

**PLANO DE RECUPERAÇÃO PARA ESPÉCIES  
AMEAÇADAS DE PEIXES RECIFAIS: *Mycteroperca  
interstitialis*, *Mycteroperca bonaci*, *Epinephelus morio* e  
*Lutjanus cyanopterus***

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>2. DEFINIÇÃO DO ESCOPO</b> .....	<b>5</b>
<b>3. EMBASAMENTO TÉCNICO E DIAGNÓSTICO</b> .....	<b>5</b>
<b>3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE</b> .....	<b>5</b>
<b>3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS PESCARIAS QUE INTERAGEM COM AS ESPÉCIES</b> .....	<b>14</b>
3.2.2. CARACTERIZAÇÃO DAS CAPTURAS DESEMBARCADAS .....	15
3.2.3. PATAMAR ATUAL DE SUSTENTABILIDADE DA(S) PESCARIA(S) QUE INTERAGE(M) COM A(S) ESPÉCIE(S) AMEAÇADA(S) ....	22
3.2.4. CARACTERIZAÇÃO DAS CAPTURAS INCIDENTAIS E FAUNA ACOMPANHANTE .....	23
3.2.5. PANORAMA SOCIOECONÔMICO .....	24
<b>3.3. PANORAMA DO ORDENAMENTO DA(S) PESCARIA(S) QUE CAPTURA(M) A(S) ESPÉCIE(S) AMEAÇADA(S)</b> .....	<b>24</b>
<b>3.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E OUTROS IMPACTOS</b> .....	<b>26</b>
3.4.1. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA .....	26
3.4.2. CARACTERIZAÇÃO DE OUTROS IMPACTOS .....	28
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1. OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>29</b>
<b>4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>29</b>
<b>5. MEDIDAS E ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO DAS ESPÉCIES</b> .....	<b>29</b>
<b>6. CRITÉRIOS</b> .....	<b>34</b>
<b>6.1. INDICADORES UTILIZADOS</b> .....	<b>34</b>
<b>6.2. PONTOS DE REFERÊNCIA</b> .....	<b>34</b>
<b>6.3. MONITORAMENTO</b> .....	<b>34</b>
<b>7. MECANISMO DE ACOMPANHAMENTO E CONTROLE</b> .....	<b>34</b>
<b>8. PLANO DE PESQUISA E MONITORAMENTO</b> .....	<b>35</b>
<b>9. ORÇAMENTO</b> .....	<b>35</b>
<b>10. CRONOGRAMA E REVISÃO</b> .....	<b>35</b>
<b>11. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>

**PLANO DE RECUPERAÇÃO PARA ESPÉCIES AMEAÇADAS DE PEIXES RECIFAIS: *Mycteroperca interstitialis* (Poey, 1860), *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860), *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) e *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier, 1828)**

## 1. Introdução

Este documento tem por objeto a apresentação de informações e a proposição de medidas para recuperação populacional de quatro espécies de peixes recifais, distribuídas ao longo da costa brasileira, que foram consideradas ameaçadas de extinção, na categoria vulnerável, de acordo com os critérios da IUCN para a lista vermelha de espécies ameaçadas, aplicados para a ictiofauna brasileira pelo ICMBIO, e a Portaria MMA nº 445/14 publicada em 2014. São elas: *Mycteroperca interstitialis* (Poey, 1860), *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860), *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) e *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier, 1828).

As espécies abordadas neste plano fazem parte do que foi denominado pelo NOAA como complexo garoupas-pargos, que habitam ambientes de recife e de fundos rochosos em águas tropicais e subtropicais e dividem várias outras características bioecológicas como alta longevidade, baixa mortalidade natural, grande tamanho corporal, maiores fecundidades em idades avançadas, protoginia, e formação de agregações reprodutivas e/ou alimentares. Estas características e sinais de colapso passados ou eminentes em alguns estoques levaram a American Fisheries Society, em 2000, a recomendar medidas conservativas de manejo para o grupo, a fim de evitar colapsos nas pescarias (Coleman *et al.*, 2000).

No Brasil, essas quatro espécies foram classificadas como vulneráveis (VU), dentro do status de ameaça, devido à declínios históricos e recentes; sinais de sobrepesca como redução de tamanho ou ausência de machos nas populações protogínicas; e prognóstico de declínio continuado no futuro, face a crescente pressão de pesca num cenário de ausência de medidas de manejo para essas e outras espécies, incluindo a situação crítica da pesca ilegal, não reportada e não regulamentada.

Um dos fatores que acentuam a vulnerabilidade do grupo é sua alta capturabilidade devido à formação periódica de agregações reprodutivas, eventos previsíveis no tempo e no espaço, com fins reprodutivos ou alimentares. Estas agregações se caracterizam por suas altas densidades, o que atrai pescarias dirigidas para esses recursos. Capturas elevadas oriundas de agregações tendem a apresentar comportamento hiperestável, e nestes casos, a captura por unidade de esforço (CPUE) reflete a densidade e não a abundância dos recursos. Assim, devido a estas características comportamentais, a CPUE corresponde a um índice de densidade e não de abundância, apresentando comportamento relativamente estável, ou a ilusão de abundância, até o colapso abrupto (Erisman *et al.*, 2011). Áreas essenciais para estas espécies nas suas fases juvenil e durante período reprodutivo incluem ecossistemas altamente vulneráveis a uma série de impactos, como manguezais e recifes de coral rasos e profundos, e portanto, sua proteção também é essencial.

O presente plano visa propor alternativas de manejo e ordenamento pesqueiro, bem como medidas de conservação para os habitats essenciais, e representa uma primeira versão no que deverá ser um processo contínuo de manejo adaptativo. Para a elaboração deste plano de recuperação, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Nordeste - Cepene/ICMBio - realizou um esforço conjunto com pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Estadual de Feira de Santana/BA, Universidade Federal do Pará, e Rede Abrolhos, Universidade Federal do Paraná, que participaram de forma voluntária, considerando a importância ecológica, social, econômica e cultural das espécies e de suas pescarias. Participaram da elaboração deste plano: Leonardo Tortoriello Messias, Beatrice Padovani Ferreira, George Olavo Matos e Silva, Matheus Oliveira Freitas, Daniela Trigueirinho Alarcon, Mônica Brick Perez e Bianca

Bents.

Face a ausência de dados públicos (estatísticas pesqueiras) disponíveis sobre estas espécies, desde 2008, para a costa Nordeste, os pesquisadores envolvidos com este plano apontaram a necessidade de realização de encontro presencial (*workshop*) para integração e análise dos dados disponíveis (através de programas e projetos), e consequente, aprimoramento do presente plano, com a participação de representação dos pescadores. Dados pretéritos, de acordo com o que foi levantado no âmbito do Projeto RepensaPesca<sup>1</sup>, têm sido coletados por meio de programas de pesquisa realizados nos últimos anos, fazendo parte de bancos de dados de pesquisadores e universidades, e a análise integrada desses dados é essencial para o aprimoramento dos subsídios ao ordenamento. Dados provenientes do próprio setor produtivo deverão ser também incorporados, caso disponíveis, bem como conhecimento dos próprios pescadores e pescadoras.

Uma das maiores ameaças às espécies que compõem este plano é a falta de gestão adequada da pesca, e os declínios populacionais registrados foram causados, em grande parte, por parte da pesca excessiva. Se por um lado, a proibição total da pesca causa prejuízos socioeconômicos e incentiva a pesca ilegal e não registrada; por outro lado, a liberação da pesca sem limites claros e assertivos, pode levar essas pescarias ao colapso e as espécies a níveis muito baixos de abundância aumentando o seu risco de extinção na natureza. A elaboração de planos de recuperação adaptativos e de construção coletiva e gradual, é uma das opções.

Apesar dos vários pontos comuns apresentados pelas espécies, este plano compreende uma enorme extensão de costa entre o Pará e Santa Catarina, que apresentam regiões bastante distintas em suas características ecológicas e socioeconômicas, bem como nas tipologias e desenvolvimento das pescarias, estado de exploração das espécies alvo do plano, disponibilidade e qualidade dos dados de capturas, além da estrutura e arranjos institucionais e organizacionais necessários para a efetiva implementação das ações e medidas necessárias para recuperar as populações dessas espécies.

É preciso entender que o plano deverá ser construído de forma paulatina e adaptativa, e sem aumentar os riscos de maiores declínios populacionais, portanto estão incluídos mecanismos de segurança que serão aqui chamados de gatilhos. Esses mecanismos nada mais são do que a definição de alguns pontos, associados ao cronograma de implementação do plano, onde teremos a proibição imediata e automática das pescarias (captura, desembarque, transporte, comercialização e exportação), quando determinada atividade ou iniciativa não for realizada. Ou seja, apesar de não ter em mãos todos os instrumentos e condições necessárias, é preciso assumir o compromisso conjunto de trabalhar – cientistas, lideranças da pesca e governo, para buscar esse equilíbrio entre exploração compatível com a recuperação dessas populações de peixes. Por isso, este plano preliminar trará sugestões de pontos de gatilho em seu cronograma onde, no caso da atividade prevista não tiver sido implementada, a pesca daquela espécie ficaria automaticamente suspensa até que a etapa, ou atividade seja concluída.

O plano, em sua presente forma, é uma versão preliminar, baseada nas informações aportadas nas fichas de avaliação e em outras informações mais recentes disponíveis na literatura, buscando elencar medidas mínimas para o que deverá ser uma retomada do processo de manejo, com vistas ao ordenamento pesqueiro para o ordenamento dos estoques. Em outras palavras, é um ponto de partida para implementação mínima, oferecendo material para debate e estrutura adequada ao

---

<sup>1</sup> Projeto Repensapesca: Avaliação Ecológica dos Recursos Pesqueiros Demersais e Pelágicos das Costas Norte e Nordeste: subsídios para um ordenamento pesqueiro sustentável: Projeto submetido atendendo a chamada MCTI/MPA/CNPq Nº 22/2015, Linha Temática IV: Recursos Pesqueiros Demersais e Pelágicos da Costa Norte/Nordeste (N/NE). Apesar de ter sido aprovado em 2015, os recursos somente foram parcialmente repassados ao CNPq em 2018. Até o momento da elaboração deste plano, os recursos de bolsas de desenvolvimento científico e tecnológico, necessárias à execução do projeto, ainda não haviam sido repassados.

manejo adaptativo.

Devido à ausência crítica de informações, a obtenção de dados deverá ser uma das prioridades e o manejo adaptativo deste plano é essencial. Além dos ajustes depois da reunião de trabalho de pesquisadores e representantes dos pescadores, o plano deve ser ajustado às análises do grupo de trabalho formado no âmbito da discussão da portaria MMA nº 445/14, e também ao longo de sua execução. Para tanto, o acompanhamento da efetividade das medidas é fundamental, no intuito de verificação e ajustes das propostas.

## 2. Definição do escopo

### Espécies e respectivos status de conservação:

*Mycteroperca interstitialis* (Poey, 1860) - Badejo-amarelo ou cabrinha (VU)

*Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) - Sirigado (VU)

*Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) – Garoupa-de-São-Tomé (VU)

*Lutjanus cyanopterus* (Cuvier, 1828) - Caranha (VU)

### Área geográfica:

Plano de abrangência nacional, englobando a região costeira e a plataforma continental do Amapá à Santa Catarina, considerando zonas recifais, de estuário e de ilhas costeiras e também oceânicas, conforme a espécie tratada.

### Principais ameaças às espécies:

Sobrepesca, pesca ilegal, irregular e não reportada, e degradação e perda de habitats essenciais.

### Órgãos gestores responsáveis:

Ministério do Meio Ambiente e Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca

## 3. Embasamento técnico e Diagnóstico

Considerando que esse plano se aplicará a um grupo de espécies, as fichas de avaliação com informações específicas de cada uma delas, abordando o item 3.1 e seus subitens, compõem o conteúdo dos textos.

### 3.1. Caracterização da espécie

3.1.1. Distribuição geográfica da espécie

3.1.2. Características do ciclo de vida

3.1.3. Estrutura populacional

3.1.4. Ecologia trófica

3.1.5. Habitats, épocas e áreas importantes para a espécie

3.1.6. Aspectos relevantes de conhecimento tradicional

As informações das espécies estão registradas no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção (ICMBio, ainda não publicado - anexo):

- *Epinephelus morio* (Garoupa-de-São-Tomé): pg. 817- 820
- *Mycteroperca bonaci* (Sirigado): pg. 828 - 832
- *Mycteroperca interstitialis* (Badejo-Amarelo): 832 - 835
- *Lutjanus cyanopterus* (Caranha): pg. 839 - 843

Além de consultas às fichas que subsidiaram a portaria MMA nº 445/2014, informações foram atualizadas a partir da bibliografia disponível e de consultas à pesquisadores. Informações provenientes de programas de monitoramento pontuais também foram inseridas, como aquelas dos relatórios da Universidade Federal de Sergipe, com dados de 2010 a 2013; do Boletim Estatístico da Pesca no Estado do Rio de Janeiro (2011 e 2012); dos dados de pesca retirados do site [www.propesq.pesca.sp.gov.br](http://www.propesq.pesca.sp.gov.br); e do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina, que envolve o Instituto de Pesca de São Paulo, Fundepag/Paraná (propesq-pr.fundepag.br), e Univali/Santa Catarina (propesqweb.acad.univali.br).

### **i) *Lutjanus cyanopterus* (Caranha)**

Esta espécie é alvo da pesca em toda a sua área de ocorrência, porém ocorre em baixa frequência na maioria dos casos. A pesca, no entanto, é dirigida à espécie nos sítios de agregação reprodutiva, onde ocorrem as maiores capturas. A ausência de regulamentação dessas pescarias e de futuros impactos é a maior ameaça aos estoques, junto com a degradação e perda de habitats estuarinos, essenciais para as fases iniciais do ciclo de vida da espécie. Exemplos de declínios significativos já foram reportados para a pesca de linha nos estados de Santa Catarina e da Bahia.

Embora, em muitas regiões, o principal tipo de pesca seja artesanal com linha de mão e sem instrumentos de detecção de cardumes, que não a habilidade dos mestres das embarcações, a pesca esportiva já avança em muitas áreas do nordeste, da mesma forma que a possibilidade da pesca comercial de maior escala, com petrechos de maior potencial de captura (redes e espinhel). A falta de ordenamento, controle e fiscalização da atividade pesqueira comercial, assim como da pesca amadora e da caça submarina, inclusive com instrumentos proibidos ou não regulamentados (mergulho autônomo), representam risco adicional.

A espécie já sofreu declínios documentados no passado devido à pesca e, possivelmente, à degradação de habitats, e não existem atualmente medidas de manejo específicas para a espécie. A espécie habita manguezais na sua fase juvenil, sendo considerada estuarina-dependente. A caranha é alvo da pesca não regulamentada durante a fase juvenil - as amostragens da pesca da camboa realizadas em um estuário de Tamandaré/PE (2015-2017), registraram que a caranha representou 3,4% do total das capturas (nas capturas de sua ocorrência), principalmente entre os meses de maio a dezembro. Entre os anos 2007 e 2009, a captura de caranha na pescaria da camboa, no mangue, que representou 28,4% de ocorrência da captura total (Projeto Meros do Brasil<sup>2</sup>). Os comprimentos totais dos indivíduos capturados variaram entre 15 e 65 cm, porém indivíduos acima de 50 cm foram raros. Estes tamanhos correspondem a indivíduos juvenis, de acordo com estimativas de L50 de Burton and Potts (2017).

Como já adiantado, a espécie se torna alvo da pescaria, principalmente no período das agregações reprodutivas, que ocorrem em locais específicos, com grande previsibilidade. As áreas de agregação reprodutiva ocorrem na plataforma externa, principalmente em paleocanais próximos à quebra da plataforma<sup>3</sup> (Ferreira *et al* 2012 e Ferreira *et al* 2018). Estas áreas concentram maior produtividade pesqueira devido a fenômenos oceanográficos e constituem ecótonos (Olavo *et al.*, 2011), e a região passou a ser declarada como Área de Especial Interesse Ecológico e Biológico (EBSA), pela Convenção da Diversidade Biológica, em 2012<sup>4</sup>.

*Lutjanus cyanopterus* é incomum nos desembarques da pesca marítima, sendo capturada

---

<sup>2</sup> Meros do Brasil (Petrobras Ambiental/IMB/UFPE), PELD-TAMS (UFPE/CNPq), Monitoramento de Impactos da Pesca na Biodiversidade (Cepene)

<sup>3</sup> Projeto Pró-Arribada

<sup>4</sup> <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=200104>

junto com outros lutjanídeos em muitas áreas. Pescarias específicas são direcionadas para esta espécie durante as agregações reprodutivas, que ocorrem em habitats específicos da plataforma externa, e quando as capturas registram maior rendimento. Declínio tem sido observado nas estatísticas de desembarque de alguns estados e relatados pelos pescadores durante entrevistas. Uma redução de 60 a 80% foi observada nos desembarques do estado da Bahia, entre 1997 e 2006, mas outra espécie pode estar incluída na categoria (*L. alexandrei*, então classificada com *L. griseus*). Em uma agregação reprodutiva, a queda na CPUE estimada por pescadores foi de 80%. Com base em uma redução inferida de, no mínimo, 30% na biomassa desovante, e da indicação de continuação desta redução no futuro, considerando a pesca incidindo sobre as agregações reprodutivas e a degradação de habitats costeiros essenciais (berçários, áreas de alimentação nos manguezais, e os sítios de desova), *Lujanus cyanopterus* foi categorizada como Vulnerável (VU) pelos critérios A4bcd.

No estado da Bahia, as estatísticas de pesca do Ibama registram a espécie, principalmente, na categoria caranha, que inclui não só *L. cyanopterus*, mas também *L. alexandrei* e, eventualmente, *L. analis* e *L. jocu*. Para esta categoria, as estimativas do Ibama para a Bahia mostram uma queda de um máximo de 523 toneladas, em 1997, para 148t, 165t, 134t, 138t, 99t, 184t, de 2001 a 2006, respectivamente (IBAMA, 2006), o que indica uma redução de aproximadamente 60 a 80%.

