



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA DA ICTIOFAUNA CAPTURADA PELA PESCA DE COVO NO LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO

Leandro Augusto de Souza Júnior

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco como exigência para obtenção do título de Mestre.

**Prof^ª. Dr^ª. Rosângela Paula Teixeira
Lessa**
Orientadora

**Recife,
Fevereiro/2018**

S729s Souza Junior, Leandro Augusto de
Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covo no litoral
norte de Pernambuco / Leandro Augusto de Souza Junior. – 2018.
36 f. : il.

Orientadora: Rosângela Paula Teixeira Lessa.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, Recife, BR-PE,
2018.

Inclui referências.

1. Pesca artesanal 2. Vulnerabilidade 3. Covo (Peixe) I. Lessa, Rosângela Paula
Teixeira, orient. II. Título

CDD 639.3

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA DA ICTIOFAUNA CAPTURADA PELA PESCA DE COVO NO LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO

Leandro Augusto de Souza Júnior

Dissertação/tese julgada adequada para obtenção do título de mestre/doutor em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Defendida e aprovada em 28/02/2018 pela seguinte Banca Examinadora:

Profª. Drª. Rosângela Paula Teixeira Lessa
(Presidente-Orientadora)

Prof. Dr. Francisco Marcante Santana
(Membro Externo)

Profª. Drª. Flávia Lucena Frédou
(Membro Interno)

Profª. Drª. Ana Carla Asfora El-Deir
(Membro Externo – Suplente)

Prof. Dr. Paulo José Duarte Neto
(Membro Interno - Suplente)

Aos meus amados pais, Maria de Fátima e Leandro Augusto. Por me ensinarem que a maior riqueza de um ser humano é o conhecimento.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais por todos os ensinamentos éticos e morais que me passaram. Com vocês aprendi tudo que não se encontra nos livros. Este trabalho é mais um fruto da árvore que vocês plantaram e cuidaram com todo amor e carinho. Obrigado.

Também agradeço a minha querida Professora e Orientadora Rosângela Lessa. Foram sete anos de orientação e me sinto inteiramente grato por todas as oportunidades cedidas a mim. A cada dia que passa, vejo em sua imagem o melhor exemplo de profissional que já conheci e sempre busco seguir seus passos.

A minha companheira, namorada e maior amor que já tive, Samantha Amorim, por sempre me apoiar nos momentos difíceis, me acalmar nos momentos ruins, partilhar as felicidades e me ensinar o real significado de amar. Tão poucos me entendem tão bem quanto você e sua presença foi crucial para que este trabalho fosse realizado. Te amo.

Aos meus familiares, em especial minhas irmãs. Mais que amor fraternal sempre me apoiaram e fizeram parte da construção do meu conhecimento básico. Posso afirmar que tive as melhores irmãs que pude, pois mesmo que por vezes difícil para vocês, sempre me apoiaram e aceitaram o caminho que segui pra minha vida, oferecendo seus ombros e braços nas vezes em que caí.

Aos meus amigos de DIMAR que estiveram presentes ao longo dessa jornada por todos nossos momentos de lazer, discussão, trabalho e saídas de campo. Graças a vocês cada momento cansativo se tornou mínimo e cada conhecimento indispensável com suas presenças. Obrigado por estarem ao meu lado durante esses dois anos.

Aos pescadores que cederam um pouco de tempo e espaço de seus trabalhos para poder apoiar a minha pesquisa. Se não fosse por vocês este trabalho não teria acontecido e o mínimo que posso fazer é prestar esta homenagem em forma de agradecimento.

Aos meus amigos da Biologia por tantos momentos felizes e satisfatórios ao meu lado. Desde tempos da graduação até os dias atuais, partilhando do sonho de um mundo em que nossos recursos naturais não sejam transformados em mercadoria.

A Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do estado de Pernambuco pelo apoio financeiro cedido que proporcionou a viabilidade da finalização do trabalho e conseqüentemente da conclusão do curso de pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura.

E por fim, a todos que de alguma forma fizeram parte da construção desse trabalho, obrigado.

