

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE  
AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS

MARÍLIA PREVIERO

**A pesca do budião-azul (*Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840) no maior complexo coralíneo do Atlântico Sul**

Maringá  
2014

MARÍLIA PREVIERO

**A pesca do budião-azul (*Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840) no maior complexo coralíneo do Atlântico Sul**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ciências Ambientais

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina Viviana Minte-Vera

Maringá  
2014

"Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)"  
(Biblioteca Setorial - UEM. Nupélia, Maringá, PR, Brasil)

P944p	<p>Previero, Marília, 1988- A pesca do budião-azul (<i>Scarus trispinosus</i> Valenciennes, 1840) no maior complexo coralíneo do Atlântico Sul / Marília Previero. -- Maringá, 2014. 72 f. : il. (algumas color.)</p> <p>Dissertação (mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-- Universidade Estadual de Maringá, Dep. de Biologia, 2014. Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina Viviana Minte-Vera.</p> <p>1. Pesca artesanal – <i>Scarus trispinosus</i> Valenciennes, 1840 (Perciformes, Scaridae) “budião-azul” - Banco dos Abrolhos - Oceano Atlântico –Bahia (Estado). 2. Peixes herbívoros – Recifes de corais – Biologia e ecologia - Oceano Atlântico – Bahia (Estado). I. Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.</p> <p>CDD 23. ed. -639.277098142 NBR/CIP - 12899 AACR/2</p>
-------	--

MARÍLIA PREVIERO

**A pesca do budião-azul (*Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840) no maior complexo coralíneo do Atlântico Sul**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Dr.<sup>a</sup> Rosemara Fugi  
Nupélia/Universidade Estadual de Maringá (Presidente)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Tiyomi Obara  
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elaine Antoniassi Luiz Kashiwaqui  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Aprovada em: 27 de fevereiro de 2014.

Local de defesa: Auditório do Bloco H-90, *campus* da Universidade Estadual de Maringá.

## AGRADECIMENTOS

Pela graça de poder realizar e concluir esta pesquisa agradeço à Deus e aos meus pais.

Ainda, a Neiva A. Grossi Previero, minha querida mãe e a Sebastião Previero, meu querido pai, agradeço por todo investimento em meus estudos e por apoiarem a realização de meus sonhos.

Agradeço a Raul de Sá Durlo, meu namorado, pela cumplicidade nas várias etapas de construção dos nossos sonhos.

Agradeço à minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina V. Minte-Vera pela paciência e dedicação em minhas orientações desde meu primeiro ano de graduação, e principalmente por proporcionar a oportunidade de trabalhar com ambiente marinho.

Agradeço aos pescadores por compartilharem seu conhecimento, confiarem nos propósitos desta pesquisa, e por me receberem em suas casas com simplicidade e serenidade durante as entrevistas.

Agradeço aos peixeiros, donos de peixarias e agentes de monitoramento (Franqui, Lele, Gilmar, e Edilene) pelo apoio em campo e pela ajuda na abordagem aos pescadores.

Agradeço a Tais S. Bonfim e a Tatiane S. Bonfim por medirem budiões durante dois anos, e ao Sr. Valdir Bonfim por guardar centenas de carcaças de budiões.

Agradeço aos meus amigos de Caravelas pela acolhida em uma terra tão bela e distante:

A Dani M. Nobre pela amizade sincera;

Ao pessoal da CI-Brasil, Danilo Araújo, Cynthia Campolina, Guilherme Dutra, Eduardo Camargo, Jerônimo Amaral, Renata Pereira pelo apoio em campo;

Aos estagiários Cleydson, Danilo, Antoniel, Emerson e Joana pela ajuda em carregar, manipular e descartar o peixe mais cheiroso da Bahia.

Às meninas Coral e Fernanda pela acolhida em sua casa, pela amizade e pela força dedicada aos trabalhos em campo.

Agradeço aos orientadores Prof. Dr. Rodrigo Leão de Moura e Msc. Matheus Oliveira Freitas por me apresentarem o budião-azul e confiarem em meus trabalhos.

Agradeço aos meus amigos do PEA pela acolhida e pelos momentos de descontração.

À Letícia pela amizade e pela ajuda na confecção dos mapas.

Aos amigos do laboratório de idade e crescimento: Rafaela, Herick, Jéssica, Silvia, Carol, Juliana, Amanda pela união e ajuda mútua nos desafios enfrentados.

À Rede Abrolhos por fornecer apoio e compartilhar as informações geográficas de recifes de corais no Banco dos Abrolhos.

Dr. Rodrigo Leão de Moura e Dr. Ronaldo Francini-Filho pela disponibilização dos dados de censos visuais do budião-azul.

Agradeço a ECOMAR, CI-BRASIL e Ministério da Pesca e Aquicultura pelo compartilhamento dos dados de desembarques pesqueiros.

Agradeço aos financiadores: PROEX/CAPES, PEA-UEM, Conservation Leadership Programme (CLP), CI-BRASIL, FUNBIO e Rede Abrolhos por tornarem possível a execução desta pesquisa.

## **A pesca do budião-azul (*Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840) no maior complexo coralíneo do Atlântico Sul**

### **RESUMO**

No mundo todo, a pesca de peixes herbívoros tem prejudicado a sobrevivência de muitas espécies de corais, desequilibrando a competição entre esses, macroalgas e organismos patógenos. O budião-azul (*Scarus trispinosus*, Scaridae) é um grande peixe herbívoro que vive em recifes na costa brasileira. Essa espécie tem papel-chave na proteção e sobrevivência dos corais, e, no entanto, nas últimas décadas tem sido capturado em crescentes intensidades no Banco dos Abrolhos, estado da Bahia, em virtude da redução de outras espécies. Neste trabalho foram levantadas as características da pesca do *S. trispinosus*, bem como informações quantitativas de desembarques pesqueiros. Esta pesquisa foi dividida em duas partes. A primeira trata-se de uma investigação das características históricas e atuais da pesca do budião-azul baseando-se em registros de desembarques (obtidos pelo monitoramento da pesca entre 2010 e 2011), medidas de comprimento dos espécimes desembarcados e entrevistas com pescadores. A segunda parte faz uma investigação quantitativa da pesca de *S. trispinosus* e avalia os volumes desembarcados, a Captura por Unidade de Esforço (CPUE), a abundância de *S. trispinosus*, a variação mensal nos comprimentos dos espécimes capturados, a estrutura etária da população, a mortalidade natural, total e por pesca, a sobrevivência e a magnitude dos efeitos da pesca na população, considerando a biologia da espécie em questão e características de intensidade de suas capturas. No Banco dos Abrolhos a pesca do budião-azul ocorre há mais de 40 anos, e foi intensificada nos últimos 20 anos com a abertura de novos mercados, com a comercialização do filé de budião e com a redução de outras espécies alvo. No porto de Alcobaça são desembarcados espécimes maiores, capturados por mergulho com arpão, em pesqueiros distantes da costa, já em Caravelas, na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau e em Prado, os espécimes desembarcados são menores, capturados por mergulho com arpão e redagem, em pesqueiros rasos e próximos à costa. A captura total de budião registrada pelo monitoramento pesqueiro para Caravelas foi 24,80 t (em média 1,90 t por mês), para a RESEX Corumbau foi 1,93 t (média de 0,27 t por mês), e para Alcobaça foi 9,21 t (em média 1,31 t por mês). A CPUE em Caravelas variou de 0,911 a 1,92 kgpescador<sup>-1</sup>hora<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup>, e na RESEX Corumbau de 0,65 a 1,25 kgpescador<sup>-1</sup>hora<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup>. A biomassa de budião-azul entre os pontos amostrados revela declínio entre os anos de 2002 e 2008, e aumento, em 2009. A maior parte dos indivíduos capturados possui entre 8 e 9 anos. A mortalidade total encontrada foi 0,87, a mortalidade natural, 0,19, a mortalidade por pesca, 0,68 e a sobrevivência foi 0,42. Usando a avaliação de produtividade-susceptibilidade (PSA), esta espécie encontra-se intensamente explorada pela pesca no Banco dos Abrolhos, com um escore menor de 60. A falta de séries temporais de registro das capturas desta espécie impede avaliações tradicionais sobre o estado de exploração desse estoque. Espera-se que este estudo, possa contribuir para a elaboração de propostas de manejo pesqueiro efetivas para a conservação de *S. trispinosus*, sem prejudicar as comunidades de pescadores que dependem da pesca para sobreviver.

**Palavras-chave:** Scaridae. Pesca artesanal. Recifes de corais. Banco dos Abrolhos.

## **The fishing of greenback parrotfish (*Scarus trispinosus* Valenciennes, 1980) in the largest coral reefs of South Atlantic**

### **ABSTRACT**

Worldwide fishing of herbivorous fish has hampered the survival of many species of coral, unbalancing the competition between these, macroalgae and pathogens. The blue-dark parrotfish (*Scarus trispinosus*, Scaridae) is a large herbivorous fish that lives on reefs in the Brazilian coast. This fish plays a key role in the protection and survival of corals, and, however, in recent decades has been caught in increasing intensities on Abrolhos Bank, Bahia state, due to the reduction in other species. Here it was surveyed characteristics of *S. trispinosus* fishery, as well as quantitative information of fish landings. The paper was divided into two chapters. The first consisted of an investigation of historical and current characteristics of blue-dark parrotfish fishing, based on records of landings (obtained by fisheries monitoring between 2010 and 2011), length measurements of landed specimens and interviews with fishermen. The second chapter does a quantitative fishery investigation of *S. trispinosus* and evaluates the volume of landings, the Catch Per Unit Effort (CPUE), the abundance of *S. trispinosus*, the monthly variation in the lengths of captured specimens, the age structure of population, natural, total and fishing mortality, the survivorship and the magnitude of the effects of fishing on the population, considering the biology of the species and characteristics of the intensity of their catch. In the Abrolhos Bank the greenback parrotfish fishing occurs over 40 years and was intensified in the last 20 years with the new markets, with marketing the parrotfish fillet, and with reducing other target species. In Alcobaça port, larger specimens are landed, caught by diving with harpoon, in distant fishing sites. In the ports of Caravelas, of Marine Extractive Reserve of Corumbau and of Prado, smaller specimens are landed, caught by diving with harpoon and nets, in fishing shallow and near shore. The total catch of parrotfish fillet, recorded by fisheries monitoring in Caravelas was 24,80 t (on average 1,90 t per month), in the RESEX it was 1,93 t (on average 0,27 t per month), and in Alcobaça it was 9,21 t (on average 1,31 t per month). The CPUE in Caravelas ranged from 0.911 to 1.92 kgfisherman<sup>-1</sup>hour<sup>-1</sup>day<sup>-1</sup>, and in RESEX it ranged from 0.65 to 1.25 kgfisherman<sup>-1</sup>hour<sup>-1</sup>day<sup>-1</sup>. The biomass of greenback parrotfish between the sampling points reveals decline between the years 2002 and 2008, and an increase in 2009. Most captured individuals have between 8 and 9 years. The overall mortality rate was 0.87, natural mortality was 0.19, fishing mortality was 0.68 and survival was 0.42. Using the productivity and susceptibility evaluation (PSA), this species is intensively exploited by fishing in the Abrolhos Bank, with a score lower than 60. The lack of long term records of catches of this species hampers traditional assessments of the state of exploitation of this stock. It is expected that this study may contribute to the elaboration of proposals for effective fisheries management for the conservation of *S. trispinosus* without harming the fishing communities that depend on fishing to survive.

**Keywords:** Scaridae. Artisanal fishery. Coral reefs. Abrolhos Bank.

Dissertação elaborada e formatada  
conforme as normas da publicação  
científica *Scientia Marina*.

Disponível em:

<<http://www.icm.csic.es/scimar/index.php/secId/2>>



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	8
<b>2 PERCORRENDO A TEIA DE RELAÇÕES ENTRE PESCADORES E O BUDIÃO-AZUL (SCARIDAE): BASES PARA A GESTÃO DAS PESCARIAS DESTE ENGENHEIRO DOS CORAIS NO BANCO DOS ABROLHOS</b> .....	9
RESUMO .....	9
<i>ABSTRACT</i> .....	10
2.1 INTRODUÇÃO .....	11
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	12
2.2.1 Área de estudo .....	12
2.2.2 Amostragem e análises .....	14
2.3 RESULTADOS .....	15
2.3.1 Caracterização das artes de pesca.....	17
2.3.2 Caracterização do pescador de budião-azul .....	19
2.3.3 Caracterização histórica da pescaria de budião-azul.....	22
2.3.4 Caracterização atual da pescaria de budião-azul .....	24
2.3.5 Locais de pesca de budião-azul .....	31
2.4 DISCUSSÃO.....	33
REFERÊNCIAS .....	36
<b>3 INTENSIDADE DA PESCA DE UM PEIXE HERBÍVORO AMEAÇADO: O CASO DO BUDIÃO-AZUL DO BANCO DOS ABROLHOS</b> .....	41
RESUMO .....	41
<i>ABSTRACT</i> .....	42
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	44
3.2.1 Área de estudo .....	44
3.2.2 Análises.....	46
3.3 RESULTADOS .....	49
3.4 DISCUSSÃO.....	58
REFERÊNCIAS .....	62
<b>4 CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	68
REFERÊNCIAS .....	69
ANEXO 1 - Questionário utilizado nas entrevistas com pescadores de budião-azul.....	70
ANEXO 2 - Carta náutica da região de estudo.....	71
ANEXO 3 - Questionário utilizado nas entrevistas com pessoas que conhecem as pescarias da região, os <i>stakeholders</i> .....	72

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

As pescarias de peixes recifais de caráter artesanal, são frequentes na região do Banco dos Abrolhos, extremo sul do estado da Bahia. As espécies recifais mais comuns nos desembarques pesqueiros dessa região pertencem às famílias Epinephelidae, Lutjanidae e Scaridae (Costa et al. 2003).

O budião-azul (*Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840), pertence à ordem Perciformes e à família Scaridae e é uma espécie endêmica do Brasil, ocorrendo entre os estados do Maranhão a São Paulo (Moura et al. 2001). É um peixe herbívoro raspador ou escavador, que vive em ecossistemas recifais (Francini-Filho e Moura 2008). Sabe-se que *S. trispinosus* teve sua população reduzida nas últimas três décadas e atualmente é classificada como “em perigo” pela União Internacional para a Conservação da Natureza- IUCN. Para a região do Banco dos Abrolhos, não existem registros históricos de volumes capturados em nível de espécie, o que impede as avaliações tradicionalmente necessárias para a geração de informações científicas para a sua gestão pesqueira.

Visando uma melhor compreensão da problemática em que se enquadra a pesca deste herbívoro e a geração de informações científicas capazes de subsidiar medidas de regulamentação de suas capturas, esta dissertação teve por objetivo o caracterizar a pesca do budião-azul (histórico e atual), e avaliar a intensidade da exploração desta espécie.

O primeiro trabalho consiste na investigação das características históricas e atuais da pesca do budião-azul baseando-se em registros de desembarques pesqueiros, registros dos comprimentos totais de *S. trispinosus* capturados pela pesca, e na realização de entrevistas com pescadores, com levantamento de seu conhecimento tradicional.

O segundo trabalho investiga quantitativamente a pesca de *S. trispinosus* e avalia as capturas totais e por unidade de esforço nos portos pesqueiros abrangidos pelo monitoramento pesqueiro entre 2010 e 2011, compara a biomassa de budião-azul em vários pesqueiros ao longo do Banco dos Abrolhos, avalia as frequências de comprimento nas capturas, a estrutura etária da população, a mortalidade natural, total, por pesca e a sobrevivência. Com base em metodologias que requerem poucos dados, também há uma avaliação da magnitude dos efeitos da pesca na população, considerando a biologia da espécie e características de intensidade de suas capturas.

## **2 PERCORRENDO A TEIA DE RELAÇÕES ENTRE PESCADORES E O BUDIÃO-AZUL (SCARIDAE): BASES PARA A GESTÃO DAS PESCARIAS DESTE ENGENHEIRO DOS CORAIS NO BANCO DOS ABROLHOS.**

### **RESUMO**

No Banco dos Abrolhos, o budião-azul (*Scarus trispinosus*) é um peixe herbívoro chave no controle de macroalgas e sobrevivência de corais. Nos últimos anos tem sido capturado em crescentes intensidades pela pesca comercial, além de ser uma espécie ameaçada segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza. Neste trabalho foi utilizado um protocolo para investigação e caracterização da pesca desta espécie, que compreendeu registros de desembarques pesqueiros, registros dos comprimentos totais dos espécimes desembarcados, e entrevistas com pescadores. Nos portos da região (Caravelas e Alcobaça) *S. trispinosus* de 28 a 91 cm de comprimento total são capturados por mergulho e redagem. Antes da década de 1980 esta espécie não era alvo nas pescarias, e era comercializada em valores baixos, sem processamento. Nos últimos 20 anos os budiões passaram a ser capturados pela pesca de mergulho, e a ser filetados antes da venda. A pesca que desembarca no porto de Caravelas é muito restrita às condições de tempo favoráveis, às marés de sizígia, e é realizada em viagens de curta duração. A pesca que desembarca em Alcobaça é composta principalmente de viagens longas, independentes das condições de tempo. Com este trabalho espera-se que a gestão pesqueira de *S. trispinosus* seja realizada com base tanto nas informações da biologia e ecologia quanto no contexto social em que está inserida.

**Palavras-chave:** peixes herbívoros, *Scarus trispinosus*, recifes de corais, Scaridae, pesca artesanal

**Scrolling through the web of relationships between fishermen and the greenback parrotfish (Scaridae):** basis for the fisheries management of this coral engineer from Abrolhos Bank

*ABSTRACT*

In the Abrolhos Bank, greenback parrotfish (*Scarus trispinosus*) is a key herbivorous fish in controlling macroalgae and survival of corals. In recent years it has been increasingly caught in the commercial fishery, and is an endangered species according to the International Union for Conservation of Nature. In this paper a protocol for fishing investigation and characterization was used for this species. It comprised fish landings records, records of the total lengths of landed specimens, and interviews with fishermen. In the ports of the region (Caravelas and Alcobaça) *S. trispinosus* with 28-91 cm total length are caught by diving and nets. Before the 1980s this species was not targeted in fisheries, and was traded at low values without processing. In the last 20 years, parrotfish have been caught by diving fishing, and filleted before sale. The catch landed at the Caravelas port is restricted to very favorable weather conditions, and spring tides, and it occurs in short trips. The catch landed at the Alcobaça port occurs in long fishing trips, regardless of weather conditions. Based on this study, it is expected that the fishery management of *S. trispinosus* is performed based on both the information about the biology and ecology and on the social context in which it operates.

Key words: artisanal fisheries, coral reefs, herbivorous fish, Scaridae, *Scarus trispinosus*

**Running title:** *Scarus trispinosus* fishery characterization

## 2.1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas recifais são constituídos por uma imensa diversidade *táxons*. Existem aqueles responsáveis pela bioconstrução, pela predação de corais, há os carnívoros predadores, os herbívoros, dentre outros (Villaça 2009). Os peixes herbívoros são peças chave para a manutenção do equilíbrio de ambientes recifais, em virtude da sua relação mutualística com os corais (Bozec *et al.* 2013). Sua atividade alimentar influencia os corais de diversas maneiras (Mumby 2009). Ao alimentarem-se de macroalgas, reduzem a competição destas com os corais, e possibilitam maior fecundidade, recrutamento, sobrevivência e crescimento desses (Hughes *et al.* 2007; Bozec *et al.* 2013). Dentre os peixes herbívoros, espécies de maiores tamanhos, durante as fases de crescimento, atuam em maior diversidade de escalas junto aos recifes de corais do que espécies menores (Nash *et al.* 2013).

Recifes de coral e espécies associadas têm sido afetados com maiores intensidades, nos últimos anos, por atividades antrópicas, e como resposta a este distúrbio, tem havido aumento na mortalidade de corais ou perda de sua capacidade resiliência (Nyström *et al.* 2000). As principais causas de redução na diversidade de espécies e da mortalidade de corais são a poluição, o aumento da temperatura e acidificação dos oceanos, e a pesca (Hoegh-Guldberg *et al.* 2007; Pandolfi *et al.* 2011).

A pesca influencia diretamente na diversidade de espécies e no nível trófico das comunidades de peixes (Pauly *et al.* 1998), deixando-a vulnerável às mudanças nas relações entre presa e predador e expondo os níveis tróficos inferiores às capturas (Agostinho *et al.* 2007). Impactos decorrentes da atividade pesqueira atuam com frequência sobre a estrutura do ecossistema por meio da destruição e alteração de habitats, redução da diversidade, diminuição das espécies alvo, e da captura e descarte de espécies não-alvo (Polovina e Woodworth-Jefcoats 2013).

Nas últimas décadas ocorreram alterações nos níveis tróficos das pescarias que atuam no maior complexo coralíneo do oceano Atlântico Sul, o Banco dos Abrolhos. Espécies de peixes herbívoros (famílias Labridae e Scaridae) atualmente são comuns nas capturas, enquanto espécies predadoras são cada vez mais raras (famílias Epinephelidae e Lutjanidae) (Costa *et al.* 2003; Klippel *et al.* 2005).

