

Kleber Gomes de Oliveira

**Identificação de potenciais agregações reprodutivas de recursos pesqueiros recifais no
Baixo Sul da Bahia: subsídios para a conservação do ecossistema marinho.**

Salvador, 2016

Kleber Gomes de Oliveira

**Identificação de potenciais agregações reprodutivas de recursos pesqueiros recifais no
Baixo Sul da Bahia: subsídios para a conservação do ecossistema marinho.**

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade Federal da
Bahia, para obtenção do título de Mestre
em Ecologia Aplicada à Gestão
Ambiental.

Orientador:

Prof. Dr. George Olavo Mattos e Silva

Co-orientação:

MSc. Gilberto Sales

Salvador, 2016

**Identificação de potenciais agregações reprodutivas de recursos pesqueiros recifais no
Baixo Sul da Bahia: subsídios para a conservação do ecossistema marinho.**

Kleber Gomes de Oliveira

Orientador

Prof. Dr. George Olavo Mattos e Silva

Co-Orientador

MSc. Gilberto Sales

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia, para
obtenção do título de Mestre em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental.

Comissão Julgadora

Prof Dr. Leonardo Evangelista de Moraes

Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB

Prof Dr. Eduardo Mendes da Silva

Universidade Federal da Bahia - UFBA

Prof Dr. George Olavo Mattos e Silva

Orientador

AGRADECIMENTOS

A meu orientador, Prof. Dr. George Olavo, pela enorme dedicação e disponibilidade e, além disso, pela sua amizade e companheirismo ao longo destes anos, desde minha graduação, o que tornou esse trabalho bastante prazeroso. A meu co-orientador, Gilberto Sales, grande amigo e entusiasta deste trabalho, que me apoiou com suas valiosas contribuições e direcionamentos.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, por ter favorecido minha participação no curso. Aos amigos da Unidade Avançada de Administração e Finanças – UAAF Arembepé, pela compreensão e apoio durante minhas ausências, em especial à Eunice Maria Oliveira e ao Carlos Felipe Silva Santos, que absorveram minhas demandas, tornando minhas ausências imperceptíveis.

À Fundação Pró-TAMAR e à Fundação Garcia D'Ávila, que apoiaram e muito contribuíram logisticamente para realização deste curso nas dependências do Centro de Educação Ambiental da Floresta Sapiroanga, que tornaram o ambiente acadêmico bastante agradável.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento e seus professores, pelas valiosas aulas e troca de experiências, em especial ao Prof. Eduardo Mendes da Silva, pelo apoio incondicional ao curso, garantindo a excelência de sua realização.

À Patrícia, por ter acompanhado a realização deste trabalho sobre meus ombros, com grande entusiasmo durante todo o processo.

Aos pescadores, para quem dedico este trabalho, cujos conhecimentos trazem importantes contribuições para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas contribuindo para melhorias na administração e proteção dessas áreas.

“Como o mundo é governado das cidades onde os homens se acham desligados de qualquer forma de vida que não a humana, o sentimento de pertencer a um ecossistema não é revivido. Isso resulta em um tratamento implacável e imprevidente de coisas, das quais, em última análise, dependemos, tais como a água e as árvores”. (BERTHRAND DE JUVENEL, in: Pereira e Diegues, 2010)

Sumário

SUMÁRIO	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
1.0. INTRODUÇÃO	12
2.0. OBJETIVO GERAL	16
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3.0. METODOLOGIA	17
3.1. ÁREA DE ESTUDO	17
3.2. ANÁLISE DOS DADOS	19
4.0. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. <i>Seriola dumerili</i>	21
4.2. <i>Ocyurus chrysurus</i>	26
5.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
5.1. SÍTIOS DE AGREGAÇÃO	31
5.2. ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS	33
5.3. MANEJO E CONSERVAÇÃO	36
6.0. CONCLUSÕES	38
7.0. BIBLIOGRAFIA	39

Lista de Tabelas

Tabela 1. Áreas de pesca e períodos (meses) de viagens de pesca com valores de CPUE para *Seriola dumerili* acima do limiar usado como critério para identificação de possíveis áreas de agregação reprodutiva, com base nos registros dos desembarques das frotas linheiras do Baixo Sul da Bahia, nos períodos entre os anos de 1997 - 1999 e 2005 – 2016. A tabela também mostra o número de viagens e a média, mínima e máxima das CPUE excepcionais identificadas para cada área de pesca (pesqueiro, considerados aqui sítios de agregação), além da profundidade aproximada de cada área..... 24

Tabela 2. Áreas de pesca e períodos (meses) de viagens de pesca com valores de CPUE para *Ocyurus chrysurus*, acima do limiar usado como critério para identificação de possíveis áreas de agregação reprodutiva, com base nos registros dos desembarques das frotas linheiras do Baixo Sul da Bahia, nos períodos entre os anos de 1997 - 1999 e 2005 – 2016. A tabela também mostra o número de viagens e a média, mínima e máxima das CPUE excepcionais identificadas para cada área de pesca (pesqueiro, considerados aqui sítios de agregação), além da profundidade aproximada de cada área..... 30

Lista de Figuras

- Figura 1.** Mapa da área de estudo no sul da Bahia, mostrando as comunidades onde as frotas pesqueiras artesanais de linha de mão foram monitoradas..... 17
- Figura 2.** Variação temporal das taxas de captura (CPUE) de *S. dumerili* registrada nos desembarques das frotas linheiras da região d Baixo Sul da Bahia, nos períodos 1997-1999 e 2005-2016..... 21
- Figura 3.** Boxplot com a distribuição anual das CPUEs individuais de *S. dumerili* por viagem, ente os anos de 1997 - 1999 e entre 2005 – 2016. (o) indicam outliers e (*) far-outliers. A linha horizontal indica o valor equivalente a três vezes a CPUE média das viagens de pesca analisadas. As setas apontam alguns dos potenciais sítios de agregação reprodutiva..... 22
- Figura 4.** Boxplot com a distribuição mensal das CPUEs de *S. dumerili* por viagem, ente os anos de 1997 - 1999 e entre 2005 – 2016. (°) indicam outliers e (*) far-outliers. A linha horizontal indica o valor equivalente a três vezes a CPUE média das viagens. As setas apontam alguns dos potenciais sítios de agregação reprodutiva..... 23
- Figura 5.** Distribuição batimétrica da captura total (em Kg) de *Seriola dumerili* por intervalo de profundidade entre os anos de 1997 - 1999 e entre 2005 – 2016..... 25
- Figura 6.** Perfil batimétrico da borda da plataforma continental da Bahia, entre 50 e 150 m de profundidade. Adaptado de Olavo *et al.*, 2005. A primeira linha horizontal demarca o limite batimétrico dos 50 metros, a segunda, dos 100 metros de profundidade..... 25
- Figura 7.** Variação temporal das taxas de captura (CPUE) de *Ocyurus chrysurus* registrada nos desembarques das frotas linheiras da região d Baixo Sul da Bahia, nos períodos 1997-1999 e 2005-2016..... 27
- Figura 8.** Boxplot com a distribuição anual das CPUEs de *O. chrysurus* por viagem, ente os anos de 1997 - 1999 e entre 2005 – 2016. (o) indicam outliers e (*) far-outliers. A linha horizontal indica o valor equivalente a três vezes a CPUE média das viagens. As setas apontam alguns dos potenciais sítios de agregação..... 28
- Figura 9.** Boxplot com a distribuição mensal das CPUEs de *O. chrysurus* por viagem, distribuídos entre os meses dos anos amostrados. (o) indicam outliers e (*) far-outliers. A linha horizontal indica o valor equivalente a três vezes a CPUE média das viagens. As setas apontam alguns dos potenciais sítios de agregação..... 29
- Figura 10.** Distribuição batimétrica da captura total (em Kg) de *Ocyurus chrysurus* por intervalo de profundidade entre os anos de 2005 – 2016..... 31

Resumo

Agregações reprodutivas são definidas como um grupo de peixes da mesma espécie que se reúnem para efeitos de desova, com densidades ou números significativamente maiores do que os encontrados na área durante os períodos não reprodutivos. Tais agregações estão associadas a habitats e períodos específicos, portanto são bastante previsíveis e, dessa forma muito vulneráveis à pesca. Pretendeu-se neste trabalho identificar sítios e períodos de possíveis agregações reprodutivas de *Seroila dumerili* e *Occyurus chrysurus*, através da análise exploratória das taxas de captura da frota linheira do Baixo Sul da Bahia, visando disponibilizar subsídio técnico-científico para a conservação da biodiversidade e gestão de recursos pesqueiros marinhos. Para a *S. dumerili* foram analisados dados de captura e esforço de pesca de 1.171 desembarques, registrados entre os meses de outubro/1997 e maio/2000 e entre março/2005 e março/2016, cujas maiores capturas foram registradas nos meses entre abril e junho. Para o *O. chrysurus*, foram analisados dados de 2.176 desembarques registrados entre setembro de 1997 e novembro de 1999 e entre abril de 2005 e março de 2016. Foram identificados possíveis sítios de agregação reprodutiva em 23 locais, identificados por valores extremos, *outliers* e *far outliers* de índices de abundância relativa, medidos como CPUE. Pesqueiros localizados nos limites batimétricos de 50 a 60m e entre 90 e 100m, apresentaram taxas de captura excepcionalmente altas e recorrentes. Dada a sua relevância para a manutenção de estoques viáveis de recursos pesqueiros e por constituírem habitats essenciais para o ciclo de vida das espécies, sítios de agregações deveriam ser tratados como unidades especiais de manejo, voltadas para o estabelecimento de medidas de ordenamento de atividades que afetem fenômenos de agregação. Também devem ser considerados nos processos de licenciamento ambiental de atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos. As agregações identificadas neste estudo devem ser alvo de estudos complementares para confirmação dos sítios e períodos de ocorrência e validação do caráter reprodutivo dessas agregações, a partir de amostragem biológica e levantamento do conhecimento tradicional dos pescadores. Considera-se o envolvimento destes usuários (pescadores) como essencial no processo de monitoramento e proposição de estratégias factíveis de manejo e conservação.

Abstract

Spawning aggregations are defined as a group of fish on the same species gather for the purpose of spawning, with significantly higher densities or numbers than those found in the area during the non-reproductive periods. Such aggregations are associated with specific fishing locations at specific times, so are quite predictable and thus very vulnerable to fishing. We aim to identify sites and periods of possible spawning aggregations of *Seriola dumerili* and *Occyurus chrysurus* through exploratory analysis of catch rates by artisanal fleet of Southern Bahia, aiming to provide technical and scientific subsidies for biodiversity conservation and management of marine fishing resources. For *S. dumerili* were analyzed capture data and fishing effort of 1,171 landings recorded between October / 1997 and May / 2000 and between March / 2005 and March / 2016, whose largest catches were recorded between April and June. For *O. chrysurus*, 2,176 landings data were analyzed recorded between September 1997 and November 1999 and between April 2005 and March 2016 were was identified potential spawning aggregation sites in 23 locations identified by extreme values, outliers and far outlier relative abundance, measured as CPUE. Fisheries on bathymetric limits of 50 to 60m and between 90 and 100m, showed unusually high and recurrent catch rates. Given its relevance for maintenance of viable fish stocks and for being key habitats for the life cycle of the species, aggregations sites should be treated as special management units, aimed to establish activities of management acts affecting local and / or aggregation periods. It should also be considered in the environmental licensing process of exploration activities and exploration of hydrocarbons. Aggregations identified in this study should be the subject of further studies to confirm the sites and periods of occurrence and validation of the reproductive nature of these aggregation from biological sampling and survey of traditional knowledge of fishermen on fisheries held in these aggregations and involvement of these users as key actors in the monitoring process and propose feasible management strategies and conservation.

