Selective Mortality and Sampling Bias on Estimates of Growth, Mortality, Production, and Yield.** Journal of the Fisheries Board of Canada. V. 26, n. 3, p. 479-541. 1969. DOI: 10.1139/f69-051
- RIVAS, L.R. **Review of the *Lutjanus campechanus* complex of red snappers.** Q.J.FI. Acd. Sci. V. 29, n.2, p. 117-36. 1966.
- ROOS, Gert, WASSENBERGH, Sam Van, AERTS, Peter, HERREL, Anthony, ADRIAENS, Dominique. **Effects of snout dimensions on the hydrodynamics of suction feeding in juvenile and adult seahorses.** Journal of Theoretical Biology. V. 269, p. 307-317. 2011. doi:10.1016/j.jtbi.2010.10.023
- ROSA, I. L. **National Report - Brazil.** p. 46-53. In: Bruckner, A. W., Fields, J. D. e N. Daves, N. (Eds.). The Proceedings of the International Workshop on CITES Implementation for Seahorse Conservation and Trade. Silver Spring, NOAA Technical Memorandum NMFS- OPR-35, 178p. 2005
- ROSA, I. L., OLIVEIRA, T. P. R., CASTRO, A. L. C., MORAES, L. E. S., XAVIER, J. H. A., NOTTINGHAM, M. C., DIAS, T. L. P., BRUNO-COSTA, L. V., ARAÚJO, M. E., BRIOLO, A. B., MAI, A. C. G., MONTEIRO-NETO, C. **Population characteristics, space use and habitat associations of *Hippocampus reidi*.** Neotropical ichthyology. V. 5, n. 3, p. 405- 414, 2007.
- ROSA, Irecê L., DIASA, Thelma L. e BAUMB, Julia K. **Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae).** Environmental Biology of Fishes. Netherlands, v. 64, n. 4, p. 378-378, Ago. 2002.
- ROWELL, Catherine A. **The effects of fishing on the timing of maturity in North Sea cod (*Gadus morhua* L.).** In: Stokes K., McGlade J.M., Law R. (eds) The Exploitation of

- Evolving Resources. Lecture Notes in Biomathematics. Berlim, vol 99, p. 44-61. 1993. DOI: 10.1007/978-3-642-48394-3_4. Disponível em: <http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-48394-3_4> Acesso em: 23 mar. 2017
- SADOVY de MITCHESON, Y., CORNISH, A., DOMEIER, M. L., COLIN, P., RUSSELL, M. e LINDEMAN, K. **A global baseline for spawning aggregations of reef fishes.** Conservation Biology. V. 22, p. 1233–1244. 2008.
- SADOVY, Y. **The threat of fishing to highly fecund fishes.** Journal of fish Biology. V. 59, p. 90-108, Dez. 2001. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2001.tb01381.x
- SADOVY, Y. e EKLUND, A. M. **Synopsis of Biological data on the Nassau Grouper, *Epinephelus striatus* (Bloch, 1792), and the Jewfish, *E. itajara* (Lichtenstein, 1822).** NOAA Technical Report NMFS 146. Washington, US. Jul. 1999. 68 p.
- SADOVY, Y. **Grouper stocks in the western central Atlantic: the need for management and management needs.** Proceeding of the 43rd Gulf and Caribbean Fisheries Institute. V. 43, p. 43-64. 1994
- SADOVY, Y. **Reproduction in reef fishery species.** p. 15 – 60 in N.V.C. Polunin and C.M. Roberts, eds. Reef Fisheries. Chapman and Hall, London (UK) 1996
- SAMPAIO, Flavia D. F., FREIRE, Carolina A., SAMPAIO, Tony Vinicius M., VITULE, Jean R. S., FÁVARO, Luís F. **The precautionary principle and its approach to risk analysis and quarantine related to the trade of marine ornamental fishes in Brazil.** Marine Policy. V. 51, p. 163- 168. Jan. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.08.003>
- SANCHEZ, Phillip, J., APPELDOORN, Richard S., SCHÄRER-UMPIERRE, Michelle T., LOCASCIO, James V. **Patterns of courtship acoustics and geophysical features at spawning sites of black grouper (*Mycteroperca bonaci*).** Fishery Bulletin. V. 115, n. 2. Fev. 2017. doi: 10.7755/FB.115.2.5
- SANTOS, Marco Pais Neves, SEIXAS, Sónia, AGGIO, Raphael Bastos Mareschi, HANAZAKI, Natalia, COSTA, Monica, SCHIAVETTI, Alexandre, DIAS, João Alveirinho e AZEITEIRO, Ulisses. **A Pesca enquanto Atividade Humana: Pesca Artesanal e Sustentabilidade.** Revista da Gestão Costeira Integrada . V. 12, n. 4, p. 405- 427. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rgci/v12n4/v12n4a02.pdf>> Acesso em: 25 Mar. 2017.
- SCHÄRER, Michelle T., NEMETH, Michael I., ROWELL, Timothy J., APPELDOORN, Richard S. **Sounds associated with the reproductive behavior of the black grouper (*Mycteroperca bonaci*).** Mar. Bio. V. 161, p. 141- 147. Out. 2013. Doi: 10.1007/s00227-013-2324-3.
- SHAPIRO, D. Y. **Reproduction in groupers.** In: Polovina J. J. and Ralston S. (eds) Tropical Snappers and Groupers: Biology and Fisheries Management, p. 295–329. Colorado. 1987