A pesca de peixes herbívoros é capaz de modificar a estrutura da comunidade, iniciando-se com a redução dos maiores indivíduos desse grupo funcional (Hawkins e Roberts 2004; Edwards *et al.* 2013). Desse modo, conhecer as características da pesca e os níveis de susceptibilidade de peixes herbívoros é fundamental para a elaboração de medidas de manejo baseadas na problemática da dominância de corais por algas na ausência dessas espécies herbívoras (Nash *et al.* 2013).

Atualmente a maior parte da biomassa de peixes herbívoros de grande tamanho corporal no Banco dos Abrolhos pertence ao budião-azul *Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840 (Scaridae), (Francini-Filho e Moura 2008). Suas capturas têm aumentado nas últimas décadas juntamente com seu valor de mercado. *Scarus trispinosus* é endêmico do Brasil (Moura *et al.* 2001), classificado como “em perigo” pela União Internacional para a Conservação da Natureza (Padovani-Ferreira *et al.* 2012), e considerada a espécie de budião mais ameaçada do mundo (Comeros-Raynal *et al.* 2012). No Banco dos Abrolhos *S. trispinosus* é a espécie herbívora responsável diretamente pela saúde dos corais, havendo registros de dominância de corais por macroalgas e patógenos em locais onde sua abundância é menor (Bruce *et al.* 2012).

Esta pesquisa foi realizada em vista da crescente exploração pesqueira do budião-azul no Banco dos Abrolhos nas últimas décadas, de seu papel ecológico fundamental junto aos corais, e do estado em que se encontra sua população. O principal objetivo foi realizar uma caracterização histórica e atual da pesca do budião-azul na região.

## 2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.2.1 Área de estudo

O Banco dos Abrolhos é caracterizado por um alargamento da plataforma continental no oceano Atlântico Sul, na costa leste brasileira (Fig. 1). Nessa região ocorrem ricos recifes coralíneos, bancos de algas, manguezais, buracas e bancos de rodolito (Bastos *et al.* 2013; Moura *et al.* 2013). A região abriga altos níveis de biodiversidade, em torno de 39 espécies de corais e 290 espécies de peixes (Dutra *et al.* 2005; Moura e Francini-Filho 2005; Previero *et al.* 2013) e de endemismos, com 80% de espécies de peixes endêmicas do sudoeste do Brasil (Dutra *et al.* 2005). Na região do Banco dos Abrolhos uma pequena porção da diversidade de ambientes e de espécies é protegida por Unidades de Conservação Federais de uso restrito

(Parque Nacional Marinho dos Abrolhos) e de uso sustentável (Reservas Extrativistas Marinhas do Corumbau, do Cassurubá e de Canavieiras).

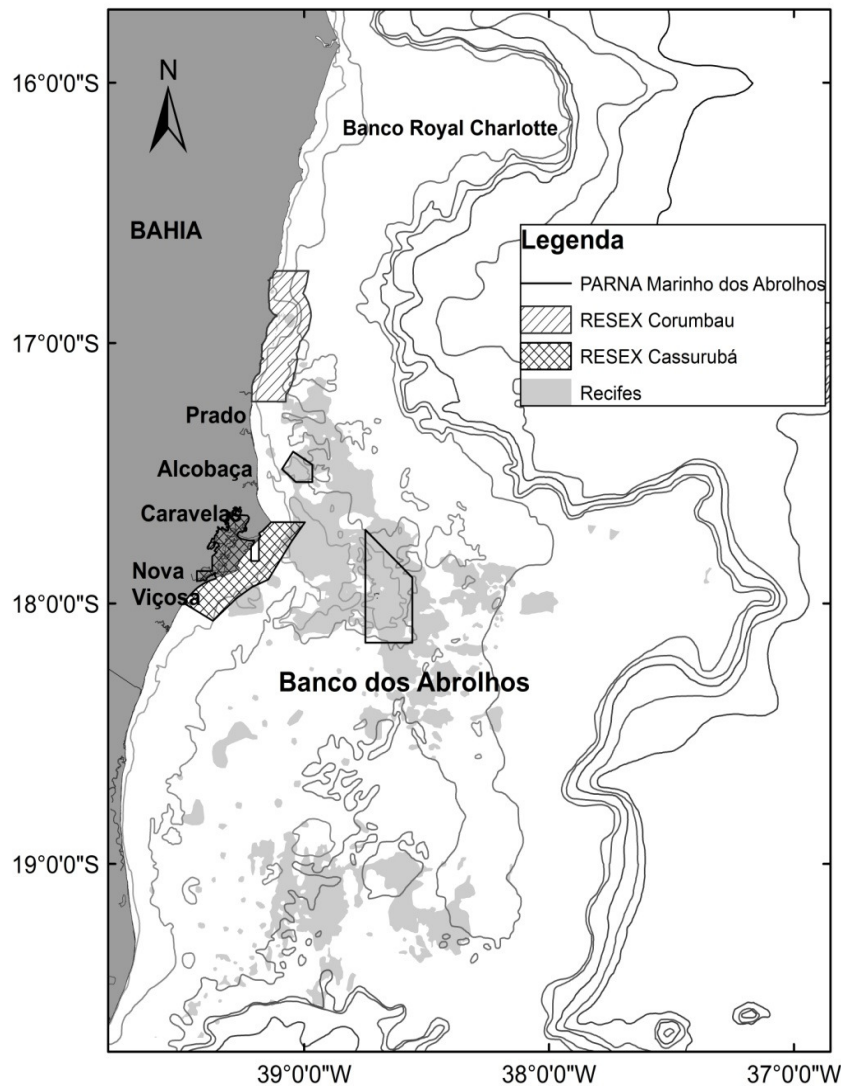


Fig. 1. - Localização do Banco dos Abrolhos, na costa brasileira (Fonte: Programa Marinho da Conservação Internacional do Brasil; Moura et al. 2013).

As pescarias da região são classificadas como de subsistência, artesanal de pequena escala e artesanal de larga escala (Freitas 2009). As embarcações pesqueiras possuem de 4m a 20m de comprimento, muitas equipadas com instrumentos de localização e identificação de cardumes, capazes de explorar até 1200 m de profundidade e permanecer até 30 dias no mar (Freitas 2009).

Os principais portos pesqueiros de embarcações que exploram espécies recifais no Banco dos Abrolhos localizam-se nos municípios de Alcobaça, Caravelas e Prado, no estado da Bahia.

### 2.2.2 Amostragem e análises

Para conhecer o contexto das pescarias de budião-azul na região do Banco dos Abrolhos foi desenvolvido um protocolo unindo três métodos para caracterização desta atividade, que incluiu:

1. Registros dos desembarques pesqueiros de *Scarus trispinosus*;
2. Registros dos comprimentos totais de *S. trispinosus* nos desembarques pesqueiros;
3. Realização de entrevistas com pescadores desta espécie.

Os registros dos desembarques de *Scarus trispinosus* foram realizados por agentes locais multiplicadores nos portos de Alcobaça, Caravelas (localidade de Barra de Caravelas) e Reserva Extrativista Marinha do Corumbau – (RESEX Corumbau) (nas localidades de Barra Velha, Caraíva, Corumbau e Veleiro, municípios de Prado e Porto Seguro). Foi realizado pelo programa de “Monitoramento Pesqueiro Participativo nas Reservas Extrativistas Marinhas do Corumbau, de Canavieiras e do Cassurubá, e na Zona de Amortecimento do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos” executado por um convênio entre Ministério da Pesca e Aquicultura e as organizações não-governamentais Associação de Estudos Costeiros e Marinhos- ECOMAR e Conservação Internacional do Brasil- CI-Brasil. Os registros ocorreram entre novembro 2010 e novembro de 2011 para Caravelas e RESEX Corumbau, e de novembro de 2010 a junho de 2012 para Alcobaça.

A fração amostrada dos desembarques pesqueiros para o porto de Alcobaça (sede do município) foi: 50% dos desembarques semanais provenientes de embarcações menores que 12m de comprimento, e 100% dos desembarques provenientes de embarcações maiores que 12m (Drapper 2010). No porto de Caravelas e das comunidades da RESEX Corumbau estudadas foram registrados todos os desembarques. Dentre as informações obtidas pelo programa de monitoramento, neste estudo foi analisado o número de desembarques de budião-azul por mês e a duração das pescarias.



Os registros dos comprimentos totais dos espécimes de *S. trispinosus* desembarcados foram realizados semanalmente nos portos de Alcobaça e Caravelas entre setembro de 2010 e setembro de 2013. Foi realizado um teste-t independente por grupos para verificar a existência de diferenças nos comprimentos dos espécimes desembarcados em cada porto e arte de pesca.

Em janeiro de 2013 foram realizadas entrevistas com pescadores de budião-azul que residem nos municípios de Alcobaça, Caravelas e Prado, com a finalidade de caracterizar as artes de pesca, o pescador, a pescaria desta espécie (histórico e atual) e os locais de pesca. Além disso, por meio das entrevistas foram investigadas variações temporais nas capturas e na comercialização do budião-azul. As entrevistas foram conduzidas de acordo com o método bola de neve: onde após a entrevista com um pescador pediu-se indicação de outro que possuísse conhecimento do assunto (Neis *et al.* 1999). Os pescadores foram abordados durante o período em que não estavam trabalhando.

Para essas entrevistas foi utilizado um questionário semi-estruturado (ANEXO 1), e uma carta náutica da região (ANEXO 2). Pediu-se aos pescadores para marcarem na carta náutica os pontos onde pescam budião-azul, que posteriormente foram georreferenciados utilizando o programa ArcGis 9.0.

### 2.3 RESULTADOS

Foram registrados 452 desembarques pesqueiros contendo o budião-azul durante o monitoramento pesqueiro, sendo 32 para o porto de Alcobaça, 270 para Caravelas, 63 desembarques para a RESEX Corumbau, e 84 desembarques foram registrados durante a obtenção dos comprimentos totais dos budiões-azuis no porto de Alcobaça. Todos os desembarques foram provenientes da pesca de mergulho com arpão. A variação mensal no número de desembarques registrados pelo monitoramento pode ser observada na Figura 2.

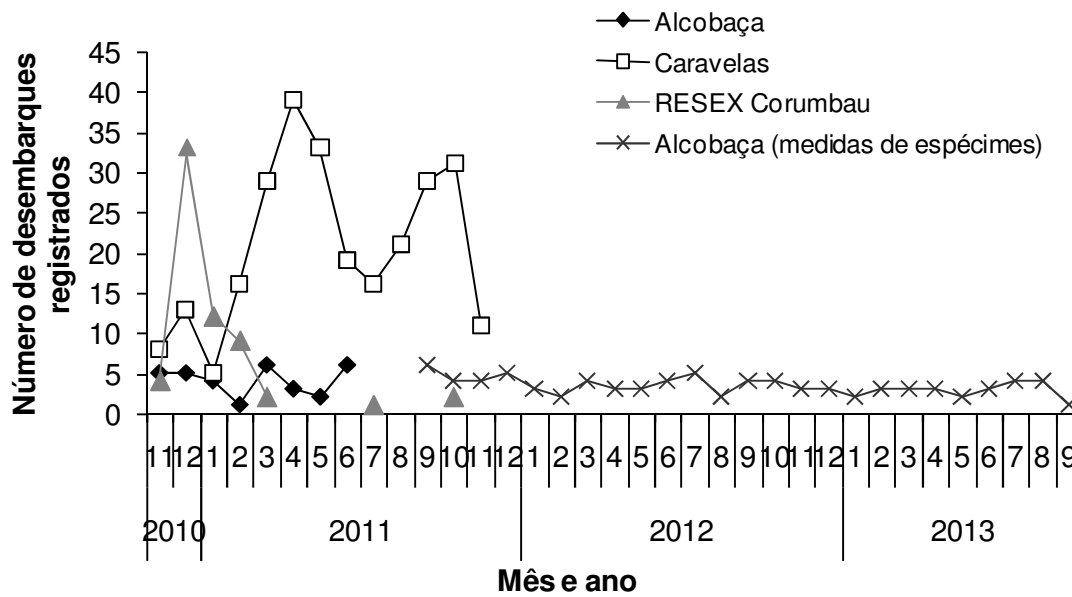


Fig. 2. - Quantidade de desembarques pesqueiros contendo *Scarus trispinosus*, por mês, em portos pesqueiros do Banco dos Abrolhos.

A duração das viagens de pesca registradas pelo programa de monitoramento pesqueiro (Tabela 1) variou de 3 a 27 dias no porto de Alcobaça, de 1 a 3 dias em Caravelas e 1 dia na RESEX Corumbau.

Tabela 1. - Duração da viagem de pesca (em dias) das embarcações que capturam *Scarus trispinosus*, no Banco dos Abrolhos, segundo dados obtidos pelo monitoramento pesqueiro.

Porto	Média (dias)	Desvio Padrão ( $\pm$ )	Número de registros
Alcobaça	11,71	4,85	32
Caravelas	1,04	0,22	270
RESEX Corumbau	1,00	0,00	63

Os maiores espécimes de budião-azul foram capturados por mergulho em Alcobaça (média de 58,7 cm de Comprimento Total – 9.46 cm de Desvio Padrão), e os menores, por mergulho e redagem em Caravelas (média de 41,7 cm CT – 6.32 cm DP e 38,5 cm CT 4.74 cm DP, respectivamente) (Fig. 3). Foram registradas diferenças significativas entre os comprimentos totais dos espécimes capturados em Alcobaça e em Caravelas ( $p=0,00$ ,  $gl=2645$ ).

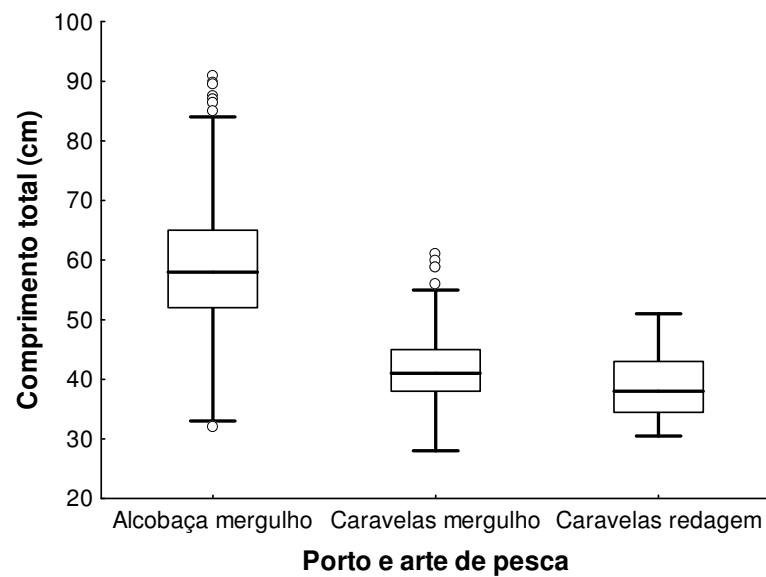


Fig. 3. - Box-plot do comprimento total de *Scarus trispinosus* capturados nos portos de Alcobaça e Caravelas, região do Banco dos Abrolhos (o centro da caixa representa a mediana dos valores, as bordas superior e inferior da caixa representam os quantis (25% dos dados estão no intervalo entre a mediana e a borda superior e 25% estão entre a mediana e a borda inferior da caixa), os pontos representam valores extremos).

### 2.3.1 Caracterização das artes de pesca

Os budiões-azuis foram capturados por rede e arpão. A rede, utilizada na “pesca de redagem”, é confeccionada com fio de nylon com 2,5 cm entrenós adjacentes. Sua forma é semelhante à da rede de arrasto de fundo para captura de camarões, localmente chamada “balão”. Possui de 1,5m a 2m de altura e de 11,5 a 15 m de largura, e um funil com cerca de 3m (Fig. 4A,B). Para a pesca de mergulho é utilizado o arpão, e em alguns casos, em mergulhos de profundidade é utilizado o compressor. O arpão é uma arma de pressão que possui de 1,20 m a 1,50 m de comprimento (Fig. 5A, B, C) . Ao ser lançada, a ponta do arpão pode atingir distâncias até 7 m. Neste trabalho uma pescaria multi-artes foi considerada aquela que em uma mesma embarcação foram utilizadas mais de uma arte de pesca.

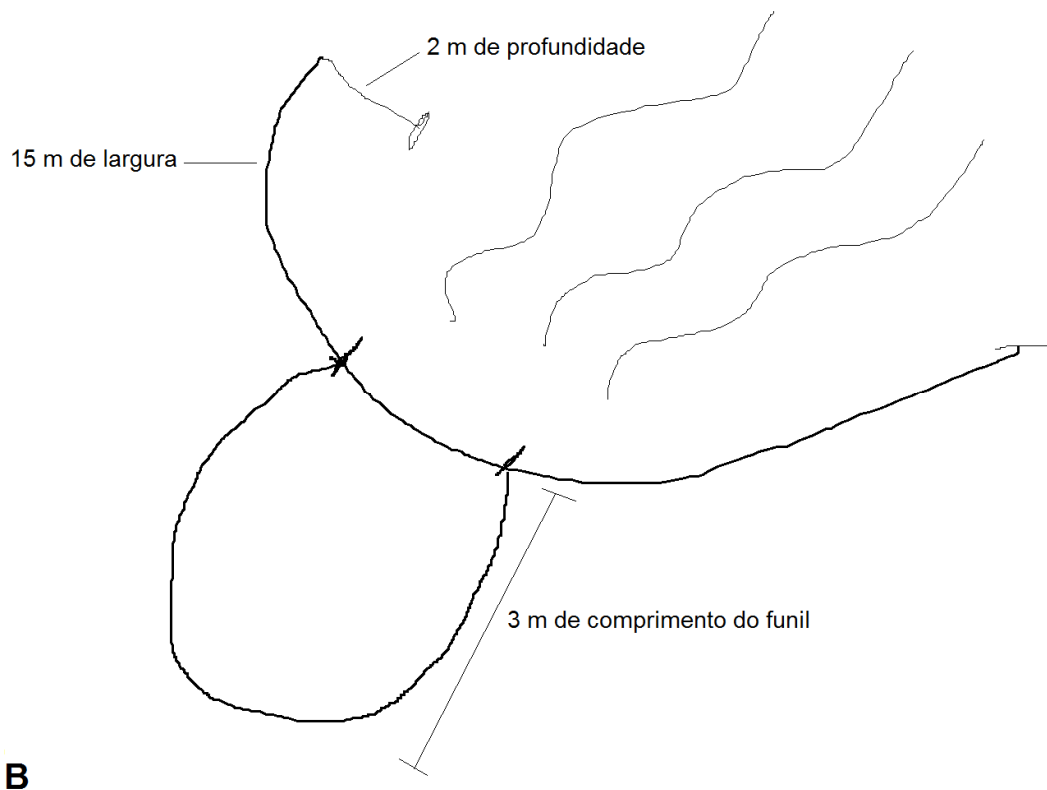


Fig. 4. – Rede de pesca utilizada para a captura de *Scarus trispinosus* na região do Banco dos Abrolhos. (A) Pescador consertando a rede. (B) Desenho esquemático de uma rede, realizado por um pescador de Caravelas.



Fig. 5. - Aparelhos de pesca utilizados para a captura de *Scarus trispinosus* durante o mergulho. a- arpões sobre uma caixa com aproximadamente 20 kg de filé de budião, b- ponta de um arpão, c- arbalete. Fotos de: Marília Previero

### 2.3.2 Caracterização do pescador de budião-azul

Essa caracterização foi realizada com base nas entrevistas com 34 pescadores que utilizaram variadas artes e aparelhos de pesca para capturar o budião-azul (Tabela 2).

Tabela 2. - Número de pescadores entrevistados por arte de pesca utilizada em Alcobaça, Caravelas e Prado para capturar *Scarus trispinosus* no Banco dos Abrolhos. Para uma mesma arte um pescador pode utilizar mais de um aparelho de pesca.

Arte	Aparelho de pesca	Local			Total
		Alcobaça	Caravelas	Prado	
Mergulho	Arbalete	1			1
	Arpão	4	4	3	11
	Arpão e compressor	10	2		12
Multi-artes	Multi-artes			2	2
Redagem	Rede		7		7
Redagem e mergulho	Rede e arpão		1		1
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>34</b>

Os pescadores entrevistados tinham de 19 a 71 anos de idade e de 5 a 63 anos de experiência na profissão (Tabela 3).

Tabela 3. - Média de idade e média de anos de pesca ( $\pm$  desvio padrão) para os pescadores de *Scarus trispinosus* da região do Banco dos Abrolhos.

Local	Arte	Média de idade	Média de anos de pesca
Alcobaça	Mergulho	35,0 ( $\pm$ 7,02)	18,4 ( $\pm$ 9,27)
Caravelas	Mergulho	32,5 ( $\pm$ 7,44)	16,5 ( $\pm$ 6,74)
	Redagem	53,1 ( $\pm$ 15,52)	36,5 ( $\pm$ 20,07)
Prado	Mergulho	47,3 ( $\pm$ 10,11)	35,6 ( $\pm$ 8,14)
	Multi-artes	42,5 ( $\pm$ 3,53)	22,0 ( $\pm$ 2,82)

Segundo as entrevistas, os pescadores de 30 a 40 anos de idade capturam as maiores quantidades e os maiores indivíduos de *Scarus trispinosus* (Fig. 6A, B).