Resumo

A pesca de covos é um dos métodos de pesca mais antigos utilizados e em Pernambuco, essa arte de pesca iniciou na década de 70 com a pesca da lagosta. Porém, devido ao seu declínio, a pesca mudou seu direcionamento para a captura de peixes ósseos, tendo como alvo o saramunete. O presente estudo teve como principal objetivo analisar a composição de peixes capturados pela pesca de covos, suas características morfológicas, sazonais e espaciais e indicar a vulnerabilidade destas. Ao todo, foram coletados 528 indivíduos de 25 espécies, das quais o *Haemulon aurolineatum* foi a espécie mais abundante, seguido do *Lutjanus synagris* e *Pseudupeneus maculatus*. Dados da composição de captura indicaram que o saramunete e o ariocó apresentaram um alto índice de indivíduos abaixo do L_{50} e que sua maioria foi capturada pela pesca em Jaguaribe, que atua em profundidades inferiores a 40m. A análise de produtividade-susceptibilidade apontou que as espécies-alvo (*L. synagris* e *P. maculatus*) ainda são as mais vulneráveis à pesca de covos, devido a uma produtividade relativamente baixa e um alto direcionamento da pesca para ambas, que aumenta sua susceptibilidade.

Palavras-Chave: Pesca artesanal; Vulnerabilidade; Covo (Peixe).

Abstract

The trap fishing is one of the oldest fishing methods still used. This fishing gear began in the 1970 in Pernambuco, taking the lobster as a target specie. However, due to decline, the fleet changed the capture direction for bony fish, primarily the Spotted goatfish. The main objective of this study was to analyze the fish composition caught by trap fishing, their morphological, seasonal and spatial characteristics and their vulnerability. In total, 528 individuals and 25 species were collected, where *Haemulon aurolineatum* was the most abundant species, followed by *Lutjanus synagris* and *Pseudupeneus maculatus*. Data from the catch composition indicated that Spotted goatfish and Lane snapper had a high index of individuals below the L_{50} and their majority was captured by Jaguaribe fleet, which operates at depths lower than 40m. The productivity and susceptibility analysis pointed out that target species (*L. synagris* and *P. maculatus*) are still the most vulnerable to trap fishing, due to a relatively low productivity and high susceptibility for both.

Key words: Artisanal fishing; Vulnerability; Fishing trap.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pontos de lance dos covos por área de desembarque.....	19
Figura 2. Captura por Unidade de Esforço (No de Indivíduos por dia) para espécies constantes e acessórias capturadas na pesca de covos no litoral de Pernambuco.....	20
Figura 3. Relação entre o comprimento médio de captura e comprimento de primeira maturação das principais espécies capturadas pela pesca de covos de Pernambuco.....	21
Figura 4. Análise de Produtividade e Susceptibilidade para espécies capturadas pela pesca de covos no litoral de Pernambuco.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ranking de atributos para o índice de produtividade.....	16
Tabela 2. Ranking de atributos do índice de susceptibilidade.....	17
Tabela 3. Composição de peixes capturados pela pesca de covos no litoral de Pernambuco.....	18
Tabela 4. Índices de produtividade, susceptibilidade e vulnerabilidade, destacados em grupos de maior (vermelho), intermediário (amarelo) e menor (verde) risco, das principais espécies capturadas pela pesca de covos no litoral de Pernambuco.....	23
Tabela 5. Levantamento bibliográfico para dados de história de vida das espécies analisadas da pesca de covos do litoral de Pernambuco.....	24

Sumário

Dedicatória	04
Agradecimento	05
Resumo	06
Abstract	07
Lista de figuras	08
Lista de tabelas	09
1- Introdução	11
2- Pesca e vulnerabilidade das espécies de peixe capturadas pela frota artesanal de covos do estado de Pernambuco	13
3-Considerações finais	32
4- Referências	34

1. INTRODUÇÃO

O litoral do estado de Pernambuco comporta 15 municípios e 34 comunidades pesqueiras ao longo dos seus 187 km de extensão (IBAMA, 2001). Sua plataforma continental estende-se por cerca de 20 milhas náuticas e a quebra da plataforma ocorre em profundidades próximas a 40 m (MARTINS e COUTINHO, 1981). Esta apresenta uma alta diversidade de espécies, porém com baixa abundância populacional, fazendo com que a atuação pesqueira apresente baixa produção essencialmente obtida pela frota artesanal.

As frotas pesqueiras que atuam na costa do estado foram responsáveis por 65% do total pescado no estado entre os anos de 1995 e 2000. Dentre as diversas artes de pesca utilizada, a pesca de covos é a segunda arte mais representativa em relação ao total capturado, totalizando 20.1% do total desembarcado em kg e 82% de sua frota atua nos municípios de Goiana, Itamaracá e Olinda (LESSA et al., 2009).