- SHERTZER, Kyle W., FIEBERG, John, POTTS, Jennifer C., BURTON, Michael L. **Identifying growth morphs from mixtures of size-at-age data**. Fisheries Research. V. 185, p. 83- 89. Out. 2017.
- SILVEIRA, Rosana Beatriz. **Dinâmica populacional do cavalo-marinho Hippocampusreidi no manguezal de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco, Brasil**. Pontifícia Uiversidade Católica do Rio Grande do Sul. 2005
- SIMON, Thiony, PINHEIRO, Hudson Tercio, JOYEUX, Jean-Christophe. **Target fishes on artificial reefs: Evidence of impacts over nearby natural environments**. Science of the Total Environment. V. 409, p. 4579- 4584. Ago. 2011.
- SMITH, C.L. **National Audubon Society field guide to tropical marine fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda**. Alfred A. Knopf, Inc., New York. 720 p. 1997
- SOUZA, Rosália Furtado Cutrim. IVO, Carlos Tassito Corrêa, SOUZA, Raimundo Anderson Lobão. **ASPECTOS DA REPRODUÇÃO DO PARGO, *Lutjanus purpureus* (POEY, 1875), NA COSTA NORTE DO BRASIL**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cepnor/images/stories/publicacoes/btc/vol03/art06-v03.pdf>> Acesso: 02 jun. 2017.
- TEIXEIRA, Simone Ferreira, FERREIRA, Beatrice Padovani e PADOVAN, Isaíras Pereira. **Aspects of fishing and reproduction of the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae: Epinephelinae) in the Northeastern Brazil**. Neotropical Ichthyology. V. 2, n.1, p. 19-30. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ni/v2n1/v2n1a04.pdf>>. Acesso em: 12 Mar. 2017.
- VASLET, A., PHILLIPS, D. L., FRANCE, C., FELLER, I. C., BALDWIN, C. C. **The relative importance of mangroves and seagrass beds as feeding areas for resident and transient fishes among different mangrove habitats in Florida and Belize: Evidence from dietary and stable-isotope analyses**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. V. 434, p. 81- 93. Dez. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2012.07.024>
- Viesca-Lobatón, C., E. F. Balart, A. González-Cabello, I. Mascareñas-Osorio, O. Aburto-Oropeza, H. Reyes-Bonilla, and E. Torreblanca. 2008. **Peces arrecifales**. In G. D. Danemann and E. Ezcurra, editors. Bahía de losÁngeles: recursos naturales y comunidad. Línea base, p. 385- 427. Mexico. 2007.

APÊNDICE

TABELA DE DADOS ENCONTRADOS NOS ARTIGOS DA PLATAFORMA DIGITAL SCOPUS

1. Para *Lutjanus cyanopterus*

Autor	Dados coletados	Local do estudo	Período avaliado
GOBERT et al., 2005	Length- frequency?	Ok	
CLARO et al., 2009	Meses de pico de desova	Cuba	Entre 1962 e 2005
SHERTZER et al., 2017	Parâmetros biológicos (L_{∞} , K)	Costa sudeste dos Estados Unidos	2000- 2015
PEREIRA e APPELDOORN, 2008.	Densidade média (mas o dado é 0)	Porto rico	Janeiro de 2003 a Maio de 2004

2. *Lutjanus purpureus*

Autor	Dados coletados	Local do estudo	Período avaliado
MENDOZA e LAREZ, 2004	L_{∞} , k, MSY e esforço de pesca	Sudeste do Caribe e Guianas	1981- 2000
SOUZA, IVO e SOUZA, 2003.	Período reprodutivo, L_{50} e proporção sexual	Costa Norte do Brasil	Abril de 1998 a Janeiro de 2000

GOBERT et al., 2005	Length- frequency? tabela tá lá no excel	Bay Islands (Honduras)
----------------------------	--	------------------------

3. *Epinephelus morio*

Autor	Dados coletados	Local do estudo	Período avaliado
Colvocoresses E Acosta (2007)	Porcentagem de ocorrência, densidade e tamanho médio	Florida Keys National Marine Sanctuary (FKNMS)	Maio a Outubro de 1999 e Abril a Dezembro de 2000.
AULT et al., 2013	Abundância total de juvenis e adultos	DryTortugas, Florida, Estados Unidos	1999 a 2011
CAMPBELL et al., 2015	MaxN	Golfo do México	2001 a 2007
BACHELER et al., 2013	Frequência de ocorrência	Georgia e Florida, sudeste dos Estados Unidos	2010
BRULÉ et al., 2016	Proporção sexual e porcentagem de indivíduos transicionais	Península de Yucatan, Campeche bank, Golfo do México	Entre Agosto de 1998 a Outubro de 2009
CABRERA e DEFEO, 2000	Média de captura diária e CPUE	Leste de Yucatan, México	Durante Agosto de 1994
BACHELER e BUCKEL, 2004	Porcentagem de captura e formas e tamanho de anzol	OnslowBay, Carolina do Norte, Estados	14 de Maio de 2003 a 20 de Agosto de