No litoral norte da Bahia, *L. cyanopterus* ocorreu em 2,7% dos desembarques da frota linheira monitorada entre 2003 e 2004, no porto de Arembepe (Seixas, 2003). No monitoramento de desembarques da pesca de linha realizado pelo Programa REVIZEE/Score Central, entre 1997 e 1999, foram registradas frequências de ocorrência variando entre 1 a 4% do total de desembarques amostrados no período, nos portos de Valença e Ilhéus (G. Olavo, dados não publicados); 0,9% em Porto Seguro (Frota *et al.*, não publicado).

Nas estatísticas do Ibama para o estado Espírito Santo, a categoria caranha é composta principalmente por *Lutjanus analis* (Martins *et al.*, 2006). No monitoramento realizado pelo Programa REVIZEE não foi registrada a ocorrência desta espécie nos desembarques da frota linheira de Vitória/ES, que opera no Banco de Abrolhos (Martins *et al.*, 2005). Porém, nos quatro principais portos de desembarques adjacentes ao Banco dos Abrolhos (Prado, Alcobaça, Caravelas e Nova Viçosa), monitorados durante 2005 e 2007, *L. cyanopterus* representou menos que 0,5% do desembarque de lutjanídeos, sendo o lutjanídeo menos comum nestas áreas (M.O. Freitas; R. L. Moura; R. B. Francini-Filho e C. V. Minte-Vera, dados não publicados).

Desembarques mais significativos sempre foram observados nos meses de agregação reprodutiva, segundo registros do REVIZEE, principalmente nos desembarques da frota linheira de Valença, na região do Baixo Sul da Bahia, entre janeiro e março. Em alguns estados para os quais não existem estatísticas específicas para a espécie, a categoria vermelho é utilizada, e inclui pelo menos 7 espécies de lutjanídeos, inclusive *L. cyanopterus* (Martins *et al.*, 2006). De um modo geral, as estatísticas de produção mostram um declínio acentuado nos desembarques de lutjanídeos (categorias vermelho, guaiuba, dentão e caranha) na última década, para os estados do Espírito Santo e Bahia, caindo de um patamar próximo das 8 a 9 mil toneladas anuais, entre 1997 e 2000, para cerca de 3,5 mil toneladas no ano de 2002 (Martins *et al.*, 2006; Ibama, 2003).

Não existem estimativas de biomassa ou abundância relativa para populações de *L. cyanopterus* no Brasil. Um programa de longa duração para monitoramento de peixes recifais conduzido no Banco dos Abrolhos (Francini-Filho & Moura, 2008) não conseguiu registrar esta espécie, que representa menos que 0,1% da biomassa estimada de peixes recifais na plataforma da costa brasileira.

A ausência de medidas efetivas de proteção para os habitats essenciais e ausência de ordenamento da captura são, portanto, as maiores ameaças à espécie, que tem alta longevidade (55 anos) de acordo com trabalhos de Burton e Potts (2017). Dentre as principais ameaças ao ambiente,

destacam-se o corte de manguezais; a implantação de fazendas de camarão; a poluição por esgotos doméstico e indústrias; a instalação de novos portos ou ampliação daqueles já existentes. A conservação dessas áreas estuarinas e de manguezais, e a criação de áreas protegidas nesses ambientes são ações importantes para recuperação da espécie.

As áreas de agregação reprodutiva de *L. cyanopterus* estão sujeitas aos impactos da sísmica e exploração de óleo e gás. Recomenda-se que a prospecção de óleo e gás (sísmica) durante os períodos de desova e agregações reprodutivas da caranha, concentrados de dezembro a abril, seja proibida nessas áreas, para diminuir os possíveis impactos das armas de ar comprimido em organismos adultos agregados e em ovos e larvas.

## **ii) *Mycteroperca bonaci* (Sirigado)**

*Mycteroperca bonaci* ocorre no Brasil, desde o estado do Pará a Santa Catarina, incluindo todas as ilhas oceânicas, exceto o Arquipélago São Pedro São Paulo. Também ocorre nos bancos oceânicos da cadeia dos Abrolhos Norte (Minerva, Rodger e Hotspur) e Sirius (norte do Brasil). *Mycteroperca bonaci* foi, provavelmente, o epinephelídeo de grande porte mais abundante em águas rasas ao longo da maioria das áreas de sua ocorrência, e também a mais pescada, registrada frequentemente nos desembarques comerciais na pesca de garoupas no Brasil. Representa uma espécie importante para a pesca demersal na costa do nordeste brasileiro devido ao seu tamanho e alto valor. A espécie é capturada juntamente com espécies de lutjanídeos e é uma das espécies responsáveis pela caracterização de tipologias na pesca dos recifes do nordeste do Brasil (Frédou *et al.*, 2006).

No Brasil, *M. bonaci* é registrada nas estatísticas oficiais de desembarque sob a mesma categoria que outras espécies do gênero. Ferreira *et al.* estimaram que *M. bonaci* representou 88% do total de capturas do gênero *Mycteroperca* no nordeste. No Banco dos Abrolhos, *M. bonaci* representa 97,3% do total de capturas para o gênero *Mycteroperca*, sendo comercializada na mesma categoria (badejo) com outras duas espécies, *M. interstitialis* e *M. venenosa*. Em Porto Seguro, a espécie esteve presente em 81% dos desembarques, contribuindo com 8,4% da biomassa total de peixes (Costa, dados não publicados).

A pesca de linha de fundo na região sul do estado da Bahia, é uma das mais antigas do Brasil. Foi a principal fonte de renda da província de Porto Seguro, no início do século XVI, mantendo a indústria de peixe salgado e seco que era exportado para Portugal e para outras províncias no Brasil. De acordo com Martins *et al.*, até o final da década de 1980, a frota de linha de fundo operando linha de mão com botes na região dos Abrolhos teve como alvo principal os grandes peixes de recife: sirigado, *Mycteroperca bonaci* e garoupa-de-São-Tomé, *Epinephelus morio*. O colapso destas pescarias na década de 1980, levou os pescadores a recorrer a outros recursos, como a piraúna, *Cephalopholis fulva*, e a cioba, *Ocyurus chrysurus*.

Dados disponíveis na FAO e em capturas reconstruídas do Programa *Sea Around Us* registram os declínios acentuados para desembarques no Brasil (para maiores informações sobre os dados reconstruídos consultar [www.searoundus.org](http://www.searoundus.org)) (Figura 1).

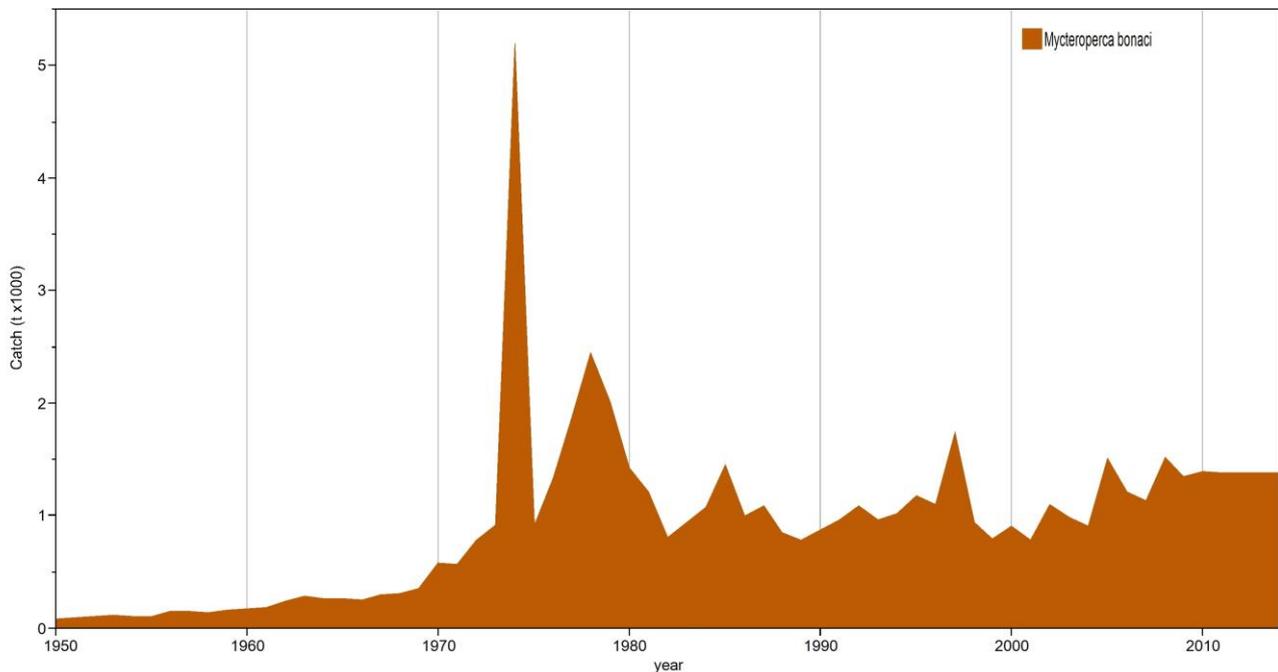


Figura 1: Sea Around Us- Capturas de *Mycteroperca bonaci* por ano para a ZEE brasileira

No Brasil, um declínio acentuado foi observado na pesca de epinefelídeos também para o banco de Abrolhos (*Mycteroperca spp.*). A CPUE estimada por Costa *et al.* (2003) (1,4kg/pescador/dia) é consideravelmente menor do que no final de 1970 (12kg/dia/pescador), ou seja, declínio de 89%. Martins *et al.* (2005) mostram que a pesca de epinefelídeos diminuiu cerca de 50% entre 1978 e 1998, com a queda principal ocorrendo entre 1985 e 1993. Em Alcobaça, BA, valores da CPUE declinaram de 0,108 para 0,006 entre maio de 2005 a maio de 2007, ou seja, um declínio de 97%.

Embora, atualmente, a espécie seja capturada em contexto de pescarias multiespecíficas dos demersais de fundo duro, o sirigado realiza grandes agregações periódicas, de intensidade variável em períodos interanuais (Teixeira *et al.*, 2005), conhecidas como arribadas ou correção. Durante estes fenômenos, de ocorrência na região de plataforma externa, a frota pesqueira das regiões Norte e Nordeste se dirigem em massa para a pesca dessa espécie.

A espécie também é alvo, ao longo de todo o ano, da pesca de compressor, que é ilegal, irregular e não reportada. Como a espécie tem comportamento gregário e associado a formações coralíneas, a vulnerabilidade a estas pescarias é elevada.

Desembarques para a pesca de arpão em Caravelas, sul da Bahia, mostram que 78% de indivíduos eram abaixo do tamanho de primeira maturação, enquanto esta proporção para a pesca de linha foi 54% de juvenis (Freitas, 2007). Estas observações indicam um crescimento da sobrepesca e, possivelmente, uma sobrepesca no recrutamento.

De acordo com a CPUE padronizada, houve reduções na abundância relativa de *M. bonaci* no período de 2005 a 2013. Em comparação com a CPUE estimada realizada por Lima *et al.* (1985), houve uma redução ainda maior na CPUE de uma média de 9 kg de pescado/dia (1976 a 1980), para uma média de 2 kg de pescado/dia (2005 a 2011) para pesca de linha. Também foi registrada uma tendência de queda na CPUE de *M. bonaci* para o período 2005 a 2009 em uma região próxima ao Banco dos Abrolhos, no litoral sul da Bahia (Olavo, 2015).

No período 2005 a 2007 e 2014 a 2015, houve um aumento explícito no número relativo de indivíduos menores nos desembarques, combinado com uma redução no tamanho modal de 55 cm

para 46 cm no comprimento total, o que pode indicar sobrepesca do crescimento, especialmente, porque existe uma porcentagem substancial de indivíduos menores que a L50 nos desembarques (18,21%). Como poucos indivíduos foram capturados no tamanho ótimo e foi observado um baixo percentual de *mega-spawners* nos desembarques (4,49%), esse estoque provavelmente está sofrendo, também, sobrepesca no recrutamento. Isso é muito preocupante, já que não existem medidas de manejo pesqueiro que regulem o tamanho máximo de captura para o badejo no Banco dos Abrolhos (ou em qualquer outra região).

Em resumo: para *M. Bonaci* os resultados do trabalho indicam: (i) Declínio: redução na abundância e redução no tamanho modal do espécime; (ii) Sobrepesca: os indicadores de tamanho revelaram uma alta porcentagem de juvenis, poucos indivíduos no L ótimo e poucos *mega-spawners* nos desembarques. A razão F/M foi maior que 0,922, o SPR (*spawning potential ratio*) foi menor que 0,4, indicando sobrepesca no recrutamento, o F foi maior que o F0,1, então o YPR (*yield per recruit*) indicou sobrepesca do crescimento.

Reprodução - O período reprodutivo para *M. bonaci* ocorre de julho a outubro, com picos em setembro (Freitas *et al.*, 2017). A espécie é capturada durante agregações reprodutivas no inverno e primavera na Bahia (Olavo com.pess), quando altas capturas são observadas, apresentando CPUEs excepcionais (Erisman, 2011; França e Olavo, 2015).

O tamanho de primeira maturação para *M. bonaci* ocorre aos 62 cm (comprimento total), e acordo com o estimado para o Banco de Abrolhos. Freitas *et al.* (2017) mostraram que a razão sexual de *M. bonaci* (n = 166 espécimes) foi fortemente inclinada para as fêmeas correspondendo a 1:14 (mediana da distribuição posterior da proporção de fêmeas: 0,927). Este resultado indica mortalidade acentuada nos maiores tamanhos, que no caso de uma espécie protogínica como *M bonaci*, corresponde aos machos (Teixeira *et al.*, 2004; Brulé *et al.*, 2016), reforçando a necessidade de estabelecimento de tamanho mínimo de captura.

### **Estimativas independentes da pesca**

Estimativas de censo visual subaquático mostram abundâncias baixas ao longo da costa brasileira, mesmo dentro de áreas de proteção integral. Apesar de alguns sinais de recuperação nessas áreas, as áreas marinhas protegidas ainda são poucas e sujeitas a problemas na aplicação da lei. Na região dos Abrolhos, uma das áreas mais importantes para a espécie, a proporção de juvenis nas capturas indica sobrepesca crescente (Freitas *et al.*, 2011).

Dados de censo visual subaquático no Banco dos Abrolhos indicam que *M. bonaci* constitui 1,5% do total da biomassa de peixes. Na mesma área, valores de biomassa são maiores dentro de áreas de proteção integral, com sinais claros de recuperação entre 2001 e 2005 (um aumento de 30 vezes dentro de áreas de proteção integral - Francini-Filho e Moura 2008a, b). Dados de censo visual do programa *Reef Check Brasil* (Abrolhos, Fernando de Noronha, APA Costa dos Corais, Porto Seguro, Itaparica) indicam que, em geral, a abundância desta espécie é baixa, mesmo em áreas de proteção integral (Ferreira *et al.*, 2006).

Teixeira *et al.*, (2004) entrevistaram 40 pescadores com experiência de pesca variando entre 10 e 45 anos, ao longo da costa do nordeste brasileiro. Segundo os pescadores entrevistados, a captura do sirigado diminuiu nestas duas últimas décadas.

As assembleias de peixes recifais, ao longo da margem continental brasileira (4 a 50 m de profundidade), foram investigadas por meio de dados obtidos durante dois cruzeiros de pesquisa usando espinhel de fundo (Olavo *et al.*, 2005), e durante quatro outras pesquisas também utilizando espinhel de fundo, entre profundidades de 100 a 500m (Martins *et al.*, 2005). Durante quatro cruzeiros, entre 1996 e 1998, foram implantados 190.746 anzóis. A CPUE para o sirigado foi 0,8 a

1,8kg/1000 anzóis e 1,3 em profundidades acima de 100m e 0,2 em profundidades entre 100 a 300m.

Medidas de manejo em vigor: no sul e sudeste do Brasil foi estabelecido um tamanho mínimo de captura de 45 cm (IN MMA nº 53/2005). A espécie desde 2004, já era considerada sobreexplotada, constando do anexo II da IN MMA nº5/2004 e nº 52/2005.

### **iii) *Mycteroperca interstitialis* (Badejo-Amarelo)**

*Mycteroperca interstitialis* ocorre no Brasil, do Ceará até o estado de Santa Catarina, incluindo os bancos oceânicos da cadeia norte dos Abrolhos e Ilha de Trindade, e provavelmente bancos e ilhas oceânicas da costa nordeste (Fernando de Noronha). Ao longo da costa brasileira, encontra-se principalmente na plataforma externa ao longo da costa nordeste (Olavo *et al.*, 2011), mas ocorre em águas mais rasas na parte sul de sua distribuição, sendo observado por mergulhadores em muitas das ilhas costeiras do Rio de Janeiro (Neto *et al.*, 2013); Laje de Santos em São Paulo (Luis-Jr *et al.*, 2008), recife artificial no Paraná (Hackrad *et al.*, 2011); Babitonga em Santa Catarina (Vilar *et al.*, 2011). É naturalmente uma espécie incomum ao longo de sua distribuição no Brasil.

Embora o declínio severo da população tenha sido relatado para esta espécie na costa brasileira desde os anos 1970, a interpretação dos dados é complicada pelo fato de que todas as espécies do gênero *Mycteroperca* são agrupados nas estatísticas da pesca sob a mesma categoria. No entanto, considerando a captura conjunta com *M. bonaci*, uma diminuição conservativa da população, em pelo menos 30%, foi estimada no passado e projetada para o futuro, considerando o cenário da atividade pesqueira ao longo de sua distribuição, o que levou a caracterização da espécie como categorizada como Vulnerável (VU), de acordo com critérios A2d+4d.