A pesca de covos no estado de Pernambuco tornou-se frequente em 1970 onde tinha como alvo de captura a lagosta (COELHO et al., 1996; MARQUES e FERREIRA, 2010). Porém, peixes ósseos eram capturados como fauna acompanhante. Devido à redução populacional da Lagosta e a crescente demanda de consumo de peixes, a frota pesqueira de covos sofreu alterações em sua estratégia, tendo como peixes ósseos seu principal recurso explorado (RIBEIRO, 2004).

Esta pesca se destaca por diversos fatores, entre eles sua fácil confecção, baixo custo e facilidade de usar em substratos rochosos, fazendo com que suas pescarias ocorram comumente em ambientes recifais, tendo como consequência a captura de diversas espécies com pouco ou nenhum valor comercial, mas oferecendo risco para a biodiversidade da região (MUNRO, 1983; FERRY e KOHLER, 1987; MILLER e HUNTE, 1987; BOEHLERT, 1996; GARISSON et al., 1998; SANCHES e SEBASTIANI, 2009).

Lessa et al. (2009) realizaram estudos quantitativos da pesca do litoral de Pernambuco onde demonstraram que os índices de abundância da espécie-alvo da pesca de covos, o Saramunete (*Pseudupeneus maculatus*) apresentavam características de redução populacional. Este fator pode estar associado não só a degradação dos ambientes recifais como principalmente à exploração dos recursos pesqueiros, causando um declínio na abundância dos seus principais estoques.

Ao longo dos anos, as políticas pesqueiras vêm tomando um importante papel na busca de uma pesca biologicamente sustentável, porém o crescimento de evidências negativas causadas pela pesca, principalmente nos estoques explorados, ainda são um forte problema, uma vez que a sobrepesca ocasiona não apenas redução populacional das espécies capturadas, como também mudanças negativas em toda a dinâmica do ecossistema (GRIFFITHS et al., 2017).

Este fator é mais evidente quando se fala em espécies capturadas pela pesca artesanal, visto que esta ainda é dada como um grande desafio para políticas pesqueiras voltadas para o manejo da frota.

Atualmente, o cenário da gestão pesqueira de um modo geral apresenta dados preocupantes. Seu mau gerenciamento e as dificuldades de implementação e fiscalização de políticas de manejo proporcionam um cenário potencialmente negativo para o meio ambiente e seus recursos explorados que servem de base econômica para a pesca artesanal (NETO, 2010).

Devido a deficiência de dados quantitativos para espécies capturadas pela pesca artesanal, uma saída encontrada por pesquisadores para avaliar possíveis impactos da pesca artesanal são abordagens semi-quantitativas que possam ser aplicadas em avaliações pesqueiras que possuam uma limitação de dados e apresentem poucos estudos de esforço pesqueiro ou dados de estoques capturados (OKEMWA et al., 2016) como no caso da pesca de covão.

Uma dessas abordagens vêm crescendo dentro de estudos que avaliam possíveis impactos causados pela pesca, que é a avaliação de risco ecológico (ERA). Este método é bem aplicado quando se há poucos dados sobre a pesca e sobre as espécies capturadas (FLETCHER, 2005; CAMPBELL e GALLAGHER, 2007; HOBDDAY et al., 2011).

Stobutzki et al. (2001) elaboraram uma metodologia de avaliação de risco ecológico para avaliar a fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarão, que se baseia em atribuir índices de susceptibilidade e produtividade para as espécies com base em dados obtidos da pesca e dados de história de vida das espécies. Esta técnica posteriormente foi reavaliada por Hobday et al. (2011), incorporando-a em uma nova metodologia denominada de avaliação de risco ecológico pelos efeitos da pesca (ERAEF).

O ERAEF consiste em três níveis, onde o primeiro nível cria uma estrutura de probabilidade/consequência, com base na biologia das espécies e na estrutura do aparelho de pesca. Para cada critério avaliado, é atribuído um peso decorrente do nível de importância, elaborando uma base de dados com os mesmos critérios para cada espécie. O segundo nível é a Análise de Produtividade e Susceptibilidade (PSA) que estima graus de vulnerabilidade para as espécies capturadas, baseado em dados de história de vida (produtividade) e dados que indiquem probabilidades de captura da espécie em função do aparelho de pesca (susceptibilidade), servindo para medidas de manejo tanto para a pesca, quanto para as espécies mais vulneráveis. O terceiro nível é elaborado com base em dados quantitativos da pesca.