1.0 INTRODUÇÃO

Muitos peixes de recifes tropicais dependem de uma estratégia reprodutiva migratória que inclua agregações para a desova e dispersão larval pelágica (Heyman e Kjerfve, 2008). Agregações reprodutivas de peixes podem ser definidas como um grupo de indivíduos da mesma espécie que se reúnem para efeitos de desova, com densidades ou números significativamente maiores do que os encontrados na área durante os períodos não reprodutivos (Domeier e Colin, 1997).

Tais agregações geralmente estão associadas a locais específicos e são realizadas em épocas recorrentes, sendo bastante previsíveis e, portanto, muito vulneráveis à pesca. Além disso, muitas das espécies de peixes recifais são ainda mais vulneráveis por apresentarem baixas taxas de crescimento, vida longa e maturação tardia, e por serem, também, particularmente valorizados pela pesca comercial e pelo alto valor de mercado (Aguilar-Pereira, 2006; Coleman *et al.*, 2000; Colin *et al.*, 2003; Domeier e Colin, 1997). Sítios de agregação reprodutiva são reconhecidos como habitats essenciais para o ciclo de vida dos peixes (Essential Fish Habitats - EFH - Linderman *et al.*, 2000). Constituem, também, importantes áreas de produção pesqueira e alvo de pescarias tradicionais (Johannes, 1998; Olavo *et al.*, 2005).

Já é senso comum que as áreas de desova de peixes recifais devem ser consideradas prioritárias nas políticas de gestão da pesca e de conservação da biodiversidade marinha (Coleman *et al.*, 2000; Colin *et al.*, 2003; Sadovy e Domeier, 2005). O Brasil assumiu os compromissos e metas estabelecidas na 7ª. Conferência das Partes - COP 7 da Convenção sobre a Diversidade Biológica realizada em 2004 para o estabelecimento de um amplo sistema de áreas marinha protegidas até o ano de 2012 (MMA, 2008). Entretanto, atualmente apenas 1,5% do território marinho da zona econômica exclusiva é protegida (Vila Nova e Ferreira, 2016).

No Brasil, a identificação de áreas de agregação reprodutiva de recursos pesqueiros, assim como das áreas da pesca comercial e o reconhecimento dos territórios da pesca artesanal, já começam a ser consideradas informações de base para a proposição de estratégias de recuperação de espécies ameaçadas, manejo e conservação de áreas marinhas. Recentemente, o Plano Nacional para a Conservação dos Ambientes Coralinos –

PAN Corais (ICMBio, 2016), estabeleceu ações voltadas especificamente a esses ambientes, inclusive visando a conservação de agregações reprodutivas de peixes de ambientes coralíneos, como por exemplo a elaboração de estratégias de ação específicas, monitoramento de agregações já identificadas e o lançamento de editais para pesquisas voltados para ambientes coralíneos pouco conhecidos (PAN Corais, em publicação).

Dois parâmetros são essenciais para a identificação de uma agregação reprodutiva, em primeiro lugar, um aumento na densidade de peixes em um determinado local e em segundo lugar, a verificação da desova (Colin *et al.*, 2003). Agregações “transientes” muitas vezes envolvem migrações regionais e uma estação reprodutiva curta, enquanto agregações “residentes” podem se formar com uma certa frequência, muitas vezes durante um período prolongado e ocorrem perto, ou mesmo dentro de áreas de residência dos peixes (Domeier e Colin, 1997).

A ocorrência de agregações reprodutivas pode ser acessada por meio de dois tipos de sinais: diretos e indiretos. Sinais diretos fornecem uma evidência inequívoca de ocorrência das desovas, sinais indiretos são outras indicações que precisam ser complementadas por informações de suporte para a validação da desova (Colin *et al.*, 2003). Sinais diretos incluem observação direta, documentação de comportamento de corte, visualização da desova durante mergulhos em locais de reprodução, verificação de ovócitos hidratados ou presença de folículos pós-ovulatórios no ovário de fêmeas agregadas (França e Olavo, 2015; Colin *et al.*, 2003). Na ausência de sinais diretos, podem ser utilizados indicadores indiretos como padrões de comportamento ou coloração tipicamente associados à atividade reprodutiva, inchaço abdominal, picos ou valores elevados de índice gonadossomático. Por outro lado, um aumento significativo na densidade ou abundância relativa de peixes recifais observado de forma recorrente em determinada época do ano, em um sítio específico, também pode indicar possíveis agregações de caráter reprodutivo. Colin *et al.* (2003) sugere que um aumento em pelo menos três vezes na densidade de peixes observada durante o período não reprodutivo, em um sítio específico, já poderá indicativo de agregação para a desova.

Áreas de maiores agregações, reprodutivas ou não, são conhecidas pelos pescadores artesanais como “pesqueiros”, localizadas por métodos tradicionais de localização, transmitidos culturalmente (Olavo, 2010). As espécies do complexo dos vermelhos e

garoupas estão entre os principais recursos pesqueiros que realizam agregações reprodutivas transientes, que reúnem centenas ou milhares de indivíduos que aportam a sítios específicos, em determinadas épocas do ano, fenômeno observado em vários locais no mundo (Domeier e Colin, 1997). Os peixes do complexo dos vermelhos e garoupas ainda sustentam importantes pescarias praticadas ao longo de toda a costa brasileira, desenvolvidas principalmente em regiões da plataforma externa e do talude superior (Costa *et al.*, 2005; Frédou e Ferreira, 2004; Rezende *et al.*, 2003; Ávila-da-Silva, 2002; Paiva *et al.*, 1996; Fontelles-Filho e Ferreira, 1987 *apud* Olavo 2005). Muitas dessas pescarias parecem incidir sobre agregações reprodutivas ou alimentares de espécies altamente vulneráveis à pesca intensiva sobre as agregações (França e Olavo, 2015; Ferreira *et al.*, 2015; Texeira *et al.*, 2004; Peres e Klippel, 2003).

No Brasil, os peixes do complexo dos vermelhos e garoupas, que também inclui outras famílias de peixes recifais capturadas nas pescarias voltadas à captura de lutjanídeos e serranídeos, tais como Hemulidae, Carangidae, Labridae, Balistidae e Ehipidae (Olavo, 2010, Linderman *et al.*, 2000), está em situação de risco, com populações em declínio, resultado da falta de ordenamento das pescarias e degradação de habitats. Espécies pertencentes a este complexo compartilham um conjunto de características em sua história de vida que os tornam particularmente suscetíveis à sobre-exploração, devendo ser considerados como uma unidade de manejo (Coleman *et al.*, 2000), visando o estabelecimento de estratégias de ações de conservação. Estas características incluem o crescimento lento e maturidade tardia, alta fidelidade ao habitat, desenvolvimento ontogenético sazonal e migrações para locais de desova (Coleman *et al.*, 2000).

Atualmente estas espécies ainda sustentam importantes pescarias praticadas ao longo de toda a costa brasileira, desenvolvidas principalmente em regiões da plataforma externa e do talude superior (Costa *et al.*, 2005; Frédou e Ferreira, 2004; Rezende *et al.*, 2003; Ávila-da-Silva, 2002; Paiva *et al.*, 1996; Fontelles-Filho e Ferreira, 1987). Muitas dessas pescarias parecem incidir sobre agregações reprodutivas ou alimentares de espécies altamente vulneráveis à captura intensiva sobre estes locais (Texeira *et al.*, 2004; Peres e Klippel, 2003).

Na avaliação do estado de ameaça das espécies de peixes conduzida pelo Ministério do Meio Ambiente no ano de 2005, as sete espécies de teleósteos marinhos avaliados como

ameaçadas foram classificadas como “Vulneráveis” e estão associadas a ambientes recifais onde, além da degradação generalizada do hábitat, também sofrem efeito da sobrepesca (Machado *et al.*, 2008). Em 2014 esta avaliação foi revisada e 10 espécies do complexo dos vermelhos e garoupas estão classificadas em algum estado de ameaça (Brasil, 2014). Apesar da importância econômica e social destes recursos, pescarias sobre recursos pesqueiros recifais e o estado dos estoques explorados são pouco conhecidos e documentados.

Dentre as principais espécies que compõem estes estoques, o olho-de-boi (*Seriola dumerili*), pertencente à família carangidae, é um importante recurso pesqueiro pelágico explorado pela frota linheira (Martins *et al.*, 2006), cujos maiores volumes desembarcados no estado da Bahia pertenceram a três espécies desta família (*Caranx latus*, *Seriola dumerili* e *Elagatis bipinnulatus*), com 32,4% (Lessa *et al.*, 2004). É uma espécie de ampla distribuição, encontrado desde o golfo do México, Caribe até o Brasil (Cervigón, 1993), adultos são encontrados em recifes profundos, ocasionalmente penetrando em baías costeiras (Smith-Vaniz, 1986).

Outra espécie extremamente importante neste contexto é a guaiúba, *Ocyurus chrysurus*, um lutjanídeo que se distribui ao longo da costa oeste do Atlântico, desde a Carolina do Norte até o sudeste do Brasil, encontrando-se em maior abundância nas Bahamas, sul da Flórida e no Caribe. Forma grandes cardumes, geralmente, sobre substratos duros em profundidades entre 10 e 100 m (Figueiredo e Menezes, 1980; Allen, 1985; Manooch III e Drennon, 1987; Leite Jr. *et al.*, 2005).

Os resultados do estudo de Klippel *et al.* (2005a) expressam o grave estado de sobreexploração dos recursos de lutjanídeos na costa central do Brasil, como por exemplo, a guaiúba, a espécie mais importantes capturadas na costa central, que estava sendo explorada a níveis insustentáveis de mortalidade por pesca já no final da década de 90.

2.0 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Identificar sítios e períodos de possíveis agregações reprodutivas de duas espécies de peixes recifais comerciais, o olho-de-boi (*Seriola dumerili*) e a guaiúba (*Ocyurus chrysurus*), através da análise exploratória de dados de captura e esforço da pesca artesanal linheira na região do Baixo Sul da Bahia, visando subsidiar estratégias de conservação da biodiversidade e gestão de recursos pesqueiros marinhos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Detectar padrões nas capturas das duas espécies alvo deste estudo, que sejam indicativos da ocorrência de agregações reprodutivas na região do Baixo Sul da Bahia.
- ✓ Determinar os locais e períodos de possíveis agregações reprodutivas na área de estudo.
- ✓ Produzir subsídio técnico-científico para o ordenamento da pesca e diretrizes para o estabelecimento de estratégias para a conservação da biodiversidade marinha.

3.0 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

A área de estudo corresponde à região costeira do Baixo Sul da Bahia, situada entre as latitudes 13°00'S e 15°50'S, é caracterizada por grande biodiversidade e heterogeneidade de ambientes, onde se destaca extenso complexo estuarino, manguezais exuberantes e ecossistemas recifais encontrados desde a linha de costa até a plataforma externa e talude superior (Figura 1).