Durante o programa REVIZEE, Ferreira *et al.* (2008) estimaram que *M. interstitialis* representa 3% do total de captura da categoria *Mycteroperca* no nordeste (*M. bonaci* é a principal espécie com 88%), enquanto Costa (dados não publicados) estimou que a mesma representa 1,36% do total da captura de *Mycteroperca* na costa central do Brasil, de Salvador à Cabo São Tomé. A espécie foi registrada em 30% dos 233 desembarques em Porto Seguro (BA), entre 1997 e 1999, com uma frota que opera principalmente no Banco Royal Charlotte. A frequência de ocorrência dos desembarques no Banco dos Abrolhos (Alcobaça e Prado) foi estimada em 3,32% dos 992 desembarques monitorados.

*M. interstitialis* pode contribuir com maiores percentuais na captura de *Mycteroperca* na cidade de Valença (BA) (G. Olavo, obs. pess.). Entre 1996 e 1998, durante quatro cruzeiros de investigação do Programa REVIZEE, 190.746 anzóis foram lançados em profundidades entre 100 e 500 m, em quatro áreas distribuídas na região dos Abrolhos até Vitória (12° a 22°S). A captura por unidade de esforço de 2,1 kg/1.000 anzóis foi estimada para esta espécie nos bancos oceânicos na cadeia Norte dos Abrolhos, enquanto os valores menores (1,4 kg/1.000 anzóis) foram registrados na borda da plataforma, ao sul da costa central do Brasil, do Rio Doce ao Cabo de São Tomé.

No Brasil, um declínio acentuado foi observado na pesca de garoupa no Banco dos Abrolhos (*Mycteroperca spp.*). Martins *et al.* 1061a mostram que a pesca da garoupa diminuiu cerca de 50% entre 1978 a 1998, com a queda principal ocorrendo entre 1985 e 1993. Na ilha de Trindade, Pinheiro *et al.* 1309 realizaram levantamentos com censo visual e registraram densidades de *Mycteroperca interstitialis* de  $0,05 \pm 0,02$  indivíduos por 40 m<sup>2</sup> e frequência de ocorrência de 3,2%.

A espécie foi classificada como vulnerável nos EUA, pois apresenta baixa produtividade e é vulnerável à sobrepesca ([http://www.sefscpanamalab.noaa.gov/docs/Yellowmouth\\_grouper.doc](http://www.sefscpanamalab.noaa.gov/docs/Yellowmouth_grouper.doc)). Erradicação é possível para esta espécie rara, dado que é tomado junto com outras espécies similares, ainda que mais abundantes e mais persistentes, como *M. phenax* (Musick *et al.*, 2000) e

*M. bonaci* (Ferreira *et al.*, 1998).

A pesca é a principal ameaça para *Mycteroperca interstitialis*. Embora não seja o alvo principal devido a sua raridade, esta espécie é frequentemente capturada juntamente com outros recursos importantes. Em alguns locais no Brasil (por exemplo, em Valença, na Bahia), a espécie tornou-se importante, pois representa uma proporção maior na captura de *Mycteroperca* do que em outras localidades.

As principais artes utilizadas são linhas de mão e arpão (este último principalmente no sudeste e sul do Brasil). Capturas acidentais são registradas para a rede caçoeira utilizada para capturar lagostas, e proibida para essa pescaria da lagosta, no Brasil, desde 2007. A espécie pode ser particularmente vulnerável à pesca comercial, direcionada para a borda da plataforma, principalmente em áreas com uma estreita plataforma continental (de Salvador a Canavieiras, BA). *Mycteroperca interstitialis* é aparentemente tolerante à perda de habitat, mas a expansão das atividades de exploração de gás e petróleo podem representar uma ameaça para esta espécie.

Durante quatro cruzeiros de pesquisa do Programa Revizee, entre 1996 e 1998, 190.746 anzóis foram implantados em profundidades entre 100 e 500 m em quatro áreas distribuídas na região de Abrolhos para Vitória (12 ° a 22 ° S). Um esforço de captura de 0,2 a 2,1 kg por 1.000 anzóis foi estimado para esta espécie, que incluiu 1,4 kg por 1.000 anzóis em profundidades acima de 100 metros e 0,3 kg por 1.000 anzóis em áreas entre 100 e 300 m. A espécie foi registrada por vários programas em ilhas costeiras do Rio de Janeiro a Santa Catarina (Monteiro-Neto *et al.*, 2013; Luis-Jr *et al.*, 2008; Vilar *et al.*, 2011). As densidades são baixas como 0,06 peixes/100 m<sup>2</sup> em rios de águas rasas de Santa Catarina, Sul do Brasil (A.A. Bertoncini, pers. Obs.). Também Floeter *et al.* (2007) relataram baixas densidades médias de 0,03 peixes/40m<sup>2</sup> para ilhas costeiras ao longo do Espírito Santo, e Pinheiro *et al.* (2011), relataram para a ilha oceânica de Trindade, uma densidade média de 0,05 peixe/40m<sup>2</sup>, e uma biomassa média de 288,4 Kg/40m<sup>2</sup>, e frequência de ocorrência de 3,2%. Hackradt *et al.* (2011), relataram densidades de 0,11 peixe/28m<sup>2</sup>, no Paraná, sul do Brasil.

A Idade máxima observada para o sul dos EUA foi de 31 anos (Burton *et al.*, 2014), semelhante à idade máxima de 28 anos para Golfo do México (Bullock and Murphy, 1994), mas marcadamente menor do que a idade máxima de 41 anos, observada em Trinidad e Tobago (Manickchand-Heileman e Phillip 2000). Estes últimos autores apontaram que a população do Golfo do México foi explorada por um período muito mais longo do que a população de Trinidad e Tobago e, portanto, exibem idade e tamanho truncados em relação à população de Trinidad e Tobago.

Literatura publicada mostra que a espécie no Golfo do México está sexualmente madura entre 2 e 4 anos de idade, correspondendo a um tamanho entre 400 e 450 mm TL (Bullock e Murphy 1994).

#### **iv) *Epinephelus morio* (Garoupa-de-São Tomé)**

*Epinephelus morio* tem distribuição no Brasil, desde o Amapá até Santa Catarina. Quedas acentuadas na sua abundância foram registradas em três locais da costa brasileira (Pará, Banco dos Abrolhos e Rio de Janeiro) em função do esforço de pesca excessiva. Acredita-se que tenha havido uma redução de pelo menos 30% no tamanho populacional da espécie. Além disso, o declínio da população deverá continuar no futuro, pois a pressão de pesca não deve cessar ou mesmo diminuir. Assim, *Epinephelus morio* foi categorizada como Vulnerável (VU) pelo critério A4d.

No Banco dos Abrolhos, os valores de CPUE para *E. morio*, entre 2005 e 2007, sofreram uma redução acima de 70%. Entrevistas com pescadores em locais de caça submarina na região dos Lagos, no Rio de Janeiro indicam um declínio de 60% para *E. morio* entre a década de 1980 e 2008 (Ferreira e Machado, dados não publicados).

No estado do Pará, a captura de garoupas, principalmente *E. morio*, diminuiu 42% entre 2004 a 2005, enquanto a pressão de pesca dirigida a esta espécie aumentou rapidamente nos últimos 10 anos. Para esta mesma região, um estudo realizado por Azevedo *et al.*, indicou baixa variabilidade genética, sugerindo sinais de um possível declínio da população. Ainda na região norte, segundo Bentes (com. Pess.), a espécie é frequente, porém não abundante, sendo capturada na pesca do pargo, ocorrendo também em tamanhos equivalentes a fase juvenil.

No litoral nordeste, raramente é capturada pela pesca comercial, que opera até a quebra da plataforma continental. A primeira observação de uma fêmea adulta foi feita com peixes de quatro anos e comprimento total de 45 a 49,9 cm (cinco indivíduos). A observação seguinte de 100% de maturidade foi feita com peixes de cinco anos e de comprimento total de 40 a 44,9 cm (dois exemplares). A maior parte de *E. morio* observada na pesca, varia com idades de 5 a 8 anos. Tamanho e idade na reversão sexual varia de 30 a 67 cm de CP e de 3 a 13 anos, respectivamente.

Esta espécie está incluída nas estatísticas de pesca do Brasil em uma categoria mais ampla, rotulados como garoupa. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), as capturas aumentaram de 1.540 toneladas em 1984, para 2.094 t em 1987. Valores estáveis, de cerca de 1,8 mil toneladas, foram registrados entre 1988 e 1994, com uma queda acentuada registrada para 238 t em 1997 e 212 t em 1998, indicando uma queda de 89%.

Informações de desembarques comerciais indicam que na costa central do Brasil (Salvador ao Cabo de São Tomé), esta espécie é mais comumente encontrada entre 20 e 30 m. Também é relativamente comum entre 40 e 50 m, mas raramente registrados em profundidades maiores que 150 m. Dados obtidos a partir de prospecção pesqueira na costa central demonstram valores maiores de capturas obtidos em profundidades inferiores a 100 metros. No entanto, essa espécie também ocorre na plataforma (50 a 200 m) onde foi capturada durante expedições científicas. Os desembarques totais na costa central (de Salvador ao Cabo de São Tomé) em 1998 foram estimados em 204 t.

O rendimento médio da CPUE (kg/pescador/dia) estimados para as grandes áreas de pesca (GAP) utilizadas pela frota de linheiros foram: GAP 1, entre Salvador e Ilhéus: 0,02; GAP 2, entre Ilhéus e Porto Seguro: 0,08; GAP 3, entre Porto Seguro e Alcobaça: 0,08; GAP 4, entre Alcobaça e rio Doce: 0,73 e GAP 5, entre rio Doce e Cabo de São Tomé: 0,00.

Nos cruzeiros de prospecção pesqueira com espinhel de fundo na costa central brasileira realizados por Martins *et al.*, a espécie apresentou uma CPUE de 2,8 kg/1.000 anzóis. Nos cruzeiros de prospecção pesqueira com espinhel de fundo na costa central brasileira realizados por Martins *et al.*, (2005b) a espécie apresentou uma CPUE de 2,8 kg/1000 anzóis.

Entre 2005 e 2013, houve um ligeiro aumento na CPUE de *E. morio*, no Banco dos Abrolhos. No entanto, em comparação com a CPUE entre 1976-1980 (Lima *et al.*, 1985), houve um declínio considerável na abundância relativa desse estoque. A CPUE (kg/pescador/dia) diminuiu de uma média de 7kg/pescador/dia (LIMA *et al.*, 1985) para aproximadamente 1,6 kg/pescador/dia.

Em relação aos tamanhos das amostras de *E. morio* nas capturas, ocorreram mudanças nos tamanhos modais de 50 cm, em 2005 a 2007, a 45 cm e 70 cm, em 2014 a 2015. Uma possível explicação é a ocorrência de sobrepesca de crescimento, e outra explicação poderia ser o recente deslocamento da frota de pesca para áreas mais profundas e distantes onde encontram indivíduos na faixa de 70 cm. Atualmente, a maioria das pescarias de garoupa colhidas pelas frotas de Alcobaça ocorrem em áreas de plataforma externa (Previero, 2018, in prep).

Observou-se um pequeno pico de captura de espécimes de *E. morio* menores que a L50, o que é indicativo de sobrepesca de crescimento. No entanto, uma percentagem considerável de indivíduos de garoupa nos desembarques foi dentro do tamanho ideal, e aproximadamente 30% dos indivíduos

eram *mega-spawners*. Além disso, há indícios de ausência de sobrepesca de recrutamento para esse estoque.

Dados disponíveis na FAO e em capturas reconstruídas do Programa *Sea Around Us* registram estes declínios acentuados.

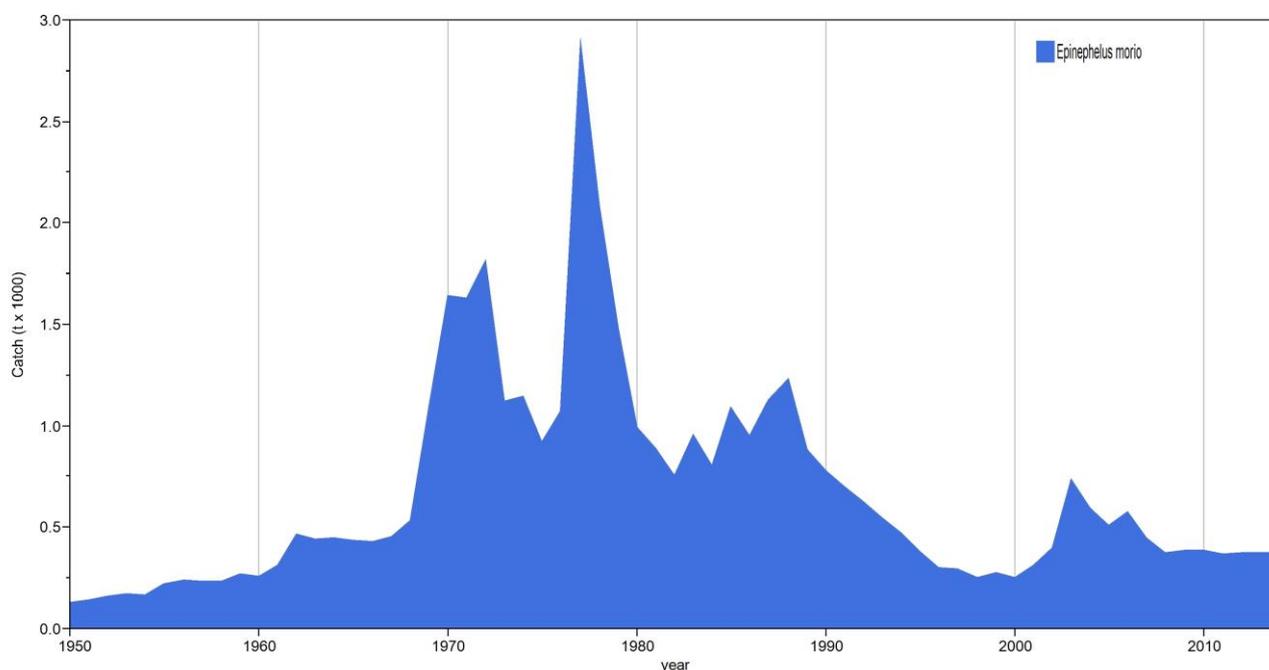


Figura 2: *Sea Around Us*- Capturas de *Epinephelus morio* por ano para a ZEE brasileira

Resumo: *E. morio* - (i) Declínio: redução na abundância comparado com períodos anteriores, e redução no tamanho modal. (ii) Sobrepesca: havia um pequeno pico de juvenis nos desembarques e o SPR foi maior que 0,4. Entretanto, a relação F/M foi mais alta que 0.922, o F foi maior que F0.1 e o YPR indicou sobrepesca no crescimento.

### 3.2. Caracterização das pescarias que interagem com as espécies

As diferentes modalidades de pesca que interagem com as espécies recifais alvo deste plano são, de uma forma geral para a costa brasileira, tipicamente multiespecíficas e incidem sobre recursos pesqueiros pertencentes ao *snapper-groupers complex*. Como observado por Olavo (2010), devido à grande diversidade dessas comunidades, espécies protegidas ou espécies que não são alvo da pescaria, são capturadas, e mesmo se liberadas estão sujeitas à elevada mortalidade resultante dos traumas causados pelo petrecho de pesca e sobretudo causados pela descompressão, independentemente do tamanho dos indivíduos (Collins *et al.* 1999; Rogers *et al.*, 1986). O manejo convencional baseado na proteção de espécies individuais não tem resolvido o problema das pescarias recifais em outras regiões tropicais e temperadas (Coleman *et al.*, 2000).

No âmbito do programa Revizee<sup>5</sup>, Frédou *et al.* 2006, analisaram as composições das capturas e dinâmica das frotas, e observaram que para a pesca demersal da plataforma da região Nordeste, espécies da família Lutjanidae constituíam os principais recursos capturados pela pesca artesanal, contribuindo para a semelhança entre os grupos. A análise das capturas foi caracterizada por uma

<sup>5</sup> REVIZEE Potencial de recursos vivos dentro do Zona Econômica (ZEE) do Brasil

comunidade típica de recifes coralíneos tropicais, correspondente a uma comunidade de lutjanídeos já descritos em outras áreas, como as Bahamas, Antilhas e ao longo da costa de Yucatán, Panamá. Este padrão está em acordo com a descrição da plataforma nordeste como tipicamente carbonática com presença de recifes de coral distribuídos desde a costa até a quebra da plataforma (Maida and Ferreira, 1997).

Frédou *et al.* (2006) argumentam que, devido à complexidade do sistema, modelos baseados em estoques ou espécies únicas podem não ser adequados. A alternativa sugerida é o desenvolvimento de modelos dinâmicos de biomassa para grupos de espécies agregadas, incluindo as principais que são capturadas em conjunto (Ralston e Polovina, 1982). Os resultados de Frédou *et al.* (2006), para a costa nordeste, sugerem que as espécies agregadas devem ser aquelas do subconjunto que impulsiona a dinâmica da pesca, a saber, *Lutjanus analis*, *L. chrysurus*, *L. jocu* e *L. synagris*. O sirigado (*Mycteroperca bonaci*) não aparece como determinante das capturas devido a sua menor importância nas capturas, a não ser durante os períodos de correção, que acontecem em intervalos interanuais. No entanto, o sirigado dirige as capturas da frota durante esses eventos, nos quais a principal espécie acompanhante é *Lutjanus jocu* (Teixeira *et al.*, 2004).