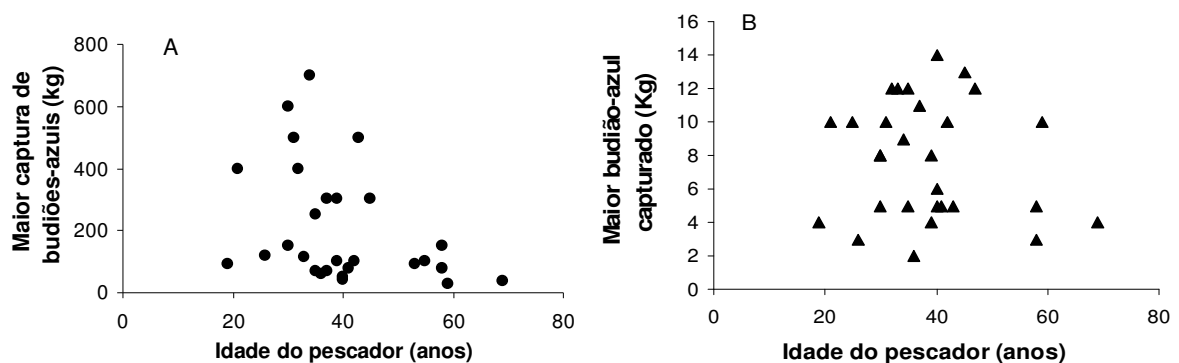


Fig. 6. - Produção dos pescadores de budião-azul de acordo com sua idade: (A) biomassa da maior captura realizada em uma única viagem (B) tamanho (em quilogramas) do maior espécime de budião capturado.

De acordo com os locais onde pescavam, as artes que utilizavam e as espécies que capturavam, os pescadores de *Scarus trispinosus* entrevistados foram classificados em 3 perfis: 1- pescadores da costa, 2- pescadores de apnéia e 3- pescadores de profundidade.

1. Pescadores da Costa: a maioria tinha entre 40 e 65 anos de idade, pescavam a no máximo 20 milhas de distância da costa. A pescaria durava de 1 a 3 dias. Utilizavam linha de mão e rede. Capturavam principalmente camarão, fauna acompanhante da pesca de camarão, e peixes recifais (famílias Haemulidae, Lutjanidae, Scaridae e Sciaenidae).

2. Pescadores de Apnéia: geralmente tinham menos de 40 anos de idade, pescavam entre a costa e o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. A pescaria durava de 1 a 3 dias. Utilizavam mergulho livre com arpão, sem uso de equipamentos que auxiliam a respiração embaixo d'água. Capturavam principalmente peixes recifais (famílias Epinephelidae, Lutjanidae e Scaridae).

3. Pescadores de Profundidade: geralmente tinham menos de 50 anos de idade, pescavam em todo o Banco dos Abrolhos e Banco Royal Charlotte, geralmente sobre recifes, buracas e próximo à quebra da plataforma continental. A pescaria durava de 7 a 25 dias. Utilizavam mergulho com compressor e arpão. Capturavam principalmente lagostas e peixes recifais (famílias Epinephelidae, Lutjanidae e Scaridae).

De acordo com essas categorias, em Alcobaça a maioria dos pescadores de budião-azul eram “Pescadores de Profundidade”, em Caravelas, “Pescadores da Costa” e em Prado, “Pescadores da Costa” e “Pescadores de Apnéia” (Fig. 7).

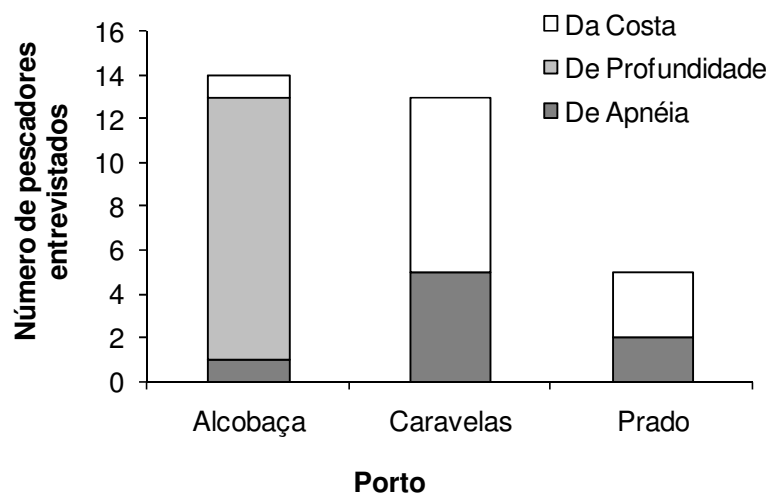


Fig. 7. Classificação dos pescadores de *Scarus trispinosus* entrevistados por porto estudado na região do Banco dos Abrolhos.

### 2.3.3 Caracterização histórica da pescaria de budião-azul

De acordo com relatos de pescadores mais experientes, com idades entre 58 e 71 anos, moradores de Caravelas, o início da pesca de *S. trispinosus* no Banco dos Abrolhos ocorreu a mais de quarenta anos, realizada por apenas dois botes movidos à vela. As demais embarcações da região pescavam mais próximas à costa e no estuário do Rio Caravelas. Na época a arte utilizada para a captura do budião-azul era rede confeccionada com barbante, sem funil, com 10 a 15 m de comprimento e malha de 3 a 4 cm entrenós. A pescaria durava de 3 a 4 dias, era realizada sobre o Parcel das Paredes e sobre o Parcel dos Abrolhos, pesqueiros com afloramentos de recifes, a respectivamente 12 e 35 milhas náuticas do continente.

A pesca dos budiões-azuis era realizada apenas na maré de sizígia, durante a baixa-mar. Para capturá-los os pescadores desciam do barco sobre os recifes, onde a profundidade é de cerca de 0,50 m, visualizavam um cardume ou grupo de budiões-azuis, cercavam-no com a rede e lançavam uma pedra na direção oposta à rede. Os budiões se assustavam com a pedra e fugiam na direção oposta, enroscando-se na rede. Os espécimes capturados nessa época possuíam em torno de 4 quilogramas, havendo alguns de 6 a 8 kg. Além do *S. trispinosus*, outras espécies eram capturadas por rede e também por linha de mão.

Depois de capturados todos os peixes eram salgados e os dentes do budião-azul eram retirados, pois sem os dentes a comercialização desta espécie era mais fácil. Em uma viagem de pesca geralmente capturava-se de 150 a 180 kg de peixes (diversas espécies). Antes do desembarque os peixes eram amarrados em cordas ou arrobas, com 15 kg cada. Cada arroba era vendida pelo que hoje corresponde a 30 reais. A comercialização era feita com barcos grandes que passavam pela região e com compradores que chegavam ao distrito de Ponta de Areia em Caravelas, pela linha de trem Bahia-Minas, desativada em 1966.

No final da década de 1980 teve início o processo de retirada do filé do budião-azul antes de sua venda. Alguns pescadores de Caravelas decidiram conquistar novos mercados para essa nova categoria de pescado, o filé de budião, e levaram-no para capitais brasileiras próximas (como Vitória, Belo Horizonte e Brasília). Logo após, a comercialização passou a ser realizada em Caravelas, entre pescadores e atravessadores que revendiam o filé de budião em vários centros comerciais brasileiros.



De acordo com os pescadores entrevistados, as maiores capturas desta espécie ocorreram entre os anos de 2005 e 2012, chegando a 700 kg em um desembarque no ano de 2012 (Fig. 8).



Fig. 8. - Retirada do filé de *Scarus trispinosus* em um frigorífico do porto de Alcobaça, Bahia. Foto de: Marília Previero

De acordo com os pescadores entrevistados, as maiores capturas de *S. trispinosus* ocorreram entre os anos de 2005 e 2012, chegando a 700 kg em um desembarque no ano de 2012, e os maiores indivíduos foram capturados a partir do ano 2006 (Fig. 9A, B).

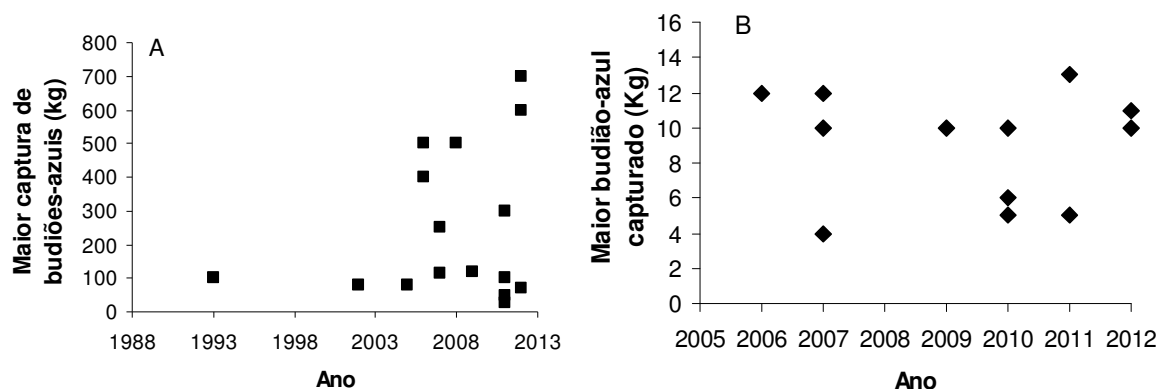


Fig. 9. - Variações temporais nas capturas de *Scarus trispinosus* segundo a percepção dos pescadores entrevistados. (A) ano em que foram obtidas as maiores capturas de budião-azul por viagem, e (B) ano da captura do maior indivíduo por cada pescador entrevistado.

### 2.3.4 Caracterização atual da pescaria de budião-azul

Atualmente a captura de budiões-azuis utilizando a rede é semelhante ao modo como ocorria no passado. Não há uso de equipamentos de localização de cardumes, apenas de bússola. A restrição à baixa-mar da maré de sizígia ainda ocorre, bem como as estratégias de cercar e capturar os espécimes. São capturados por lance entre 10 e 15 budiões-azuis, havendo lances em que são capturados mais, e outros em que não são capturados qualquer espécime. De acordo com os pescadores, os budiões-azuis atualmente fogem das redes: “*antes o peixe era bobo, pegava de mão, agora são espertos*” (Comunicação pessoal).

A pesca de mergulho na apnéia é realizada com arpão ou arbalete e ocorre em profundidades baixas, geralmente até 15 m. Não é restrita ao tipo de maré ou à hora do dia. Após a submersão o pescador permanece de 1 a 5 minutos embaixo da água e captura de 0 a 3 peixes.

Os pescadores de budião-azul, em sua maioria, passaram a capturar essa espécie há menos de 20 anos (Tabela 4). Os motivos para o início dessa pescaria foram: (1) aceitação pelo mercado consumidor, devido à sua carne branca e de sabor e odor agradáveis, (2) redução de outros recursos pesqueiros, (3) bom preço de venda deste peixe e (4) filetagem antes da venda (Fig. 10).

Tabela 4. - Período de início da pesca de *Scarus trispinosus* na região do Banco dos Abrolhos em relação ao ano de 2013.

Porto	Arte	Média de anos	Desvio padrão ( $\pm$ )
Alcobaça	Mergulho	9,58	6,49
Caravelas	Mergulho	12,50	6,80
	Redagem	18,86	14,61
Prado	Mergulho	20,00	7,07
	Multi-artes	10,00	0,00

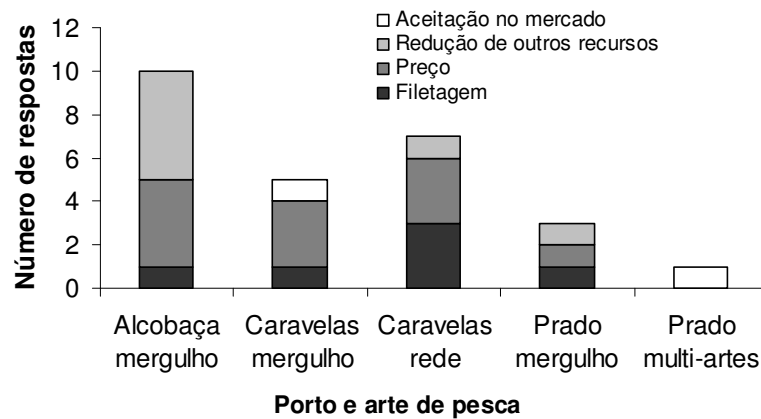


Fig. 10. - Motivos iniciais para a pesca do *Scarus trispinosus*, de acordo com os pescadores de mergulho, redagem e multi-artes entrevistados nos portos estudados na região do Banco dos Abrolhos.

Segundo os pescadores, antes do início da pesca do budião-azul na região, as espécies badejo, dentão e camarão (famílias Epinephelidae, Lutjanidae e Peneidae) eram as mais comuns nas pescarias (Tabela 5).

Tabela 5. - Espécies predominantes nas pescarias dos pescadores que hoje usam mergulho, redagem e multi-artes antes do início da pesca de *Scarus trispinosus* nos portos estudados na região do Banco dos Abrolhos.

Porto	Arte	Recursos anteriores	Nome científico	Citações
Alcobaça	mergulho	Badejo	<i>Mycteroperca bonaci</i>	3
		Dentão	<i>Lutjanus jocu</i>	2
		Garoupa	<i>Epinephelus morio</i>	1
		Guaiúba	<i>Ocyurus chrysurus</i>	1
		Lagosta	-	1
		peixes de linha	-	1
		Peroá	<i>Balistes spp.</i>	1
Caravelas	mergulho	Badejo	<i>Mycteroperca bonaci</i>	2
		Camarão	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	1
		dentão	<i>Lutjanus jocu</i>	2
		garoupa	<i>Epinephelus morio</i>	1
		pescadinha	<i>Sciaenidae</i>	1
		robalo	<i>Pomacentridae</i>	1
	redagem	ariocó	<i>Lutjanus synagris</i>	2
		camarão	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	3
		guaiúba	<i>Ocyurus chrysurus</i>	1
		guaricema	<i>Carangidae</i>	1
Prado	mergulho	pescadinha	<i>Sciaenidae</i>	1
		sarda	<i>Scomberomorus spp.</i>	1
		peixes de linha	-	1

A partir das entrevistas foi possível classificar a pescaria de budião-azul em categorias e subcategorias, de acordo com a relação entre os pescadores, número de pescadores em uma viagem de pesca e de acordo com as artes de pesca utilizadas. Foram identificadas duas categorias, “parentesco” e “chefe empregados”. Na categoria “parentesco” os pescadores de uma embarcação são parentes, amigos ou vizinhos. Na categoria “chefe empregados” o mestre da embarcação geralmente contrata os demais pescadores de forma verbal. As subcategorias de “parentesco” são:

1. Familiar: realizada por dois a quatro pescadores em uma embarcação, geralmente parentes. Todos participam da pescaria, e utilizam rede para a captura de várias espécies, principalmente *S. trispinosus*.

2. Vizinhança: realizada por três ou mais pescadores, colegas, vizinhos ou parentes. Todos pescam e ocasionalmente o mestre também. Utilizam mergulho livre com arpão e capturam várias espécies.

As subcategorias de “chefe empregados” são:

1. Quatro-dois: realizada por quatro pescadores. Há o mestre, dois mergulhadores e um mangueirista cozinheiro. O mestre contrata verbalmente os demais. O mangueirista controla o compressor utilizado pelos mergulhadores. Utilizam mergulho com compressor e arpão para a captura de diversas espécies.

2. Quatro-um: realizada por quatro pescadores. Há o mestre, um mergulhador, um pescador de linha de mão e/ou rede e um mangueirista cozinheiro. O mestre contrata verbalmente os demais. Utilizam mergulho com compressor e arpão, linha de mão e rede de espera para a captura de diversas espécies.

3. Três-um: realizada por três pescadores. Há o mestre, que também pesca com linha de mão, um mergulhador e um mangueirista cozinheiro. O mestre contrata verbalmente os demais pescadores. Utilizam mergulho com compressor e arpão e linha de mão para a captura dos espécimes.

Esses tipos de pescarias são característicos de cada porto estudado (Fig. 11).

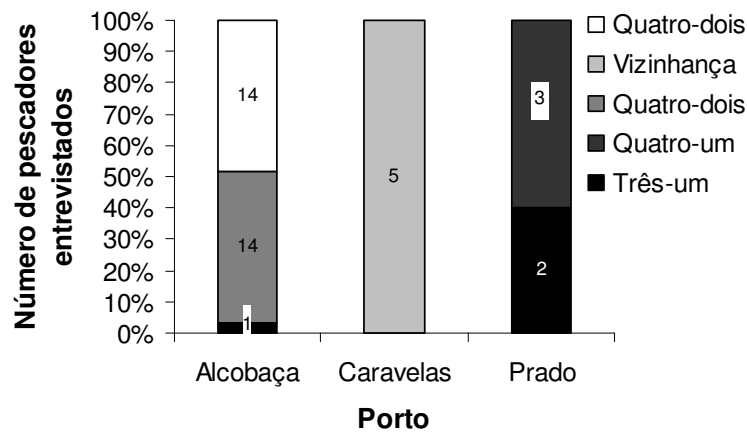


Fig. 11. - Tipo de pescaria de *Scarus trispinosus* e frequência em que ocorre em cada porto estudado, de acordo com o número de pescadores entrevistados, na região do Banco dos Abrolhos. Os números dentro das barras representam a quantidade de pescadores entrevistados que se enquadra em cada tipo de pescaria.

A análise das entrevistas possibilitou encontrar três padrões de frequência de ocorrência da pesca de *Scarus trispinosus*, de acordo com as épocas do ano e do mês, e características climáticas:

1. Restrita: Só ocorre na maré de sizígia;
2. Muito Restrita: Só ocorre na maré de sizígia, no verão e no período da manhã;
3. Não Restrita: Ocorre em qualquer dia a qualquer horário.

A pescaria muito restritiva ocorre principalmente em Caravelas, já a pescaria de budião-azul sem restrições temporais e climáticas ocorre principalmente no porto de Alcobaça (Fig. 12).

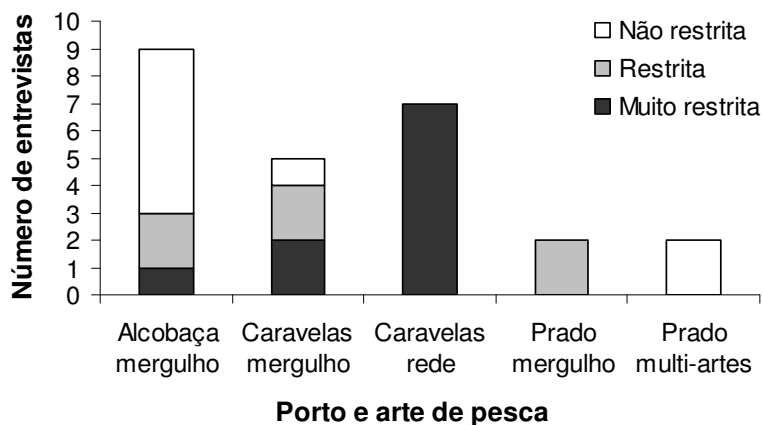


Fig. 12. - Características de frequência da pesca de *Scarus trispinosus* para as várias artes de pesca utilizadas nos portos estudados da região do Banco dos Abrolhos.

Por meio das entrevistas com pescadores foi possível identificar três tipos de pescaria de *Scarus trispinosus* em relação à duração das viagens de pesca:

1. Longa: são realizadas de uma a três viagens de pesca por mês, com duração de 7 a 25 dias cada;
2. Curta: são realizadas quatro a seis viagens de pesca por mês, com duração de 3 a 4 dias cada;
3. Diária: são realizadas de 15 a 20 viagens de pesca por mês, com duração de um dia cada.

Enquanto as viagens de pesca de mergulho em Alcobaça e em Prado são predominantemente longas as viagens de pesca de mergulho e de redagem em Caravelas são em maioria diárias (Fig. 13). De acordo com os dados obtidos pelo monitoramento pesqueiro, a duração média das viagens de pesca foi de 11,6 dias para o mergulho em Alcobaça e 1 dia para o mergulho em Caravelas.

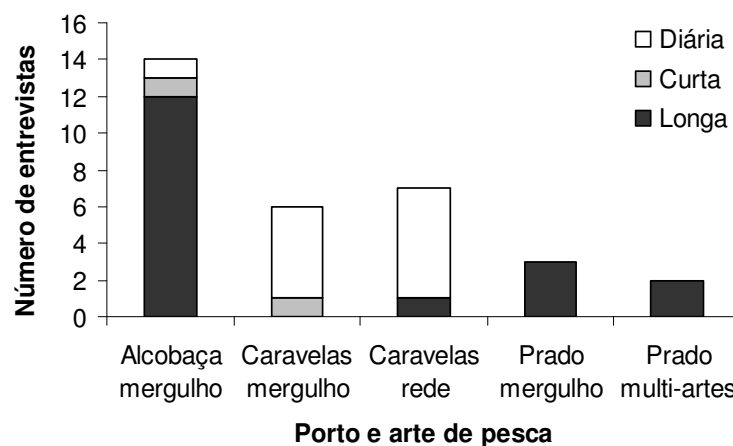


Fig. 13. - Duração da viagem de pesca de *Scarus trispinosus* para as diferentes artes utilizadas nos portos estudados da região do Banco dos Abrolhos.