		Unidos	2003
DRIGGERS et al., 2016	CPUE, número de indivíduos capturados e porcentagem de captura	Costa Oeste dw Florida	1995013

4. *Epinephelus itajara*

Autor	Dados coletados	Local do estudo	Período avaliado
ERAUSKIN-EXTRAMIANA et al., 2017	Tamanho máximo, peso máximo	México	2001 – 2013
FLOETER, HALPERN e FERREIRA, 2006.	ocorrência (O dado é que nenhum espécime foi encontrado)	Abrolhos, Arraial do Cabo e Ilhas Guarapari	1998 - 2002
GIGLIO et al., 2014	Desembarque nacional	Brasil	1995 - 2011
MAZZEI et al., 2017	Listada como encontrada	Banco de Abrolhos	Novembro de 2013, Fevereiro, Dezembro de 2014 e Março e Dezembro de 2015.
SHIDELER e PIERC, 2016.	Predisposição a pagar para encontrar-se com peixe	Leste da Florida, Estados Unidos	Agosto a Outubro de 2015

SIMON, PINHEIRO e JOYEUX, 2011	Comprimento total	Ilhas Rasas e Escalvada, sudeste do Brasil	Janeiro a Abril de 2008
GIGLIO, BENDER, ZAPELINI e FERREIRA, 2017	Maior indivíduo capturado em 1979, menor indivíduo capturado em 2005 e peso médio	Arraial do Cabo, Brasil	Agosto de 2007 a Agosto de 2008.
LOBATO et al., 2016	Abundância proporcional, frequência e Comprimento total médio de juvenis	Ilha do Algodoal-Maiandeua, Pará, Brasil	Abril, Setembro e Dezembro de 2008, Fevereiro, Março e Setembro de 2011.
GIARIZZO, SCHWAMBORN e SAINT-PAUL, 2011	Comprimento total	Estuário Curuçá, Belém, Brasil	Mai de 2004

5. *Mycteroperca bonaci*

Autor	Dados coletados	Local do estudo	Período avaliado
Colvocoresses E Acosta (2007)	Tamanho médio	Florida Keys National Marine Sanctuary (FKNMS)	Mai a Outubro de 1999 e Abril a Dezembro de 2000.

KARNAUSKAS e BABCOCK, 2014.	Nível trófico	Glover's Reef Marine Reserve, Belize	1998 – 1999 e 2008 – 2009.
AULT et al., 2013	Abundância total de juvenis e adultos	Dry Tortuga, Florida, Estados Unidos	1999 a 2011
STEPHEN e HARRIS, 2010	No indivíduos pego na pesca de cioba.	Carolina do Sul, Estados Unidos	Junho a Novembro de 2004
FLOETER, HALPERN e FERREIRA, 2006.	Intensidade da pressão pesqueira	Confuso, o dado não era deles, mas áreas protegidas na costa brasileira	1998 a 2002
FRINCINI - FILHO e MOURA, 2008	Biomassa total	Banco de Abrolhos, Brasil	2001 a 2005
LOPES et al., 2015	Captura total	Ilha de Trindade e Praia Grande, Brasil	2010 a 2013
BABCOCK et al., 2013.	Status populacional	Glover's reef, Belize	Janeiro de 2005 a Junho de 2011.
SMITH et al., 2011	Ocorrência e densidade médias	Florida, Estados Unidos	1999 a 2008
COSTA, BRAGA e ROCHA, 2003	CPUE e desembarque	Porto Seguro, Brasil	Setembro de 1997 a Agosto de 1999
SIMON, PINHEIRO e JOYEUX, 2011	Frequência de comprimento	Guarapari, Brasil	Janeiro a Abril de 2008

6. *Hippocampus reidi*

Autor	Dados coletados	Local do estudo	Período avaliado
BOUCHON - NAVARO et al., 2005	Ocorrência	West Indies, Caribe	1982 a 1995
NEUTENS et al., 2017	Comprimento total	É na Bélgica, mas eles pegaram o h. Reidi de aquariofilia	-
AGUILAR-PERERA e APPELDOORN, 2008	Densidade média	Porto Rico	Janeiro de 2003 a Maio de 2004
UYARRA e CÔTÉ, 2005	Ocorrência	Caribbean island of Bonaire	Julho a Outubro de 2003
ALVES e ROSA, 2007	Uso – Valor para zooterapia	Ne do Brasil, Piauí, Pará, Paraíba e Maranhão	Janeiro de 2004 a Novembro de 2005
SILVEIRA, 2005	Período reprodutivo, L50, tamanho médio de formação da bolsa, fertilidade e fecundidade médias, padrão de comportamento sexual e	Estuário do rio Maracaípe, Pernambuco	Junho de 2001 a Julho de 2003

Longevidade (A95)