Previero e Gasalla (2017), mapearam as áreas de pesca, recursos e dinâmica da frota no banco dos Abrolhos e encontraram pescarias tipificadas por grupos de espécies compostas por lutjanídeos e epinefelídeos. Segundo as autoras, os estoques mais concorrentes no total de capturas foram *L. jocu*, *E. morio* e *M. bonaci*, e sugeriram que a gestão destas três unidades populacionais deve ser realizada em conjunto, com práticas suficientes para proteger os três estoques simultaneamente. Os resultados destacaram ainda o caráter multiespecífico da pescaria ao longo do Banco dos Abrolhos, e a necessidade de considerar grupos de espécies, em contraponto às espécies individuais, para ações de manejo pesqueiro, já que possuem maior eficácia (Jennings *et al.*, 2001; Farmer *et al.*, 2016).

Entre os fatores considerados como determinantes das capturas, o efeito espacial (estado geopolítico) foi o atributo mais forte na discriminação dos grupos. Dentre os fatores tecnológicos, resultados de Frédou *et al.* (2006) indicaram que a duração da viagem discriminou melhor a composição da captura do que a categoria da frota. Esses resultados foram explicados pela interação do tipo de propulsão e condições físicas locais (largura da plataforma, distribuição de áreas de pesca e regime de ventos) que determinam o tempo e condições de chegada às áreas de pesca. Os resultados indicam a necessidade de regionalização de medidas para maior efetividade.

Para cada tipo de fundo, ocorrem conjuntos diferenciados de espécies, como carangídeos, lutjanídeos, serranídeos e epinefelídeos. Nas áreas de cascalho ou substrato consolidado de baixo relevo predominam artes de pesca como linha de mão, espinhel ou armadilhas. Nos pesqueiros de substratos consolidados e relevo mais forte ou rugoso predominam os espinhéis verticais. As áreas de pesca onde predominam os lutjanídeos, serranídeos e epinefelídeos, geralmente são mais brutas em termos de rugosidade e complexidade do relevo. Estas características de relevo submarino ocorrem na plataforma externa (depois dos 50 m) e nas proximidades da quebra da plataforma e talude superior (Frédou, 2004, Rezende, obs.pess.).

### **3.2.2. Caracterização das capturas desembarcadas**

Estatísticas de desembarques para estas espécies estiveram disponíveis até 2008, na região Nordeste via programa Estatpesca/Ibama, quando os dados de produção (desembarques totais agrupados por petrecho e município) eram apresentados para categorias correspondendo à várias espécies de um mesmo gênero (no caso do sirigado, que correspondia ao gênero *Mycteroperca*) ou uma única espécie como no caso da garoupa (*Epinephelus morio*). Para a caranha (*Lutjanus*

*cyanopterus*) estatísticas individuais para a espécie estão disponíveis apenas para o estado da Bahia a partir de 2001.

Desde então o aporte de dados dos desembarques é impreciso e inconstante, atrelado a programas ou projetos de pesquisa ou condicionantes do licenciamento ambiental, e remete à necessidade de fomentar uma rede de coleta de dados e informações, em conjunto, envolvendo os órgãos públicos, as instituições de pesquisas e o setor pesqueiro. Devido à formação de redes de coleta, dados atuais estão disponíveis para os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (sudeste/sul). Para o nordeste, esses dados estão disponíveis até 2008, e também fizeram parte das análises no item 3.1.

Na costa norte e nordeste a pesca de badejos, garoupas e lutjanídeos é espacialmente distribuída de acordo com a disponibilidade de substrato e relevo. Já os desembarques de badejos, garoupas e lutjanídeos são realizados pela frota motorizada com tráfego em portos com alta intensidade de movimentação pesqueira, devido a facilidades como logística, distribuição e comércio. De acordo com os desembarques registrados para garoupas, badejos e meros na costa nordeste, os estados do Ceará e Rio Grande do Norte, determinam o limite espacial entre a composição das capturas, com as garoupas sendo desembarcadas entre o Pará e Fortaleza. Entre 1980 e 1990, o Ceará desembarcou garoupa com as capturas variando entre 125 e 521 toneladas. O Rio Grande do Norte desembarcou garoupa entre 13 e 325 toneladas, e sirigado com pico de 80 toneladas para o período. A partir de 2001, o Ceará registrou o sirigado (Estatpesca/Ibama, 2007).

A estatística de pesca do Ibama reporta que no norte do país, os desembarques de garoupas e badejos foram bem registrados nas décadas de 1980 e 1990. Os portos com maiores desembarques de garoupas são o Pará e São Luiz, MA. Entre as décadas de 1980 a 1990, desembarques de garoupas no Pará variavam entre 1 e 45 toneladas. A partir de 2000, foram registrados desembarques entre 25 e 1300 toneladas.

Em direção à porção setentrional da costa nordeste, as garoupas vão cedendo o status pesqueiro para o sirigado (*Mycteroperca bonaci*). Durante 1980 a 1990, ocorreram registros de desembarques de cherne, garoupas, meros e badejos para os estados entre Pernambuco e Bahia. Atualmente, o grupo mais frequente nos desembarques são os badejos (*Mycteroperca spp.*).

Em São Paulo, o programa de monitoramento executado pelo Instituto de Pesca registrou que, dependendo do ano analisado, diversas artes de pesca mostraram-se aptas à captura do peixe, no caso o badejo: arpão/fisga, emalhe de fundo, arrasto duplo, parelha e a vara de pesca, e a média de captura ficou próxima dos 380 quilos, embora possam ser vistas diferenças significativas para os totais dos anos. Para a caranha, os maiores resultados de captura estão vinculados às pescas com cerco-fixo, emalhe de fundo, espinhel de fundo e linha de mão; a média de captura ficou em torno de 1,3 mil quilogramas/ano.

### **Sudeste/sul - Rio de Janeiro**

Para o Rio de Janeiro foi consultado o Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro/Fiperj – Anos 2011 e 2012. Como na tabela abaixo, a pesca de *Epinephelus morio*, conhecida no estado como Garoupa de São Tomé, no ano de 2011, ocorreu predominantemente nos meses de agosto e setembro, utilizando métodos de armadilha/covos/pote e espinhel de fundo. A tabela abaixo, mostra que a pesca de *Epinephelus morio*, ocorreu predominantemente nos meses de agosto e setembro, utilizando métodos de armadilha/covos/pote e espinhel de fundo.

Para a espécie *Mycteroperca bonaci*, nas tabelas denominada badejo quadrado, observou-se para o ano de 2011, números para todo ano, com exceção dos meses de janeiro, junho e julho. Para 2012, apenas fevereiro apresentou dados de captura. Os métodos armadilha/covos/pote e espinhel de fundo apresentaram-se como os dominantes. Não haviam dados sobre o badejo-amarelo (*M.*

*interstitialis*). Quanto à caranha (*Lutjanus cyanopterus*), os dados mais expressivos estão apontados para o ano de 2012, dentro do método de cerco flutuante para o mês de março.

Ano	espécie / captura em kg	Armadilha, covos, pote	arrasto duplo	cerco flutuante	diversificado	emalhe de fundo	espinhel de fundo	Espinel de Sup.	TOTAL
2011	Garoupa de São Tomé	112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,00	0,00	185,00
2012	Garoupa de São Tomé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	Badejo-Quadrado	163,00	0,00	0,00	60,00	10,00	354,00	26,00	613,00
2012	Badejo-Quadrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	154,00	0,00	154,00
2011	Caranha	0,00	0,00	32,00	0,00	6,00	0,00	0,00	38,00
2012	Caranha	0,00	23,00	147,00	63,00	32,00	0,00	0,00	265,00

Ano	espécie / meses	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	TOTAL
2011	Garoupa de São Tomé	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,00	0,00	102,00	0,00	0,00	185,00
2012	Garoupa de São Tomé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	Badejo-Quadrado	0,00	25,00	133,00	109,00	10,00	0,00	0,00	50,00	60,00	56,00	144,00	26,00	613,00
2012	Badejo-Quadrado	0,00	154,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	154,00
2011	Caranha	13,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	17,00	38,00
2012	Caranha	3,00	0,00	109,00	0,00	10,00	0,00	22,00	42,00	20,00	26,00	33,00	0,00	265,00

### Sudeste/sul - São Paulo

Para este estado foi consultado o Sistema ProPesq (<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br>) do Instituto de Pesca de São Paulo. Embora tenha maior quantidade de dados, discriminados por petrecho de pesca, prejudica o fato de que não estejam especificadas as espécies englobadas em badejo, garoupa e mesmo caranha.

Para o Badejo, dependendo do ano analisado, diversas artes de pesca mostraram-se aptas à captura do peixe: arpão/fisga, emalhe de fundo, arrasto duplo, parelha e mesmo vara de pesca; a média de captura ficou próxima dos 380 quilos, embora possam ser vistas diferenças significativas para os totais dos anos.

Para a caranha, os maiores resultados de captura estão vinculados às pescas com cerco fixo, emalhe de fundo, espinhel de fundo e linha de mão; a média de captura ficou em torno de 1,3 mil quilogramas/ano.

#### Badejo

Ano	Aparelho de Pesca	Pescado	kg no Período	Total (kg)
2010	arpão/fisga	Badejo	64	201,4
2010	arrasto-duplo	Badejo	9	
2010	cerco-fixo	Badejo	4,1	
2010	cerco-flutuante	Badejo	4,9	
2010	covos-diversos	Badejo	3	
2010	emalhe-de-fundo	Badejo	21,5	
2010	emalhe-de-superfície	Badejo	3,5	
2010	emalhes-diversos	Badejo	73,9	
2010	linha-de-mão	Badejo	2	
2010	multi-artes	Badejo	15,5	
2011	arpão/fisga	Badejo	91,5	537,50
2011	cerco-fixo	Badejo	14,8	
2011	cerco-flutuante	Badejo	24,4	
2011	covos-diversos	Badejo	1,8	
2011	emalhe-de-fundo	Badejo	14,8	
2011	emalhe-de-superfície	Badejo	16	

2011	emalhes-diversos	Badejo	12,8		
2011	indeterminado	Badejo	8,5		
2011	linha-de-mão	Badejo	10,5		
2011	multi-artes	Badejo	342,4		
2012	arpão/fisga	Badejo	587	692,55	
2012	cerco-fixo	Badejo	3,2		
2012	cerco-flutuante	Badejo	31,75		
2012	emalhe-de-fundo	Badejo	35		
2012	emalhe-de-superfície	Badejo	7,2		
2012	emalhes-diversos	Badejo	8,4		
2012	linha-de-mão	Badejo	4,5		
2012	multi-artes	Badejo	15,5		
2013	arpão/fisga	Badejo	48		578,55
2013	arrasto-duplo	Badejo	200,3		
2013	cerco-fixo	Badejo	1,7		
2013	cerco-fixo, emalhes-diversos	Badejo	1		
2013	cerco-flutuante	Badejo	9,5		
2013	emalhe-de-fundo	Badejo	23,55		
2013	emalhes-diversos	Badejo	6		
2013	indeterminado	Badejo	2		
2013	linha-de-mão	Badejo	35		
2013	multi-artes	Badejo	27		
2013	vara-de-pesca	Badejo	224,5		
2014	arpão/fisga	Badejo	98	408,80	
2014	arrasto-duplo	Badejo	15		
2014	cerco-fixo	Badejo	6,8		
2014	cerco-flutuante	Badejo	11,5		
2014	emalhe-de-fundo	Badejo	45		
2014	emalhe-de-superfície	Badejo	6,5		
2014	emalhes-diversos	Badejo	27		
2014	indeterminado	Badejo	1,5		
2014	linha-de-mão	Badejo	20,7		
2014	parelha	Badejo	100		
2014	vara-de-pesca	Badejo	72		
2014	zangarelho	Badejo	4,8		
2015	arpão/fisga	Badejo	8	133,50	
2015	arrasto-duplo	Badejo	40		
2015	cerco-fixo	Badejo	5,2		
2015	cerco-flutuante	Badejo	26,6		
2015	emalhe-de-fundo	Badejo	10,3		
2015	emalhe-de-superfície	Badejo	4,9		
2015	emalhes-diversos	Badejo	13		
2015	linha-de-mão	Badejo	25,5		
2016	arpão/fisga	Badejo	33,2	94,10	
2016	cerco-fixo	Badejo	3,9		
2016	cerco-flutuante	Badejo	4		

2016	covos-diversos	Badejo	20,5
2016	emalhe-de-fundo	Badejo	11
2016	indeterminado	Badejo	5
2016	linha-de-mão	Badejo	10,5
2016	parelha	Badejo	6

**Caranha**

Ano	Aparelho de Pesca	Pescado	kg no Período	Total (kg)
2010	arpão/fisga	Caranha	57,5	1.722,00
2010	arrasto-duplo	Caranha	33	
2010	cerco-fixo	Caranha	77,9	
2010	emalhe-de-fundo	Caranha	263	
2010	emalhe-de-superfície	Caranha	5	
2010	emalhes-diversos	Caranha	163,6	
2010	espinhel-de-fundo	Caranha	224	
2010	indeterminado	Caranha	47	
2010	linha-de-mão	Caranha	167,5	
2010	linhas-diversas	Caranha	165,5	
2010	multi-artes	Caranha	468	
2010	parelha	Caranha	50	
2011	arpão/fisga	Caranha	9	
2011	arrasto-duplo	Caranha	53,5	
2011	cerco	Caranha	35	
2011	cerco-fixo	Caranha	237,5	
2011	cerco-flutuante	Caranha	10	
2011	emalhe-de-fundo	Caranha	47,2	
2011	emalhe-de-superfície	Caranha	49	
2011	emalhes-diversos	Caranha	94,6	
2011	indeterminado	Caranha	7	
2011	linha-de-mão	Caranha	11	
2011	multi-artes	Caranha	155,6	
2011	parelha	Caranha	530	
2012	arpão/fisga	Caranha	89	1.457,30
2012	arrasto-de-mão	Caranha	35	
2012	arrasto-duplo	Caranha	30	
2012	cerco	Caranha	65	
2012	cerco-fixo	Caranha	283,9	
2012	cerco-flutuante	Caranha	55	
2012	emalhe-de-fundo	Caranha	269	
2012	emalhe-de-superfície	Caranha	134	
2012	emalhes-diversos	Caranha	101,8	
2012	espinhéis-diversos	Caranha	62	
2012	espinhel-de-fundo	Caranha	165	
2012	indeterminado	Caranha	5,5	
2012	multi-artes	Caranha	127,6	
2012	parelha	Caranha	34,5	
2013	arpão/fisga	Caranha	53	1.381,34

2013	arrasto-duplo	Caranha	54	
2013	cerco-fixo	Caranha	92,44	
2013	cerco-fixo, emalhes-diversos	Caranha	4,5	
2013	cerco-flutuante	Caranha	45	
2013	emalhe-de-fundo	Caranha	245,4	
2013	emalhe-de-superfície	Caranha	1,5	
2013	emalhes-diversos	Caranha	42,3	
2013	espinhel-de-fundo	Caranha	141	
2013	indeterminado	Caranha	10	
2013	linha-de-mão	Caranha	170	
2013	multi-artes	Caranha	117,2	
2013	parelha	Caranha	400	
2013	vara-de-pesca	Caranha	5	
2014	arpão/fisga	Caranha	35	1.143,50
2014	arrasto-duplo	Caranha	14	
2014	cerco-fixo	Caranha	186	
2014	emalhe-de-fundo	Caranha	172,7	
2014	emalhe-de-superfície	Caranha	11	
2014	emalhes-diversos	Caranha	58,2	
2014	espinhel-de-fundo	Caranha	60	
2014	linha-de-mão	Caranha	532	
2014	parelha	Caranha	70	
2014	tarrafa	Caranha	4,6	
2015	arpão/fisga	Caranha	21	1.405,30
2015	arrasto-duplo	Caranha	7	
2015	cerco	Caranha	65	
2015	cerco-fixo	Caranha	372,3	
2015	cerco-flutuante	Caranha	47	
2015	emalhe-de-fundo	Caranha	250,1	
2015	emalhe-de-superfície	Caranha	11,9	
2015	emalhes-diversos	Caranha	7,5	
2015	espinhel-de-fundo	Caranha	126	
2015	espinhel-de-superfície-costeiro	Caranha	40	
2015	linha-de-mão	Caranha	347,5	
2015	parelha	Caranha	110	
2016	arpão/fisga	Caranha	37	1.014,00
2016	arrasto-de-mão	Caranha	23	
2016	arrasto-duplo	Caranha	83	
2016	cerco-fixo	Caranha	208	
2016	cerco-flutuante	Caranha	68	
2016	emalhe-de-fundo	Caranha	179,3	
2016	emalhe-de-superfície	Caranha	45,7	
2016	emalhes-diversos	Caranha	32	
2016	espinhel-de-fundo	Caranha	176	
2016	indeterminado	Caranha	29	
2016	linha-de-mão	Caranha	131	

2016	tarrafa	Caranha	2
------	---------	---------	---

### Garoupa

Paraná – (<http://propesq-pr.fundepag.br>)

Aqui a garoupa corresponde à espécie *E. marginatus*

Ano	Aparelho de Pesca	Pescado	Tipo de Pesca	kg no Período	Total (kg)
2016	emalhe-de-fundo	Caranha	Artesanal	4	33,00
2016	emalhe-de-fundo	Garoupa	Artesanal	29	
2017	emalhe-de-fundo	Badejo	Artesanal	9	1.091,00
2017	indeterminado	Badejo	Artesanal	446	
2017	emalhe-de-fundo	Caranha	Artesanal	47	
2017	emalhes-diversos	Caranha	Artesanal	10,5	
2017	emalhe-de-deriva-superfície	Garoupa	Artesanal	160,5	
2017	emalhe-de-fundo	Garoupa	Artesanal	218	
2017	emalhes-diversos	Garoupa	Artesanal	200	
2018	emalhe-de-fundo	Garoupa	Artesanal	88,6	
2018	emalhe-de-superfície	Garoupa	Artesanal	1	
2018	emalhes-diversos	Caranha	Artesanal	2	
2018	emalhes-diversos	Garoupa	Artesanal	20	111,60

Santa Catarina (<http://propesqweb.acad.univali.br>)

Ano	Aparelho de Pesca	Pescado	kg no Período	total (kg)
2010	Arrasto de parelha	Garoupa	150	19.076,00
2010	Emalhe de fundo	Garoupa	363	
2010	Espinhel de fundo	Garoupa	18.563,00	
2011	Arrasto de parelha	Garoupa	402	8.882,00
2011	Arrasto duplo	Garoupa	20	
2011	Emalhe de fundo	Garoupa	37	
2011	Espinhel de fundo	Garoupa	8.423,00	
2012	Arrasto de parelha	Garoupa	197	
2012	Espinhel de fundo	Garoupa	1.220,00	1.417,00
2013	Arrasto de parelha	Garoupa	320	39.839,00
2013	Emalhe de fundo	Garoupa	1.320,00	
2013	Espinhel de fundo	Garoupa	38.199,00	
2013	Arrasto duplo	Badejo	0	63,00
2013	Espinhel de fundo	Badejo	63	
2016	Espinhel de fundo	Garoupa	1.295,00	
2017	Espinhel de fundo	Garoupa	9.930,00	
2018	Arrasto de parelha	Caranha	3.500,00	

### Sergipe

A fonte consultada foi a publicação “Estatística pesqueira da costa do Estado de Sergipe e Extremo norte da Bahia”, da Universidade Federal de Sergipe. Não há especificação para badejo (*Mycteroperca* spp.) ou garoupa, nem foram especificados os petrechos de pesca. Basicamente conta-se com os montantes totais pescados.