As características da pesca de budião-azul em cada porto e arte foram sintetizadas na Tabela 6.

Tabela 6. - Principais componentes das características: composição de pescadores por embarcação, restrições da pescaria às variáveis climáticas e duração da viagem de pesca de *Scarus trispinosus*, para os portos e artes estudados. A porcentagem refere-se à dominância do componente em cada porto e arte.

Característica	Alcobaça		Caravelas		Caravelas		Prado		Prado multi-	
	mergulho	%	mergulho	%	redagem	%	mergulho	%	artes	%
Tipo de pescaria predominante	Quatro-dois	93	Vizinhança	83	Familiar	100	Quatro-um	67	Três-um/ Quatro-um	100
Frequência de ocorrência da pescaria	Não restrita	67	Muito restrita/ Restrita	80	Muito restrita	100	Restrita	100	Não restrita	100
Duração da viagem de pesca	Longa	86	Diária	83	Diária	86	Longa	100	Longa	100

As profundidades exploradas pelas frotas pesqueiras que capturam budião-azul variam de 1 a 70m. Os pescadores realizam de 3 a 9 mergulhos por dia, de acordo com o porto, e em média, 5 lances de rede por dia. A duração de cada mergulho varia de 19 a 49 minutos (Tabela 7).

Tabela 7. - Profundidades, duração e número de lances/mergulhos, e esforço estimado pelos pescadores (duração do lance\* n° de lances) para a captura de *Scarus trispinosus* na região do Banco dos Abrolhos.

Porto	Arte	Profundidade média (m)	Duração média do lance/mergulho (min)	Nº médio de lances/mergulhos por dia	Esforço médio por embarcação por dia
Alcobaça	Mergulho	32,5	49,3	9,0	443,7
Caravelas	Mergulho	14,5	22,3	7,2	160,5
Caravelas	Redagem	3,5	38,0	5,0	190,0
Prado	Mergulho	21,6	19,1	3,0	57,3
Prado	Multi-artes	15,0			

Os pescadores de Alcobaça que capturam budião-azul no mergulho, ao submergir visualizaram cardumes com até 30 budiões. Em um mergulho com duração de 40 minutos esses pescadores capturaram em torno de dez peixes, (podendo todos ou nenhum ser um budião-azul, de acordo com a presença de outros de maior valor comercial no local). Já os pescadores de Caravelas e de Prado que utilizam o mergulho visualizam cardumes de até 50 peixes. Em um mergulho com duração de dois a 5 minutos capturam até três budiões-azuis. Os pescadores de Caravelas que utilizam rede, antes de lançá-la visualizam cardumes de

budião-azul de 10 a 50 indivíduos. Em um lance de rede conseguem capturar até 50% dos peixes avistados.

Dos 34 pescadores entrevistados, 30 disseram escolher os budiões-azuis de maior tamanho antes de capturá-los, três informaram não escolher os tamanhos, e um pescador afirmou capturar espécimes acima de 25 cm. De acordo com os pescadores, não é possível devolver ao mar todos os indivíduos pequenos, uma vez que vêm a óbito rapidamente fora da água.

De acordo com as observações em campo, nos portos de Caravelas e RESEX Corumbau os budiões-azuis são desembarcados já processados, em forma de filé. No porto de Alcobaça, são desembarcados inteiros. Em Prado há desembarques de budiões inteiros e processados. As estimativas dos pescadores para a captura total de *S. trispinosus* por viagem de pesca pode ser observada na Tabela 8. Para o porto de Caravelas a estimativa realizada é em kg do filé, e para os demais portos, em kg do peixe inteiro. A conversão entre peso do filé e peso do peixe, utilizada por pescadores e comerciantes de peixes nos portos estudados, é realizada pela multiplicação do filé por três, ou seja, 1 kg de filé corresponde a 3 kg do peixe inteiro

Tabela 8. - Estimativa da captura de peixes inteiros de *Scarus trispinosus* por viagem de pesca segundo os pescadores entrevistados por porto e arte de pesca no Banco dos Abrolhos.

Local	Arte de pesca	Duração da viagem (dias)	Captura média por viagem (estimativa do pescador, em kg)
Alcobaça	Mergulho	7 a 25	114,00
Caravelas	Mergulho	1	85,98
Caravelas	Redagem	1	75,00
Prado	Mergulho	7 a 25	67,50
Prado	Multi-artes	7 a 25	57,50

Segundo os pescadores, no início de 2013 o preço de venda médio do budião inteiro era de R\$4,70/kg e o preço de venda do filé era R\$13,00/kg em Caravelas, R\$15,00/kg em Alcobaça, e R\$16,00/kg em Prado. A maior parte da comercialização em Caravelas e em Alcobaça é realizada entre pescadores e frigoríficos ou atravessadores, e em Prado entre pescadores e frigoríficos, peixarias, atravessadores, restaurantes e pousadas.

A maior parte dos pescadores mais experientes perceberam redução na quantidade de budião-azul capturada no Banco dos Abrolhos nos últimos 20 anos (Fig. 14).



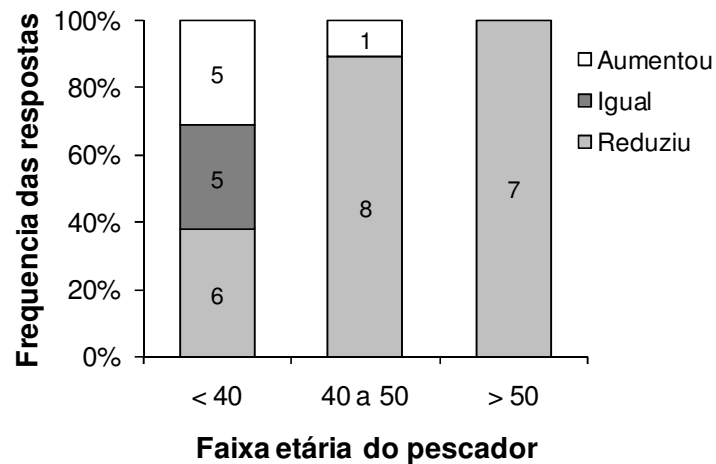


Fig. 14. - Percepção dos pescadores de diferentes idades quanto às mudanças na quantidade capturada de *Scarus trispinosus* capturados no Banco dos Abrolhos nos últimos 20 anos. Os números dentro das barras representam a quantidade de pescadores entrevistados.

### 2.3.5 Locais de pesca de budião-azul

Os principais pesqueiros dos pescadores de Caravelas e de Prado localizam-se próximo ao continente. Em Alcobaça as pescarias são distribuídas pelo Banco dos Abrolhos (em latitudes geralmente menores que 18°35' e longitudes menores que 38°00') e no Banco Royal Charlotte (Fig. 15). Foram mencionados 30 pesqueiros de budião-azul diferentes nas entrevistas, os mais comuns foram Belmonte e Parcel das Paredes (Tabela 9).

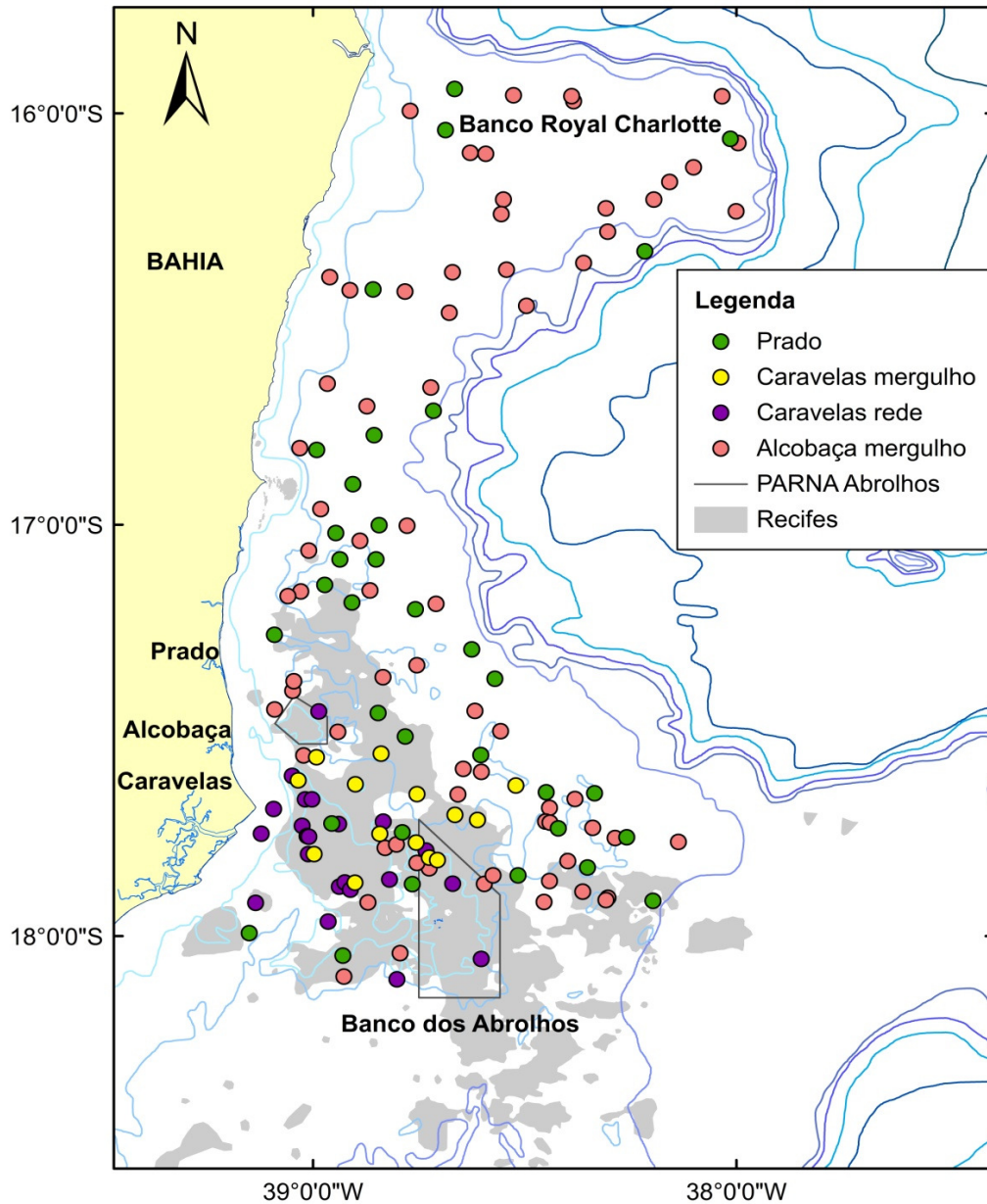


Fig. 15. - Distribuição dos pontos de pesca informados pelos pescadores de Alcobaça, Caravelas e Prado. Os recifes, em cinza, foram mapeados por Moura et al. (2013). Fonte: Programa marinho da CI-Brasil.

Tabela 9. Pesqueiros utilizados por pescadores de Alcobaça, Caravelas e Prado para a captura de *Scarus trispinosus* no Banco dos Abrolhos

Local	Arte	Pesqueiro	Número de citações
Alcobaça	mergulho	Belmonte	8
Alcobaça	mergulho	Nordeste de Abrolhos	3
Alcobaça	mergulho	Próximo a Abrolhos	2
Alcobaça	mergulho	Areia Preta	1
Alcobaça	mergulho	Leste de Abrolhos	1
Alcobaça	mergulho	Plataforma	1
Alcobaça	mergulho	Sul de Abrolhos	1
Alcobaça	mergulho	Mar de São Mateus	1
Alcobaça	mergulho	Fundagem Grande	1
Alcobaça	mergulho	Sequeiro de Prado	1
Alcobaça	mergulho	Porto Seguro	1
Alcobaça	mergulho	Leste de Alcobaça	1
Alcobaça	mergulho	Marataíze	1
Alcobaça	mergulho	Salvador ao sul da Bahia	1
Alcobaça	mergulho	Salvador a Fundagem Grande	1
Caravelas	mergulho	Canal de Abrolhos	1
Caravelas	mergulho	Entrono do Parcel	1
Caravelas	mergulho	Coroa do Parcel	1
Caravelas	mergulho	Sul de Abrolhos	1
Caravelas	mergulho	Canavieiras a Mucuri	1
Caravelas	mergulho	Parcel das Paredes	2
Caravelas	mergulho	Por terra de Abrolhos	2
Caravelas	redagem	Parcel das Paredes	7
Caravelas	redagem	Pedra de Leste	1
Caravelas	redagem	Recife de fora	2
Caravelas	redagem	Recife do meio	1
Caravelas	redagem	Vigilante	2
Caravelas	redagem	Porto Seguro a Caravelas	1
Prado	mergulho	Guaratibas	1
Prado	mergulho	Por terra de Abrolhos	1
Prado	mergulho	Timbebas	1
Prado	mergulho	Leste de Abrolhos	1
Prado	mergulho	Corumbau	1
Prado	multi-artes	Belmonte a Mucuri	1
Prado	multi-artes	Timbebas	1
Prado	multi-artes	Próximo a Abrolhos	1

## 2.4 DISCUSSÃO

Neste estudo foi desenvolvido um protocolo para a caracterização da pescaria do budião-azul, espécie que realiza uma atividade-chave (herbivoria) para a manutenção da maior área de recifes do Atlântico Sul (Mumby *et al.* 2006). No Hemisfério Sul, onde a ciência ainda recebe poucos recursos públicos para seu desenvolvimento, metodologias baseadas em poucos dados, como o levantamento do conhecimento de populações tradicionais tem se tornado importantes ferramentas científicas e de co-manejo (Moura *et al.* 2009; Koehn *et al.* 2013).

A pesca de *S. trispinosus* em Alcobaça apresenta características de maior escala dentre os portos estudados. As embarcações são grandes, algumas com mais de 12m (Drapper 2010), possuem sistema para a preservação do pescado em longos períodos, exploram as maiores profundidades em pesqueiros até próximo ao talude, no Banco dos Abrolhos e Royal Charlotte. A composição de pescadores é um tanto fixa (geralmente 2 mergulhadores, o mestre e o cozinheiro), realizam muitos mergulhos de longa duração, e dedicam elevado esforço para a captura do budião-azul, utilizando o arpão. As viagens de pesca são pouco restritas às condições climáticas, e são de longa duração.

Em Caravelas a pesca de budião-azul por mergulho possui a composição de pescadores mais variável dentre os portos estudados. É menos restrita às condições climáticas do que a pesca por redagem, sendo realizada diariamente na maré de sizígia. O local de atuação da pesca de mergulho é maior do que da pesca de redagem, abrangendo além dos mesmos pesqueiros (região do Parcel das Paredes), outros mais distantes do continente. Caravelas é o único porto estudado onde as viagens são diárias, e os espécimes são filetados ainda no barco.

Em Prado as viagens de pesca são de longa duração, e a composição dos pescadores é um tanto fixa para cada embarcação, semelhante à Alcobaça. Não há restrições às marés, pois geralmente utilizam mais de uma arte de pesca para a captura de diferentes espécies. A pesca do budião-azul em especial, ocorre principalmente nas marés de sizígia, quando há maior facilidade para o mergulho e captura dessa espécie nas regiões rasas.

As pescarias de budião-azul com retirada do filé para a comercialização teve início no porto de Caravelas, devido à proximidade de um grande parcel de recifes, o Parcel das Paredes. Nos últimos 20 anos essa pescaria tem se espalhado pelo Banco dos Abrolhos. Em Prado iniciou-se logo após Caravelas, por grande parte dos pesqueiros localizarem-se na região do Parcel das Paredes e Parcel dos Abrolhos. Já em Alcobaça a pesca de budião iniciou-se mais tarde, devido à capacidade dessa frota explorar áreas distantes do continente, onde as espécies de alto valor comercial ainda residiam em maiores quantidades do que nos pesqueiros mais próximos.

Esse recente crescimento nas capturas de budião-azul a partir dos anos de 1990 indica que a pesca desta espécie possa ser um exemplo do fenômeno “*Fishing down marine food webs*” (Pauly *et al.* 1998) na região do Banco dos Abrolhos. Esse fenômeno ocorre quando as

espécies alvo nas capturas deixam de ser espécies de níveis tróficos superiores e passam a ser espécies de níveis tróficos inferiores. Essa mudança nos níveis tróficos também tem sido observada para a região do Caribe devido ao aumento nas capturas de budiões nas últimas décadas, em decorrência da redução de espécies predadoras carnívoras (Fernández *et al.* 2011).

Apesar da pesca de *S. trispinosus* em Alcobaça apresentar características de maior escala em relação aos demais portos, segundo os pescadores, as capturas médias desta espécie por mês, equivalem a cerca de 50% das capturas desta espécie em Caravelas. A explicação para essa menor captura de budiões-azuis em Alcobaça pode vir da própria fala dos pescadores: “O budião-azul não é o foco, a gente vai atrás do badejo, mas se não encontra, pega budião...”. Isso justificaria a maior captura de *S. trispinosus* em Caravelas, tanto por mergulho quanto por redagem, onde esta espécie é alvo na maioria das viagens de pesca.

A pesca de mergulho e multi-artes não visaram à captura somente de budião, nos portos estudados e em regiões recifais no mundo todo, ela é multi-específica (Elías *et al.* 2011). Já a pesca de redagem visou à captura exclusiva de budião-azul, durante a maré de sizígia. A pescaria desta espécie em Caravelas, apesar de capturar maior quilograma, nem sempre atua continuamente devido às suas características artesanais. Não é todo mês que todos os barcos pescam. No porto de Caravelas é comum ver pescadores de mergulho e de rede consertando seus barcos, mesmo durante a maré de sizígia. Além disso, como a configuração dos pescadores é variável, eles nem sempre estão em mesmo número em uma embarcação, o que pode reduzir a captura da viagem. Essa pescaria também é restrita às condições adversas de clima, podendo não haver pesca durante uma maré de sizígia que coincida com fortes ventos.

No porto de Prado as capturas de *S. trispinosus* são em intensidades bem menores do que as capturas em Alcobaça e em Caravelas. Com isso, as frotas pesqueiras de mergulho e de redagem de Alcobaça e Caravelas são as mais propícias a causar sobreexploração desta espécie ao longo de todo o Banco dos Abrolhos. Quando sobrepostos os locais de pesca destas duas frotas pesqueiras, percebe-se que quase todos os pesqueiros onde há recifes no Banco dos Abrolhos são explorados (Moura *et al.* 2013). Juntas, as pescarias desses dois portos exploram grande amplitude de tamanho dos indivíduos, muitos deles abaixo de seu tamanho médio de primeira maturação gonadal (Freitas *et al.* 2012).

No Banco Royal Charlotte o budião-azul é explorado principalmente pela frota de Alcobaça. Um pouco mais abaixo, próximo à RESEX Corumbau, mas fora dela, o budião-azul é capturado pelas frotas de Alcobaça e principalmente, de Prado. Na região mais próxima ao continente na direção do município de Caravelas, os budiões-azuis são explorados por pescadores de Prado e principalmente por pescadores de Caravelas. Muitos pontos de pesca estão localizados dentro do PARNA Abrolhos, podendo ser um erro de localização do pescador ao identificar o pesqueiro na carta náutica, uma vez que nela não há demarcação das áreas marinhas protegidas.

O aumento nas capturas de *Scarus trispinosus*, assim como de outros grandes herbívoros intensifica a necessidade de proteção de áreas onde existem recifes de corais (Pandolfi *et al.* 2003). No entanto, os contextos social, econômico e cultural em que se insere pescarias artesanais também necessitam de proteção. As documentações, neste trabalho, das peculiaridades que envolvem a pesca do *S. trispinosus* são de fundamental importância para o delineamento da gestão pesqueira desta espécie. O envolvimento dos pescadores e a integração de seus saberes aos conhecimentos científicos são requisitos indispensáveis para ações de manejo bem sucedidas em longo prazo (Nash *et al.* 2013). Uma vez que o peixe tem importante papel social e econômico na vida de muitas famílias, as estratégias de manejo precisam estar de acordo com o contexto sócio-econômico do qual faz parte, não apenas de acordo com o contexto ecológico, sob risco de não serem efetivas (Barnes-Mauthe *et al.* 2013) e de levarem a mudanças sociais indesejáveis, como o aumento da marginalização (Diegues 2005).

A investigação aqui realizada, das características que norteiam a pesca do budião-azul na região torna possível uma compreensão facilitada da dinâmica de cada frota pesqueira. Com estes resultados espera-se que ferramentas de gestão próprias para o contexto da pesca do budião-azul sejam desenvolvidas e implementadas a fim de assegurar a sobrevivência desta e de outras espécies ameaçadas.

## REFERÊNCIAS

Agostinho A.A, Gomes L.C., Pelicice F.M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Eduem, Maringá, 501pp.