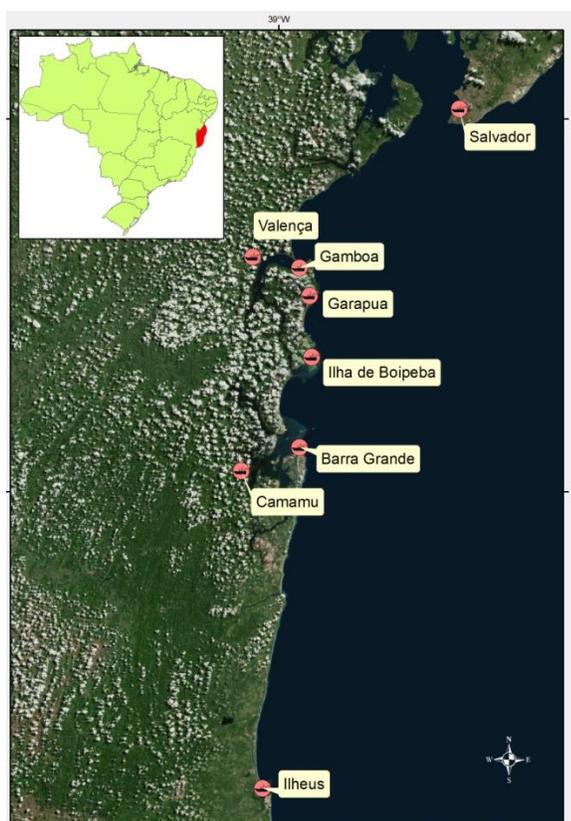


Figura 1. Mapa da área de estudo no sul da Bahia, mostrando as comunidades onde as frotas pesqueiras artesanais de linha de mão foram monitoradas.

A plataforma continental no estado da Bahia é consideravelmente estreita na porção

norte do estado. A largura da plataforma aumenta progressivamente para o sul, na região de abrolhos, onde se estende para cerca de 200 km no Banco dos Abrolhos (Leão *et al.*, 2003). Na região entre Salvador e Belmonte, se concentrava mais da metade do esforço de pesca anual estimado para a totalidade das embarcações linheiras registradas na Bahia na virada do milênio (Olavo *et al.*, 2005), mas possui uma plataforma bastante estreita, reduzindo a disponibilidade de áreas de pesca. Toda a área é caracterizada pela ocorrência de formações recifais, desde a linha de costa até a borda do talude continental (Leão, 1982 *In: Leão et al.*, 2003).

Esta região é rica em recifes de borda da plataforma, recifes que se desenvolveram na borda da plataforma continental, com larguras de até 3 km, localizados de 35 m a uma profundidade de 50 m (Kikuchi e Leão, 1998). A formação destes recifes deve ter ocorrido no início do Holoceno, quando o nível do mar era menor que o atual, e agora cobertos com uma comunidade bentônica de águas mais profundas (Leão *et al.*, 2003 *apud* Olavo et al., 2011).

A quebra da plataforma continental da área estudada ao largo da costa do estado da Bahia tem profundidades que variam entre 8 e 30 km de largura e está localizada ao norte da latitude 16°S (Olavo *et al.* 2011) se estendendo até a baía de Todos os Santos.

A temperatura da superfície da água do mar varia entre 25-27°C durante o verão e 22-24°C no inverno, apresentando fracos gradientes verticais, enquanto a salinidade varia de 36,5 a 37,0 (Castro e Miranda, 1998). A região é caracterizada pela presença da Corrente do Brasil (CB), corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul (Stramma, 1991). Como corrente de contorno, a CB flui para o sul ao longo da margem continental brasileira, apresentando fluxo relativamente intenso, estreito (75 km de largura) e bem definido (Silveira *et al.*, 1994, 2000). Nesse deslocamento, a CB transporta a massa de Água Tropical (AT), água quente ($T > 20^{\circ} \text{C}$), salina ($S > 36$) e pobre em nutrientes (oligotrófica), presente na camada de superfície do Atlântico Sul Tropical. Logo abaixo da AT, fluindo na região da picnoclina, encontra-se a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), água relativamente fria ($6^{\circ} \text{C} < T < 18^{\circ} \text{C}$) e menos salina ($34,6 < S < 36$), rica em nutrientes (Castro e Miranda, 1998; Stramma e England, 1999).

3.2 Análise dos dados

A metodologia deste trabalho é baseada na abordagem analítica exploratória proposta por França e Olavo (2015), inspirada na orientação metodológica do Manual para o Estudo e Conservação de Agregações Reprodutivas de Peixes Recifais da Sociedade para a Conservação das Agregações de Peixes de Corais – SCRFA (*Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations*) (Colin *et al.*, 2003), também utilizado no projeto Agregações Reprodutivas de Peixes Recifais no Brasil: Subsídio para o Licenciamento Ambiental de Atividades de E&P (PRÓ-ARRIBADA, 2007).

Visando detectar padrões nas capturas e na bioecologia de espécies-alvo de peixes recifais que fossem indicativos da ocorrência de agregações reprodutivas, foram analisados dados pretéritos e secundários de desembarque da pesca de linha de mão, provenientes dos bancos de dados do programa REVIZEE/SCORE Central, coletados entre os anos de 1997 e 1999, e do projeto de monitoramento participativo da atividade pesqueira realizado pela PETROBRAS na área de influência do Campo Manati, coletados entre os anos de 2005 e 2016. Estes dados foram coletados nos desembarques das principais frotas linheiras da região, sediadas em 9 comunidades de pesca artesanal: Salvador (Rio Vermelho), Valença, Gamboa, Garapuá, Boipeba, Camamu, Barra Grande, Barra dos Carvalhos e Ilhéus.

Embora a nomenclatura taxonômica utilizada para a base de dados da PETROBRAS contenha apenas a categoria comercial, existe uma elevada e satisfatória correspondência entre o nome comercial e o científico, para ambas as espécies. O olho-de-boi apresenta uma alta correspondência com a espécie *Seriola dumerili*, mas também há registros de *Seriola rivoliana*, porém com uma frequência muito baixa nos desembarques. Esta correspondência pôde ser verificada na amostragem realizada durante o programa REVIZEE, cujos dados apresentam melhor resolução taxonômica (desembarques registrados por espécie biológica). Nessa amostragem, 92,% dos registros da categoria olho-de-boi foram da espécie *S. dumerili*, apenas 7,7% foram da *S. rivoliana*, Para a guaiúba, a correspondência entre o nome comercial e o científico é ainda maior.

Os dois bancos de dados utilizados também apresentam os requisitos necessários para o objetivo das análises propostas, como a resolução espacial (informações

georreferenciadas das áreas de pesca) e temporal (data das pescarias), assim como informação de quem realizou a pescaria observada (pescador entrevistado, embarcação e comunidade de origem) (França e Olavo, 2015).

Neste estudo, cada desembarque no qual a espécie alvo foi capturada, foi analisado como uma unidade amostral. Para cada viagem de pesca registrada nos desembarques monitorados na área de estudo foi calculada a Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Esta CPUE individual foi assumida como um índice de abundância relativa específico, em áreas de pesca visitadas durante uma viagem (unidade de amostral) (Costa *et al.*, 2005; França e Olavo, 2015). Colin *et al.* (2003) ainda acrescenta que, em geral, a CPUE tem vantagem sobre outros dados por ser um indicador do status de uma pescaria e deve ser considerada sempre que possível.

Esta CPUE individual foi calculada de acordo com a seguinte equação:

$$CPUE = C_{e,v}/(P_v \times D_v)$$

Onde:

C= Total da captura, em Kg, da espécie (e), na viagem (v);

P= Número de pescadores a bordo da embarcação durante a viagem;

D= Duração da viagem, em dias efetivos de pescaria.

Colin *et al.* (2003) e Domeier e Colin (1997) sugerem que um aumento de 3 vezes na densidade de peixes em desova é um nível do limiar mínimo que pode indicar uma agregação. Argumentam ainda que, embora este valor seja provavelmente muito baixo, este é o primeiro passo, que inclusive nos permite coletar informações que pode ser reavaliada posteriormente, validando ou não a identificação de sítios de grande abundância de captura. Neste estudo, calculamos inicialmente uma média global das CPUE para todo o período de dados disponíveis, para cada banco de dados (REVIZEE e Petrobras). Esta média global foi utilizada como a base para o estabelecimento de um critério para destacar e identificar pescarias (viagens de pesca) realizadas sobre possíveis agregações das espécies analisadas, considerando um nível de CPUE três vezes a média global, a semelhança do critério sugerido por Domeier e Colin (1997) e Colin *et al.*, (2003). Utilizando a abordagem

proposta por França e Olavo (2015) para a identificação de agregações de lutanídeos comerciais explorados na região do Baixo Sul do estado da Bahia, considerando a grande variação observada nos valores de CPUE por viagem e a baixa sensibilidade da média global devido à ocorrência de registros anômalos de altíssima CPUE, as distribuições de CPUE individuais por viagem foram investigadas, identificando os sítios de pesca (pesqueiros) e os períodos de capturas excepcionais, identificados como pontos fora do limite do quartil superior, *outliers* ou *far outliers*, através da análise da dispersão das CPUEs individuais em gráficos *boxplot*.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 *Seriola dumerili*

Foi analisado um total de 1.171 desembarques, registrados entre os meses de outubro/1997 e maio/2000 e entre março/2005 e março/2016. Na Figura 2 pode ser observado que as maiores taxas de capturas (CPUEs) foram registradas nos meses entre abril e junho, considerando a CPUE média de todos os meses dos períodos em análise. A diferença entre a média e a mediana na Figura 2 resulta do efeito de valores de altíssima CPUE individual, devido a capturas excepcionais registradas em locais específicos, como será apresentado na Figura 3.

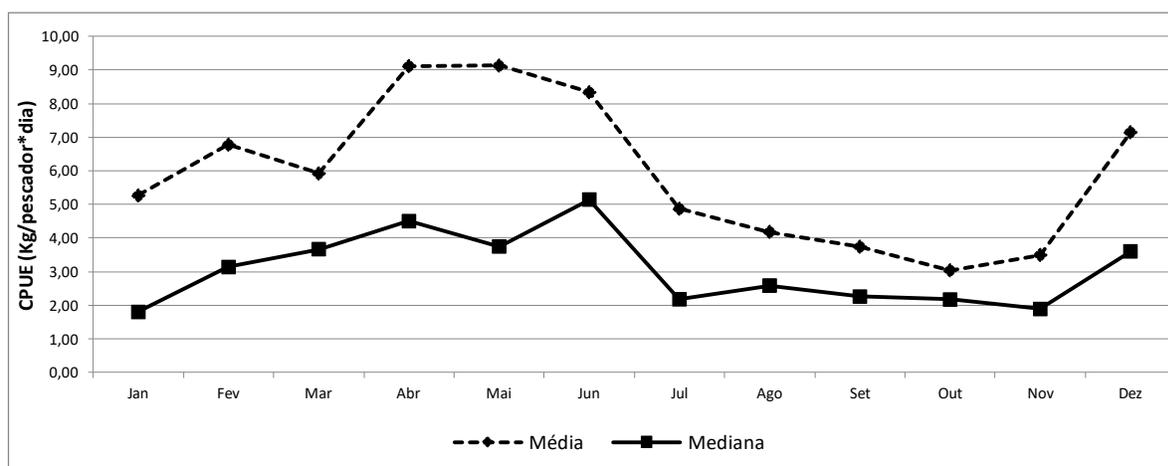


Figura 2. Variação temporal das taxas de captura (CPUE) de *S. dumerili* registrada nos desembarques das frotas lineiras da região do Baixo Sul da Bahia, nos períodos 1997-1999 e 2005-2016.

A CPUE média global de todo o período avaliado (entre 1997 e 2016) foi de 6,29 kg/pescador.dia. A Figura 3 apresenta o *boxplot* da distribuição anual das CPUE individuais para a espécie *S. dumerili*. Os valores de CPUE que excederam o limiar de três vezes a média global de CPUE (18,87 Kg/pescador*dia, indicada pela linha horizontal na figura) revelam valores extremos de CPUE, *outliers* e *far outliers*, identificados em sítios e períodos de captura sobre agregações com abundâncias relativas excepcionais (Figura 3). Estes valores notáveis de CPUE, muito acima do critério sugerido por Colin *et al.* (2003) podem ser considerados como indicadores indiretos de possíveis agregações reprodutivas de olho-de-boi, como discutido por França e Olavo (2016).