	2010	2011	2012	2013
Espécie	kg	kg	kg	kg
Sirigado	8.813,48	7.244,70	22.374,50	20.170,00
Garoupa	30,00	28,00	*	*
Caranha	9.896,52	10.438,60	11.180,40	4.710,00
Badejo	12,00	16,30	*	*

### 3.2.3. Patamar atual de sustentabilidade da(s) pescaria(s) que interage(m) com a(s) espécie(s) ameaçada(s)

As espécies objeto deste plano estão ameaçadas na categoria vulnerável, ou seja, essas espécies estão expostas a um risco elevado de extinção na natureza em um futuro bem próximo, a menos que as circunstâncias que ameaçam a sobrevivência e reprodução dessas espécies melhorem. Nos dicionários, o significado da palavra vulnerável é: o que pode ser facilmente atacado, ferido ou destruído.

As espécies estão na lista porque têm em comum:

- a) declínio observado no passado de pelo menos 30%;
- b) declínio projetado para o futuro devido a:
  - i) ausência de medidas de manejo;
  - ii) características do ciclo de vida/comportamento que as tornam vulneráveis;
  - iii) intensificação de mortalidade por pesca por aumento de esforço de pesca e eficiência de petrechos;
  - iv) degradação ambiental continuada e outros impactos ambientais nas áreas de berçário e de reprodução.
- c) sinais visíveis das consequências de ausência de manejo-vulnerabilidade como a diminuição de tamanho máximo, a ausência de machos ou redução exacerbada na proporção sexual no caso das três espécies protogínicas, e declínio na abundância em nas agregações reprodutivas para todos os casos.

Os processos de gestão da pesca e o ordenamento dos recursos pesqueiros, associados aos da conservação da biodiversidade marinha, não conseguiram reverter o estado de ameaças a que essas espécies e outras espécies de peixes estão expostas. Ocorreu o contrário, nas últimas duas décadas, as ameaças aumentaram e os estoques diminuíram.

O art. 2º da portaria MMA nº 445/14 expressa:

*“As espécies constantes da Lista, conforme Anexo I desta Portaria, classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização. Já o artigo seguinte (3º), diz o seguinte: Para as espécies ameaçadas classificadas na categoria Vulnerável (VU) do Anexo I desta Portaria, poderá ser permitido o uso sustentável, desde que regulamentado e autorizado pelos órgãos federais competentes e atendendo minimamente aos seguintes critérios: I - não ter sido classificada como ameaçada de extinção desde a avaliação anterior, publicada pela Instrução Normativa no 05, de 2004, ou não ser objeto de proibição em normas específicas.*

*M. bonaci* (sirigado) e *E. morio* (garoupa-de-São-Tomé) estão listadas no anexo II da IN MMA

05/2004 como espécies sobreexploradas, e o artigo 5º dessa IN expressa:

*Para as espécies sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração constantes do Anexo II a esta Instrução Normativa, deverão ser desenvolvidos planos de gestão, sob a coordenação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, com a participação dos órgãos estaduais, da comunidade científica e da sociedade civil organizada, em prazo máximo de cinco anos, a contar da publicação desta Instrução Normativa. Parágrafo único. Os planos de gestão visam a recuperação dos estoques e da sustentabilidade da pesca, sem prejuízo do aprimoramento das medidas de ordenamento existentes.*

De 2004 a 2018, não houve nenhuma iniciativa no sentido de elaborar os referidos planos de gestão. Apesar das limitações e lacunas dos dados disponíveis - embora o programa REVIZZE tenha coletado e analisado uma série de dados das espécies e pescarias entre 1995 a 2006, e da ausência da estatística pesqueira nacional desde 2010, faltaram as ações e medidas de ordenamento e manejo da pesca para conservação dessas espécies. Os referidos planos de gestão expressos na IN 04/2005 tinham o objetivo de recuperação dos estoques e dar sustentabilidade da pesca. Em 2005, foi postergada uma situação, classificando as espécies como sobreexploradas, e hoje, as espécies estão ameaçadas pelo fato de não haver medidas de manejo efetiva em execução.

A *American Fisheries Society* (AFS) reconhece que os peixes deste grupo devem ser manejados de forma conservadora para evitar a rápida sobrepesca e o colapso das populações (Coleman *et al.*, 2000). As espécies de grande porte estão sob ameaça porque são peixes de crescimento lento e maturidade tardia, além de muitos apresentarem hermafroditismo protogínico. Portanto, a Sociedade recomenda que, para essas espécies, a mortalidade por pesca seja mantida na mortalidade natural ou perto dela. Além disso, a AFS argumenta que um desequilíbrio na proporção sexual normal pode ocorrer rapidamente durante a captura de muitos peixes, levando ao colapso do estoque porque muitas espécies de peixes de recife amadurecem primeiro como fêmeas, mas se tornam machos mais tarde na vida; a maioria dos indivíduos mais velhos e maiores da população é do sexo masculino. De fato, isso já foi sugerido para as populações de *Mycteroperca bonaci* no Brasil, desde os trabalhos de Teixeira *et al.* (2006) e recentemente constatado por Freitas *et al.* (2017) para o banco de Abrolhos. Isso leva a uma situação de limitação de esperma tanto na reprodução em pares como em grupos. Assim, ferramentas convencionais de modelagem, como *Spawner Biomass Per Recruit*, podem levar a conclusões otimistas e devem ser usadas com cautela. Muitas espécies de peixes de recife formam agregações de desova previsíveis espacial e sazonalmente, que são muito vulneráveis à exploração excessiva. As pescarias que visam as agregações de desova de peixes podem exibir hiperestabilidade, na qual a captura por unidade de esforço permanece elevada à medida que a abundância de estoque declina (Erisman, 2011). O estabelecimento de redes de Áreas Marinhas Protegidas, juntamente com mais medidas de gestão convencionais são recomendados para ajudar a manter e restaurar as populações de peixes de recife e os seus habitats. Os planos de gestão devem considerar quotas individuais transferíveis ou outros meios para limitar o esforço de pesca (Coleman *et al.*, 2000).

#### **3.2.4. Caracterização das capturas incidentais e fauna acompanhante**

As capturas incidentais e a fauna acompanhante estão associadas àquelas artes de pesca utilizadas, principalmente, no sul/sudeste: arrasto de parelha e espinhel de superfície. Esses petrechos capturam tartarugas e aves marinhas, além de outras espécies de peixes e invertebrados que não são objeto da pescaria. As outras artes mais comumente empregadas, especialmente no nordeste, como é o caso da linha de mão, tem um impacto menor nas espécies que não são alvo.

Petrechos como as redes de caceia, cerco e o espinhel capturam as espécies objeto deste plano, e as capturas podem ter um volume consideravelmente grande.

### **3.2.5. Panorama socioeconômico**

No litoral nordeste, a pesca dirigida a essas espécies é essencialmente artesanal. A pesca artesanal representa a maior parcela da produção pesqueira nos estados do nordeste, é caracterizada pelo trabalho familiar e comunitário, utilizando técnicas e tecnologias tradicionais, quer a pé ou com uso de embarcações, como: jangadas, canoas, baiteiras e barcos motorizados de pequeno porte. As artes de pesca empregadas nesta modalidade para captura do pescado incluem: coleta manual, vara de pesca, linha e anzol, pesca tarrafa, redes de cerco, de emalhe, de arrasto e armadilhas, com fins comerciais e/ou de subsistência (Diagnóstico Socioeconômico da Pesca Artesanal em Pernambuco, 2010). A pesca submarina utilizando o compressor é comumente utilizada no Banco dos Abrolhos e Royal Charlotte (Freitas, com.pess.).

Excetuando a pesca estuarina, nos manguezais, o trabalho dos pescadores para captura da caranha, sirigado, badejo-amarelo e garoupa-de-São-Tomé, está associado ao mar aberto, à plataforma continental. As embarcações utilizadas são os botes motorizados, cabinados, variam entre 8 a 12 metros de comprimento. São em maioria, precárias, sem instrumentos de navegação, e com pouca manutenção. Em Pernambuco, 61,2% dos pescadores que utilizam bote motorizado têm a pesca com linha de mão como principal técnica para captura do pescado (Diagnóstico Socioeconômico da Pesca Artesanal em Pernambuco, 2010).

As embarcações permanecem cerca de 7 dias no mar e são abastecidas por um armador que fornece óleo diesel, gelo e o rancho, que no final da pescaria tem peso no saldo da viagem e no pagamento aos pescadores. Cada um dos pescadores tem sua função no barco e a remuneração (divisão das partes) é associada a essas funções. O pescador entrega toda produção ao armador. O preço final vendido ao consumidor por parte do armador, geralmente dono da peixaria, é de 2,5 a 3 vezes mais do que é pago ao pescador na entrega do peixe. Das espécies listadas neste plano, a caranha é aquela que tem o menor preço no mercado consumidor. Sirigado, badejo-amarelo e garoupa-de-São-Tomé são mais valorizadas e o preço do quilo do sirigado, por exemplo, pode valer de R\$ 25,00 a R\$ 30,00 nas peixarias (Pineni, com.pess.).

A renda média de um pescador artesanal, segundo o diagnóstico citado, não passa dos dois salários mínimos mensais. O mesmo documento revela que 84% dos pescadores artesanais em PE são associados às colônias de pescadores ou associações similares. Os pescadores que se dedicam à pescaria dessas espécies são pescadores profissionais e se dedicam exclusivamente à pesca, não exercem outra atividade profissional remunerada.

No sul/sudeste, as embarcações que utilizam o arrasto de parelha, os espinhéis de superfície e fundo, e os cercos flutuantes, são maiores, mais equipadas, e mais conservadas, quando comparadas àquelas citadas para a pesca artesanal no nordeste. Podem estar associadas à pesca de características industriais, mesmo sem manter uma relação de trabalho formal com o pescador embarcado. Em alguns casos, uma única embarcação utiliza diferentes petrechos e abrange do sul até o norte do país (frota tipo Itaipava). Parte da pescaria realizada no norte do país, dirigida a essas espécies, especialmente no Pará, é de característica industrial.

### **3.3. Panorama do ordenamento da(s) pescaria(s) que captura(m) a(s) espécie(s) ameaçada(s)**

“O conhecimento básico das propriedades, função e modo de operação das artes de pesca,

seus instrumentos e métodos, é fundamental para a tomada de decisão no manejo das pescarias. A pesca com linha de mão, entre outras artes de pesca de linha e anzol, como os espinhéis de fundo, groseiras ou espinhéis verticais, são consideradas artes de pesca de baixo impacto ecossistêmico (ecosystem-friendly) (Bjordal, 2002). São classificados como métodos de pesca passivos, que satisfazem as premissas da pesca responsável, como seletividade de espécies e tamanhos, baixo consumo de energia, alta qualidade das capturas e pouca interferência sobre os habitats marinhos (Bjordal e Lokkeborg, 1996).

Ao contrário de espinhéis de fundo, covos, redes de emalhe ou de arrasto, que destroem o substrato coralino e, quando perdidas e deixadas no mar, continuam matando peixes e crustáceos como pesca fantasma, a linha de mão apresenta baixo impacto sobre as formações recifais. O uso de redes de emalhe (rede caçoeira) para a pesca da lagosta na plataforma continental tem gerado sérios conflitos com os pescadores de linha na área de estudo (obs. pess.). O aumento da pressão de pesca com a introdução de tecnologia de alto impacto sobre os fundos recifais e de menor seletividade na captura, representam elevado custo ecológico, podendo comprometer a sustentabilidade de pescarias recifais tradicionais, como a pesca de linha na plataforma.

Apesar de sua simplicidade aparente e menor poder de pesca, a pesca com linha de mão apresenta algumas vantagens sobre outras artes de pesca mais modernas, como armadilhas e espinhéis. A estratégia de pesca é extremamente adaptativa, os vários tipos de linhas de mão identificados são utilizados para a captura de diferentes iscas e recursos alvo específicos, permitindo a exploração de diversos ambientes e a otimização do esforço de pesca em cada viagem. Essa dinâmica possibilita o redirecionamento imediato do esforço de pesca para áreas e recursos pesqueiros disponíveis durante cada pescaria, aproveitando a diversidade de espécies e de habitats, tornando esta modalidade de pesca altamente resiliente.

Porém, como observado por Bjordal (2002), as técnicas de linha e anzol não são intrinsecamente seletivas quanto ao tamanho do peixe, nem tampouco quanto às espécies. Estas artes são comumente usadas em períodos específicos do ano e em áreas de pesca onde o pescador, por experiência, é capaz de capturar apenas a espécie ou grupo de espécies alvo de determinada pescaria (Bjordal, op. cit.). Assim, a seleção das espécies ou tamanhos a serem capturados está sob controle do pescador, é resultado da decisão na escolha da área de pesca, época do ano, tipo de linha e anzóis utilizados. De fato, o acompanhamento da pesca de linha-de-mão na área de estudo revelou que durante uma viagem de pesca, o tipo de linha e até mesmo o tamanho dos anzóis são substituídos frequentemente, de acordo com o recurso alvo pretendido.

Esta característica da pesca de linha-de-mão inviabiliza o estudo da seletividade da arte com base nos dados de desembarques comerciais, devido à dificuldade de identificar as capturas obtidas separadamente para cada arte (tipo de linha) e tamanho de anzol. Independentemente da arte de pesca, a proibição de espécies e medidas que limitam o tamanho de captura não tem se mostrado efetivas para o manejo de comunidades de peixes recifais (Jennings e Lock, 1996; Coleman *et al.*, 2000). Devido à grande diversidade dessas comunidades, espécies protegidas ou que não são alvo da pescaria são capturadas, e mesmo se liberadas estão sujeitas à elevada mortalidade resultante dos traumas causados pelo petrecho de pesca e sobretudo causados pela descompressão, independentemente do tamanho dos indivíduos (Collins *et al.* 1999; Rogers *et al.*, 1986). O manejo convencional baseado na proteção de espécies individuais não tem resolvido o problema das pescarias recifais, uma vez que os peixes recifais da plataforma e do talude fazem parte de um complexo de espécies que coexistem nas mesmas áreas de pesca (Coleman *et al.*, 2000).

Resultados da avaliação de estoques das principais espécies recifais estudadas pelo Programa REVIZEE (Costa *et al.* 2002; Klippel *et al.*, 2005b,c) indicam que os principais recursos explorados pela pesca de linha na costa central estão plenamente explorados ou já em situação de sobrepesca,

necessitando de medidas urgentes de contenção do esforço de pesca e políticas de ordenamento, inexistente para a pesca de linha na região. Entretanto, sabe-se que boa parte das embarcações em operação na pesca de linha não está licenciada ou sequer cadastrada. É comum o uso de linha de mão como arte secundária por embarcações licenciadas apenas para a pesca da lagosta ou arrasto de camarão, por exemplo. Isto significa dizer que os níveis de esforço de pesca apresentados podem estar subestimados. A precariedade do sistema de controle de desembarques e sua descontinuidade ao longo dos anos não permitem analisar detalhadamente a evolução das pescarias (MMA, 2006; IBAMA, 2002; Paiva, 1997).

Considera-se altamente recomendável investir na construção participativa de estratégias de gestão comunitária de recursos pesqueiros, incluindo o desenho e a implementação de planos de manejo que contemplem as pescarias sobre todo o complexo de peixes recifais, e não apenas recursos específicos ou pescarias particulares. A garantia de continuidade do sistema de controle de desembarques, cadastro de embarcação e permissionamento da pesca de linha devem ser prioritários. Assim como a investigação e o monitoramento pesqueiro participativo, voltados para a avaliação de recursos e identificação de épocas e áreas de desova, particularmente para espécies que realizam agregações reprodutivas, de forma a subsidiar estratégias de manejo de áreas e períodos de exclusão da pesca, visando o estabelecimento de redes de áreas protegidas marinhas e reservas de pesca, integrando os pescadores como corresponsáveis pela integridade dos ambientes marinhos e gestão dos recursos naturais, assegurando a continuidade de sua atividade produtiva. (Olavo, 2010)

Em relação à gestão, ordenamento e manejo, os peixes recifais estão inseridos no CPG pelágicos e demersais N/NE, no entanto, esse CPG nunca se reuniu, a despeito da publicação da composição no DOU do dia 01 de setembro de 2015 (INI 08 – MPA/MMA). Houve no passado (cerca de 15 anos atrás) o esforço para os pelágicos/demersais do sul e sudeste. Duas das espécies aqui elencadas, *M. bonaci* (sirigado) e *E. morio* (garoupa-de-São-Tomé), estão listadas no anexo II da IN MMA 05/2004 como espécies sobreexploradas, mas não foram objetos de medidas de manejo, ordenamento ou gestão, embora essas medidas, ao longo do tempo, não conseguiram evitar a sobreexploração e os conflitos entre grupos de pescadores, além de que as diversas instituições públicas voltadas para gestão da pesca e da biodiversidade nem sempre apresentam soluções coordenadas e condizentes com o estado dos estoques e as necessidades dos pescadores (Isaac *et al.*, 2006 e Sales, 2017). Ações de fiscalização ambiental também não foram direcionadas para essas espécies.