- Barnes-Mauthe M., Oleson K.L.L., Zafindrasilivonona B. 2013. The total economic value of small-scale fisheries with a characterization of post-landing trends: An application in Madagascar with global relevance. *Fish Res.* 147: 175–185
- Bastos A.C., Moura R.L., Amado-Filho G.M., D'Agostini D.P., Secchin N.A., Francini-Filho R.B., Güth A.Z., Sumida P.Y.Z., Mahiques M.M., Thompson F.L. 2013, Buracas: Novel and unusual sinkhole-like features in the Abrolhos Bank. *Cont Shelf Res* 1:1-8.
- Bozec Y.M, Yakob L., Bejarano S., Mumby P.J. 2013. Reciprocal facilitation and non-linearity maintain habitat engineering on coral reefs. *Oikos.* 122: 428–440.
- Bruce T., Meirelles P.M., Garcia G., Paranhos R., Rezende C.E., de Moura R.L., Francini-Filho R., Coni E.O.C., Vasconcelos A.T., Filho G.A., Hatay M., Schmieder R., Edwards R., Dinsdale E., Thompson F. L. 2012. Abrolhos Bank Reef Health Evaluated by Means of Water Quality, Microbial Diversity, Benthic Cover, and Fish Biomass Data. *Plos One.* 7(6): 1-13.
- Chaves, P.; Robert, M. C. 2009. Extravios de petrechos e condições para ocorrência de pesca-fantasma no litoral Norte de Santa Catarina e sul do Paraná. *Bol Inst Pesca.* 35: 513-519.
- Comeros-Raynal M.T., Choat J.H., Polidoro B.A., Clements K.D., Abesamis R., Craig M.T., Lazuardi M.E., McIlwain J., Muljadi A., Myers R.F., Nañola JR C.L., Pardede S., Rocha L. A., Russell B., Sanciangco J.C., Stockwell B., Harwell H., Carpenter K.E. 2012. The Likelihood of Extinction of Iconic and Dominant Herbivores and Detritivores of Coral Reefs: The Parrotfishes and Surgeonfishes. *Plos One.* 7(7): 1-13.
- Costa P.A.S., Braga A.C., Rocha L.O.F. 2003. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast *Fisheries Research.* *Fish. Res.* 60: 77-583.
- Diegues A.C. 2005. Aspectos Sócio-Culturais e Políticos do uso da Água. Plano Nacional De Recursos Hídricos-MMA, NUPAUB – Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, Universidade de São Paulo, São Paulo, 15pp.
- Dutra G.F., Allen G.R., Werner T., Mckenna S.A. 2005. A Rapid Marine Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 38. Conservation International, Washington, 160pp.
- Drapper C.G. 2010. Supervisão metodológica e análise de dados: revisão dos procedimentos amostrais para continuidade do monitoramento dos desembarques pesqueiros no extremo sul da Bahia. Monitoramento Pesqueiro Participativo nas Reservas Extrativistas Marinhas do Corumbau, de Canavieiras e do Cassurubá, e na Zona de Amortecimento do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, Bahia. 3pp.

- Ecomar - Associação dos Estudos Costeiros e Marinhos dos Abrolhos. 2012. Análise de dados da pesca artesanal praticada no extremo sul da bahia no ano de 2011 - pesca embarcada e desembarcada. Relatório Final - Supervisão Metodológica e Análise de Dados. Monitoramento Pesqueiro Participativo nas Reservas Extrativistas Marinhas do Corumbau, de Canavieiras e do Cassurubá, e na Zona de Amortecimento do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, Bahia. Convênio MPA/ECOMAR/CI-Brasil N°083/2009.
- Edwards C.B., Friedlander A.M., Green A.G., Hardt M.J., Sala E., Sweatman H.P., Williams I.D., Zgliczynski B., Sandin S.A., Smith J.E. 2013. Global assessment of the status of coral reef herbivorous fishes: evidence for fishing effects. *Proc. R. Soc.* 281: 1-10.
- Fernández J.I., Álvarez-Torres P., Arregún-Sánchez F. López-Lemus L.G., Ponce G., Díaz-de-León A., Arcos-Huitrón E., Monte-Luna P. 2011. Coastal fisheries of Mexico. In: Slas S., Chuenpagdee R., Charles A., Seijo J.C. (eds). *Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, pp. 231-284.
- 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. *Mar. Freshwater Ecos.*18: 1166-1179.
- Freitas M.O. 2009. Pesca artesanal e biologia reprodutiva do ariocó *Lutjanus synagris* (Lutjanidae) no Banco dos Abrolhos. Master dissertation, Univ. Est. Santa Cruz, 116pp.
- Freitas M.O., Mente-Vera C.V., Francini-Filho R.B., Moura R.L., Previero M. 2012. Dados sobre a reprodução de *Scarus trispinosus* (Actinopterygii - Scaridae) no Banco dos Abrolhos. Relatório preliminar de atividades, 6pp.
- Hoegh-Guldberg O., Mumby P.J., Hooten A.J., Steneck R.S., Greenfield P., Gomez E., Harvell C.D., Sale P.F., Edwards A.J., Calderia K., Knowlton N., Eakin C.M., Inglesias-Prieto R., Muthiga N., Bradbury R.H., Dubi A., Hatziolos M.E. 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science*. 318:1737-1742.
- Hughes T.P., Rodrigues M.J., Bellwood D.R., Ceccarelli D., Guldberg O.H., McCook L., Molschaniwskyj N., Pratchett M.S., Steneck R.S., Willis B. 2007. Phase Shifts, Herbivory, and the Resilience of Coral Reefs to Climate Change. *Curr Biol*. 17: 360–365.
- Klippel S., Paulo G.O., Costa 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. Série Livros -Documentos REVIZEE – Score Central. Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 83-98.
- Koehn J.Z., Reineman D.R., Kittinger J.N. 2013. Progress and promise in spatial human dimensions research for ecosystem-based ocean planning. *Mar Policy*. 42: 31–38.
- Moura R.L., Francini-Filho R.B. 2005. Reef and shore fishes of the Abrolhos Region, 321 Brazil. In: Dutra G. F., Allen G. R., Werner T., Mckenna A. S. (eds). A Rapid 322 Marine Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil. RAP Bulletin of 323 Biological Assessment 38. Conservation International, Washington, pp. 40-55.
- Moura R.L., Minte-vera C.V., Curado I.B., Francini-Filho R.B., Rodrigues H.C.L., Dutra G.F., Alves D.C., Souto F.J.B. 2009. Challenges and Prospects of Fisheries Co-Management under a Marine Extractive Reserve Framework in Northeastern Brazil. *Coast Manage.* 37:617–632.
- Moura R.L., Secchin N.A., Amado-Filho G.M., Francini-Filho R.B., Freitas M.O., Minte-Vera C.V., Teixeira J.B., Thompson F.L., Dutra G.F., Sumida P.Y.G., Guth A.Z., Lopes R.M., Bastos A.C. 2013. Spatial patterns of benthic megahabitats and conservation planning in the Abrolhos Bank. *Cont Shelf Res.* 1:1-9.
- Mumby P.J., Dahlgren C.P., Harborne A.R., Kappel C.V., Micheli F., Brumbaugh D.R., Holmes K.E., Mendes J.M., Broad K., Sanchirico J.N., Buch K., Box S., Stoffle R.W., Gill A. B. 2006. Fishing, Trophic Cascades, and the Process of Grazing on Coral Reefs. *Science*. 311: 98-101.
- Mumby, P.J. 2009. Herbivory versus corallivory: are parrotfish good or bad for Caribbean coral reefs? *Coral Reefs*. 28: 683–690
- Nash K.L., Graham N.A.J., Bellwood D.R. 2013. Fish foraging patterns, vulnerability to fishing, and implications for the management of ecosystem function across scales. *Ecol. Appl.* 23(7): 1632-1644.
- Neis B., Schneider D.C., Felt L., Haedrich R.L., Fischer J., Hutchings J.A. 1999. Fisheries assessment: what can be learned from interviewing resource users? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 56: 1949–1963.
- Nyström M., Folke C., Moberg F. 2000. Coral reef disturbance and resilience in a human-dominated environment. *Trends Ecol Evol.* 15: 413-417.
- Padovani-Ferreira B., Floeter S., Rocha L.A., Ferreira C.E., Francini-Filho R., Moura R., Gaspar A.L., Feitosa, C. 2012. *Scarus trispinosus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 27 November 2013.

- Pandolfi J.M., Bradbury R.H., Sala E., Hughes T.P., Bjorndal K.A., Cooke R.G., McArdle D., McClenachan L., Newman M.J.H., Paredes G., Warner R.R., Jackson J.B.C. 2003. Global Trajectories of the Long-Term Decline of Coral Reef Ecosystems. *Science*. 301: 955-958.
- Pandolfi J.M., Connolly S.R., Marshall D.J., Cohen A.L. 2011. Projecting coral reef futures under global warming and ocean acidification. *Science*. 333: 418–422.
- Pauly D.V., Christensen S., Dalsgaard J., Froese R., Torres Junior F. 1998. Fishing down marine food webs. *Science*. 279: 860-863.
- Polovina J.J., Woodworthjefcoats P.A. 2013. Fishery-Induced Changes in the Subtropical Pacific Pelagic Ecosystem Size Structure: Observations and Theory. *Plos One*. 8 (2): 1-8.
- Previero M., Minte-Vera C.V., Moura R.L. 2013. Fisheries monitoring in Babel: fish ethnotaxonomy in a hotspot of common names. *Neotropical Ichth.* 11(2):467-476.
- Villaça R. C., 2009. Recifes Biológicos. In: Pereira R.C, Soares-Gomes A. (eds). *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro. Interciência, pp. 399-420.

### 3 INTENSIDADE DA PESCA DE UM PEIXE HERBÍVORO AMEAÇADO: O CASO DO BUDIÃO-AZUL DO BANCO DOS ABROLHOS

#### RESUMO

A pesca artesanal, apesar de historicamente não apresentar capturas expressivas, pode causar sobreexploração e alterações em ecossistemas recifais. No Banco dos Abrolhos alterações nos níveis tróficos médios de comunidades recifais são percebidas. Peixes herbívoros, como o *Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840, conhecido popularmente como budião-azul, têm sido capturados em crescentes intensidades. Neste trabalho foi investigada a exploração desta espécie. Foram registradas as capturas, o esforço e os comprimentos totais de espécimes de *S. trispinosus*, censos visuais para estimativa da biomassa, além da estrutura etária das capturas de *S. trispinosus*. Foi analisada a estrutura populacional de *S. trispinosus* no Banco dos Abrolhos, com estimativas da mortalidade natural (M), total (Z), por pesca (F) e a sobrevivência (S) da espécie. Investigaram-se a intensidade da exploração pesqueira de *S. trispinosus* por meio de análises elaboradas pelo “*Marine Stewardship Council*” (MSC). As capturas médias mensais foram 1,90 t para Caravelas, 0,27 t para RESEX Corumbau e 1,31 para Alcobaça. A densidade de budião-azul observada em censos visuais apresentou tendências de redução desde 2001. A população explorada pela pesca possui até 11 anos. A taxa de mortalidade por pesca ( $F=0,68$ ) para esta população equivale a 3,5 vezes a taxa de mortalidade natural ( $M=0,19$ ). O escore obtido para as análises do MSC foi menor que 60, indicando que a pesca não é sustentável. Segundo as análises realizadas neste trabalho, a população de *Scarus trispinosus* do Banco dos Abrolhos é intensamente explorada pela pesca, e necessita de medidas de regulamentação pesqueiras.

**Palavras-chave:** pesca artesanal, Scaridae, *Scarus trispinosus*, recifes de corais

**Fishing intensity of an endangered herbivorous fish:** the case of the greenback parrotfish from Abrolhos Bank

*ABSTRACT*

The artisanal fisheries, despite historically not present significant catches, can cause overexploitation and changes in coral reefs ecosystems. In Abrolhos Bank changes in trophic levels of reef communities are perceived. Herbivorous fish such as *Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840, commonly known by greenback parrotfish has been caught in increasing intensities. In this study, we investigated the exploitation of this specie. Catches, fishing effort, and the total lengths of *S. trispinosus* specimens were recorded, visual censuses were conducted to estimate the biomass of this specie, and the age structure of *S. trispinosus* catches was computed. The population structure of *S. trispinosus* in Abrolhos Bank was analyzed with estimates of natural mortality (M), total (Z), fishing (F) and survival rate (S) of the specie. The intensity of exploitation of *S. trispinosus* was analyzed by the "Marine Stewardship Council" (MSC). Catches monthly averages were 1,90 t for Caravelas, 0,27 t to RESEX Corumbau and 1,31 to Alcobaça. The greenback parrotfish density, observed through visual censuses, presented reduction trends since 2001. The fishing exploited population has up to 11 years. The rate of fishing mortality ( $F = 0.68$ ) for this population is equivalent to 3.5 times the rate of natural mortality ( $M = 0.19$ ). The score obtained for MSC analysis was less than 60, indicating that the fishery is not sustainable. According to the analysis performed in this work, *Scarus trispinosus* population from Abrolhos Bank is heavily exploited by fishing, and requires fishing regulation measures.

**Keywords:** artisanal fisheries, Scaridae, *Scarus trispinosus*, coral reefs

**Running Title:** assessment of a data poor fishery of an endangered parrotfish

### 3.1 INTRODUÇÃO

A pesca artesanal é uma modalidade comum e presente em quase todos os países (Chuenpagdee e Pauly 2008). Assim como a pesca industrial, tem capacidade de causar alterações nas populações de peixes, mas ao contrário dessa, não tem recebido a atenção necessária de muitos órgãos responsáveis por pesquisas e gestão (Vasconcellos et al. 2007, Begossi 2010). O primeiro passo, e a base para estudos que revelam a intensidade de exploração de cada espécie é conhecer as espécies que são capturadas tanto nos grandes quanto nos pequenos portos pesqueiros, bem como a biomassa de cada uma. No entanto, a carência nos registros das capturas provenientes de pescarias artesanais é comum em vários países pouco desenvolvidos (Vasconcellos et al. 2007), e resulta em grande deficiência de dados sobre pescarias artesanais ao redor do mundo (Chuenpagdee e Pauly 2008, Batista et al. 2014).

Essa falta de dados ocorre também para os ecossistemas tropicais mais ricos em diversidade de espécies, os recifes de corais (Johnson et al. 2013). Esses são muito sensíveis, sendo que a exploração por humanos pode reduzir sua capacidade de recuperação de distúrbios (Nyström et al. 2000, Bellwood et al. 2012). Com isso, dificilmente uma pescaria sobre corais é sustentável, mesmo em pequenas escalas (Newton et al. 2007), uma vez que se mantidos os níveis atuais de exploração pesqueira, a tendência global é de declínio dos recifes de corais (Pandolfi et al. 2003).

Em muitos dos recifes a pesca dos peixes herbívoros (famílias Labridae e Scaridae) tem sido a última fronteira que separa corais saudáveis de corais dominados por macroalgas e patógenos (e.g. Hughes 1994, Burkepile e Hay 2008). Existem relações positivas em forma de *feedback* que favorecem o sucesso de corais na presença de peixes herbívoros, e destes na presença de corais saudáveis (Bozec et al. 2013). A retirada dessas espécies, principalmente dos grandes herbívoros, engenheiros dos corais, tem ocasionado alterações profundas na estrutura da comunidade que vive nos recifes (Aswani e Sabetian 2009, Fenner 2012).

No oceano Atlântico Sul, a maior área de recifes coralíneos é o Banco dos Abrolhos, na costa brasileira. Nessa região é comum a pesca artesanal sobre os corais. Nas últimas décadas não somente peixes carnívoros compõem as capturas, mas também peixes herbívoros (IBAMA 2008). Os efeitos da pesca dessas espécies de baixo nível trófico sobre os corais do

Banco dos Abrolhos já têm sido registrados por pesquisas científicas (e.g. Bruce et al. 2012). *Scarus trispinosus* é a espécie de peixe herbívoro maior e mais abundante nos recifes do Banco dos Abrolhos (Francini-Filho e Moura 2008). É endêmica do Brasil, e devido às suas capturas já é classificada como “em perigo” pela União Internacional para a Conservação da Natureza, usado o critério A2d que inclui redução populacional projetada, inferida ou suspeitada de 50% em três gerações ou dez anos e cuja causa de redução (pesca e degradação de habitat) não haja cessado baseado em níveis reais de exploração (Padovani-Ferreira et al. 2012).

No Brasil poucas medidas de gestão foram dirigidas a esta e a outras espécies de peixes herbívoros. Ao longo da costa brasileira o registro das capturas pesqueiras tem sido realizado nos últimos 15 anos por parcerias entre o Ministério da Pesca e Aquicultura e entidades parceiras em cada estado (MPA 2013). Muitas parcerias, no entanto, são desfeitas em curtos períodos e a pesca de determinada região deixa de ser monitorada (por exemplo, o convênio 034/2009 para monitoramento da pesca no sul da Bahia). As medidas de gestão da pesca de peixes herbívoros no Banco dos Abrolhos atualmente são algumas Áreas Marinhas Protegidas (AMPs), criadas desde a década de 1980, e que atualmente funcionam com recursos mínimos.

O objetivo deste trabalho foi contribuir para uma regulamentação das capturas do *S. trispinosus* compatível com sua atual intensidade de exploração pesqueira. Procuraram-se variadas fontes de dados em meio às curtas séries de registros de capturas e ao vasto conhecimento de pescadores e demais atores envolvidos no contexto da pesca no Banco dos Abrolhos. Com base nestas informações investigou-se a intensidade da exploração pesqueira do budião-azul nos recifes coralíneos do Banco dos Abrolhos.

## 3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.2.1 Área de estudo

A região do Banco dos Abrolhos localiza-se no oceano Atlântico Sul, entre as latitudes 16°49' e 19°40'S. É delimitada por um alargamento da plataforma continental com profundidade baixa, geralmente até 30m (Fig. 1). É área prioritária para a conservação dos ecossistemas marinhos e costeiros no Brasil, abrangendo grande diversidade de corais, peixes e espécies associadas, fundos marinhos com recifes, rodolitos, buracas e fanerógamas marinhas (Bastos et al. 2013, Moura et al. 2013). Na região há também um complexo de

ecossistemas complementares entre si, como rios, manguezais, restingas e mata Atlântica (Leão et al. 2003).

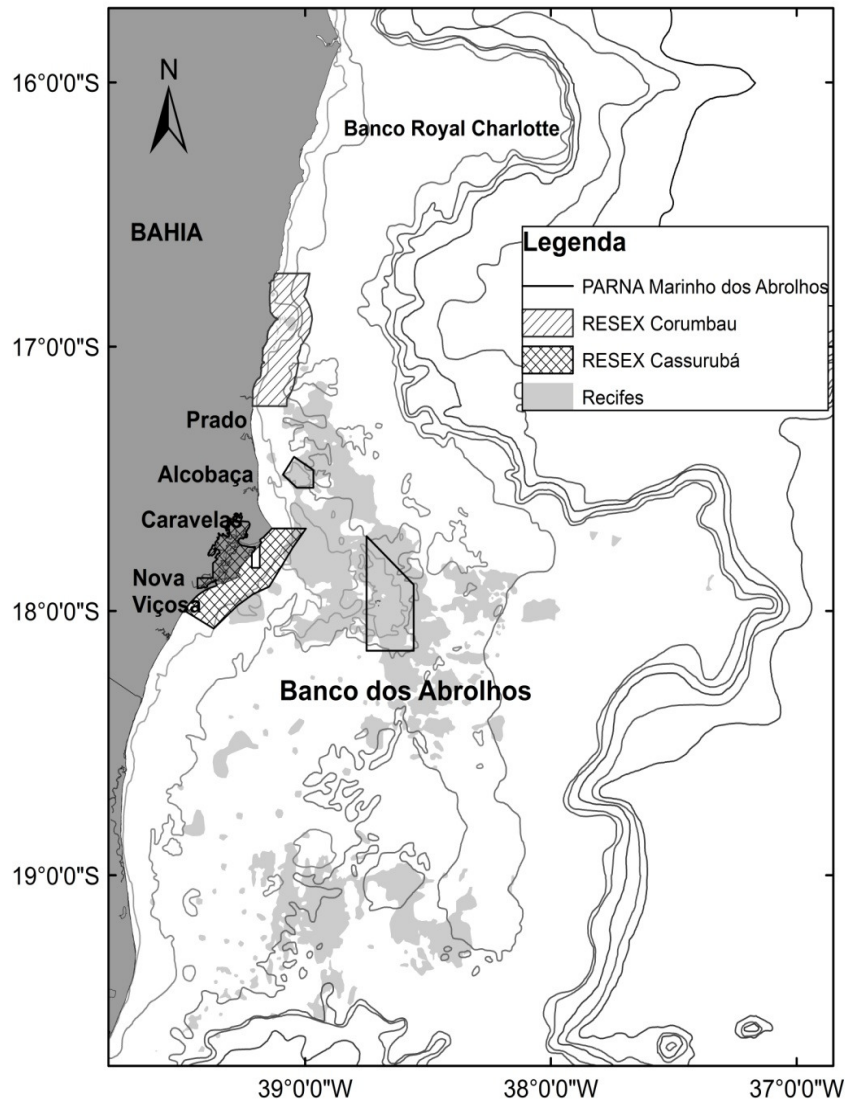


Fig. 1. - Localização do Banco dos Abrolhos, na costa brasileira (Fonte: Programa Marinho da Conservação Internacional do Brasil; Moura et al. 2013).