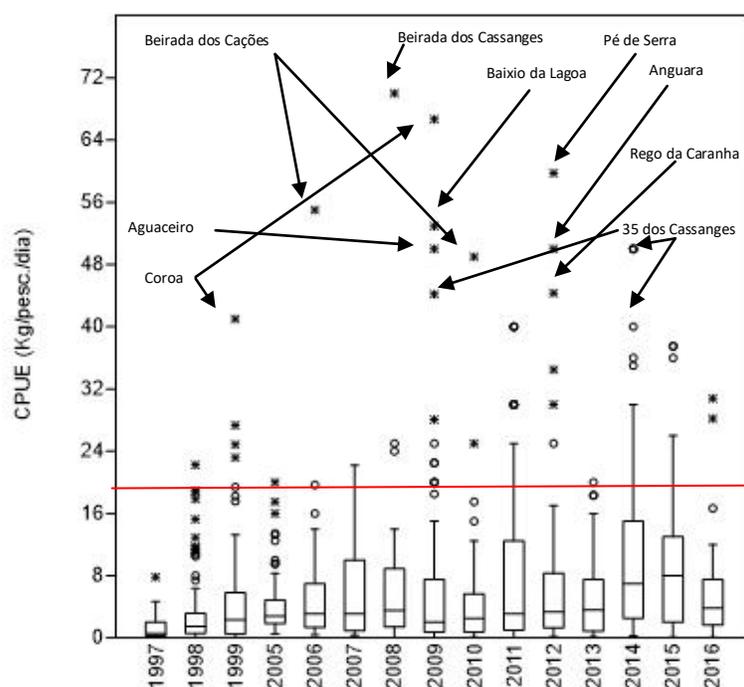


Figura 3. Boxplot com a distribuição anual das CPUEs individuais de *S. dumerili* por viagem, ente os anos de 1997 - 1999 e entre 2005 – 2016. (o) indicam outliers e (*) far-outliers. A linha horizontal indica o valor equivalente a três vezes a CPUE média das viagens de pesca analisadas. As setas apontam alguns dos potenciais sítios de agregação reprodutiva.

Valores de CPUE que excederam o critério de três vezes a média da CPUE global (18,87 kg / pescador.dia) foram observados ao longo de quase todos os meses dos anos estudados, exceto nos meses de outubro e novembro, com picos bastante elevados concentrados nos meses de fevereiro a maio, no final do verão (Figura 4).

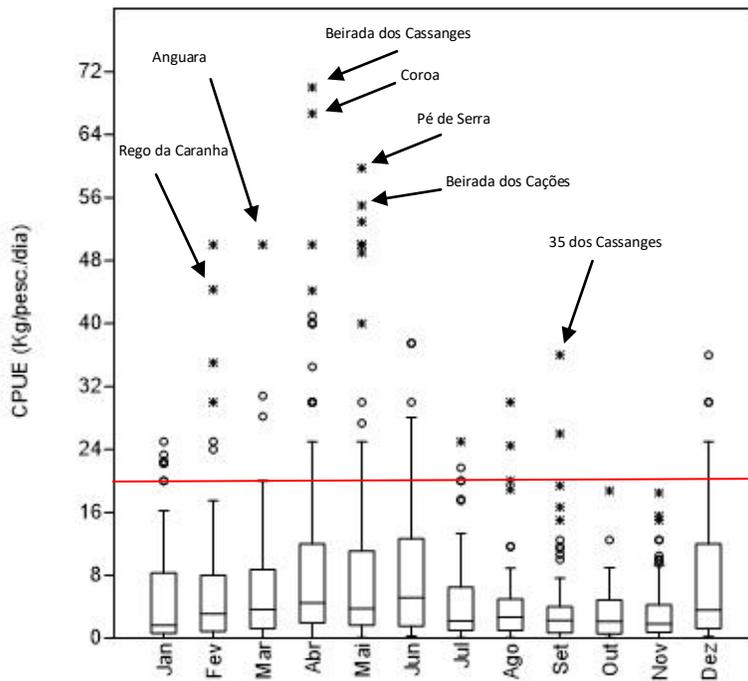


Figura 4. Boxplot com a distribuição mensal das CPUEs de *S. dumerili* por viagem, ente os anos de 1997 - 1999 e entre 2005 – 2016. (°) indicam outliers e (*) far-outliers. A linha horizontal indica o valor equivalente a três vezes a CPUE média das viagens. As setas apontam alguns dos potenciais sítios de agregação reprodutiva.

A Tabela 1 mostra os 17 locais de pesca (pesqueiros) identificados que tiveram capturas muito acima do limiar estipulado como indicativo de agregação, de 18,8 kg / pescador.dia. A maioria das viagens contendo estas capturas se concentrou entre os meses de Março e Maio e 8 dos 17 pesqueiros foram alvo de mais de duas viagens que resultaram nesse alto volume de captura, com destaque para o pesqueiro conhecido como “35 dos Cassanges”, com 29 viagens com uma CPUE média de 28,7 Kg/pescador-dia, tendo registrado uma CPUE máxima de Kg/pescador-dia em uma única viagem. O “Rego da Caranha” foi o segundo pesqueiro mais importante para esta espécie na área de estudo, com 15 viagens registradas com CPUEs acima do critério limite, média de 25,0 kg/ pescador-dia e máxima de 44,5 kg/pescador*dia. “Aguaceiro”, “35 do Aguaceiro” e “35 de Paulo” também se destacam pelo número de recorrências de taxas de capturas acima do critério, enquanto o “Baixio da Lagoa”, “Beirada dos Caçães”, “Pé de Serra” e “Coroa” chamam a atenção para valores excepcionais de CPUE de olho-de-boi: respectivamente 53, 55 e 67

kg/ pescador-dia.

Estas recorrências e altas taxas de capturas indicam locais de alto rendimento reconhecidos pelos pescadores, para determinadas épocas do ano (períodos de safra), que podem coincidir com agregações reprodutivas, ou não.

Pesqueiros (Sítios de Agregação)	Meses												N. de Viagens	N. de Viagens com capturas excepcionais	CPUE (Kg/pescador*dia)	Profundidade (m)	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					
35 braços			X											3	1	30,9	54m
35 de Armerindo		X	X											7	2	35,0 (50 – 20)	100m
35 de Canavieras				X										2	1	28,2	51m
35 de Paulo		X	X			X							X	81	4	23,1 (20 – 29)	100m
35 do Aguaceiro	X			X									X	30	4	27,4 (20 – 34,5)	100m
35 dos Cassanges	X	X		X	X	X	X	X	X				X	95	29	28,7 (20 – 50)	54 - 100m
45 do Taipu				X		X							X	28	4	22,4 (19,7 – 30)	60 - 110m
Aguaceiro				X	X									40	6	34,2 (25 – 50)	54 - 100m
Anguara			X										X	13	3	37 (25 – 50)	16m
Beirada dos Cações					X									13	2	52 (49 – 55)	50 - 100m
Beirada dos Cassanges				X										4	1	70,0	100m
Buraco do Olho de Boi				X										9	3	33,5 (20 – 40)	100m
Rego da Caranha	X	X			X	X	X	X						138	15	25 (20 – 44,5)	54 - 100m
35 dos Cações				X										17	1	19,8	38 – 59m
Baixo da Lagoa					X									2	1	53	90 – 100m
Pé de Serra					X									6	1	60	60m
Coroa					X									15	2	53,8 (41 – 67)	-

Tabela 1. Áreas de pesca e períodos (meses) de viagens de pesca com valores de CPUE para *Seriola dumerili* acima do limiar usado como critério para identificação de possíveis áreas de agregação reprodutiva, com base nos registros dos desembarques das frotas linheiras do Baixo Sul da Bahia, nos períodos entre os anos de 1997 - 1999 e 2005 – 2016. A tabela também mostra o número de viagens e a média, mínima e máxima das CPUE excepcionais identificadas para cada área de pesca (pesqueiro, considerados aqui sítios de agregação), além da profundidade aproximada de cada área.

A captura total registrada para cada estrato de profundidade está representada na Figura 5, onde se pode observar que as pescarias estão concentradas sobre a plataforma externa e nas zonas da borda do talude (quebra da plataforma continental), localizadas entre 51 e 60 metros e entre 90 e 100 metros, respectivamente. O perfil batimétrico da costa na área de estudo está representado na Figura 6, adaptada de Olavo *et al.* (2005), mostrando a primeira quebra da plataforma continental, na linha dos 50 metros de profundidade e a

segunda, sobre a linha dos 100 metros.

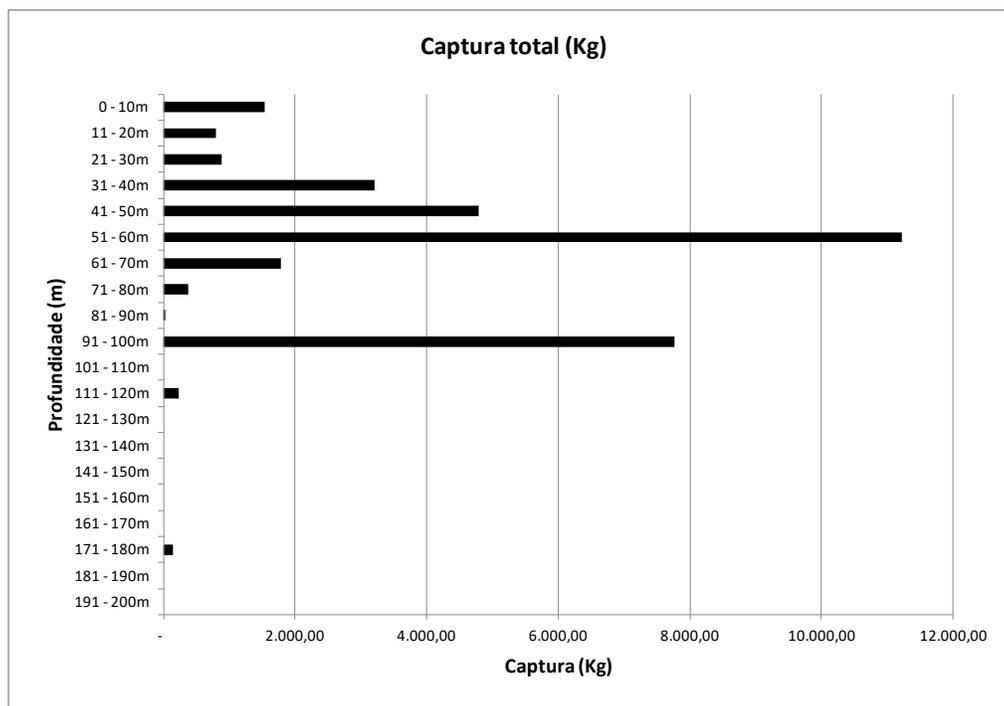


Figura 5. Distribuição batimétrica da captura total (em Kg) de *Seriola dumerili* por intervalo de profundidade entre os anos de 1997 - 1999 e entre 2005 - 2016.