Estas metodologias que permitem prever possíveis impactos causados pela pesca, mesmo com uma deficiência de dados quantitativos, são ferramentas essenciais para análises de risco ecológico para os estoques pesqueiros. Estas análises avaliam possíveis impactos da pesca nas espécies capturadas e, juntamente com estudos contínuos de acompanhamento pesqueiro, são de extrema importância para medidas de manejo que evitem possíveis declínios populacionais causados pela sobrepesca. Desta forma, o presente estudo teve como principal objetivo avaliar as características da ictiofauna capturada pela pesca de covão do estado de Pernambuco e sua sustentabilidade.

2. PESCA E VULNERABILIDADE DAS ESPÉCIES DE PEIXE CAPTURADOS PELA FROTA ARTESANAL DE COVO DO ESTADO DE PERNAMBUCO.

2.1. INTRODUÇÃO

A pesca de covos (pesca de armadilha) é um dos métodos mais antigos e ainda utilizados em todo mundo, principalmente em regiões tropicais e costeiras (MUNRO, 1983; SANCHES e SEBASTIANI, 2009). Sua alta utilização se dá por diversos fatores, principalmente por sua fácil confecção, baixo custo e facilidade de uso em substratos rochosos (FERRY e KOHLER, 1987; MILLER e HUNTE, 1987; GARRISON et al., 1998).

Estudos relatam que peixes ósseos são capturados como fauna acompanhante da pesca de covos direcionada para lagosta no Nordeste desde a década de 30 e em Pernambuco desde 1970 (COELHO et al., 1996 ; MARQUES e FERREIRA, 2010). Devido ao declínio dos estoques de lagosta e a crescente demanda do consumo de peixe, esta pesca tomou como direcionamento a captura de teleósteos como alvo (RIBEIRO, 2004).

A pesca atua comumente em regiões rochosas e recifais, capturando uma alta diversidade de espécies recifais, devido sua baixa seletividade, com pouco ou nenhum valor comercial. Este fator, associado ao esforço pesqueiro, é um risco à biodiversidade onde a pesca atua, podendo causar redução populacional dos estoques pesqueiros e possivelmente uma diminuição de produtividade (MUNRO, 1983; BOEHLERT, 1996; LESSA et al., 2009; SANCHES e SEBASTIANI, 2011).

Uma das formas mais completas de avaliação dos impactos causados pela pesca nas espécies capturadas são baseados em métodos quantitativos cujo dados, quando tratamos da pesca artesanal, são de difícil obtenção visto que há uma dificuldade de monitoramento das frotas pesqueiras e das composições de capturas. Outra forma de analisar possíveis impactos pesqueiros é realizada por métodos semi-quantitativos. Um dos métodos semi-quantitativos bastante utilizado atualmente é a Avaliação de Risco Ecológico (ERA), sendo essa utilizadas em situações de dados escassos “data-poor”.

O ERA é uma importante ferramenta para avaliação do impacto da pesca para as espécies capturadas, pois sua metodologia pode ser aplicada com eficiência mesmo quando há poucos dados sobre a pesca e sobre as espécies por ela capturadas (FLETCHER, 2005; CAMPBELL e GALLAGHER, 2007).

Hobday et al. (2011) reavaliaram a metodologia apresentada por Stobutzki et al. (2001) de avaliação dos impactos da pesca de arrasto, desenvolvendo um novo modelo conhecido como Avaliação de Risco Ecológico pelos Efeitos da Pesca (ERAEP).

O ERAEP consiste em três níveis, onde o primeiro - *Scale Intensity Consequence analysis* (SICA) - baseia-se em criar uma estrutura de probabilidade/consequência, com base na biologia das espécies e na

SOUZA-JÚNIOR, L.A. Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covos no14
estrutura do aparelho de pesca. Para cada critério avaliado, é atribuído um peso com base no nível de importância, elaborando uma base de dados com os mesmos critérios para cada espécie.