A maior parte das pescarias comerciais ocorre no entorno das Unidades de Conservação da região (Reserva Extrativista Marinha do Corumbau -RESEX Corumbau, Reserva Extrativista do Cassurubá -RESEX Cassurubá, Parque Nacional Marinho dos Abrolhos - PARNA Marinho dos Abrolhos e Área de Proteção Ambiental ponta da Baleia). Os portos pesqueiros concentram-se nos municípios de Alcobaça, Prado, Caravelas e Nova Viçosa, no extremo-sul do estado da Bahia.

A pesca dirigida aos budiões-azuis é caracterizada pelas artes rede e arpão. A primeira ocorre principalmente no Parcel das Paredes, região de profundidade inferior a 15m, a aproximadamente 12 milhas náuticas do porto de Caravelas, e explora indivíduos de tamanhos pequenos. No entanto, é praticada por poucos pescadores que residem no município de Caravelas. Já a arte arpão é comum em toda a extensão do Banco dos Abrolhos e também no Banco Royal Charlotte, na região de Porto Seguro (Parte 1). O número total de pescadores e de portos em que desembarcam *S. trispinosus* na região ainda é impreciso

### 3.2.2 Análises

Para conhecer a intensidade da exploração de *Scarus trispinosus* pelas frotas pesqueiras que atuam no Banco dos Abrolhos neste trabalho foram realizados dois grupos de análises. O primeiro é baseado na estimativa da captura total, densidade, na estrutura etária e nas taxas de mortalidade da população. O segundo tem como base análises baseadas em poucos dados, elaborada pelo “*Marine Stewardship Council*” (MSC), um conselho internacional para certificação de pescarias sustentáveis.

O registro da captura total de *S. trispinosus* desembarcado na região do Banco dos Abrolhos foi realizado entre novembro de 2010 e novembro de 2011, durante a execução do “Monitoramento Pesqueiro Participativo nas Reservas Extrativistas Marinhas do Corumbau, de Canavieiras e do Cassurubá, e na Zona de Amortecimento do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos” pelas organizações não-governamentais: Associação de Estudos Costeiros e Marinheiros- ECOMAR e Conservação Internacional do Brasil- CI-Brasil. Neste trabalho, para fins de estimativa das capturas do budião-azul serão analisados os portos pesqueiros que mais registraram desembarques desta espécie durante o período de execução do monitoramento. São eles, os portos de Caravelas, de Alcobaça e da Reserva Extrativista Marinha do Corumbau (RESEX Corumbau) (comunidades Barra Velha, Caraíva, Corumbau e Veleiro).

Os desembarques de *S. trispinosus* nos portos de Caravelas e da RESEX Corumbau são realizados após a filetagem do peixe (Parte 1), as capturas, registradas como biomassa do filé, foram convertidas em biomassa do peixe inteiro por meio da multiplicação do peso do filé por três. Essa relação entre peso do peixe inteiro e peso do filé é utilizada entre pescadores e comerciantes desta espécie. Para o porto de Alcobaça a biomassa registrada nos desembarques já equivale ao peso do peixe inteiro.



A CPUE foi estimada para os portos de Caravelas e RESEX Corumbau devido à disponibilização dos dados para todo o período em que houve o monitoramento pesqueiro (novembro de 2010 a novembro de 2011). Para o porto de Alcobaça a CPUE não foi estimada devido à disponibilização parcial dos dados (novembro de 2010 a junho de 2011). Para o cálculo da CPUE, a captura total por mês para a arte mergulho foi dividida pelo esforço, de acordo com a fórmula  $CPUE = C/E$ , onde  $C$  é a captura em quilogramas, e  $E$  é o esforço. A equação que determina o esforço foi obtida a partir da combinação de variáveis mais correlacionadas com a captura por viagem,  $E = p * h * d$ , onde  $p$  é número de mergulhadores na viagem,  $h$  é o número de horas de mergulho por dia, e  $d$  é o número de dias de pesca.

Os censos visuais foram realizados entre os anos de 2001 e 2009, em 31 pontos de observação. Em cada ano a contagem foi realizada nos meses de verão, em dois estratos de profundidade (2 a 6m e 3 a 15m). Os indivíduos contados foram classificados em menores de 2 cm, menores de 10 cm, de 10 a 20 cm, de 20 a 30 cm e maiores de 40 cm de comprimento total, sendo a unidade de medida  $gm^{-2}$ . A metodologia completa da realização dos censos visuais pode ser encontrada em Francini-Filho e Moura (2008).

Para conhecer a estrutura etária da população de *S. trispinosus* estudada foi obtida a frequência de comprimento dos espécimes nos desembarques, posteriormente transformada em frequência de idade:

Entre agosto e outubro de 2010, e posteriormente, entre abril e outubro de 2012 foram medidos os comprimentos totais de espécimes de *S. trispinosus* desembarcados no porto de Caravelas, capturados por mergulho e redagem. Entre setembro e novembro de 2010, e posteriormente, entre setembro de 2011 e setembro de 2013 foram realizadas medidas dos comprimentos totais de *S. trispinosus* desembarcados em Alcobaça, capturados por mergulho. Os espécimes foram medidos em desembarques aleatórios de várias embarcações. Foram organizadas classes de comprimento de 3,5 cm e computou-se a frequência absoluta de indivíduos em cada classe. Isso porque no porto de Caravelas apenas alguns desembarques foram medidos, aleatoriamente, e em Alcobaça foram medidos desembarques de uma peixaria que recebe várias embarcações, sem contratos.

As frequências de comprimento do budião-azul foram transformadas em frequências de idade a fim de se obter a estrutura etária da população. Para isso foi utilizada uma matriz de

transição (modelo estocástico) baseada na proporção de indivíduos em cada classe de comprimento, nos parâmetros de crescimento de von Bertalanffy para esta espécie e no coeficiente de variação (CV) gerado durante a estimativa desses parâmetros (Previero 2014). A frequência de idade foi escolhida com base na soma mínima dos quadrados dos resíduos (Bartoo e Parker 1983, Parrack e Cummings 2003).

Utilizando o método de “Curva de Captura” (Beverton e Holt 1957, Quinn e Deriso 1999), a mortalidade total (Z) e a sobrevivência (S) foram estimadas para *S. trispinosus* a partir dos parâmetros de crescimento (Previero 2014). A mortalidade natural (M) foi obtida a partir da equação de Hoenig (1983):  $\ln(M) = a + b \ln(t_{max})$ , onde  $t_{max}$  é o comprimento máximo observado na amostra. A mortalidade por pesca (F) foi obtida pela diferença entre a mortalidade total e a mortalidade natural. Para fins de comparação, outros métodos também foram utilizados para o cálculo da mortalidade natural da mortalidade total e da sobrevivência (método de Chapman e Robson (1960), Alverson e Carney (1975), método de Pauly (1980) e de Hoenig (1983)).

O segundo conjunto de análises para descobrir a intensidade da exploração pesqueira de *S. trispinosus* faz parte das análises para pescarias pobres em dados, elaboradas pelo “*Marine Stewardship Council*”. São elas a Análise de Consequência da Intensidade da Escala (SICA) e a Análise de Produtividade e susceptibilidade (PSA):

A SICA para a pesca do budião-azul foi desenvolvida a partir de entrevistas com pessoas que conhecem bem as pescarias da região, os *stakeholders* (processadores de peixe, donos de peixarias, representantes de instituições ambientais e de agências governamentais que atuam na região) (ANEXO 3), e a partir de entrevistas com pescadores (questões 38, 40 e 41 do ANEXO 1). As entrevistas foram conduzidas em Alcobaça e em Caravelas, e investigaram a abrangência espacial, a intensidade e a frequência em que ocorre a pesca do budião-azul no Banco dos Abrolhos. As respostas obtidas correspondem a escores de 1 a 6 (MSC 2010). Esses escores foram adicionados a um quadro baseado no risco para *S. trispinosus* e transformados em escores utilizados pelo MSC para a avaliação das pescarias (MSC 2010). Além da análise de todas as entrevistas juntas, a SICA foi realizada separadamente para entrevistados nos portos de Caravelas (onde o budião-azul é uma espécie alvo) e para os entrevistados do porto de Alcobaça (onde é capturado como segunda opção).

A PSA foi realizada após a obtenção dos escores da SICA. A PSA é constituída de dois escores, a produtividade e a susceptibilidade. A produtividade foi analisada com base em informações biológicas da espécie obtidas na literatura: idade média de maturação, tamanho médio de maturação, idade máxima média, tamanho máximo médio, fecundidade, estratégia reprodutiva e nível trófico. Para o cálculo da susceptibilidade foram analisados os atributos: disponibilidade (sobreposição do esforço de pesca à distribuição dos indivíduos); probabilidade de encontro (probabilidade de um indivíduo encontrar as artes de pesca depositadas em sua distribuição geográfica); seletividade (potencial da arte de pesca para capturar a espécie) e mortalidade pós-captura (condição e sobrevivência do espécime capturado e posteriormente liberado ou descartado).

Os valores dos escores da PSA foram obtidos a partir de entrevistas com pescadores e trabalhos de idade e crescimento, reprodução, medidas de comprimento dos espécimes e delimitação dos ambientes adequados para a espécie (Freitas et al. 2012, Moura et al., 2013, Previero 2014). Os valores de cada atributo (de 1 a 3) foram adicionados a uma planilha para cálculo da PSA (disponível em <http://www.msc.org/>) onde foram realizadas conversões para escores do MSC (MSC 2010), utilizando a equação:

$$MSC = -11,965(PSA)^2 + 32,28(PSA) + 78,259$$

A fim de compilar dados históricos das capturas de *Scarus trispinosus* no nordeste do Brasil foi realizada uma revisão das estatísticas pesqueiras oficiais brasileiras (boletins estatísticos da pesca organizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA)). Também foram revisados relatórios sobre a pesca no estado do Espírito Santo a fim de identificar capturas de budiões-azuis pela frota deste estado, que também atua no Banco dos Abrolhos.

As análises foram realizadas utilizando os programas R.3.0.1 e Excel.

### 3.3 RESULTADOS

Durante os 13 meses de monitoramento pesqueiro foram registrados 255 desembarques contendo *Scarus trispinosus* no porto de Caravelas. Na RESEX Corumbau, entre novembro de 2010 e fevereiro de 2011, foram registrados 45 desembarques contendo esta espécie. A

captura total de budião-azul para Caravelas foi 24,80 toneladas (em média 1,90 t por mês), para a RESEX Corumbau foi 1,93 t (média de 0,27 t por mês), e para Alcobaça foi 9,21 t (média de 1,31 t por mês) (Fig. 2). A CPUE em Caravelas variou de 0,911 a 1,92 kg de filé de budião capturado por pescador a cada hora, e na RESEX Corumbau essa variação foi de 0,65 a 1,25 kgpescador<sup>-1</sup>hora<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup> (Fig. 3).

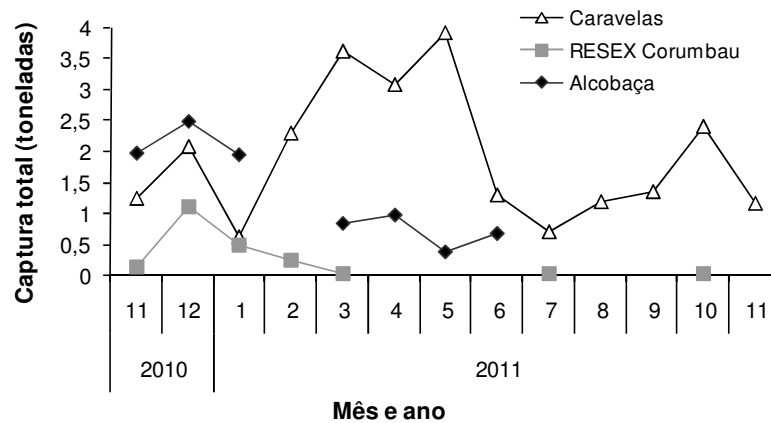


Fig. 2. - Variação mensal nas capturas totais de *Scarus trispinosus* desembarcados nos portos de Caravelas e da Reserva Extrativista Marinha do Curumbau (RESEX Corumbau).

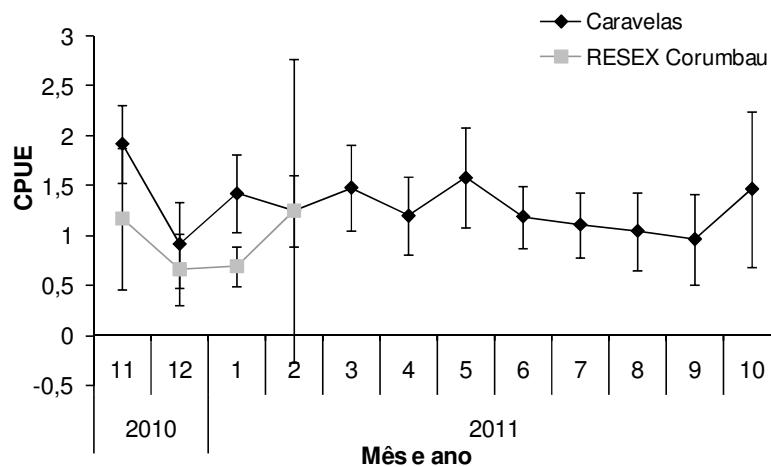


Fig. 3. - CPUE (kgpescador<sup>-1</sup>hora<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup>) média por mês de *Scarus trispinosus* (filé) capturado por mergulho e desembarcado nos portos de Caravelas e da Reserva Extrativista Marinha do Curumbau (RESEX Corumbau).

A presença de *Scarus trispinosus* não foi observada em todos os 31 pontos de mergulho para censo visual. A densidade contabilizada revela uma moda de indivíduos entre 2 e 10 cm de comprimento total, encontrada no Banco dos Abrolhos a cada verão. A maior densidade observada (13,2 gm<sup>-2</sup>) foi para indivíduos menores que 10 cm, no ano de 2009. Durante todos os anos analisados a moda também foi para indivíduos menores que 10 cm. A maior biomassa

de budião-azul considerando todas as classes de tamanho foi  $22,66 \text{ gm}^{-2}$  para o ano de 2009 (Tabela 1). A biomassa de budião-azul entre os pontos amostrados revela declínio entre os anos de 2002 e 2008, seguido de aumento, em 2009, em alguns pontos (Fig. 4).

Tabela 1. - Densidade (média) de *Scarus trispinosus* ( $\text{gm}^{-2}$ ) em 31 pontos de amostragem por censo visual ao longo do Banco dos Abrolhos, entre 2001 e 2009, por classe de tamanho.

Classes de comprimento total	Ano									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
0-2	0,00	0,00	0,00	0,08	0,16	0,08	0,00	0,40	0,00	
2-10	3,50	7,64	7,40	9,31	4,70	5,97	6,53	4,77	13,21	
10-20	1,75	2,19	3,48	2,61	3,36	3,08	2,35	1,37	2,88	
20-30	2,45	3,38	3,12	2,21	3,72	3,50	2,07	1,81	2,17	
30-40	1,61	2,79	1,39	1,71	2,51	3,42	2,01	1,49	1,99	
40-100	0,90	3,34	1,95	1,71	2,07	2,83	3,18	2,79	2,41	

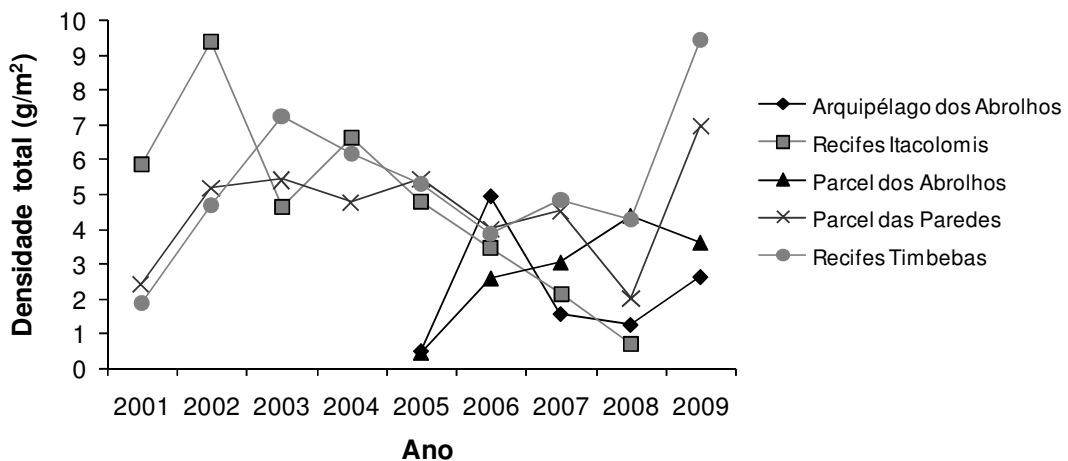


Fig. 4. - Variação anual na densidade total de *Scarus trispinosus* para cada ponto onde foi observada esta espécie no Banco dos Abrolhos.

Durante o período amostrado foram medidos 2656 indivíduos, sendo 193 em desembarques ocorridos no porto de Caravelas (144 capturados por mergulho e 49 por redagem), e 2463 em desembarques no porto de Alcobaça (todos capturados por mergulho). Os comprimentos totais registrados variaram de 28 a 63 cm em Caravelas e de 32 a 91 cm em Alcobaça (Tabelas 2 e 3) (Fig. 5).



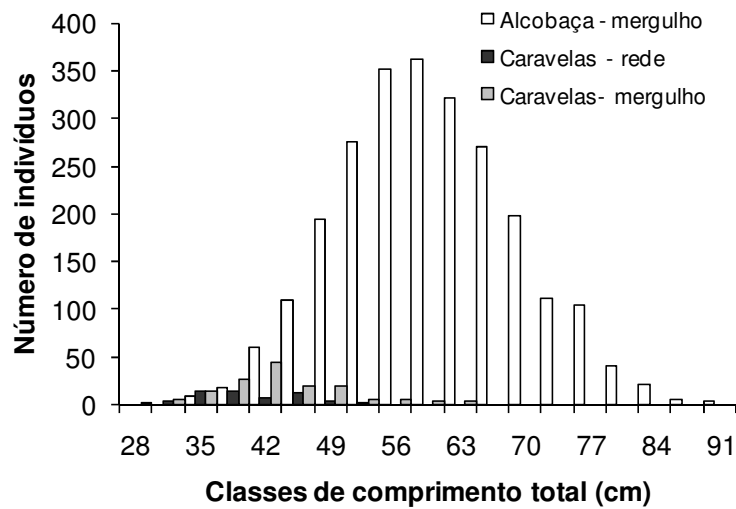


Fig. 5. - Medidas de comprimento obtidas para *Scarus trispinosus* entre agosto de 2010 e setembro de 2013, nos portos de Caravelas e de Alcobaça, região do Banco dos Abrolhos .

A população de *Scarus trispinosus* do Banco dos Abrolhos é composta por indivíduos de quatro a onze anos de idade, sendo que a maior parte dos indivíduos da população explorada pela pesca possui entre 8 e 9 anos (Fig. 6A, B).

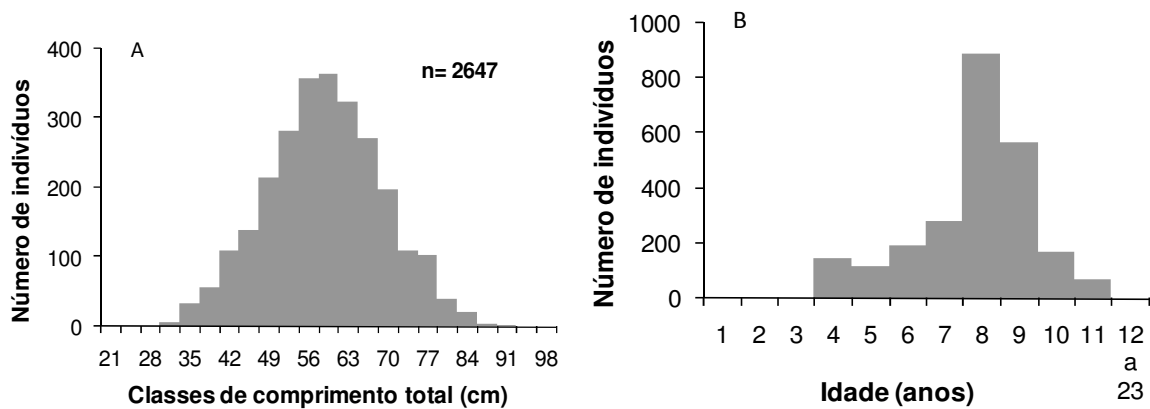


Fig. 6. - Frequência de comprimento (A), e estrutura etária (B), de *Scarus trispinosus* capturado pela pesca comercial do Banco dos Abrolhos com rede e mergulho dos portos de Caravelas e Alcobaça.

De acordo com o método utilizado, para *Scarus trispinosus* os valores de mortalidade total variaram de 0,87 a 0,92, os valores de mortalidade natural variaram de 0,17 a 0,35, e os valores de sobrevivência, de 0,40 a 0,42 (Tabela 4). A mortalidade por pesca  $F$ , calculada a partir dos valores de  $Z$  para a Curva de Captura e de  $M$  para a equação de Hoenig (1983) foi 0,68.  $F$  corresponde a 78%, e  $M$  corresponde a 22% da mortalidade total  $Z$ . A taxa de mortalidade por pesca  $F$ , que equivale ao rendimento máximo sustentável para Perciformes

( $F_{MSY}$ ), é igual a 0,922 vezes o valor da taxa de mortalidade natural  $M$ . Para esta população de *S. trispinosus* o valor de  $F$  é 3,5 vezes o valor de  $M$ .