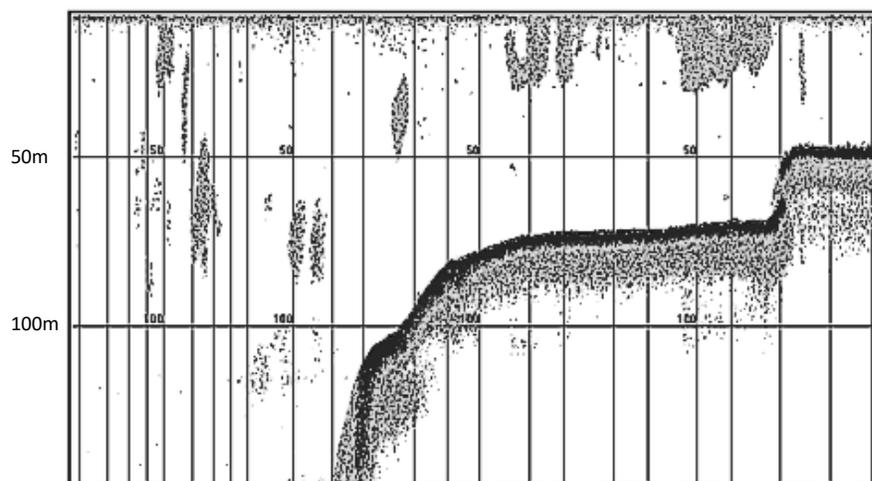


Figura 6. Perfil batimétrico da borda da plataforma continental da Bahia, entre 50 e 150 m de profundidade. Adaptado de Olavo *et al.*, 2005. A primeira linha horizontal demarca o limite batimétrico dos 50 metros, a segunda, dos 100 metros de profundidade.

Dados do trabalho de Olavo (2011) indica a ocorrência desta espécie na faixa entre os 20-160m de profundidade, com abundância relativa mais elevada na faixa dos 60-100m (CPUE > 2,1 Kg/pescador*dia), apresentando um pico de captura na faixa dos 90-100m (Olavo, 2011). Oliveira *et al.* (2007) apresentaram maiores índices de abundância relativa (CPUE) na faixa de 200m a 300m de profundidade, avaliando a pesca com espinhel de fundo na costa do estado de Pernambuco. Estes dados mostram que a espécie pode ser encontrada em uma ampla faixa de profundidade, desde a região mais profunda da plataforma externa até o talude superior da margem continental brasileira.

4.2 *Ocyurus chrysurus*

Foram avaliados 2.176 desembarques nas localidades de Salvador, Valença, Barra Grande de Camamu, Barra dos Carvalhos, Camamu, Gamboa, Morro de São Paulo, Garapuá, Ilha D'ajuda, Ilha do Contrato e Ilhéus, entre setembro de 1997 e novembro de 1999 (Banco de dados do programa REVIZEE) e entre abril de 2005 e março de 2016 (banco de dados Petrobrás). Maiores capturas foram registradas nos meses entre abril e outubro, com pico no mês de junho, considerando a CPUE média de todos os meses estudados. Semelhante ao registrado para o olho-de-boi, a diferença entre a média e a mediana na figura 6 demonstra o efeito de valores de altíssima CPUE individual, devido a capturas excepcionais registradas em locais específicos (Figura 7).

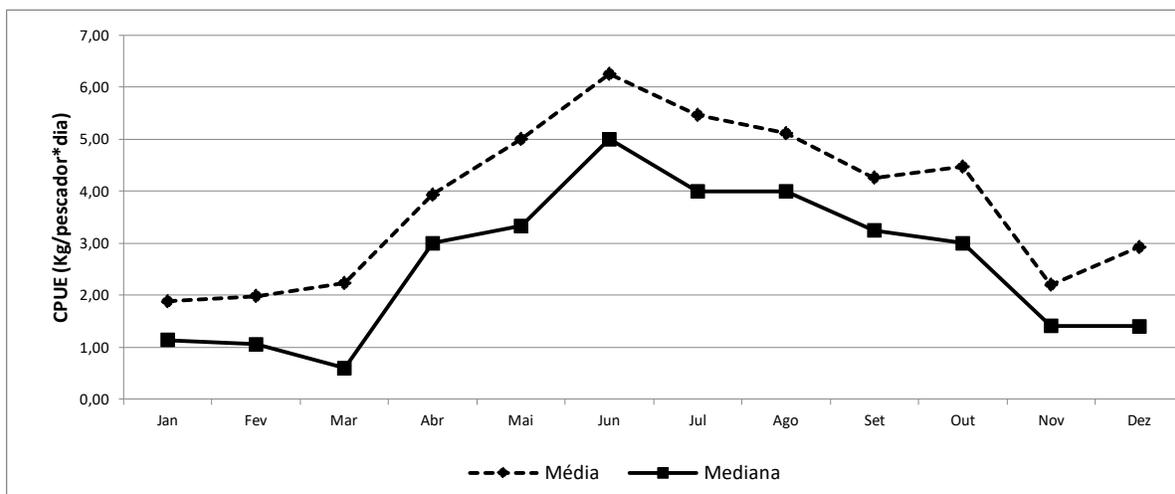


Figura 7. Variação temporal das taxas de captura (CPUE) de *Ocyurus chrysurus* registrada nos desembarques das frotas lineiras da região d Baixo Sul da Bahia, nos períodos 1997-1999 e 2005-2016.

A CPUE média do período avaliado (entre 1997 e 2016) foi de 4,5 kg / pescador.dia, com grande variação entre as capturas, de acordo com o local (pesqueiro) e o período do ano (mês).

O *boxplot* da distribuição das CPUE individuais extremas, *outliers* e *far-outliers* de *O. chrysurus* mostra os valores das CPUE que excederam o limiar de três vezes a média global de CPUE (13,5 Kg/pescador*dia) e puderam revelar possíveis sítios e períodos de captura em possíveis agregações (Figura 8), um indicador indireto da agregação reprodutiva, à luz dos critérios propostos por Colin *et al.* (2003).

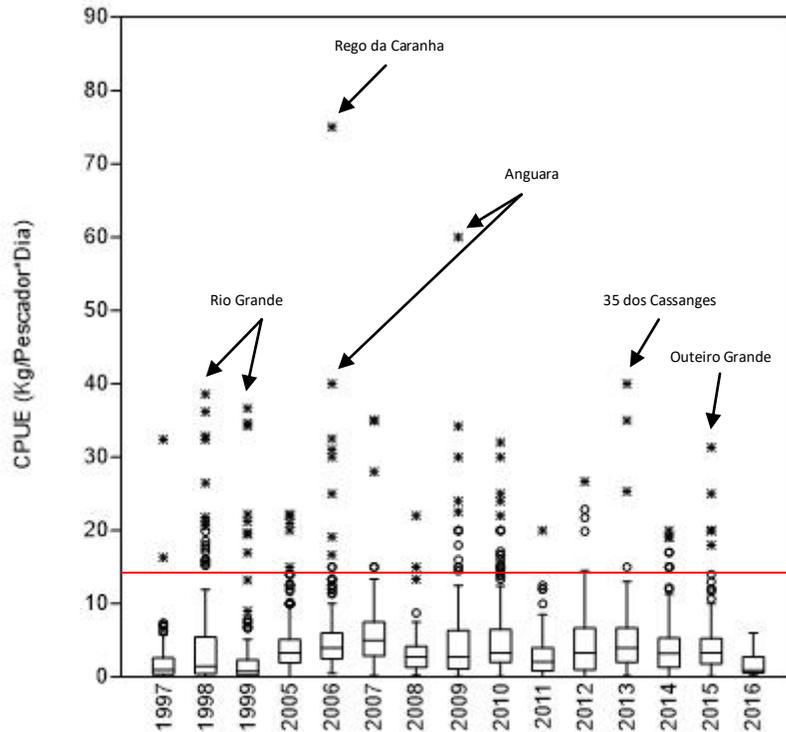


Figura 8. Boxplot com a distribuição anual das CPUEs de *O. chrysurus* por viagem, ente os anos de 1997 - 1999 e entre 2005 - 2016. (o) indicam outliers e (*) far-outliers. A linha horizontal indica o valor equivalente a três vezes a CPUE média das viagens. As setas apontam alguns dos potenciais sítios de agregação.

Valores máximos extremos de CPUE que excederam os critérios de limite de três vezes a média da CPUE global (13,5 kg / pescador.dia) foram observados ao longo de quase todos os meses dos anos estudados, exceto nos meses de janeiro e fevereiro, com picos bastante elevados concentrados no mês de julho (Figura 9).

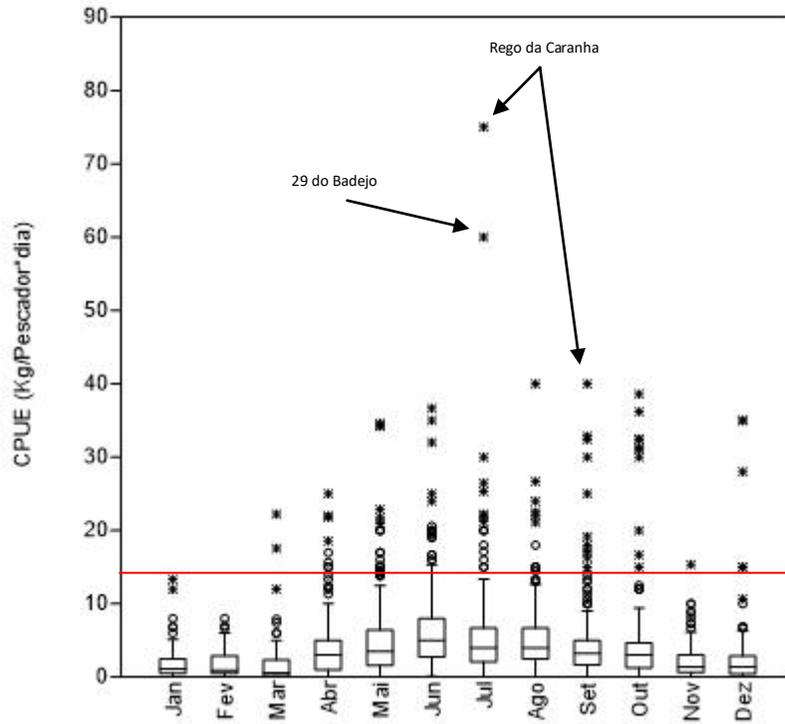


Figura 9. Boxplot com a distribuição mensal das CPUEs de *O. chrysurus* por viagem, distribuídos entre os meses dos anos amostrados. (o) indicam outliers e (*) far-outliers. A linha horizontal indica o valor equivalente a três vezes a CPUE média das viagens. As setas apontam alguns dos potenciais sítios de agregação.

Demonstramos na Tabela 2 os pescadores identificados que tiveram capturas muito acima do limiar estipulado como indicativo de agregação e com recorrência nas capturas. As viagens contendo estas capturas ocorreram durante quase todos os meses do ano.

Destacamos o pescador conhecido como “Rego da Caranha” com 14 viagens registradas no período analisado e com uma captura média por viagem de 96,2 Kg de pescado, com um pico de captura de 1.035Kg em uma única viagem, no município de Valença, em abril de 1999.

Pesqueiros	Meses												N. de Viagens	N. de Viagens com capturas excepcionais	CPUE (Kg/pescador*dia)	Profundidade (m)
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
35 de Paulo					x					x			74	3	19,1 (17 – 21)	100m
Anguara										x			8	4	21,1 (15 – 32,5)	16m
Rego da Caranha					x	x	x	x	x				100	14	23,5 (14 – 75)	54 - 100m
Duros				x	x	x		x					108	6	15,9 (14 - 19)	20 - 50m
Outeiro Grande				x		x							138	4	18,8 (15 – 25)	15 – 65m
Rio Grande		x	x	x	x	x				x			24	10	24,7 (15 - 39)	

Tabela 2. Áreas de pesca e períodos (meses) de viagens de pesca com valores de CPUE para *Ocyurus chrysurus*, acima do limiar usado como critério para identificação de possíveis áreas de agregação reprodutiva, com base nos registros dos desembarques das frotas linheiras do Baixo Sul da Bahia, nos períodos entre os anos de 1997 - 1999 e 2005 – 2016. A tabela também mostra o número de viagens e a média, mínima e máxima das CPUE excepcionais identificadas para cada área de pesca (pesqueiro, considerados aqui sítios de agregação), além da profundidade aproximada de cada área.