### **3.4. Caracterização da área e outros impactos**

#### **3.4.1. Caracterização geográfica da área**

As plataformas continentais são espaços dinâmicos, cuja extensão é variável no tempo geológico e correlacionada aos períodos glaciais e consequentes oscilações eustáticas do nível do mar. O caráter dinâmico das plataformas continentais é extremo ao ponto de desaparecerem em casos em que, durante uma regressão marinha, o nível do mar ultrapasse os limites da quebra da plataforma. Dessa maneira, sua topografia atual é resultado do efeito cumulativo de erosão e sedimentação, relativo a numerosas oscilações do nível médio dos oceanos (Kennett, 1982). Quanto à sedimentologia, as plataformas continentais geralmente são recobertas por um complexo mosaico de sedimentos recentes e antigos, exposto a retrabalhamento durante essas oscilações (Freire, 2006).

A plataforma continental ao longo da costa nordeste do Brasil é rasa, com a quebra entre as profundidades de 40 e 80m (Franca, 1979). A largura da plataforma varia ao longo da costa. O setor

mais estreito está localizado entre 12°S e 15°S, na Bahia, atingindo mínimos de 8 km. O setor mais amplo fica na costa norte do estado do Ceará, onde atinge mais de 80 km, e no extremo sul da Bahia, onde atinge até cerca de 120 km na região do Banco de Abrolhos.

As formações recifais da plataforma externa brasileira foram caracterizadas por Leão *et al.* (2003). Kikuchi e Leão (1998) incluem uma primeira referência aos recifes marginais ou de plataforma, classificados como recifes oceânicos e descritos para o litoral norte da Bahia como estruturas que podem atingir 3 km de largura, com um relevo de até 35m e o topo dos recifes localizados a profundidades de 50 m. Estes recifes marginais podem ter começado o seu crescimento no período Holoceno, e acumularam-se durante sucessivas fases de mudanças no nível do mar; são atualmente colonizados por algas coralinas, esponjas calcárias, rodólitos e macroalgas.

A biota marinha da área está sob a influência de três massas de água distintas. A massa de água tropical (TW), quente e salina, domina a região. A Água Central do Atlântico Sul (SACW), fria e menos salina, é encontrada sob a TW na encosta continental superior. A massa de Água Costeira (CW), quente e de baixa salinidade, predomina na plataforma continental rasa, enquanto a borda de plataforma é caracterizada pela TW e por eventos de mistura vertical entre TW e SACW (Castro e Miranda, 1998).

Feitoza *et al.* (2005), mostraram a importância dos recifes profundos de plataforma externa (30-70m) do nordeste do Brasil, como parte de um corredor marítimo para a ictiofauna na margem continental sul-americana, favorecendo a conexão entre habitats de águas mais frias do sudeste brasileiro e do sul com a região caribenha (Collette e Rutzler, 1977). Olavo *et al.* (2011), reforçam a hipótese de um corredor de fauna para espécies associadas a formações recifais profundas ao longo da zona de borda de plataforma (40-200m) e declive (a 500m) das regiões centrais da ZEE brasileira.

Essas formações de recifes na borda da plataforma continental sustentam numerosas frotas locais dedicadas à pesca artesanal de anzóis e linha estabelecida na costa nordeste brasileira, amplamente estudada na área por pesquisadores nacionais (Fonteles-Filho, 1969; Fonteles-Filho e Ferreira, 1987, Paiva *et al.*, 1996, Rezende *et al.*, 1997, Costa *et al.*, 2003, Frédou e Ferreira, 2005, Olavo *et al.*, 2005, Martins *et al.*, 2006).

As informações dos levantamentos pesqueiros realizados pelo Projeto REVIZEE estão disponíveis para a fauna de peixes de recife na plataforma externa e na encosta superior na ZEE brasileira nordeste e central (Brasil, 2006; Costa *et al.*, 2005, 2007; Fagundes-Netto e cols. 2005; Martins *et al.*, 2005, 2007; Olavo *et al.*, 2007). Os dados das expedições foram analisados para caracterizar a diversidade, assembleias e padrões de distribuição de peixes demersais, entre as latitudes 13 ° S e 22 ° S, em profundidades até 500m (Martins *et al.*, 2005; 2007; Olavo *et al.*, 2007, 2011). A análise multivariada indica assembleias de espécies distintas separadas primariamente por profundidade (isóbata de 200m) e secundariamente por latitude (19°S), sugerindo uma transição contínua ao longo da profundidade e gradientes latitudinais na área. A riqueza de espécies foi negativamente correlacionada com a profundidade (Olavo, 2010).

As agregações de desova foram avaliadas na plataforma do nordeste brasileiro como parte de um esforço nacional para apoiar as decisões de gestão e orientar o licenciamento ambiental na região (Projeto Pro-Arribada). Agregações em recifes de borda de plataforma, relatadas por pescadores, incluem várias espécies de lutjanídeos (*Lutjanus cyanopterus*, *L. jocu*, *L. analis*, *L. vivanus*, *Ocyurus chrysurus*), caranjídeos (*Caranx bartholomeis*, *C. latus*, *C. hippos*, *Seriola dumerilli*) e serranídeos e epinefelídeos (*Epinephelus itajara*, *Mycteroperca bonaci*). As evidências incluíram observações de vídeo, CPUE de desembarques e evidências gonadais de desova iminente ou recente (Ferreira *et al.*, 2012).

Essa região corresponde a uma porção de concentração de baleias jubarte (*Megaptera*

*novaeangliae*) ao largo da costa nordeste do Brasil (Zerbini *et al.*, 2004; Rossi-Santos *et al.*, 2009). Também corresponde a um habitat importante de várias populações de cetáceos de densidade relativamente baixa, incluindo baleias de Bryde (*Balaenoptera cf. edeni*), baleias anãs (*B. acutorostrata*) e golfinhos (*Tursiops truncatus*) (Andriolo *et al.*, 2010, Danilewicz. *et al.*, dados não publicados).

A telemetria via satélite foi uma ferramenta eficiente para definir as rotas migratórias e a extensão das áreas de interassentamento e alimentação das tartarugas marinhas rastreadas. Áreas de alimentação de tartarugas foram identificadas ao longo da plataforma continental do Estado do Ceará, onde as tartarugas permaneceram por longos períodos (2 a 3 anos). Além disso, as tartarugas demonstraram fidelidade às áreas de alimentação depois de sucessivas migrações pós nidificação (Marcovaldi *et al.* 2010). Durante as migrações pós nidificação, fêmeas rastreadas por satélite de três espécies de tartarugas utilizaram a plataforma do nordeste brasileiro e a borda da plataforma como um corredor migratório (Marcovaldi *et al.*, 2010, Da Silva *et al.*, 2011, Marcovaldi *et al.*, no prelo). Também durante as migrações pré-nidificação, as tartarugas cabeçudas usaram o mesmo corredor migratório (Marcovaldi *et al.* 2010).

Habitats críticos para o ciclo de vida das tartarugas marinhas e espécies de peixes recifais na plataforma, como corredores migratórios e locais de desova de peixes, são particularmente vulneráveis à pesca com redes ilegais de lagostas, pesca recreativa não regulamentada, pesca sub com compressor, e aumento de exploração de petróleo e gás offshore ao longo da área.

O status de seis estoques de lutjanídeos explorados na ZEE nordeste e central brasileira foi avaliado pelo Projeto REVIZEE, com base em dados coletados entre 1997 e 2000, a partir dos desembarques da pescaria manual (Brasil, 2006). Na ZEE central, as duas principais espécies, a caranha-parda (*Ocyurus chrysurus*) e a caranha-vermelha (*Rhomboplites aurorubens*), foram seriamente superexploradas. Duas espécies encontravam-se sob níveis adequados de mortalidade por pesca (*Lutjanus jocu* e *L. vivanus*), e as demais exibiram sobreexploração moderada (*L. analis* e *L. synagris*) (Kippel *et al.*, 2005).

Abundância e declínios foram percebidos pelos pescadores. O conhecimento local dos pescadores artesanais de linha de mão é específico do local, rico e detalhado, já que a pesca durante as agregações significa capturas excepcionais. Locais de desova, provavelmente, são multiespecíficos e várias espécies comercialmente importantes estão envolvidas. As ameaças atuais incluem falta de gestão e execução, aumento da prospecção de petróleo e gás e desenvolvimento de pesca recreativa impulsionada pela tecnologia. A cogestão por meio de acordos de pesca para fechamentos sazonais e/ou proteção de locais selecionados parece ser a melhor opção sob condições de pressão antrópica crescente (Ferreira *et al.*, 2012).

Apesar de sua importância como uma área ecológica crítica, a zona de borda da plataforma não está atualmente incluída em nenhuma rede de área marinha protegida no Atlântico sudoeste. Melhorar o conhecimento para implementar estratégias de manejo adequadas para conservação e uso sustentável dos recursos pesqueiros é considerado uma necessidade urgente. Estudos que estabeleçam padrões de conectividade, que representam áreas prioritárias para a conservação de espécies, também são urgentemente necessários.

### **3.4.2. Caracterização de outros impactos**

Já descritos anteriormente.

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo geral

Recuperar os estoques pesqueiros para as espécies elencadas neste plano, com vistas a diminuir os níveis de ameaças às espécies, promover a sustentabilidade das pescarias e proteger os habitats dos peixes.

### 4.2. Objetivos específicos

1. Implementar normas de ordenamento e manejo pesqueiro;
2. Assegurar a criação de áreas marinhas protegidas;
3. Cadastrar os pescadores e embarcações envolvidos com a pesca das espécies;
4. Retomar as ações de monitoramento da pesca;
5. Produzir dados constantes e precisos para melhorar a capacidade de gestão pesqueira;
6. Promover ações de recuperação de habitats essenciais em áreas marinhas e costeiras degradadas (inclusão de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas; - PRADs marinhos)
7. Realizar o acompanhamento das medidas previstas para verificar a efetividade do plano

## 5. Medidas e estratégias de recuperação das espécies

### i) As medidas de recuperação para *Lutjanus cyanopterus* (caranha) sugeridas são:

As medidas de recuperação da espécie concentram em dois eixos:

1. Proteção dos habitats essenciais: manguezais e áreas de agregação reprodutiva na plataforma continental;

2. Limitação do esforço de pesca:

a) permitir somente a pesca de indivíduos acima do tamanho de primeira maturação (a idade de primeira maturação é de 2-3 anos, pela curva de crescimento estimada por Burton and Potts, 2017), isto seria um tamanho em torno de 50 cm, o que coincide com o tamanho máximo observado no estuário;

b) permitir apenas a pesca artesanal realizada por pescadores profissionais com uso de linha de mão e iscas naturais, e arpão em mergulho livre.

c) proibir a pesca com outros petrechos com maior poder de pesca, como as redes de cerco e espinhéis na região de EBSA NE (entre isóbatas de 40 a 2000 m).

d) a pesca durante a época de reprodução e em agregações reprodutivas deverá ser realizada apenas mediante arranjos especiais, como acordos de pesca e outros instrumentos específicos de ordenamento, e limitada a uma captura máxima (cota) a ser estipulada, depois do período inicial de monitoramento.

e) adicionalmente, o período de pesca deverá ser limitado a apenas parte do período total de agregação dos cardumes.

f) proibir a pesca esportiva.

### ii) As medidas de recuperação *Mycteroperca bonaci* (sirigado) sugeridas são:

1. Estabelecimento de áreas de proteção correspondentes aos habitats essenciais (áreas reprodutivas ou alimentares) aonde ocorrem agregações.

a) Estabelecimento de áreas de exclusão de pesca ao longo da EBSA da quebra da plataforma (40 a 70 metros) regulares e intercaladas com áreas de pesca permitida.

2. Limitação do esforço de pesca:

a) Tamanhos mínimos: tamanhos mínimos de captura baseados em L50 são recomendados como uma medida de gerenciamento intermediária. O L50 calculado para a espécie é de cerca de 60 cm, enquanto que o L100, mais adequado para garantir a chance de uma reprodução a todos os indivíduos, fica em torno de 70 cm CT.

b) Período de defeso no inverno: Uma vez que os picos de desova e as possíveis agregações reprodutivas concentram-se no inverno, para *M. Bonaci*, é recomendado um período de defeso entre julho e outubro.

c) Período de defeso no verão: visa proteger o recurso durante parte do período da correção do sirigado, que ocorre durante o verão ao longo da costa nordeste:

d) Estabelecimento complementar (ou substitutivo) de cotas, a serem determinadas/calculadas depois do período inicial de monitoramento.

3. Limitação de petrechos: A pesca será permitida somente para pescadores artesanais profissionais, com uso de petrecho de linha de mão, e arpão em mergulho livre.

Observação: a pesca de espinhel, que também captura esta espécie dentre outras, tem crescido na região nordeste embora não haja números específicos devido à ausência de estatísticas desde 2008. Na região sudeste e Banco de Abrolhos e Royal Charlotte, essas pescarias já se encontram estabelecidas e a proibição possivelmente não diminuirá a mortalidade, nem será efetiva a determinação de tamanho mínimo. Sendo assim sugere-se adicionalmente o estabelecimento de áreas de exclusão de pesca de espinhel nestas regiões, permitindo a pesca nas demais. O tamanho e desenho destas áreas deverá ser definido depois do monitoramento inicial. Recomenda-se rastreamento de todas embarcações (com mais de 10 metros de comprimento, independentemente de sua TAB), operando com espinhel.

4. Estabelecimento de áreas de exclusão de pesquisas sísmicas.

**iii) As medidas sugeridas de recuperação para *Mycteroperca interstitialis* (Badejo-Amarelo) são:**

1. Estabelecimento de áreas de proteção correspondentes aos habitats essenciais (áreas reprodutivas ou alimentares) onde ocorrem agregações.

a) Estabelecimento de áreas de exclusão de pesca ao longo da EBSA da plataforma continental do nordeste (40 a 70 m) regulares e intercaladas com áreas de pesca permitida.

2. Limitação do esforço de pesca:

a) Tamanhos mínimos: tamanhos mínimos de captura baseados em L50 são recomendados como uma medida de gerenciamento intermediária. O L50 calculado para a espécie para outras populações do Caribe e EUA, é de cerca de 45 cm, enquanto que o L100, mais adequado para garantir a chance de uma reprodução a todos os indivíduos, fica em torno de 60 cm CT.

b) Período de defeso no inverno: Picos de desova são desconhecidos para a espécie, mas seguindo a tendência da maioria das garoupas estudadas possivelmente concentram-se no inverno, e assim o período de defeso poderá seguir o recomendado para a espécie congênera *M. Bonaci* (entre julho e outubro).

c) Período de defeso no verão: visa proteger o recurso durante parte do período da correção do sirigado, que ocorre durante o verão ao longo da costa nordeste:

d) Estabelecimento complementar (ou substitutivo) de cotas, a serem determinadas/calculadas depois do período inicial de monitoramento.

3. Limitação de petrechos: A pesca será permitida somente para pescadores artesanais profissionais, com uso de petrecho de linha de mão, e arpão em mergulho livre. Outros petrechos com maior poder de pesca não serão permitidos na região de ocorrência de agregações, (EBSA NE), como as redes de cerco.

Observação: a pesca de espinhel, que também captura esta espécie dentre outras, tem crescido na região nordeste embora não haja números específicos devido à ausência de estatísticas desde 2008. Na região sudeste e Banco de Abrolhos e Royal Charlotte, essas pescarias já se encontram estabelecidas e a proibição- num contexto de pescaria multiespecífica- possivelmente não diminuirá a mortalidade, nem será efetiva a determinação de tamanho mínimo. Sendo assim sugere-se adicionalmente o estabelecimento de áreas de exclusão de pesca de espinhel nestas regiões, permitindo a pesca ordenada (cotas, tamanho –extensão- de petrecho, e outras medidas de limitação de esforço) nas demais. O tamanho e desenho destas áreas deverá ser definido depois do monitoramento inicial. Recomenda-se rastreamento de todas embarcações (com mais de 10 metros de comprimento, independentemente de sua TAB), operando com espinhel.

4. Proibir a captura das espécies em ilhas nas grandes APA criadas recentemente (Vitória, Trindade e São Pedro e São Paulo)

5. Estabelecimento de áreas de exclusão de pesca de pesquisas sísmicas.

#### **iv) As medidas de recuperação para *Epinephelus morio* (Garoupa São-Tomé) são:**

1. Estabelecimento de áreas de proteção correspondentes aos habitats essenciais (áreas reprodutivas ou alimentares) onde ocorrem agregações.

a) Estabelecimento de áreas de exclusão de pesca na área de ocorrência (Banco dos abrolhos, Área Norte e Área Nordeste), intercaladas com áreas de pesca permitida

2. Limitação do esforço de pesca:

a) Tamanhos mínimos: tamanhos mínimos de captura baseados em L50 são recomendados como uma medida de gerenciamento intermediária. O L50 calculado para a espécie para outras populações do Caribe e EUA, é de cerca de 45 cm, enquanto que o L100, mais adequado para garantir a chance de uma reprodução a todos os indivíduos, fica em torno de 60 cm CT.

b) Período de defeso no inverno: Picos de desova foram registrados para a espécie no Banco dos Abrolhos durante inverno (Freitas *et al.*, 2011), e assim o período de defeso poderá seguir o recomendado para *M. Bonaci* (entre julho e outubro). Não existem informações para a espécie na área norte e estudos investigativos são essenciais.

c) Estabelecimento complementar de cotas, a serem determinadas/calculadas depois do período inicial de monitoramento.