Tabela 4. - Valores de mortalidade total e natural e de sobrevivência encontrados para *Scarus trispinosus* da região do Banco dos Abrolhos.

Método	Mortalidade Total (Z)	Mortalidade Natural (M)	Sobrevivência (S)
Curva de captura	0,87	-	0,42
Chapman e Robson (1960)	0,92	-	0,40
Pauly (1980)	-	0,356	-
Hoenig (1983)	-	0,194	-
Alverson and Carney (1975)	-	0,175	-

Para a Análise de Consequência da Intensidade da Escala (SICA), foram realizadas entrevistas com cinco *stakeholders* em Caravelas, e dois em Alcobaça, além de 10 pescadores em caravelas e 15 em Alcobaça. A "Captura direta" é a atividade que mais coloca em risco esse estoque de *S. trispinosus*. O "Tamanho da população" foi escolhido como principal sub componente por suas alterações serem facilmente percebidas e relatadas pelos pescadores durante as entrevistas. Além disso, informações de idade, capacidade reprodutiva e estrutura sexual ainda estão sendo obtidas pela primeira vez para esta espécie, impossibilitando comparações com a população no passado. As informações que sintetizam as atividades causadoras de risco para *S. trispinosus* podem ser encontradas na Tabela 5 (para os portos de Alcobaça e Caravelas juntos), na Tabela 6 (para o porto de Caravelas), e na Tabela 7 (para o porto de Alcobaça).



Tabela 5. - Síntese da Análise de Consequência da Intensidade da Escala (SICA) considerando o conjunto das entrevistas realizadas com os *stakeholders* nos dois portos. Em destaque as atividades escolhidas para avaliação.

Indicador de Desempenho 1.1.1	Atividades causadoras de risco	Escala temporal da atividade	Escala espacial da atividade	Intensidade da atividade	Sub componentes relevantes	Escore de consequência	Escore do MSC
Resultados para espécies alvo	Atividades de pesca incluindo:				<b><u>Tamanho da população</u></b>	3	60
	<b><u>Captura direta</u></b>				Capacidade reprodutiva		
	Mortalidade não observada (e.g. perda de equipamentos de pesca)	4	6	4	Estrutura de Idade/ tamanho/sexo		
	Capturados como acessórios em outras pescarias				Distribuição geográfica		
	Outras Atividades causadoras de risco						

Tabela 6. - Síntese da Análise de Consequência da Intensidade da Escala (SICA) considerando as entrevistas realizadas para a pesca de Caravelas. Em destaque as atividades escolhidas para avaliação.

Indicador de Desempenho 1.1.1	Atividades causadoras de risco	Escala temporal da atividade	Escala espacial da atividade	Intensidade da atividade	Sub componentes relevantes	Escore de consequência	Escore do MSC
Resultados para espécies alvo	Atividades de pesca incluindo:				<b><u>Tamanho da população</u></b>	3	60
	<b><u>Captura direta</u></b>				Capacidade reprodutiva		
	Mortalidade não observada (e.g. perda de equipamentos de pesca)	4	2	5	Estrutura de Idade/ tamanho/sexo		
	Capturados como acessórios em outras pescarias				Distribuição geográfica		
	Outras atividades causadoras de risco						

Tabela 7. - Síntese da Análise de Consequência da Intensidade da Escala (SICA) considerando as entrevistas realizadas para a pesca de Alcobaça. Em destaque as atividades escolhidas para avaliação.

Indicador de Desempenho 1.1.1	Atividades causadoras de risco	Escala temporal da atividade	Escala espacial da atividade	Intensidade da atividade	Sub componentes relevantes	Escore de consequência	Escore do MSC
Resultados para espécies alvo	Atividades de pesca incluindo:				<b>Tamanho da população</b>	3	60
	<b>Captura direta</b>				Capacidade reprodutiva		
	Mortalidade não observada (e.g. perda de equipamentos de pesca)	5	6	5	Estrutura de Idade/ tamanho/sexo		
	Capturados como acessórios em outras pescarias				Distribuição geográfica		
	Outras atividades causadoras de risco						

Devido à existência de escores para o *Scarus trispinosus* maiores de 3 para o porto de Caravelas, de Alcobaça e para os dois portos juntos, a avaliação passou a ser realizada pela Análise de Produtividade e Susceptibilidade (PSA).

Considerando todos os atributos, a produtividade média de *S. trispinosus* do Banco dos Abrolhos foi 1,71. A susceptibilidade média foi de 3,00. O escore da PSA foi então 3,46, que equivale a um escore do MSC menor de 60, ou, mais precisamente, 46,70 de acordo com a fórmula de conversão dos escores da PSA em escores do MSC (Tabela 8, Fig. 7).

Tabela 8. - Escores da produtividade, da susceptibilidade e escores da PSA para *Scarus trispinosus* do Banco dos Abrolhos.

Escore da Produtividade							Escore da Susceptibilidade					Escore da PSA			
Idade média de maturidade	Idade máxima média	Fecundidade	Tamanho máximo médio	Média de tamanho de maturidade	Estratégia reprodutiva	Nível trófico	Produtividade Total (média)	Disponibilidade	Probabilidade de encontro	Seletividade	Mortalidade pós-captura	Total	Escore da PSA	Nome da categoria de risco	Escore MSC
2	2	2	1	2	2	1	1,71	3	3	3	3	3,00	3,46	Alto	<60

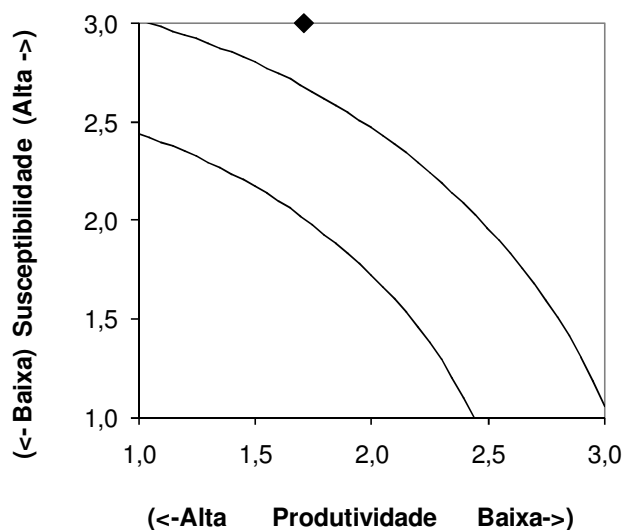


Fig. 7. - Resultado da Análise de Produtividade e Susceptibilidade encontrado para *Scarus trispinosus* do Banco dos Abrolhos.

Para o nordeste do Brasil foi encontrada uma série de registros de desembarques pesqueiros de budião entre os anos de 1999 e 2011. As espécies correspondentes no registro, no entanto, são do gênero *Sparisoma*. Somente nos anos de 2003 a 2006 é que houve registros de capturas em nível de budiões para o estado da Bahia (Tabela 9). Para o estado do Espírito Santo foi registrada a captura de 88 kg de *Scarus trispinosus* no período de abril de 2011 a março de 2012 (Boletim estatístico da pesca do Espírito Santo 2013).

Tabela 9. - Registro histórico das capturas de budiões (em toneladas) no nordeste do Brasil.

Referência	Ano base	Nordeste do Brasil (t)	Bahia (t)	Nome científico correspondente
IBAMA (2000)	1999	323,6	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>
IBAMA (2001)	2000	401,5	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>
IBAMA (2003)	2001	162,1	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>
IBAMA (2003)	2002	136,4	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>
IBAMA (2004)	2003	144,1	4,7	<i>Sparisoma spp.</i>
IBAMA (2005)	2004	363,3	10,2	<i>Sparisoma spp.</i>
IBAMA (2007)	2005	290,9	10,1	<i>Sparisoma amplum</i> ; <i>S. axillare</i> ; <i>S. radians</i>
IBAMA (2008)	2006	365,2	8,7	<i>Sparisoma spp.</i>
MPA (2009)	2007	135,0	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>
MPA (2009)	2008	253,0	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>
MPA (2009)	2009	279,0	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>
MPA (2012)	2010	264,0	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>
MPA (2013)	2011	266,6	Ausência de registro	<i>Sparisoma spp.</i>

### 3.4 DISCUSSÃO

A pesca do budião-azul no Banco dos Abrolhos recentemente ganhou maiores escalas e atualmente é responsável por uma taxa de mortalidade de 0,68, sem registro algum das capturas pelas estatísticas oficiais para a Bahia. Mesmo sem uma série histórica de registros, *S. trispinosus* atualmente é classificado como “em perigo”. Com a falta de continuidade nos monitoramentos dos desembarques pesqueiros análises sobre variações temporais na ocorrência e abundância das espécies são impossibilitadas. Com a pequena série temporal de dados aqui trabalhada é possível ter uma noção dos volumes capturados por mergulho nos portos de Alcobaça, Caravelas e RESEX Corumbau. No entanto, o budião-azul também é capturado por rede no porto de Caravelas e RESEX Corumbau (Parte 1), não existindo registros dessa arte nos monitoramentos pesqueiros. A biomassa média mensal de budiões capturados é maior para o porto de Caravelas, o que corresponde às estimativas de biomassa realizadas pelos pescadores durante as entrevistas (Parte 1).

A captura (kg) de budião-azul por viagem de pesca é influenciada fortemente pelo número de horas de mergulho por dia e pela quantidade de mergulhadores em uma embarcação. Desse modo, mesmo sendo indicado utilizar a mesma unidade de esforço para a região ( $\text{kg pescador}^{-1}\text{dia}^{-1}$ ) (Costa et al. 2005, Klippel et al. 2005), para essa espécie optou-se por utilizar ( $\text{kg pescador}^{-1}\text{hora}^{-1}\text{dia}^{-1}$ ). As menores capturas de budião-azul foram registradas para os meses de inverno (junho a setembro), quando as condições climáticas são menos favoráveis à pesca de budiões em Caravelas (Dutra et al. 2005, Parte 1). Ao se observar que as variações mensais na CPUE foram relativamente baixas, principalmente para Caravelas, percebe-se que as menores capturas foram acompanhadas também de menor esforço.

De acordo com a curva de von Bertalanffy estimada para o *S. trispinosus* (Previero 2014), indivíduos menores que 10 cm ainda não completaram um ano de vida, e indivíduos entre 10 e 20 cm tem entre 1 e 2 anos. A maior biomassa de *S. trispinosus* nos recifes do Banco dos Abrolhos ocorre para os indivíduos com comprimentos totais menores que 10 cm, de acordo com as estimativas realizadas por censos visuais. Depois de completar 1 ano (ou 10 cm) é possível observar redução na densidade dos indivíduos em todos os anos amostrados. Apesar de existir maior biomassa de indivíduos menores de 10 cm em relação às demais classes de comprimento, as pescarias comerciais desta espécie selecionam indivíduos maiores, a partir de 25 cm.

A biomassa de *Scarus trispinosus* representa quase a totalidade da biomassa de peixes herbívoros nos recifes do Banco dos Abrolhos (Francini-Filho e Moura 2008), e é semelhante à biomassa média de herbívoros em recifes do mundo todo, onde a pesca é permitida (Edwards et al. 2013). Em recifes onde há restrições pesqueiras, no entanto, a biomassa de herbívoros ( $\text{gm}^{-2}$ ) pode ser de 3 a 4 vezes maior do que a biomassa desses peixes no o Banco dos Abrolhos (Edwards et al. 2013).

Durante os anos amostrados foi possível perceber redução na densidade de *S. trispinosus*, principalmente nos recifes Itacolomis, que pertence à Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, área de uso sustentável. Nos recifes de Timbebas, uma área de proteção integral, houve declínio na biomassa total de budião-azul entre 2002 e 2008, seguido de aumento, no ano de 2009. Esse mesmo padrão de declínio seguido de aumento na densidade de budião-azul foi observado para o Parcel das Paredes, área sem restrições de uso até início de 2013.

Enquanto as capturas em Caravelas, para redagem e para mergulho, concentram-se em indivíduos menores, de 30 a 50 cm de comprimento total, as capturas em Alcobaça concentram-se em indivíduos maiores, de 31 a 91 cm. Essa diferença entre os comprimentos para esta espécie nos dois portos foi registrada previamente (Parte 1) e ocorre principalmente devido aos locais onde atuam as frotas pesqueiras dos dois portos (Parte 1).

Embora a quantidade de indivíduos medidos a cada mês não seja representativa do total desembarcado, é possível observar uma redução mensal nessa quantidade. Podem ter contribuído para isso fatores como preço de comercialização do budião, ou contratos ocasionais entre embarcações e outras peixarias onde os budiões não foram medidos. Para Caravelas os comprimentos registrados nos desembarques pesqueiros de redagem e de mergulho são semelhantes entre si e menores do que os comprimentos registrados para o porto de Alcobaça.

A conversão das frequências de comprimento em frequências de idade é um processo complicado devido à sobreposição dos comprimentos para uma dada idade (Hilborn e Walters 1992), principalmente para esta espécie, cuja variação dos comprimentos por idade é grande (Previero 2014). Sendo assim, apesar de a distribuição de comprimento dos indivíduos nas capturas possuir forma semelhante a uma curva normal, a estrutura etária da população, baseada na soma mínima dos quadrados, possui moda acentuada de indivíduos com 8 e 9 anos

e as demais idades, com baixas quantidades de indivíduos cada. Para essa população a idade máxima encontrada foi 23 anos (Previero 2014), no entanto, os indivíduos mais velhos observados na estrutura etária possuíam 11 anos.

Para esta espécie optou-se por utilizar Hoenig (1983) para o cálculo da mortalidade natural devido à existência de indivíduos grandes e velhos na amostra (Newman et al. 2000). De acordo com Pauly (1980) a mortalidade natural  $M$  relaciona-se positivamente com o parâmetro de crescimento “ $K$ ”, da equação de von Bertalanffy, negativamente com a temperatura ambiental, embora indiretamente, e relaciona-se negativamente com o tamanho dos indivíduos. Para *Scarus trispinosus* a mortalidade encontrada condiz com uma espécie de grande tamanho corporal, que vive em ambientes tropicais, ao compará-la às demais espécies encontradas em Pauly (1980). Sendo assim, é esperado um  $Z$  alto para esta espécie uma vez que seu  $K$  é baixo (0,16) (Gulland e Rosenberg 1992, Previero 2014). As taxas de mortalidade encontradas revelam que  $F$  é responsável pela quase totalidade da mortalidade total  $Z$ . Os níveis atuais de mortalidade por pesca de *S. trispinosus* são muito superiores aos níveis ideais Zhou et al (2012).

Essa alta taxa de mortalidade por pesca encontrada para *S. trispinosus* se contrasta com a baixa intensidade da pesca desta espécie no passado (Parte 1), e com os quase inexistentes registros de capturas ao longo da última década. Nesse intervalo de tempo, os registros de capturas de budiões ocorreram apenas para espécies do gênero *Sparisoma*, podendo haver espécies capturadas que pertencem a outros gêneros. Essa falta de refinamento na escala da nomenclatura das espécies registradas por monitoramentos pesqueiros no Brasil já foi relatada (Freire e Oliveira 2007, Previero et al. 2013), e é responsável por mascarar a redução de diversos estoques capturados porém não registrados pelas estatísticas (Marko et al. 2004). Além disso, os desembarques pesqueiros não são monitorados todos os anos para o estado da Bahia, e isso não fica no passado, atualmente (ano de 2013) não há programa do governo brasileiro ou baiano para registros de espécies capturadas no litoral deste estado.

Na Análise de Consequência da Intensidade da Escala (SICA), os maiores escores ocorrem para o porto de Alcobaça, tendo como componente de maior escore a escala espacial. Já os menores escores ocorrem para as pescarias de Caravelas, uma vez que são mais restritas no tempo e no espaço (Parte 1).

Das entrevistas para os dois portos juntos, a escala temporal foi estimada considerando que a pesca de budião-azul ocorre em média 16 dias por mês, durante 12 meses, o que equivale a 192 dias por ano. A escala espacial de 6 foi selecionada uma vez que esta é uma espécie associada a recifes de corais e, de acordo com os entrevistados, mais de 60% da área de recifes do Banco dos Abrolhos é explorada. O escore 4 foi escolhido para a intensidade das pescarias visto que para o porto de Alcobaça o *S. trispinosus* não é uma espécie alvo, sendo capturada na ausência de outras espécies de maior valor comercial, atualmente raras na região (Parte 1). Além disso, para o porto de Caravelas, apesar de esta espécie ser alvo, as pescarias são restritas às condições climáticas e a determinadas fases da lua. A avaliação do quadro é baseada no maior escore encontrado. Nesse caso, para os dois portos juntos, o maior escore foi 6, o que significa que a espécie encontra-se no nível máximo de exploração, segundo os critérios do MSC.

Para os dados obtidos de entrevistas com pescadores e *stakeholders* de Caravelas, a escala temporal foi estimada considerando que a pesca de budião-azul ocorre em média 14 dias por mês, durante 12 meses, o que equivale a 173 dias por ano, uma vez que em Caravelas, as pescarias desta espécie são restritas a determinadas fases da lua. A escala espacial de 2 foi selecionada por esta ser uma espécie associada a recifes de corais e, de acordo com os entrevistados, a pesca de budião-azul em Caravelas explora principalmente o Parcel das Paredes, pesqueiro que ocupa em torno de 11% das áreas de recifes de corais existentes ao longo de todo o Banco dos Abrolhos. O escore 5 foi escolhido para a intensidade das pescarias visto que para o município de Caravelas, a pesca do *S. trispinosus* é facilmente identificada no porto de Barra de Caravelas, com desembarques frequentes e localizados. O maior escore deste quadro foi 5, o que significa que a espécie, neste porto, encontra-se um nível abaixo do nível máximo de exploração pesqueira considerado pelo MSC.

Para os dados obtidos de entrevistas com pescadores e *stakeholders* de Alcobaça, a escala temporal de 5 foi estimada considerando que a pesca de budião-azul ocorre em média 20 dias por mês, durante 12 meses, o que equivale a 240 dias por ano. Nesse porto esta espécie não é alvo nas pescarias, mas é capturada juntamente com as espécies alvo em pescarias de mergulho com arpão sobre recifes de corais. A escala espacial de 6 foi selecionada, pois de acordo com as entrevistas, a pesca de *S. trispinosus* ocorre em cerca de 91% dos recifes do Banco dos Abrolhos. Para a intensidade das pescarias o escore 5 foi obtido a partir das entrevistas, uma vez que esta não é a principal espécie no porto mas é uma pescaria evidente.

O maior escore deste quadro foi 6, o que significa que a espécie, no porto de Alcobaça, encontra-se no nível máximo de exploração pesqueira considerado pelo MSC.

Tanto para os dois portos juntos quanto nas análises dos portos separados, o sub componente relevante escolhido “Tamanho da população”, possui escore igual a 3, o que corresponde ao escore 60 do MSC. Em outras palavras, para os dois portos há redução no tamanho da população no nível mais alto, segundo a escala do MSC.

O resultado da Análise de Produtividade e Susceptibilidade (PSA) mostrou que esta espécie possui produtividade média a alta e susceptibilidade alta. O escore correspondente do MSC revela que esta espécie encontra-se intensamente explorada pela pesca. Os principais fatores que contribuem para essa alta vulnerabilidade do *S. trispinosus* às pescarias é a susceptibilidade da espécie, capturada por artes de pesca altamente seletivas, que atuam em grande parte da distribuição da espécie e que após a captura, não permitem que o peixe sobreviva.

Este trabalho revelou que o *Scarus trispinosus* no Banco dos Abrolhos possui capturas maiores em determinados meses do ano, com maiores volumes desembarcados para o porto de Caravelas do que para o porto de Alcobaça. A densidade do budião-azul em diversos recifes do Banco dos Abrolhos apresenta tendências de redução desde 2001. A estrutura etária revela que a população explorada pela pesca não é composta de indivíduos mais velhos, apenas de indivíduos jovens a idades intermediárias. Tanto os valores de  $F_{MSY}$  quanto os valores do MSC indicam que os atuais níveis de exploração pesqueira de *S. trispinosus* são intensos, maiores que os níveis adequados. Esta população, portanto, apresenta vários indicativos de redução em tamanho e de não sustentabilidade de suas capturas no Banco dos Abrolhos, necessitando urgentemente de medidas de regulação pesqueira. Exemplos podem ser implementação de tamanhos mínimos e máximos de captura (Froese 2004), e restrições da pesca a determinadas épocas e locais.

## REFERÊNCIAS

Alverson D.L., Carney M.J. 1975. A graphic review of the growth and decay of population's cohorts. J. Cons. Int. Explor. Mer 36: 133-143.