O pesqueiro do “Rio Grande” se destaca pela alta taxa de captura e pelo número de viagens, seguido pelo “Duros”, “Anguara” e “Outeiro Grande”. O pesqueiro conhecido como “35 de Paulo” obteve a maior média de capturas excepcionais, com 200,5 Kg de guaiúba.

Segundo Allen (1985), a guaiúba é encontrada entre profundidades de 10 e 110m. Neste trabalho, registramos capturas para esta espécie nesta faixa de profundidade, entretanto, semelhante ao que foi registrado para o olho-de-boi, o esforço de pesca para cada estrato de profundidade, representado na Figura 7 para as amostragens realizadas entre os anos de 2005 e 2016, demonstra que a pescaria de linha de mão voltada para a guaiúba também está mais concentrada sobre a primeira quebra da borda da plataforma continental externa, entre 51 e 60 metros (Figura 4).

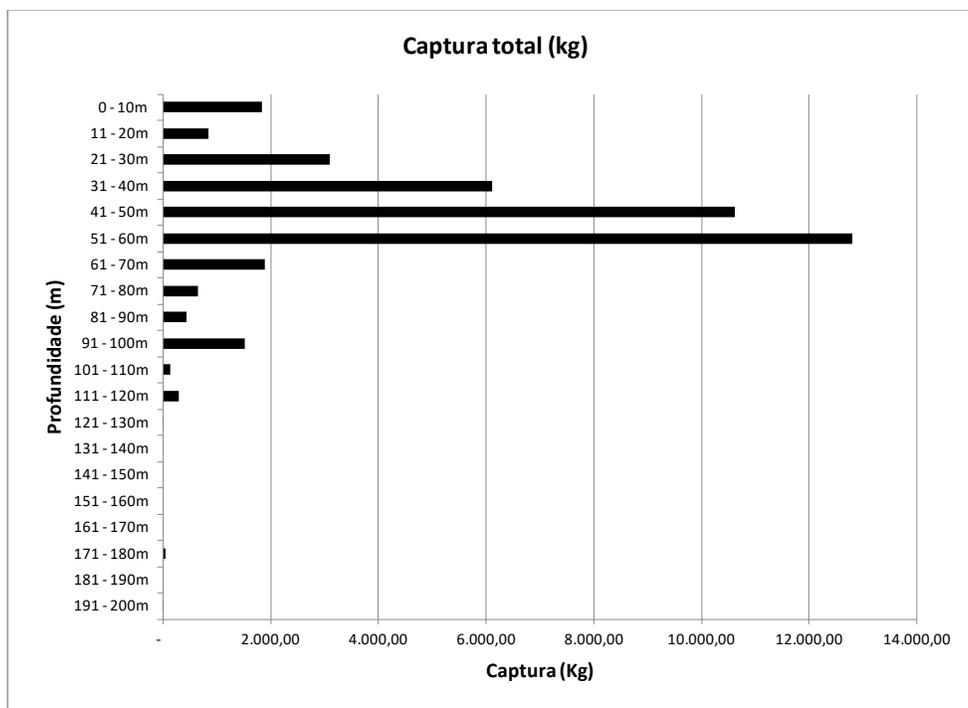


Figura 10. Distribuição batimétrica da captura total (em Kg) de *Ocyurus chrysurus* por intervalo de profundidade entre os anos de 2005 – 2016.

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Sítios de agregação

Os resultados obtidos no presente estudo indicaram a ocorrência de possíveis sítios de agregação reprodutiva das espécies analisadas em 23 locais, identificados por valores extremos de taxas de capturas assumidos como índices específicos de abundância relativa, medidos como CPUE. A identificação de valores extremos de CPUE, *outliers* e *far-outliers* proporcionam melhores indicações de sites de agregação potenciais e os períodos para as espécies aqui avaliadas, que pode estar associada com os processos de reprodução ou migração para a desova em sítios de agregação (França e Olavo, 2015).

As agregações identificadas neste estudo devem ser alvo de estudos complementares para confirmação dos sítios e períodos de ocorrência e validação do caráter reprodutivo dessas agregações, a partir de amostragem biológica para inspeção de gônadas

e levantamento do conhecimento tradicional dos pescadores sobre as pescarias realizadas nestes pesqueiros.

Pesqueiros localizados nos limites batimétricos de 50 a 60m apresentaram taxas de captura extremamente altas e recorrentes para ambas as espécies. Também na faixa de profundidades entre 90 e 100m foram observados sítios recorrentes com CPUE indicativas de possíveis agregações reprodutivas sobretudo para o olho-de-boi.

Dentre os locais avaliados, os pesqueiros conhecidos como “Anguara”, “Rego da Caranha”, “35 de Paulo” e “35 dos Cassanges” foram os locais mais produtivos, apresentando índices de abundância relativa muito elevados e recorrentes para as duas espécies estudadas. Os pesqueiros “Rego da Caranha” e “35 de Paulo” também foram descritos como sítios de agregação no trabalho de França e Olavo (2015) para a espécie *Lutjanus jocu*. “35 de Paulo” também foi descrito por estes autores como um sítio de agregação reprodutiva para a espécie *Lutjanus analis*, e o “Rego da Caranha” para a *Mycteroperca bonaci*, confirmando o caráter multiespecífico destes pesqueiros, estando entre as principais áreas de pesca da região sul do estado da Bahia.

Além destas espécies registradas, o pesqueiro conhecido como “Rego da Caranha” é um conhecido local de agregação pelos pescadores locais para a espécie *Lutjanus cyanopterus*, que leva seu nome popular, “caranha”.

Estas zonas de pesca foram caracterizadas nos trabalhos de Olavo *et al.* (2005; 2011) e Nunes (2009) como ambientes recifais associados com características geomorfológicas de fundo do mar, tais como canais, ravinas e recifes localizados perto da quebra da plataforma continental, que, nesta área, é de cerca de 50 m de profundidade, ou 35 braças, como pescadores locais muitas vezes referem-se a esta zona.

Como descrito no trabalho de França e Olavo (2015), muitas destas áreas de pesca são comumente referidas como “35”, se referindo à profundidade comumente utilizada pelos pescadores, medida em braças, localizadas na zona batimétrica que inclui a primeira quebra da plataforma continental (Figura 4), correspondente à faixa entre 50-60 metros de profundidade, dominada pelos ecossistemas de recifes mesofóticos, com uma considerável importância socioeconômica e que suporta pescarias multiespecíficas de peixes recifais, concentrando uma grande parcela da frota linheira comercial (Fredou, 2004; Costa *et al.*, 2005; Martins *et al.*, 2005; Olavo *et al.*, 2005).

A concentração do esforço de pesca sobre os recursos de recife é particularmente notável na zona de borda da plataforma continental. Nesta região, a atividade de pesca principal é linha de mão artesanal e pesca de fundo com espinhel, com muitos barcos dedicados a esta atividade (Olavo *et al.*, 2011). Cerca de 76% do esforço de pesca anual de frotas linheiras (linha de mão e espinhel de fundo) que operam no estreito trecho da plataforma na área de estudo (13-16°S), está concentrada na plataforma externa entre 30-80m em profundidade, nos habitats caracterizados pela presença de recifes profundos ao longo da quebra da plataforma (Olavo *et al.*, 2005).

No trabalho de Olavo e colaboradores (2011), 101 espécies de peixes demersais de 34 famílias e 15 ordens foram registrados durante as campanhas de pesca experimental, incluindo 84 peixes teleósteos distribuídos mais de 27 famílias e 11 ordens foram capturados nesta zona. Recifes mais profundos situados na plataforma externa e superior da inclinação sul-ocidental do Atlântico também representam habitats estratégicos e um último refúgio para peixes recifais do complexo dos vermelhos e garoupas, distribuídos em toda a plataforma continental e todas estas espécies comerciais mostraram uma dependência dos habitats de recife profundos da zona de borda, ao longo da área deste estudo (Olavo *et al.*, 2011).

Estes sítios de agregação, em alguns casos utilizados por várias espécies simultaneamente ou em diferentes épocas do ano, podem ser definidos como *hotspots* ecológicos, fontes de biodiversidade, caracterizados também por uma elevada produtividade biológica e pesqueira, altamente vulneráveis, cuja proteção pode promover grandes benefícios para a conservação (Erisman *et al.*, 2015). A proteção destas agregações reprodutivas pode ter um efeito impactante no ecossistema marinho por sustentar uma cadeia de eventos biológicos associados à cadeia trófica, que vai desde a produção em massa de ovos, que sustenta a base da cadeia, até populações de predadores de topo da fauna marinha, inclusive os pescadores conhecedores destes sítios.

5.2 Áreas Marinhas Protegidas

Observações da distribuição em profundidade, dos habitats preferenciais e do comportamento de desova das espécies de recifais na área de estudo permite inferir sobre a

utilização dos diferentes habitats da plataforma continental e possíveis migrações ontogenéticas ao longo de toda a borda da plataforma (Lindeman *et al.*, 2000). Tais espécies são mais vulneráveis a processos de degradação dos habitats costeiros e marinhos (Coleman *et al.*, 2000; Fredou e Ferreira, 2005). Embora agregações tenham sido exploradas durante longos períodos em níveis muito baixos de pesca no passado, e embora haja consideráveis incentivos sociais e econômicos para continuar a explorar estes locais, não sabemos quais são os níveis sustentáveis. Mais importante ainda, fica claro que agregações não podem suportar níveis cada vez mais elevados de pressão de pesca ou técnicas modernas de pesca, principalmente em um ambiente de gestão que não estabelece limites claros e carece de informações confiáveis.

Devido à sua importância, os sítios de agregação estão incluídos no conceito de habitats essenciais para os peixes (*Essential Fish Habitats – EFH*), definidos pelo NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) como um determinado ambiente e substrato necessários aos peixes para desova, reprodução, alimentação ou recrutamento (NOAA, 1996). Dada sua relevância para a manutenção de estoques viáveis de recursos pesqueiros, sítios de agregações devem ser utilizadas como unidades de manejo, voltadas para o estabelecimento de medidas de ordenamento de atividades que afetem locais e/ou períodos de agregação, tais como reservas em tempo integral ou até mesmo restrição sazonal de algumas pescarias, tornando-se importantes ferramentas de conservação destes recursos e do modo de vida das comunidades que deles dependem.

A tendência das agregações reprodutivas em se formarem em locais espacialmente discretos e em períodos previsíveis, significa que o monitoramento, pesquisa e gestão podem ser mais facilmente executadas e racionalizadas (Heyman, 2008). Como exemplo, a Lei de Gestão e Conservação de Magnuson Stevens (*Magnuson Stevens Fishery Conservation and Management Act*, Estados Unidos, 1976) prevê que, se uma espécie é sobreexplorada, todos os habitats que ela usa devem ser considerados essenciais (NOAA, 1996). Dessa forma, é importante a construção participativa de estratégias de gestão comunitária de recursos pesqueiros recifais, incluindo o desenho e implementação de planos de manejo de unidades de conservação federais que contemplem as pescarias sobre todo o complexo de peixes recifais, e não apenas recursos específicos ou pescarias particulares, assim como a investigação e o monitoramento pesqueiro participativo (gestão

comunitária), voltados para a avaliação de recursos e para o manejo de áreas e períodos de exclusão da pesca, incluindo os pescadores como co-responsáveis pela integridade dos ambientes marinhos e pela gestão dos recursos naturais, assegurando a continuidade de sua atividade produtiva (Olavo *et al.*, 2005).