3. Limitação de petrechos: Na área Nordeste a pesca será permitida somente para pescadores artesanais profissionais, com uso de petrecho de linha de mão, e arpão em mergulho livre. Outros petrechos com maior poder de pesca não serão permitidos na região de ocorrência, como as redes de cerco, que ficam proibidos na captura de todas as espécies deste plano.

Observação: a pesca de espinhel, que também captura esta espécie dentre outras, tem crescido na região nordeste embora não haja números específicos devido à ausência de estatísticas desde 2008. Na região sudeste e Banco de Abrolhos e Royal Charlotte, essas pescarias já se

encontram estabelecidas e a proibição- num contexto de pescaria multiespecífica - possivelmente não diminuirá a mortalidade, nem será efetiva a determinação de tamanho mínimo. Sendo assim sugere-se adicionalmente o estabelecimento de áreas de exclusão de pesca de espinhel nestas regiões, permitindo a pesca ordenada (cotas, tamanho/extensão de petrecho, e outras medidas de limitação de esforço) nas demais. O tamanho e desenho destas áreas deverá ser definido depois do monitoramento inicial. Recomenda-se rastreamento de todas embarcações (com mais de 10 metros de comprimento, independentemente de sua TAB), operando com espinhel.

4. Proibir a captura das espécies em ilhas nas grandes APA criadas recentemente (Vitória, Trindade e São Pedro e São Paulo)

5. Estabelecimento de áreas de exclusão de pesca de pesquisas sísmicas.

As medidas para as espécies já foram descritas nos itens anteriores. A seguir são apresentadas outras medidas de caráter geral:

	<b>AÇÕES</b>	<b>PRODUTOS</b>	<b>PRAZO</b>	<b>INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>
1	Estabelecimento de áreas marinhas protegidas	Instrumento (portaria/IN) estabelecendo a área	12 meses	MMA	É importante que essas AMP sejam estabelecidas para garantir zonas livres da pesca
2	Cadastro das embarcações e dos pescadores	Ficha com as informações básicas dos barcos e pescadores	6 meses	MMA, SEAP e ICMBio (em UC)	É preciso saber quem são os pescadores que capturam essas espécies e quais os meios de produção
3	Obrigatoriedade da entrega dos dados de captura por parte dos pescadores	Informações dos desembarque pesqueiros	mensal, a partir do 1º mês	Pescadores, MMA, SEAP, e ICMBio (em UC)	É preciso saber o quanto de cada uma dessas espécies é extraído
4	Definição dos períodos de proibição da pesca	Instrumento (portaria/IN)	A partir do prazo de regulamentação do plano	MMA, SEAP, e ICMBio (em UC)	Garantir os períodos de reprodução, recrutamento, agregação, etc.
5	Proibição da captura pela pesca amadora/esportiva	Instrumento (portaria/IN)	A partir do prazo de regulamentação do plano	MMA, SEAP, e ICMBio (em UC)	As espécies estão ameaçadas, a pesca somente poderá ser autorizada para pescadores profissionais
6	Obrigatoriedade de soltura das espécies - constantes neste plano - capturadas na pescaria de camboa (mangue)	Instrumento (portaria/IN)	A partir do prazo de regulamentação do plano	MMA, SEAP, e ICMBio (em UC)	Os mangues são os ambientes onde essas espécies passam a fase inicial de seu ciclo de vida (abrigo e alimentação)
7	Petrechos permitidos: linha de mão e arpão/mergulho livre. Proibição da captura por qualquer outro petrecho de pesca.	Instrumento (portaria/IN)	A partir do prazo de regulamentação do plano	MMA e SEAP, e ICMBio (em UC)	Outros petrechos, como as redes, espinhéis e armadilhas, tem um poder de pesca muito grande

8	Definição do tamanho mínimo de captura (conforme cada espécie do plano)	Instrumento (portaria/IN)	A partir do prazo de regulamentação do plano	MMA e SEAP	Necessidade de estabelecer tamanhos mínimos de captura para não impactar as fases iniciais de vida das espécies
9	Obrigatoriedade do desembarque do peixe inteiro	Instrumento (portaria/IN)	A partir do prazo de regulamentação do plano	MMA e SEAP	Necessidade de não descaracterizar o peixe (espécie objeto da recuperação e pescaria)
10	estabelecimento complementar (ou substitutivo) de cotas	Instrumento (portaria/IN)	depois do período inicial de monitoramento	MMA e SEAP	
11	Obrigatoriedade de identificação de áreas degradadas e desenvolvimento de PRADs por empreendimentos impactantes, nos processos de renovação de licenças federais e estaduais.	Instrumento (portaria/IN)	A partir do prazo de regulamentação do plano		Necessidade de recuperação de habitats essenciais para o ciclo de vida das espécies impactados por grandes empreendimentos (industriais, portuários, óleo e gás, turístico /hoteleiros
12	Obrigatoriedade da instalação do sistema PREPS em barcos acima de 10 metros	Instrumento (portaria/IN)	A partir do prazo de regulamentação do plano	MMA e SEAP	Necessidade de ações de controle e monitoramento das embarcações que pescam espécies ameaçadas

Caso essas medidas não sejam cumpridas nos prazos estabelecidos, as autorizações emitidas para capturas das espécies objeto deste plano, serão suspensas.

As sugestões de medidas são em 4 grupos:

## 1) Petrechos

- a) proibição de rede de cerco em toda área de ocorrência de agregações
- b) proibição de rede de espera, de espinhel e de pesca com mergulho que inclua qualquer aparato autônomo nas áreas críticas (a serem definidas e planejadas, mas desde já incluindo toda a extensão ou parte da EBSA-NE, Banco dos Abrolhos e Recifes da Área Norte;
- c) proibição de pesca recreativa a não ser em arranjos especiais de pesquisa e monitoramento;

## 2) Épocas

- a) Proibição durante período reprodutivo para o sirigado e garoupa-de-São-Tomé.
- b) Limitação de pesca durante período reprodutivo da caranha, limitando período parcial da duração dos fenômenos de agregação reprodutiva e autorizando apenas pesca de linha tradicional para pescadores cadastrados operando com cotas a serem estabelecidas.
- c) Limitação da pesca durante a correção do sirigado para período da duração dos fenômenos de correção e autorizando apenas pesca de linha tradicional para pescadores cadastrados operando com cotas a serem estabelecidas.

### 3) Tamanhos

- a) Tamanho mínimo (L50).
- b) Tamanho ótimo para proteção de *mega-spawners* ou machos no caso dos protogínicos (a ser estabelecido mediante análise regionalizada).

### 4) Áreas protegidas

a) Estabelecimento permanente e/ou sazonal (temporário) de áreas de exclusão de pesca e de áreas de exclusão de sísmica na EBSA-NE, Banco dos Abrolhos e Recifes da Área Norte.

b) A exclusão poderá ser total de pesca, para apenas alguns petrechos (ex espinhel), e para sísmica.

## 6. Critérios

### 6.1. Indicadores utilizados

Efetividade das medidas de recuperação

### 6.2. Pontos de Referência

IN 05/2004, Portaria 445/14 e as outras subsequentes

### 6.3. Monitoramento

O plano, em sua presente forma, é uma versão preliminar, baseada nas informações aportadas nas fichas de avaliação e em outras informações mais recentes disponíveis na literatura, buscando elencar medidas mínimas para o que deverá ser uma retomada do processo de manejo, com vistas ao ordenamento pesqueiro para o ordenamento dos estoques. Devido à ausência crítica de informações, a obtenção de dados deverá ser uma das prioridades e o manejo adaptativo deste plano é essencial. Além dos ajustes depois da reunião de trabalho de pesquisadores formais e informais, o plano deve ser ajustado às análises dos grupos de trabalho formado no âmbito da discussão da portaria MMA nº 445/14, e também ao longo de sua execução. Para tanto, o acompanhamento da efetividade das medidas é fundamental, no intuito de verificação e ajustes das propostas.

## 7. Mecanismo de Acompanhamento e Controle

Os trabalhos de acompanhamento do plano deverá ser de responsabilidade dos órgãos federais (MMA e SEAP), com apoio dos centros de pesquisa do ICMBio aos níveis regionais, especialmente o monitoramento da efetividade das medidas. O cumprimento das medidas a serem regulamentadas é fundamental para continuidade ou não das autorizações das capturas (para qualquer das espécies objeto dos planos de recuperação). Aqui entram os gatilhos: caso as medidas não sejam cumpridas conforme estabelecidas no cronograma. As autorizações de captura serão suspensas;

As ações de fiscalização são de responsabilidade do IBAMA e ICMBio e deverão atuar prioritariamente no cumprimento das medidas de recuperação das espécies.

## **8. Plano de Pesquisa e Monitoramento**

Será elaborado depois da realização do encontro presencial (workshop) para integração e análise dos dados disponíveis e consequente aprimoramento do presente plano (em agosto)

## **9. Orçamento**

A implementação das ações apresenta demandas imediatas por recursos orçamentários e humanos, principalmente àquelas relacionadas com: i) o cadastro dos pescadores e embarcações; ii) para o estabelecimento das áreas marinhas protegida; iii) aos encontros presenciais para monitoramento e aprimoramento do plano; iv) às ações de monitoramento e fiscalização; v) para a realização de reuniões com os pescadores, entre as outras medidas sugeridas.

Não se executa um plano sem recursos, e o orçamento detalhado será apresentado na reunião com os pesquisadores e pescadores.

## **10. Cronograma e revisão**

O presente Plano de Recuperação, após aprovação, deverá ser publicado e disponibilizado, integralmente, no site do MMA e da SEAP, encaminhado, para conhecimento, aos Centros de Pesquisa e Conservação do ICMBio: CEPNOR, CEPENE e CEPSUL.

Anualmente, o MMA deverá promover sua revisão com ampla participação dos atores envolvidos, com vistas a avaliar o índice de implementação e a efetividade das medidas estabelecidas.

## 11. Referências

- Allen, G.R., 1985, FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date., FAO Fish. Synop. 125(6):208 p.
- Arreguin-Sanchez, R., and Pitcher, T. J. 1999. Catchability estimates and their application to the red grouper (*Epinephelus morio*) fishery of the Campeche Bank, Mexico. Fishery Bulletin 97(4): 746-757p.
- Böhlke, J.E., Chaplin, C.G., Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters (2nd. edn.). University of Texas Press , Austin, Texas, 1993. 771 p.
- Bjorndal A. 2002. The use of technical measures in responsible fisheries: regulation of fishing gear. In Cochrane K. L. A Fishery manager's guidebook: Management Measures and their application. FAO Fish. Tech. Pap., Rome, V 424, 2002.
- Bjorndal A.; Lokkeborg S. 1996. Longlining. Oxford: Fishing News Books. Blackwell Science Ltd. 156 p.
- Brulé, T., Renan, X., Colas-Marrufo, T., Hauyon, Y., Tuz-Slub, A.N. and Déniel, C. 2003. Reproduction in the protogynous black grouper (*Mycteroperca bonaci* (Poey)) from the southern Gulf of Mexico. Fisheries Bulletin 101: 463-475.
- Bueno, E., 1998, Capitães do Brasil: a saga dos primeiros colonizadores, Rio de Janeiro: Objetiva, 287.
- Bullock, L. H., and M. D. Murphy. 1994. Aspects of the life history of the Yellowmouth Grouper, *Mycteroperca interstitialis*, in the eastern Gulf of Mexico. Bulletin of Marine Science 55:30-45
- Burton and Potts 2017- Age, growth, and natural mortality of cubera snapper, *Lutjanus cyanopterus*, from the southeastern United States. Bull Mar Sci. 93(3):815-828. 2017.
- Carter, J. and Perrine, D. 1994. A spawning aggregation of dog snapper, *Lutjanus jocu* (Pisces: Lutjanidae) in Belize, Central America. Bulletin of Marine Science 56: 228-234.
- Castilhos, J. C. de; Coelho, C. A.; Argolo, J. F.; Santos, E. A. P. dos; Marcovaldi, M. Â.; SANTOS, A. S. dos; Lopez, M. 2011. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. Revista Biodiversidade Brasileira Ano I, n. 1, p. 28-36 <https://www2.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/viewFile/90/75>
- Castro B.M., Miranda L.B. 1998. Physical oceanography of the Western Atlantic continental shelf located between 41N and 341S. In The Sea, Robinson A, Brink K (eds). John Wiley & Sons: New York; 209-251.
- Cervigón, F., Cipriani, R., Fischer, W., Garibaldi, L., Hendrickx, M., Lemus, A.J., Márquez, R., Poutiers, J.M., Robaina, G., Rodriguez, B. 1992. Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America. Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. Roma. 513 pp.
- Coleman, F. C.; Koenig, C. C.; Huntsman, J. A.; Musick, J. A.; Eklund, A. M.; McGovern, J. C.; Chapman, R. W.; Sedberry, G. R.; Grimes, C. B. 2000. Long-lived reef fishes: The Grouper-Snapper complex. AFS Policy Statement. Fisheries, v 25, No. 3 p. 14-20.
- Collette, B.B; Rutzler, K. 1977. Reefs fishes over sponge bottoms off mouth of the Amazon River. Proc. 3rd Int. Coral reef Symp. 1:305-310.
- Costa P.A.S.; Braga, A.C.; Frota, L.O.R. 2003. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. Fisheries Research 60(2-3): 577-583.
- Costa, P.A.S., Braga, A.C. and Frota L.O. 2003. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. Fisheries Research 60: 577-583p.

- Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Martins, A.S. 2005. Áreas de pesca e rendimentos da frota de linheiros na região Central da costa brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ. In: Costa. P.A.S.; Martins. A.S.; Olavo. G. (Eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.57-70 (Série Livros n.13).
- Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Martins, A.S. 2005. Áreas de pesca e rendimentos da frota de linheiros na região Central da costa brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ. In: Costa. P.A.S.; Martins. A.S.; Olavo. G. (Eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.57-70 (Série Livros n.13).
- Costa, P.A.S.; Braga, A.C.; Melo, M.R.S.; Nunan, G.W.; Martins, A.S.; Olavo, G. 2007. Assembléias de teleósteos demersais no talude da costa central brasileira. In: Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Martins. A.S. (Eds.). *Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.87-107 (Série Livros n.24).
- Crabtree, R.E. and Bullock, L.H. 1998. Age, growth, and reproduction of black grouper, *Mycteroperca bonaci*, in Florida waters. *Fisheries Bulletin* 96(4): 735-753.
- Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco/coordenador geral Luiz Lira; comissão de redação Luiz Lira, Beatriz Mesquita, Mônica Maria Cavalcanti Souza, Cezar Augusto Leite, Ana Paula de Almeida Leite, Amanda Machado Farias, Carolina Galvão. -- 1. reimpr. -- Recife: Instituto Oceanário de Pernambuco: Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE, 2010. 4 v.: il. ; 30 cm
- Diegues, A.C. 2008. Marine Protected Areas and Artisanal Fisheries in Brazil. *Samudra Monograph*, ICSF, Chennai. 49p. DA SILVA ACCD, DOS SANTOS EAP, OLIVEIRA FLC, WEBER MI, BATISTA JAF, SERAFINI TZ, CASTILHOS JC. 2011. Satellite-tracking highlights multiple foraging strategies and threats for olive ridley turtles in Brazil. *Marine Ecology Progress Series* 443: 237–247.
- Domeier, M.J. and Colin, P.L. 1997. Tropical reef fish spawning aggregations: defined and reviewed. *Bulletin of Marine Science* 60: 698-726.
- Eklund, A.M., McClellan, D.B. and Harper, D.E. 2000. Black grouper aggregation in relation to protected areas within the Florida Keys National Marine Sanctuary. *Bulletin of Marine Science* 66: 721-728.
- Estatística da pesca 2007. Ministério do Meio Ambiente-MMA; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA; Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas-DBFLO. Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros – CGFAP/Ibama.
- Fagundes-neto, E.; Gaelzer, L.R.; Carvalho, W.F.; Costa, P.A.S. 2005. Prospecção de recursos demersais com armadilhas e pargueiras na região Central da ZEE, entre Salvador (13°S) e o cabo de São Tomé (22°S). In: Costa, P.A.S.; Martins, A.S.; Olavo. G. (Eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.129-143 (Série Livros n.13).
- Feitoza, B. M.; Rosa, R. S.; Rocha, L. A. 2005. Ecology and zoogeography of deep-reef fishes in northeastern Brazil. *Bull. Mar. Sci.*, 76(3):725-742.
- Ferreira, B.P.; Rezende, S.M.; Teixeira, S.F.; Ferraz, A.N.A.; Cava, F.C. 1997. Peixes recifais na Zona Econômica Exclusiva brasileira. Região Nordeste. *Resumos VII COLACMAR, SANTOS*. 305 P.
- Ferreira, B.P; Olavo, G.; Maida, M.; Camargo, J.M.; França, A.R.; Malafaia, P.N.; Maranhão, H.;