- Aswani S., Sabetian A. 2009. Implications of Urbanization for Artisanal Parrotfish Fisheries in the Western Solomon Islands. *Conserv. Biol.* 24 (2): 520–530.
- Bartoo N.W., Parker K.R. 1983. Stochastic age-frequency estimation using the von Bertalanffy growth equation. *Fish. Bull.* 81(1):91-96.
- Bastos A.C., Moura R.L., Amado-Filho G.M., D'Agostini D.P., Secchin N.A., Francini-Filho R.B., Güth A.Z., Sumida P.Y.Z., Mahiques M.M., Thompson F.L. 2013. Buracas: Novel and unusual sinkhole-like features in the Abrolhos Bank. *Cont. Shelf. Res.* 1:1-8.
- Batista V. S., Fabr e N.N., Malhado A.C. M, Ladle R.J. 2014. Tropical Artisanal Coastal Fisheries: Challenges and Future Directions. *Rev. Fish. Sci. Aqua.* 22 (1): 1-15.
- Begossi, A. 2010. Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges. *MAST*, 9(1): 5-12.
- Bellwood D. R., Hoey A.S., Hughes T.P. 2012. Human activity selectively impacts the ecosystem roles of parrotfishes on coral reefs. *Proc. R. Soc.* 279: 1621–1629.
- Beverton R.J. H., Holt S. J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Fishery Investigations Series II, 533pp.
- Boletim estatístico da pesca do Espírito Santo - Ano 2011. 2013. Programa de estatística pesqueira do Espírito Santo/ Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 108pp.
- Bozec Y.M., Yakob L., Bejarano S., Mumby P.J. 2013. Reciprocal facilitation and non-linearity maintain habitat engineering on coral reefs. *Oikos* 122: 428–440.
- Bruce T., Meirelles P.M., Garcia G., Paranhos R., Rezende C.E., Moura R.L., Francini-Filho R.B., Coni E.O.C., Vasconcelos A.T., Filho G.A., Hatay M., Schmieder R., Edwards R., Dinsdale E., Thompson F.L. 2012. Abrolhos Bank Reef Health Evaluated by Means of Water Quality, Microbial Diversity, Benthic Cover, and Fish Biomass Data. *Plos One* 7(6):1-13.
- Burkepile D.E., Hay M.E. 2008. Herbivore species richness and feeding complementarity affect community structure and function on a coral reef. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 105:16201-16206.
- Chapman D. G., Robson D.S. 1960. The analysis of a catch curve. *Biometrics* 16:354-368.
- Chuenpagdee R., Pauly D. 2008. Small is beautiful? A database approach for global assessment of small-scale fisheries: preliminary results and hypotheses. In: Nielsen J.L., Dodson J.J., Friedland K., Hamon T.R., Musick J., Vespoor E. (eds), *Reconciling Fisheries with Conservation: Proceedings of the Fourth World Fisheries Congress*, American Fisheries Society, Symposium 49, Maryland, pp. 575-584.

- Costa P.A.S., Martins A.S., Olavo G., Haimovici M., Braga A.C. 2005. Pesca exploratória com arrasto de fundo no talude continental da região central da costabrasileira 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, pp. 145-165.
- Dutra G.F., Allen G.R., Werner T., Mckenna S.A. 2005. A Rapid Marine Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil. RAP Bulletin of Biological Assessment 38. Conservation International, Washington, 160pp.
- Edwards C.B., Friedlander A.M., Green A.G., Hardt M.J., Sala E., Sweatman H.P., Williams I.D., Zgliczynski B., Sandin S.A., Smith J.E. 2013. Global assessment of the status of coral reef herbivorous fishes: evidence for fishing effects. Proc. R. Soc. 281: 1-10.
- Fenner D. 2012. Challenges for Managing Fisheries on Diverse Coral Reefs. Diversity, 4:105-160.
- 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. Mar. Fresh. Ecos. 18:1166-1179.
- Freire K.M.F., Oliveira T.L.S. 2007. Reconstructing catches of marine commercial fisheries for Brazil. In: Zeller D., Pauly D. (eds), Reconstruction of marine fisheries catches for key countries and regions (1950-2005). Fisheries Centre Research Reports. Vancouver, pp. 61-68.
- Freitas M.O., Minte-Vera C.V., Francini-Filho R.B., Moura R.L., Previero M. 2012. Dados sobre a reprodução de *Scarus trispinosus* (Actinopterygii - Scaridae) no Banco dos Abrolhos. Relatório preliminar de atividades, 6pp.
- Froese, R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. Fish and Fish. 5(1):86-9.
- Gulland J.A., Rosenberg A.A. 1992. A review of length-based approaches to assessing fish stocks. FAO Fisheries Technical Paper, 323. Rome, 100pp.
- Hilborn R., Walters C.J. 1992. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall, New York, 570pp.
- Hoening J.M. 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. Fish. Bull. 81(4): 898-903.
- Hughes T.P. 1994. Catastrophes, phase shifts, and large-scale degradation of a Caribbean coral reef. Science, 265:1547-1551

- Johnson A.E., Cinner J.E., Hardt M.J., Jacquet J., McClanahan T.R., Sanchirico J.N. 2013. Trends, current understanding and future research priorities for artisanal coral reef fisheries research. *Fish. Fisheries* 14: 281–292.
- IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2000. Boletim Estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil – 1999. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE 150pp.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 2001. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2000. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE 140pp.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2003. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2001. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE 150pp.
- IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2003. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2002. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE 183pp.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2004. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2003. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE 167pp.
- IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2004. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE 128pp.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 2007. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2005. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, CEPENE 217pp.
- IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2008). Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil 2006. Centro de

- Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, Tamandaré, CEPENE 385pp.
- Klippel S.G.O., 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. Série Livros - Documentos REVIZEE – Score Central, pp.83-98.
- Leão Z.M.A.N., Kikuchi R.K.P., Testa V. 2003. Corals and coral reefs of Brazil. In: Cortes, J. (eds), Latin America Coral Reefs. Elsevier Science, Amsterdam, pp. 9-52.
- MARINE STEWARDSHIP COUNCIL. 2010. Fisheries Assessment Methodology and Guidance to Certification Bodies Including Default Assessment Tree and Risk-Based Framework, 120pp.
- Marko P.B., Lee S.C., Rice A.M., Gramling J.M., Fitzhenry T.M., McAlister J.S., Harper G.R., Moran A.L. 2004. Mislabeling of a depleted reef fish. *Nature*, 430: 309-310.
- Moura R.L., Secchin N.A., Amado-Filho G.M., Francini-Filho R.B., Freitas M.O., Mente-Vera C.V., Teixeira J.B., Thompson F.L., Dutra G.F., Sumida P.Y.G., Guth A.Z., Lopes R.M., Bastos A.C. 2013. Spatial patterns of benthic megahabitats and conservation planning in the Abrolhos Bank. *Cont. Shelf. Res.* 1:1-9.
- MPA. 2009. Boletim estatístico da pesca e aquicultura - 2008-2009. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura. 99pp.
- MPA. 2012. Boletim estatístico da pesca e aquicultura - 2010. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura. 128pp.
- MPA. 2013. Boletim estatístico da pesca e aquicultura – 2011. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura. 60pp.
- Newman S.J., Cappo M., Williams D.McB. 2000. Age, growth and mortality of the stripey, *Lutjanus carponotatus* (Richardson) and the brown-stripe snapper, *L. vitta* (Quoy and Gaimard) from the central Great Barrier Reef, Australia. *Fish. Res.* 48: 263-275.
- Newton K., Cote I.M., Pilling G.M., Jennings S., Dulvy N.K. 2007. Current and Future Sustainability of Island Coral Reef Fisheries. *Curr. Biol.* 17: 655–658.
- Nyström M., Folke C., Moberg F. 2000. Coral reef disturbance and resilience in a human-dominated environment. *Trends Ecol. Evol.* 15: 413-417.
- Padovani-Ferreira B., Floeter S., Rocha L.A., Ferreira C.E., Francini-Filho R.B., Moura R.L., Gaspar A.L., Feitosa C. 2012. *Scarus trispinosus*. In: IUCN 2013, IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013 <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)> Accessed in 27 november 2013.

- Parrack M.L., Cummings N.J. 2003. Errors in transforming length samples to age frequencies without age samples. *Fish. Res.* 63: 235–243.
- Pandolfi J.M., Bradbury R.H., Sala E., Hughes T.P., Bjorndal K.A., Cooke R.G., McArdle D., McClenachan L., Newman M.J.H., Paredes G., Warner R.R., Jackson J.B.C. 2003. Global Trajectories of the Long-Term Decline of Coral Reef Ecosystems. *Science*. 301:955-958.
- Pauly D. 1980. On the inter relationship between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 stock. *Journal du Conseil international pour l'Exploration de la Mer, Makati*, 39(1):175-192.
- Pauly D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fisheries Technical Paper*, 234, 52pp.
- Previero M., Minte-Vera C.V., Moura R.L. 2013. Fisheries monitoring in Babel: fish ethnotaxonomy in a hotspot of common names. *Neotropical Ichth.* 11(2):467-476.
- Previero M. 2014. Idade e crescimento: o primeiro passo para a regulamentação com base científica das pescarias do budião-azul no Banco dos Abrolhos. Exame Geral de Qualificação apresentado ao Programa de Pós- Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais. Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina Viviana Minte-Vera, 32pp.
- Quinn T. J., Deriso R.B. 1999. *Quantitative fish dynamics*. Oxford University Press. New York, 542pp.
- Vasconcellos M., Diegues A.C., Sales R. R. 2007. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In: Costa A.L. *Nas redes da pesca artesanal*. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, PNUD, Brasília, pp.15-63.
- Zhou S., Yin S., Thorson J.T., Smith A.D.M., Fuller M. 2012. Linking fishing mortality reference points to life history traits: an empirical study. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 69: 1292–1301.

## 4 CONCLUSÕES GERAIS

Neste trabalho, utilizando os poucos dados estatísticos disponíveis e o vasto conhecimento de pescadores e demais pessoas que conhecem a pesca na região do Banco dos Abrolhos, estima-se que atualmente o *Scarus trispinosus* é uma espécie intensamente explorada pela pesca.

A pesca do budião-azul ganhou escala a partir da década de 1980, e atualmente é realizada por duas modalidades, redagem e mergulho com arpão. Mesmo a pesca em Caravelas sendo mais restrita às condições climáticas e de maré, tanto as estimativas dos pescadores durante as entrevistas (Parte 1) quanto os registros de capturas obtidos pelo monitoramento dos desembarques pesqueiros (Parte 2) mostram que há maior biomassa de budiões desembarcada em Caravelas do que em Alcobaça. A explicação é que em Caravelas o budião-azul é alvo nas pescarias, existindo os “pescadores de budião”, já em Alcobaça, esta espécie é capturada quando não são encontrados indivíduos de outras espécies recifais alvo.

Os comprimentos dos indivíduos desembarcados em Caravelas são menores do que os comprimentos dos indivíduos desembarcados em Alcobaça. Os pescadores de Caravelas pescam em uma área mais restrita que os de Alcobaça, indicando que pode haver depleção local mais intensa da população. Outra possibilidade é que os recifes mais costeiros tenham naturalmente indivíduos menores e mais jovens que os recifes mais profundos, como acontece para outras espécies (*Lutjanus jocu*, Moura et al. 2011). A mortalidade por pesca para esta população é muito maior do que a mortalidade natural, e os valores obtidos pela produtividade e susceptibilidade da espécie revelam sua intensa vulnerabilidade às pescarias. As capturas de *S. trispinosus* precisam ser regulamentadas na região do Banco dos Abrolhos para a manutenção da diversidade genética da população e de suas funções junto aos recifes de corais.

Pesquisas relacionadas à pesca, no entanto, contemplam também a dimensão humana, e têm o dever de proteger tanto espécies biológicas quanto a cultura e tradição da atividade pesqueira (Diegues, 2004). Em cada porto estudado foi possível perceber que a pesca do budião é a expressão de uma atividade cultural ligada ao sustento de pessoas, e por isso precisa ser respeitada como meio de vida. Nesse sentido, espera-se que as ações decorrentes

dos resultados deste trabalho possam gerir as capturas do *S. trispinosus* ocasionando alterações mínimas na vida dos pescadores e respeitando a cultura por detrás da “pesca do budião”.

## REFERÊNCIAS

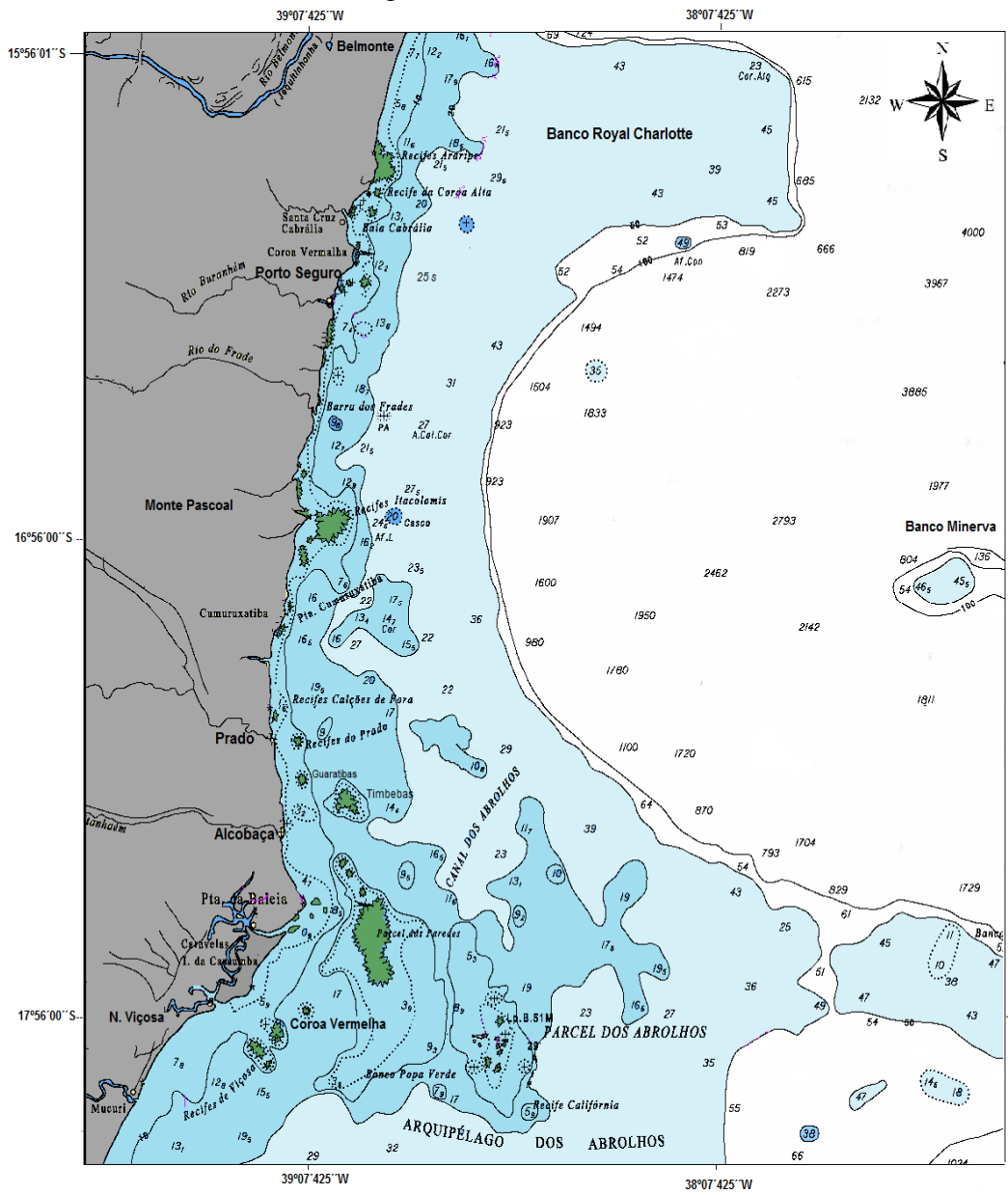
- Costa P.A.S., Braga A.C., Rocha L.O.F. 2003. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast Fisheries Research. Fish. Res. 60: 77-583.
- Diegues A.C. 2004. A pesca construindo sociedades. Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras - NUPAUB. São Paulo, 315pp.
- 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. Mar. Fresh. Ecos. 18:1166-1179.
- Moura R. L., Figueiredo J. L., Sazima, I. 2001. A new parrotfish (Scaridae) from Brazil, and revalidation of *Sparisoma amplum* (Ranzani, 1842), *Sparisoma frondosum* (Agassiz, 1831), *Sparisoma axillare* (Steindachner, 1878) and *Scarus trispinosus*. Bull. of Mar. Sci. 68:1-20.
- Moura R.L., Francini-Filho R.B., Eduardo M.C., Minte-Vera C.V., Lindeman K.C. 2011. Use of riverine through reef habitat systems by dog snapper (*Lutjanus jocu*) in eastern Brazil. East. Coast. Shelf. Sci., 95: 274-278.

## ANEXO 1- Questionário utilizado nas entrevistas com pescadores de budião-azul.

- 1- Nome \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_
  - 2- Sempre morou aqui? \_\_\_\_\_ Há quanto tempo é pescador? \_\_\_\_\_
  - 3- Que artes de pesca usa? \_\_\_\_\_
  - 4- Quais espécies de peixes procura pescar? \_\_\_\_\_
  - 5- Aproximadamente quantos kg captura de cada espécie? \_\_\_\_\_
- 
- 6- Sempre que pesca de arpão, vê budião? \_\_\_\_\_
  - 7- Pesca com quem? \_\_\_\_\_
  - 8- Todos pescam? \_\_\_\_\_
  - 9- Pesca budião? \_\_\_\_\_
  - 10- Quando pesca, quantos budiões vê? \_\_\_\_\_  
Quantos consegue capturar? \_\_\_\_\_
  - 11- Escolhe o tamanho? \_\_\_\_\_
  - 12- Há quanto tempo pesca budião? \_\_\_\_\_
  - 13- Por que começou a pescar budião? \_\_\_\_\_
  - 14- O que pescava antes do budião? \_\_\_\_\_  
Como é a pesca do budião azul? \_\_\_\_\_
  - 15- Tem época certa para pescar? \_\_\_\_\_
- 
- 16- Quantas viagens por mês? \_\_\_\_\_
  - 17- Em 1 viagem, quantos dias pesca budião? \_\_\_\_\_
  - 18- Como encontra o budião? \_\_\_\_\_
- 
- 19- Como o budião é capturado? \_\_\_\_\_
  - 20- Profundidade: \_\_\_\_\_
  - 21- Tamanho da rede/arpão: \_\_\_\_\_
  - 22- Malha/ ponta: \_\_\_\_\_
  - 23- Como se usa a rede/ arpão? \_\_\_\_\_
- 
- 24- Tempo de mergulho/ tempo para encher 1 rede: \_\_\_\_\_
  - 25- Quantos lances de rede/ arpão: \_\_\_\_\_
  - 26- Número de redes /arpões que usa em uma viagem: \_\_\_\_\_
  - 27- Quantos peixes (ou Kg) captura por viagem? \_\_\_\_\_
  - 28- Quantos peixes captura por mergulho/ rede: \_\_\_\_\_
  - 29- Como era a pesca do budião antigamente? (Kg/ viagem) \_\_\_\_\_
  - 30- Quais artes de pesca usava antes? \_\_\_\_\_
  - 31- Qual foi a maior quantidade de budião que você já pegou? Quando foi? \_\_\_\_\_
  - 32- Percebeu redução na quantidade de budião azul nos últimos 20 anos? \_\_\_\_\_
  - 33- Qual foi o maior budião que você já pegou? Quando foi? \_\_\_\_\_
  - 34- Percebeu redução no tamanho de cada peixe? \_\_\_\_\_
  - 35- Para onde vende agora? \_\_\_\_\_
  - 36- Inteiro ou filetado? Preço \_\_\_\_\_
  - 37- Para onde vendia antes? \_\_\_\_\_
  - 38- O Budião ocorre de onde até onde? \_\_\_\_\_
  - 39- Onde o budião vive no mar? \_\_\_\_\_
- 
- 40- Onde pesca? \_\_\_\_\_
  - 41- Considera que pesca em quanto (%) dos locais onde tem budião-azul? \_\_\_\_\_
  - 42- Mostrar mapa e pedir que indiquem o pesqueiro, se possível o ponto GPS \_\_\_\_\_



ANEXO 2- Carta náutica da região de estudo.



ANEXO 3 - Questionário utilizado nas entrevistas com pessoas que conhecem as pescarias da região, os *stakeholders*.

Local: \_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_

1. Sabe onde o budião vive no mar? (tipo de ambiente) \_\_\_\_\_

2. A pesca do budião explora todos os locais onde ele ocorre? (%) \_\_\_\_\_

3. Aproximadamente quantos barcos pescam budião em Caravelas/ Alcobaça/ Prado?

4. Passam em média quantos dias por mês pescando? \_\_\_\_\_

5. Como considera a pesca do budião no Banco dos Abrolhos?
<input type="checkbox"/> Muito rara
<input type="checkbox"/> Pouca pesca em alguns poucos locais
<input type="checkbox"/> Moderada, ocorre em muitos pontos de pesca e portos
<input type="checkbox"/> Evidente em muitos pontos de pesca e portos
<input type="checkbox"/> Muito frequente, ocorre em diversos portos
<input type="checkbox"/> Muito frequente e é o principal recurso pesqueiro na região