Existe, dessa forma, uma necessidade urgente de melhorar o conhecimento, implementar estratégias e gestão adequadas que incluam estes habitats mais profundos como áreas prioritárias para conservação no Brasil. Apesar da sua importância, os recifes brasileiros de borda da plataforma não estão incluídas em qualquer área marinha protegida (Olavo *et al.*, 2011).

A zona de borda da plataforma, entre 40 e 200 metros de profundidade, corresponde ao início do talude continental, uma área de ecótono marinho caracterizada pela coexistência de diferentes componentes demersais, bentônicos e bentopelágicos da plataforma continental, apresenta uma elevada densidade populacional e riqueza de espécies e favorece a concentração de diversos recursos de pesca sobre uma área relativamente estreita, sustentando importantes pescarias multiespecíficas no Atlântico tropical (Olavo *et al.*, 2011). Esta importante área marinha abriga muitas áreas de pesca importantes, dentre elas, aquelas identificadas como pesqueiros denominados “35” (“35 de Paulo” e “35 dos Cassanges”, por exemplo) e outros pesqueiros (“Anguara” e “Rego da Caranha”, dentre outros) áreas potenciais de agregação reprodutiva que ainda precisam ser confirmadas, elevando a necessidade do estabelecimento de medidas protetivas e de ordenamento.

Dentre as Metas Nacionais de Biodiversidade 2011-2020 (Resolução Conabio nº 06, de 03 de setembro de 2013), a Meta 11 propõe que até 2020 deverão ser conservadas, por meio de unidades de conservação previstas na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação e outras categorias de áreas oficialmente protegidas, pelo menos 10% de áreas marinhas e costeiras, principalmente áreas de especial importância para biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Atualmente apenas 1,5% deste ambiente está sob algum tipo de proteção (CNUC, 2014), e nenhuma destas unidades foi concebida com a intenção de incluir áreas de agregações reprodutivas de peixes recifais.

Recentemente, o Projeto Áreas Marinhas Protegidas (GEF Mar) iniciado em 2014, previsto para ter uma duração de cinco anos, tem como objetivo geral “*apoiar a expansão*

de um sistema globalmente significativo, representativo e eficaz de Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas (AMCPs) no Brasil, e identificar mecanismos para a sua sustentabilidade financeira”. O Projeto apresenta como objetivos específicos, a ampliação para 5% de toda área marinha e costeira do Brasil; o aumento da proteção da biodiversidade em Unidades de Conservação marinhas e costeiras e a identificação, desenho, e preparação para implementação de mecanismos financeiros que visem a contribuição para a sustentabilidade das áreas protegidas costeiras e marinhas em longo prazo (MMA, 2016).

Esta iniciativa pode vir a contribuir efetivamente para o estabelecimento e implementação de áreas marinhas protegidas, fomentando ações de monitoramento e avaliação da biodiversidade, sendo possível incluir ações voltadas especificamente para identificação e conservação de sítios de agregação reprodutiva.

5.3 Manejo e Conservação

De forma geral, os pescadores veem sofrendo um crescente aumento na pressão de pesca e, visando sua sustentabilidade econômica e ambiental requerem medidas urgentes de contenção do esforço de pesca e o estabelecimento de políticas de manejo e ordenamento da pescaria.

Agravando ainda mais este cenário, a característica física da plataforma continental no estado da Bahia, consideravelmente estreita ao norte, reduz a disponibilidade de áreas de pesca, mais acentuada na região localizada entre Salvador e Itacaré, onde está concentrado mais da metade do esforço de pesca anual estimado para a totalidade das embarcações linheiras registradas na Bahia, como observado por Olavo (2005a).

O manejo convencional é baseado na gestão de espécies individuais. Contudo, peixes recifais são parte de um complexo e as pescarias que as exploram são geralmente multiespecíficas e multiarte, sobretudo em regiões tropicais. Assim, restrições às pescarias recifais aplicadas sobre as espécies individuais são ineficazes porque estas espécies protegidas continuam a ser capturadas em pescarias voltadas para outras espécies-alvo co-existentes que não estão sob restrição (Coleman *et al.*, 2000).

Considerando a característica multiespecífica das pescarias tropicais, as estratégias reprodutivas das espécies e a vulnerabilidade das comunidades de peixes recifais,

recomenda-se que as medidas de ordenamento incluam, além do controle do esforço de pesca, o estabelecimento de áreas protegidas marinhas e reservas de pesca (Klippel *et al.*, 2005) visando a conservação e o manejo de agregações reprodutivas, incluindo um sistema de controle de desembarque que contemple dados de captura e esforço de pesca discriminados por espécies, além coletas sistemáticas de informações biológicas que permitam estabelecer com maior precisão o estado de exploração dos estoques existentes na costa central brasileira, visando o manejo de áreas e períodos de exclusão da pesca, estabelecendo redes de áreas protegidas marinhas e reservas de pesca, incluindo os pescadores como coresponsáveis pela integridade dos ambientes marinhos e pela gestão dos recursos naturais (Olavo, 2005), assegurando a continuidade de sua atividade produtiva e o modo de vida das comunidades pesqueiras.

Esta coleta sistemática de dados pode subsidiar a proposição e o desenvolvimento de estratégias específicas de conservação e manejo, tais como o estabelecimento de períodos de defeso ou áreas de restrição (temporárias ou permanentes) de pescarias, bem como a limitação do tamanho de captura, tamanho mínimo, protegendo o recrutamento de juvenis e/ou tamanho máximo, voltado para os grandes reprodutores, que têm elevado valor na produtividade e estabilidade dos estoques, referidos por Hixon, *et al.* (2014) como BOFFFFs (*big old fat fecund female fish*).

Sítios de agregação também devem ser considerados nos processos de licenciamento ambiental de atividades de prospecção e exploração de hidrocarbonetos, a prospecção deve ser evitada nos locais e períodos de agregação e os dutos submarinos devem contornar estas áreas.

Outras ações também devem envolver o estabelecimento de áreas prioritárias (áreas marinhas protegidas), além de medidas de manejo da pesca voltadas para a conservação dos ambientes coralíneos, mesofóticos e profundos na borda da plataforma continental.

É patentemente necessário que haja mudanças na gestão das pescarias que invoquem uma nova ética nas práticas de pesca e incorporem estratégias de conservação efetivas que permitam a manutenção da saúde e viabilidade dos ecossistemas marinhos (Coleman *et al.*, 2000), bem como da subsistência das comunidades de pescadores artesanais que têm seu modo de vida modelado por estes recursos.

6.0 CONCLUSÕES

Capturas excepcionais e recorrentes de *Ocyurus chrysurus* e *Seriola dumerili* foram verificadas em 23 pesqueiros, identificados por valores extremos de taxas de capturas assumidos como índices específicos de abundância relativa na região do Baixo Sul do estado da Bahia. Estes dados confirmam o comportamento gregário destas duas espécies, necessitando de estudos complementares para a confirmação destes sítios e períodos de ocorrência e assim validar o caráter reprodutivo dessas agregações.

Dada a sua relevância para a manutenção de estoques viáveis de recursos pesqueiros e por constituírem habitats essenciais para o ciclo de vida das espécies, sítios de agregações reprodutivas deveriam ser tratadas como unidades especiais de manejo, voltadas para o estabelecimento de medidas de ordenamento de atividades que afetem locais e/ou períodos de agregação, valorizando o conhecimento tradicional dos pescadores sobre as pescarias realizadas nessas agregações e envolvendo estes usuários como atores essenciais no processo de monitoramento e proposição de estratégias factíveis de manejo e conservação.

7.0 BIBLIOGRAFIA

AGUILAR-PERERA, A. **Disappearance of a Nassau grouper spawning aggregation off the southern Mexican Caribbean coast.** Mar. Ecol. Prog. Ser. 327: 289–296. 2006

AGUILAR-PEREIRA, A **preliminary observations of the spawning aggregation of Nassau grouper, *Epinephelus striatus*, at Mahahual Quintana Roo, Mexico.** Proc. Gulf and Carib. Fish. Inst., V. 43, p. 112-122, 1994.

ALLEN, G. R. **FAO species catalogue vol. 6 snappers of the world: An annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species known to date.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAO Fisheries Synopsis*, 1985. v.6, n. 125, 208 p.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O. **A evolução da pesca de linha-de-fundo e a dinâmica de população de peixebatata, *Lopholathilus villari* (Teleostei:Malacanthidae), na margem continental da costa brasileira entre os paralelos 22 e 28°S.** Tese (Doutorado em Oceanografia) – IOUSP, São Paulo. 2002.

BAELDE, P. **Using Fishers' Knowledge Goes Beyond Filling Gaps in Scientific knowledge - Analysis of Australian Experiences.** Putting Fishers' Knowledge to Work. University of British Columbia: FCRR. Pp.78-86. 2001.

BERTONCINI, Á., BORGONHA, M., BUENO, L., FREITAS, M., GRECCO, F., MACHADO, L., & HOSTIM-SILVA, MAURÍCIO. **Reef Fish Aggregations in Southern Brazil: Pró-Arribada and Meros do Brasil Initiatives.** Proceedings of the 65th Gulf and Caribbean Fisheries Institute November 5 – 9, 2012.

Brasil. **Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira: atualização – Portaria MMA no. 9, de 23 de janeiro de 2007.** MMA/SBF: Brasília (Série Biodiversidade 31). 2007.

BUNCE, L.; TOWNSLEY, P.; POMEROY, R.; POLLNAC, R. **Socioeconomic manual for coral reef management.** Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN). Australian Institute of Marine Science. 2000.

CASTRO BM, MIRANDA LB. **Physical oceanography of the Western Atlantic continental shelf located between 41N and 341S.** In: The Sea, Robinson A, Brink K (eds). John Wiley & Sons: New York; 209–251. 1998.

COLEMAN, F. C.; KOENIG, C. C.; EKLUND, A.-M.; GRIMES, C. B. **Management and Conservation of Temperate Reef Fishes in the Grouper-Snapper Complex of the Southeastern United States.** American Fisheries Society Symposium, 23:244-242. 1999

COLEMAN, F. C., KOENIG, C. C., HUNTSMAN, G. R., MUSICK, J. A., EKLUND, A. M., MCGOVERN, J. C.; GRIMES, C. B. (2000). **Long-lived Reef Fishes: The Grouper-Snapper Complex.** Fisheries, 10, 15.

COLIN, P. L., SADOVY, Y. J.; DOMEIER, M. L. **Manual for the Study and Conservation of Reef Fish Spawning Aggregations.** Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations Special Publication No. 1 (Version 1.0), pp. 1-98+iii. 2003.

COSTA, P. A. S.; OLAVO, G.; MARTINS, A. S., 2005. **Áreas de pesca e rendimentos da frota de linheiros na região central da costa brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ.** In: COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (Eds.). **Pesca e Potenciais de Exploração de Recursos Vivos na Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. p. 57-70.

DAVIS, A. & WAGNER, J.R. **Who Knows? On the importance of identifying “experts” when researching local ecological knowledge.** Human Ecology. Washington: v.31, n.3. 2003.

DOMEIER, M. L., COLIN, P. L.. **Tropical reef fish spawning aggregations: defined and reviewed.** Bull. Mar. Sci. 60: 698–726. 1997.

ERISMAN, B., HEYMAN, W., KOBARA, S., EZER, T., PITTMAN, S., ABURTO-OROPEZA, O.; NEMETH, R. S. (2015). **Fish spawning aggregations: where well-placed management actions can yield big benefits for fisheries and conservation.** Fish and Fisheries.