- Baqueiro, C.; Santos, A. 2012. Reef fish spawning aggregations on the Northeastern Brazilian coast: status of knowledge and management perspective. 12th International Coral Reef Symposium (ICRS 2012). Cairns, Australia in July 2012 (Abstract accepted to oral presentation).
- Ferreira, B., Cava, F. e Ferraz, A. 1998. Relações morfométricas em peixes recifais da zona econômica exclusiva brasileira, região nordeste. Bol. Téc. Cient. Cepene, Tamandaré – 6 (1): 61-76.
- Fine, J.C. 1990. Groupers in love: spawning aggregations of *Nassua grouper* in Honduras. The Explorers Journal Fall 1990: 131-134.
- Floeter, S.R.; Gasparini, J.L.; Rocha, L.A.; Ferreira, C.E.L.; Rangel, C.A.; Feitoza, B.M., 2003, Brazilian reef fish fauna: checklist and remarks, Brazilian Reef Fish Project.
- Florida Museum of Natural History FMNH 2005. Biological profiles: dog snapper. Retrieved on 26 August 2005, from [www.flmnh.ufl.edu/fish/Gallery/Descript/DogSnapper/Dogsnapper.html](http://www.flmnh.ufl.edu/fish/Gallery/Descript/DogSnapper/Dogsnapper.html). Ichthyology at the Florida Museum of Natural History: Education-Biological Profiles. FLMNH, University of Florida.
- Foteles-filho, A.A.; Ferreira, F.T.P. 1987. Distribuição geográfica das capturas do pargo. *Lutjanus purpureus* Poey. e sua relação com fatores oceanográficos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Bol. Ciên. Mar. Fortaleza. n.45. p-1-23.
- Foteles-filho, A.A. 1969. Estudo preliminar sobre a pesca do pargo. *Lutjanus purpureus* Poey. no Nordeste brasileiro. Arq. Ciên. Mar. Fortaleza. v.9. n.1. p.83-88. 1969.
- Foteles-filho A.A, Ferreira F.T.P. 1987. Distribuição geográfica das capturas do pargo (*Lutjanus purpureus* Poey) e sua relação com os fatores oceanográficos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Boletim de Ciências do Mar 45: 1–23.
- Forman, S. 1967. Cognition and the catch: the location of fishing spots in a Brazilian Coastal Village. *Ethnology* 6(4).
- Forman, S. 1970. The raft fishermen. Bloomington, Indiana University Press.
- França, J.J.C. 1979. Geomorfologia da margem continental leste brasileira e da bacia oceânica adjacente. Série Projeto REMAC (7). Rio de Janeiro. PETROBRAS-CENPES-DINTEP. pp. 89-127.
- Francini-filho, R.B.; Moura, R.L. 2008. Dynamics of fish assemblages on coral reefs subjected to different management regimes in the Abrolhos Bank, eastern Brazil. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)) DOI: 10.1002/aqc.966.
- Frédou, T., Ferreira, B.P. and Letourneur, Y., 2006, A univariate and multivariate study of reef fisheries off northeastern Brazil, *Journal of Marine Science*, 883-896.
- Frédou, T. e Ferreira, B. 2003. Avaliação de estoques das cinco principais espécies de lutjanídeos alvo da pesca na Costa Nordeste do Brasil. Capítulo V. In: Projeto Biologia e Dinâmica Populacional de Peixes Recifais - Relatório Final. Programa REVIZEE/SCORE Nordeste. Tamandaré. 38p.
- Frédou, T. e Ferreira, B. 2005. Bathymetric trends of Northern Brazilian snappers (Pisces, Lutjanidae): implications for the reef fishery dynamic. *Braz. Arch. Biol. Tech.* Vol. 48, n.5 : pp. 787-800.
- Frédou, T. 2004. The fishing activity on coral reefs and adjacent ecosystems. A case of study of the Northeast of Brazil. Thesis submitted for the degree of Doctor of science in Oceanography. Federal University of Pernambuco. 218 pp.
- Freitas, M. O. 2007. Pesca de peixes recifais capturados pela frota de linheiros no Banco dos Abrolhos. Relatório final Bolsa de Pesquisa, Conservação Internacional Brasil– Programa Marinho. 59p

- Freitas, M.O., Moura, R. L., Francini-Filho, R. B. & Minte-Vera, C. V. 2011. Spawning patterns of commercially important reef fishes (Lutjanidae and Serranidae) in the tropical Western South Atlantic. *Scientia Marina*, 75(1): 135-146.
- García-Cargide, A. and García, T. 1996. Reproducción de *Mycteroperca bonaci* y *Mycteroperca venenosa* (Pisces: Serranidae) en la plataforma cubana. *Revistas Biológicas Tropicales* 44: 771-780.
- Gerhardinger, L. C., M. O. Freitas, R. P. Medeiros, E. A. Godoy, R. C. Marenzi & M. Hostim-Silva, 2007. Local Ecological Knowledge on the Planning and Management of Marine Protected Areas and Conservation of Fish Spawning Aggregations:
- Harris and Whiteway. 2011. Global distribution of large submarine canyons: Geomorphic differences between active and passive continental margins. *Marine Geology* 285 (2011) 6986. doi:10.1016/j.margeo.2011.05.008
- Heemstra, P.C. and Randall, J.E. 1993. *FAO species catalogue. Vol. 16. 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 Fisheries Synopsis. No. 125, Vol. 16. Rome, FAO.
- ICMBio. 2011. Plano nacional de ação para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III. Serie Especies Ameaçadas, n. 14. Brasília, DF. 156pp.
- IUCN (2011) IUCN Red List of Threatened Species v. 2011.2. <http://www.iucnredlist.org/> Kikuchi, R. K. P.; Leão, Z. M. A. N. 1998. The effects of Holocene sea level fluctuation on reef development and coral community structure, Northern Bahia, Brazil. *Anais Acad. Brasil. Ciênc.*, 70:159-171.
- IBAMA, 2003, Estatística de Pesca no Brasil entre 1996 e 2003. Ministério do Meio Ambiente.
- Klippel, S.; Olavo, G.; Costa, P.A.S.; Martins, A.S.; Peres, M.B. 2005. Avaliação dos estoques de lutjanídeos da costa central do Brasil: análise de coortes e modelo preditivo de Thompson e Bell para comprimentos. In: Costa, P.A.S.; Martins, A.S.; Olavo, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.83-97 (Série Livros n.13).
- Leão, Z.M.A.N; Kikuchi, R.K.P.; Testa, V. 2003. Corals and coral reefs of Brazil. In: Latin American coastal reefs. Edited by Jorge Cortés. Elsevier Science B.V. p9-52. LONGHURST, A.R.; PAULY, D. 1987. Ecology of tropical ocean. New York: Academic Press. 407p.
- Lieske, E. and R. Myers 1994. Collins Pocket Guide. Coral reef fishes. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea. Haper Collins Publishers, 400 p.
- Maida, M., Ferreira, B. P. 1997. Coral reefs of Brazil: an overview. IN: Proc. Int. Coral Reef Symp., 8. Panamá, 24-29 June 1996. Panamá: Lessios, H. A., McIntyre, I. G. (orgs.), v. 1, p. 263-274.
- Manickchand-Heilman, S.C. and Phillip, D.A.T. 2000. Age and growth of the yellowedge grouper, *Epinephelus flavolimbatus*, and the yellowmouth grouper, *Mycteroperca interstitialis*, off Trinidad and Tobago. *Fishery Bulletin* 98: 290-298.
- Maldonado, S.C. 1993. Mestres & Mares: espaço e indivisão na pesca marítima. São Paulo, Annablume, 2a. Edição. 194p. Marchioro, G.B.; Nunes, M.A.; Dutra, G.F; Moura, R.L; Pereira, P.G.P. 2005. Avaliação dos Megadiversidade 1(2):225-310.
- Manickchand-Heileman, S. C., and D. A. T. Phillip. 2000. Age and growth of the Yellowedge Grouper, *Epinephelus flavolimbatus*, and the Yellowmouth Grouper, *Mycteroperca interstitialis*, off Trinidad and Tobago. U.S. National Marine Fisheries Service Fishery Bulletin 98:290–298.

- Marcovaldi M.A., Lopez G.G., Soares L.S., Lima, E.H.S.M., Thomé, J.C.A., Almeida, A.P. 2010. Sattelite-tracking of female loggerhead turtles highlights fidelity behavior in northeastern Brazil. *Endangered Species Research* 12: 263-272.
- Marcovaldi, M.A. Lopez G.G, Soares L.S, López-mendilaharsu, M. In press. Satellite tracking of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* nesting in northern Bahia, Brazil: insights on movements and foraging destinations. *Endangered Species Research*.
- Marcovaldi, M. Â.; Lopez, G. G.; Soares, L. S. E; Bellini, C.; Santos, A. S. DOS; Lopez, M. 2011. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Revista Biodiversidade Brasileira* Ano 1, n. 1, 20-27 <https://www2.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/viewFile/88/74>
- Martins, A.S.; Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Haimovici, M. 2006. Recursos Pesqueiros da Região Central. : *In: MMA 2006. Relatório Executivo do Programa REVIZEE - Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva. Capítulo 5.*
- Martins, A.S.; Olavo, G.; Costa, P.A.S. 2005. A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil. *In: Costa, P.A.S.; Martins, A.S.; Olavo, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.35-55 (Série Livros n.13).*
- Martins, A.S.; Olavo, G.; Costa, P.A.S. 2005. Recursos demersais capturados com espinhel de fundo no talude superior da região entre Salvador (BA) e o Cabo de São Tomé (RJ). *In: COSTA. P.A.S.; MARTINS. A.S.; OLAVO. G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.109-128 (Série Livros n.13).*
- Martins, A.S.; Olavo, G.; Costa, P.A.S. 2007. Padrões de distribuição e estrutura de comunidades de grandes peixes recifais na costa central do Brasil. *In: Costa. P.A.S.; Olavo, G.; Martins, A.S. (Eds.) Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.45-61 (Série Livros n.24).*
- Menezes, N.A. and J.L Figueiredo, 1980, Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)., Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Bras.
- Michael L. Burton, Jennifer C. Potts & Daniel R. Carr (2014) Age, Growth, and Mortality of Yellowmouth Grouper from the Southeastern United States, *Marine and Coastal Fisheries*, 6:1, 33-42
- Moe, M.A. 1969. Biology of the Red grouper, *Epinephelus morio* (Valenciennes 1828), from the eastern Gulf of Mexico. Florida Department of Natural Resources Marine Research Laboratory, Professional Paper 10: 95p.
- Moura, R.L. & Lindeman, K.C., 2007, A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus*, *Zootaxa*, 31-43.
- Moura, R.L.; Francini-Filho, R.B.; Menezes, N.A.; Dutra, G.F.; Cappell, D. & Comin, E.J., 2003, Memorial Descritivo do meio marinho da Ilha da Queimada Grande e proposta de ampliação e alteração da categoria de ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico) para Parque Nacional, 41, Conservation International.
- Moura, R.L.; Sazima, I. 2003. Species richness and endemism levels of the Southwestern Atlantic reef fish fauna. *PROCEEDINGS, INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM*, 9(1), 481–486.
- Moura, R.L.; Francini-Filho, R. B. & Sazima, I. 1999. Unexpected richness of reef corals near the southern Amazon River mouth. *Coral Reefs* 18: 170. OLAVO, G. 2010. O Complexo Lutjanidae-

- Serranidae na Costa Leste do Brasil: Pesca de Linha e Comunidades de Peixes Recifais na Plataforma Externa e Talude Superior. Tese de doutorado. Departamento de Oceanografia da UFPE. 196p.
- Moura, R.L.; Rodrigues, M.C.M.; Francini-Filho, R.B. & Sazima, I., 1999, Unexpected richness of reef corals near the southern Amazon River mouth., *Coral Reefs*, 170.
- Murray, R.; Bester, C., 2008, Biological profiles: cubera snapper. *Ichthyology at the Florida Museum of Natural History: Education-Biological Profiles*. FLMNH, University of Florida.
- Olavo, George; Ferreira, Beatrice P. Pesca de linha e comunidades de peixes recifais na plataforma externa e talude superior da costa leste do Brasil. 2010. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.
- Olavo G, Costa P.A.S, Martins, A.S. 2007. Estrutura de comunidades de peixes recifais na plataforma externa e talude superior da costa central brasileira: diversidade e distribuição. In: COSTA. P.A.S.; OLAVO. G.; MARTINS. A.S. (Eds.). *Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.87-107 (Série Livros n.24).
- Olavo G, Costa P.A.S, Martins, A.S. 2005. Caracterização da pesca de linha e dinâmica das frotas lineiras da Bahia, Brasil. In: COSTA. P.A.S.; MARTINS. A.S.; OLAVO. G. (Eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região Central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.13-34 (Série Livros n.13).
- Olavo, G; Costa, P.A.S; Martins, A. S. 2005. Caracterização da pesca de linha e dinâmica das frotas lineiras da Bahia, Brasil. In: Costa, P.A.S.; Martins, A.S.; Olavo, G. (Eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 13-34 (Série Livros n.13).
- Olavo, G; Costa, P.A.S; Martins, A.S.; Ferreira, B.P. 2011. Shelf-edge reefs as priority areas for conservation of reef fish diversity in the tropical Atlantic. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* (2011).
- Olavo, G.; Freitas, M.O.; Sampaio, C.L.; Nunes, J.A.; Ferreira, B.P. (in press). Spawning aggregation of the cubera snapper *Lutjanus cyanopterus* at the Bahia shelf edge reefs, Brazil. PAIVA, M. P.; ROCHA, C. A. S.; GOMES, A. M. G.; ANDRADE, M. F. 1996. Fishing grounds of bottom-liners on the continental shelf of southeast Brazil. *Fish. Manage. Ecol.* 3, 25-33.
- Parker, R.O.; Mays, R.W. 1998. Southeastern U.S. deepwater reef fish assemblages, habitat characteristics, catch and life history summaries. Tech. Rep. NOAA NMFS 138. 41p Polunin and Roberts, 1996.
- Pinheiro, H. T.; Ferreira, C. E. L., Joyeux, J.C. , Santos R. G. and P. A. Horta. 2011. Reef fish structure and distribution in a south-western Atlantic Ocean tropical island. *Journal of Fish Biology* (2011) 79, 1984–2006.
- Potts, J. C., and K. Brennan. 2001. Trends in catch data and static SPR values for fifteen species of reef fish landed along the southeastern United States. Report to the South Atlantic Fishery Management Council
- Rezende, S.M.; Ferreira, B.P.; Frédou, T. 2003. A pesca de lutjanídeos no Nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. *Bol. Tec. Cient. CEPENE.* 11:(11)1-17.
- Rezende S. M., Maida M., Ferreira B. P., Messias L. T., Bellini C. 2018. Caracterização dos Vertebrados Marinhos dos Bancos Oceânicos da Bacia Potiguar – RN. COEXP/IBAMA Processo 02022.000403/2013. Pesquisa Sísmica Marítima 2D, Bacia Sedimentar Potiguar. Programa

Potiguar Águas Profundas FASE II.

- Rossi-santos, M. R., Neto, E. S., Baracho, C. G., Cipolotti, S. R., Marcovaldi, E., and Engel, M. H. 2008. Occurrence and distribution of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on the north coast of the State of Bahia, Brazil, 2000–2006. – *ICES Journal of Marine Science*, 65: 667–673.
- Sadovy, Y and Colin, P. Fishing and biological implications of fishing, and social and economical importance of agregations fishes. Reef fish spawning aggregations: biology, research and management. Fish and Fisheries, series 35, pg 225-284.
- Santos F. L. B. 2001. Levantamento da Ichthyofauna do Estuário de Rio Formoso Pernambuco Brasil. Tese de Mestrado Dpto. Oc. UFPE 71p.
- Santos, A. S. dos; Soares, L. S. e; Marcovaldi, M. Â.; Monteiro, D. da S.; Giffoni, B.; Almeida, A. de P. 2011. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil. *Revista Biodiversidade Brasileira* Ano I, Nº 1, p.3-11 .<https://www2.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/86>
- Sá-nunes, A. 2009. A utilização da geologia na identificação dos habitats mais adequados para o estabelecimento de áreas marinhas
- Schirripa, M.J., Legault, C.M. and Ortiz, M. 1999. The red grouper fishery of the Gulf of Mexico: assessment 3.0. Southeast Fisheries Science Center Sustainable Fisheries Division Contribution No. SFD- 98/99- 56p.
- Sedberry, G.R.; Cooksey, C.L.; Crowe, S.F.; Hyland, J.; Jutte, P.C.; Ralph, C.M.; Sautter, L.R. 2004. Characterization of Deep Reef Habitat off the Southeastern U.S., with Particular Emphasis on Discovery, Exploration and Description of Reef Fish Spawning Sites. Final Report.
- SCDNR Project Report to NOAA Office of 65 Ocean Exploration. Grant NA16RP2697. South Carolina. 76p.
- Seixas, L. B, 2003, Caracterização da pesca de linha e dos pesqueiros explorados pela frota linheira de arembepe, Monografia apresentada à Universidade Estadual de Feira de Santana para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, 126, Feira de Santana.
- Smith, C.L. 1965. The patterns of sexuality and the patterns of classification of serranid fishes. *Am. Mus. Novit.*, (2207): 1-20.
- Smith, C.L., 1997. 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.
- Spalding, M.D.; Fox, H.E.; Allen, G.R.; Davidson, Nick; Ferdana, Z.A.; Finlayson, M.; Halpern, B.S.; Jorge, M.A.; Lourie, S.A.; Martin, K.D.; McManus, E.; Molnar, J.; Recchia, C.A.; Robertson, J. 2007. Marine Ecoregions of the World: a biorregionalization of coastal and shelf áreas. *BioScience*. July/August 2007, Vol. 57 No. 7. ([www.biosciencemag.org](http://www.biosciencemag.org)).
- Teixeira, S.F., B.P. Ferreira and I.P. Padovan. – 2004. Aspects of fishing and reproduction of the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey 1860) Serranidae: Epinephelinae) in the Northeastern Brazil. *Neotrop. Ichthol.*, 2: 19-30.
- Zerbini, A.N., Andriolo, A., Da Rocha, J.M., Simões-lobes, P.C., Siciliano, S., Pizzorno, J.L., Waite, J.M., Demaster, D.P. and Vanblaricom, G.R. 2004. Winter distribution and abundance of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in Northeastern Brazil. *Journal of Cetacean Research and Management* 6(1): 101-107. Seabird Tracking Data from – [www.seabirdtracking.org](http://www.seabirdtracking.org)