FERREIRA, B. P. ; OLAVO, G. ; MAIDA, M. ; REZENDE, S. ; SANTOS, A. ; MALAFAIA, P. N. ; FRANCA, A. ; RIBEIRO, J. M. C. ; MARANHÃO, H. . **Agregações de peixes recifais: ecologia, pesca e conservação.** In: 5º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2015, Ipojuca - PE, 17 a 21 de maio de 2015. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Biologia Marinha, 2015. v. 5. p. 61-62.

FONTELES-FILHO, A. A.; FERREIRA, F. T. **Distribuição geográfica da captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, e sua relação com fatores oceanográficos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.** Boletim de Ciências do Mar (UFCE, Fortaleza) 45 (1987): 1-23.

FRANÇA, A. R.; OLAVO, G. **Indirect signals of spawning aggregations of three commercial reef fish species on the continental shelf of Bahia, east coast of Brazil.** Brazilian Journal of Oceanography, 63(3):289-302; 2015.

FRÉDOU, T. **The fishing activity on coral reefs and adjacent ecosystems. A case of study of the Northeast of Brazil.** Thesis submitted for the degree of Doctor of science in Oceanography. Federal University of Pernambuco. 2004. 218 p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 96 p. 1980.

GERHARDINGER, L. C., MEDEIROS, R. P., MARENZI, R. C., GODOY, E. A., FREITAS, M. O. **Conhecimento Ecológico Local no Planejamento e Gestão de Áreas Marinhas Protegidas e na Conservação de Agregações Reprodutivas de Peixes: A**

Experiência do Projeto Meros do Brasil. Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira. Brasília: MMA. pp. 107–129. 2007.

HEYMAN, W. D., KJERFVE, B. **Characterization of transient multi-species reef fish spawning aggregations at Gladden Spit, Belize.** Bulletin of Marine Science, 83(3): 531–551, 2008.

HIXON, Mark A.; JOHNSON, Darren W.; SOGARD, Susan M. **BOFFFFs: on the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations.** ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, v. 71, n. 8, p. 2171-2185, 2014.

IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Estado da Bahia – 1998.** Tamandaré: IBAMA/ CEPENE. 30 p. 1999.

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3 (IUCN, 2010; www.iucnredlist.org)

JENTOFT, S. **Co-management - The way forward.** In: SEIXAS, C. S. *et al* . **Gestão compartilhada do uso de recursos pesqueiros no Brasil: elementos para um programa nacional.** Ambient. soc., São Paulo , v. 14, n. 1, p. 23-44, 2011.

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

KIKUCHI, R.K.P.; LEÃO, Z.M.A.N. **The effects of Holocene sea level fluctuation on reef development and coral community structure, Northern Bahia, Brazil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências 70: 159–171. 1998.

KLIPPEL, S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G.; COSTA, P.A.S.; PERES, M.B. **Estimativas de desembarque da pesca de linha na costa central do Brasil (estados do Espírito Santo e Bahia) para um ano padrão (1997-2000) .** In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira.** Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.71-82 (Série Livros n.13). 2005.

KLIPPEL, S.; COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S.; PERES, M.B. **Modelo probabilístico de rendimento por recruta e o estado de exploração da guaiúba *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) (Perciformes, Lutjanidae) na costa central do Brasil, entre Salvador (13°S) e o Cabo de São Tomé (22°S).** In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira.** Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.99-107 (Série Livros n.13). 2005b.

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

(Série Livros n.13). 2005.

LEÃO, Z.M.A.N. 1982. **Morphology, geology and developmental history of the southernmost coral reefs of Western Atlantic, Abrolhos Bank, Brazil**. Ph.D. dissert., Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, Univ. Miami, Florida. 218 p. *In*: LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, R.K.P.; TESTA, V. 2003. **Corals and coral reefs of Brazil**. *In*: CORTÉS, J. (Ed.). *Latin American coastal reefs*. Amsterdam: Elsevier Science. p. 9-52.

LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, R.K.P.; TESTA, V. **Corals and coral reefs of Brazil**. *In*: CORTÉS, J. (Ed.). *Latin American coastal reefs*. Amsterdam: Elsevier Science. p. 9-52. 2003.

LEITE JR., N.O.; MARTINS, A.S.; ARAÚJO, J.N., **Idade e crescimento de peixes recifais na região central da Zona Econômica Exclusiva entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ (13°S a 22°S)**. *In*: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.203-216 (Série Livros n.13). 2005.

LESSA, R. P.; DE NÓBREGA, M. F.; JUNIOR, B., J.L. **Dinâmica das frotas pesqueiras da região Nordeste do Brasil**. Análise das principais pescarias. Programa de Avaliação Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva do Brasil (REVIZEE), Recife, 158p.[Links], **2004**.

LINDEMAN, K. C.; PUGLIESE, R.; WAUGH, G. T.; AULT, J. S. **Developmental patterns within a multispecies reef fishery: management applications for essential fish habitats and protected areas**. *Bulletin of Marine Science*, 66(3), 929-956. 2000.

MALAFAIA, P. N. ; OLAVO, G. ; FRANÇA, A. R. ; SEARA, F. S. ; FREITAS, M. B. O. ; ALMEIDA, J. C. ; ALENCAR, S. M. ; RÊGO, L. S.; C., M. S . **Experiência de monitoramento participativo a bordo de embarcações da pesca artesanal no Território da Cidadania do Baixo Sul da Bahia, Brasil**. *Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR)*, v. 32, p. 165-180, 2014.

MANOOCH III, C. S. **Age and growth of snappers and groupers**. *In*: POLOVINA, J. J.; RALSTON, S. (Ed.). **Tropical snapper and groupers: biology and fisheries management**. Boulder: Westview Press. p. 329-373. 1987.

MARTINS, A. S.; OLAVO, G.; COSTA, P. A. S. **A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil**. *In*: COSTA, P. A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 35-55 (Série Livros n.13) 2005.

MARTINS, A. S., *et al.* **Recursos Pesqueiros da região central**. MMA, Secretaria de qualidade ambiental (Org.). Programa REVIZEE. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva. Brasília: Relatório Executivo. MMA (2006): 181-206.

MARTINS, A.G.; OLAVO, G.; COSTA, P.A.S. 2007. **Padrões de distribuição e estrutura de comunidades de grandes peixes recifais na costa central do Brasil.** *In:* COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S. (Eds.) **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira.** Rio de Janeiro: Museu Nacional. 45-61 (Série Livros n.24).

MMA. Programa REVIZEE – **Relatório Executivo. Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MMA. **Primeiro relatório para a convenção sobre a diversidade biológica.** Brasília. 1998.

Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Acessado em 23/10/2016.

NUNES, A. S. **A Utilização da geologia na identificação dos habitats mais adequados para o estabelecimento de áreas marinhas protegidas na Costa do Dendê, Bahia.** Tese de Doutorado. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2009.

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). **Magnuson-Stevens fishery conservation and management act, as amended through October 11, 1996.** NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-23. 121 p. 1996.

OLAVO, G.; COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S. **Caracterização da pesca de linha e dinâmica das frotas linheiras da Bahia, Brasil.** *In:* COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira.** Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 13-34 (Série Livros n.13). 2005.

OLAVO, G. **Pesca de linha e comunidades de peixes recifais na plataforma externa e talude superior da costa leste do Brasil.** Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. 2010.

OLAVO, G., COSTA, P. A., MARTINS, A. S., FERREIRA, B. P. **Shelf-edge reefs as priority areas for conservation of reef fish diversity in the tropical Atlantic.** *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 21(2), 199-209. 2011.

OLIVEIRA, I., HAZIN, F.; OLIVEIRA, V., GEBER, F., OLIVEIRA, G. J.; BARRADAS, R. **Distribuição e abundância relativa de peixes capturados com espinhel de fundo na costa de Pernambuco, Brasil.** *B. Inst. Pesca, São Paulo*, 33(2): 183-193, 2007

PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil.** Fortaleza: Editora da Universidade Federal do Ceará. 278p. 1997.

PERES, M. B.; KLIPPEL, S.. **Reproductive biology of southwestern Atlantic wreckfish, *Polyprion americanus* (Teleostei: Polyprionidae)**. Environmental biology of fishes, v. 68, n. 2, p. 163-173, 2003.

Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Ambientes Coralíneos. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-corais/matriz-planejamento-pan-corais-2016.pdf>. Acessado em 23/10/2016.

Pró-Arribada. **Projeto Agregações Reprodutivas de Peixes Recifais no Brasil: Subsídio para o Licenciamento Ambiental de Atividades de E&P**. Carteira Fauna Brasil, Programa Termo de Compromisso de Sísmica Marítima, Processo IBAMA nº 02001.003030/2001-82, 2007.

RUDDLE, K.; HICKEY, F.R. **Accounting for the mismanagement of tropical nearshore fisheries. Environment. Development and Sustainability**, v.10, n. 5, pp. 565-589, 2008.

REZENDE, S.M.; FERREIRA, B.P.; FREDOU, T. **A pesca de lutjanídeos no Nordeste do Brasil: histórico das pescarias. Características das espécies e relevância para o manejo**. Boletim Técnico-Científico do CEPENE, v. 11, p. 1-17. 2003.

RUSSELL, M.W., SADOVY M., ERISMAN, Y., , HAMILTON, B.E., LUCKHURST R.J., NEMETH, B.E. **Status Report – World’s Fish Aggregations 2014**. Science and Conservation of Fish Aggregations, California, USA. International Coral Reef Initiative. 2014

SADOVY, Y.; CHEUNG, W. L. **Near extinction of a highly fecund fish: the one that nearly got away**. Fish and Fisheries, 4:86-99. 2003.

SADOVY, Y.M., DOMEIER, M. **Are a aggregation-fisheries sustainable? Reef fish fisheries as a case study**. Coral Reefs 24: 254-262. 2005.

SEIXAS, C., BERKES, **Learning from fishers: local knowledge for management design and assessment**. In: Vieira, P.F. (org.). Conservação da diversidade biológica e cultural das zonas costeiras: enfoques e experiências na América Latina e Caribe. Florianópolis: APED. Pp. 333-371. 2003.

SEIXAS, C. S. *et al.* **Gestão compartilhada do uso de recursos pesqueiros no Brasil: elementos para um programa nacional**. Ambiente & Sociedade, v. 14, n. 1, p. 23-44, 2011.

STRAMMA, L. **Geostrophic transport of the South Equatorial Current in the Atlantic**. *Journal of Marine Research*, 49(2), 281-294. 1991.

STRAMMA, L.; ENGLAND, M. **On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean**. *Journal of Geophysical Research*, 104(C9), 20863-20883. 1999.

TEIXEIRA, S. F.; FERREIRA, B. P.; PADOVAN, I. P. **Aspects of fishing and reproduction of the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860)(Serranidae:**

Epinephelinae) in the Northeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 2, n. 1, p. 19-30, 2004.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: teoria e prática.** Maringá: EDUEM, 169 p. 1996.

VILA NOVA, D. E; FERREIRA, C.E.L. **Unidades de conservação marinhas no Brasil e conservação de recifes de coral.** *In:* Conhecendo os Recifes Brasileiros: Rede de Pesquisas Coral Vivo, Edition: 1, Chapter: 24, Publisher: Rio de Janeiro: Museu Nacional, UFRJ, Editors: Carla Zilberberg, Douglas Pinto Abrantes, Joseane Aparecida Marques, Laís Feitosa Machado, Laura Fernandes de Barros Marangoni, pp.329-344. 2016.