O segundo nível, a *Productivity and Susceptibility Analysis* (PSA), infere graus de vulnerabilidade para as espécies capturadas, baseado em dados de história de vida das espécies (produtividade) e dados que indiquem probabilidades de captura da espécie em função do aparelho de pesca (susceptibilidade), servindo de base para medidas de manejo tanto para a pesca, quanto para as espécies mais vulneráveis. O terceiro nível é elaborado com base em dados quantitativos da pesca.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar a composição de captura da pesca de covos no litoral de Pernambuco e a vulnerabilidade das espécies capturadas por meio semi-quantitativo, servindo de base para possíveis implementações de manejo para essa pescaria.

2.2. METODOLOGIA

As coletas foram realizadas nos municípios de Goiana (Ponta de Pedras) e Ilha de Itamaracá (Jaguaribe), entre os meses de Outubro de 2016 à Setembro de 2017. Os pontos de lançamento dos covos foram indicados pelos pescadores. Para que não houvesse interferência do aparelho de pesca nas capturas, dois covos foram padronizados, um para cada local de coleta, sendo coletado todos os teleósteos do mesmo aparelho. Os covos padronizados tinham 52 cm de altura, 117 cm de largura e 168 cm de comprimento, com abertura de sua entrada (sanga) de 36 cm. Os espécimes foram identificados usando a literatura (CARPENTER, 2002; MENEZES et al., 200; SAMPAIO e NOTTINGHAM, 2008; NÓBREGA et al., 2009), medidos comprimentos total e padrão (cm) e pesados (g).

As espécies foram separadas em função de sua participação na pesca pelo índice de constância (Dajoz, 1983), entre acidental (<25%), acessória (25~75%) e constantes (>75%).

$$C = \frac{N^{\circ} \text{ de Coletas presentes}}{N^{\circ} \text{ Total de Coletas}} * 100$$

Para as espécies de maior representatividade nas capturas, foram analisadas suas composições de captura em função da área. Para analisar possíveis diferenças na composição faunística das regiões, foram realizados inferências estatísticas em função das condições de sazonalidade e local de pesca, como teste de Shapiro-Wilk e posteriormente o teste de Mann-Whitney para avaliar se há diferença significativa entre as áreas.

Para cada lance, foi coletada toda amostra proveniente de um covo e os indivíduos foram medidos e identificados. Após analisado a composição faunística, foram selecionadas as espécies constantes e acessórias para a análise de produtividade e susceptibilidade (PSA). A PSA foi estimada seguindo o modelo adaptado de Hobday et al. (2011).

I. Índices de produtividade (Tabela 1).

1. Idade de primeira maturação (I_{50}): Idade relativa em que 50% dos indivíduos da população estão sexualmente maduros. Quando não obtidos na literatura, utilizou-se o inverso da curva de Von Bertalanffy para estimar a idade de primeira maturação em função do comprimento de primeira maturação.

2. Idade máxima (I_{\max}): Maior idade já registrada. Quando não obtidos na literatura, utilizou o inverso da curva de Von Bertalanffy para estimar a idade máxima em função do comprimento.

3. Taxa de crescimento de Von Bertalanffy (K): Índice de crescimento em função do comprimento para o modelo de curva de idade-crescimento.
4. Fecundidade (Fec): Valor médio de ovócitos por indivíduo estimado por desova (parcial ou total).
5. Relação I_{50}/I_{max} : Razão para estimar o tempo médio de vida que a espécie leva para atingir a fase adulta

Tabela 1. Ranking de atributos para o índice de produtividade.

Atributo	Ranking		
	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Taxa de Crescimento (K)	<0.25	0.25 a 0.4	>0.4
Fecundidade (Fec)	<50000 Ovócitos	50000~100000 Ovócitos	>100000 Ovócitos
Idade máxima(I_{max})	>25 Anos	25 a 15 Anos	>15 Anos
Idade de primeira maturação (I_{50})	>4 Anos	4 a 1.5 Anos	<1.5 Anos
Razão I_{max}/I_{50}	<25%	25 a 15%	<15%

II. Índices de Susceptibilidade (Tabela 2).

1. Constância: Percentual de coletas em que uma determinada espécie encontra-se presente (Total de coletas presentes/ Total de coletas)
2. Agregação: Espécies que possuam habito de se agregarem ou formarem cardumes possuem uma maior probabilidade de serem capturadas pela armadilha (Covo).
3. Uso de habitat: Espécies que utilizam estritamente áreas recifais apresentam maior probabilidade de serem capturadas que as que utilizam outras áreas como prado de fanerógamas ou bancos de areia ou lama, em algum momento da sua fase de vida seja no período juvenil, reprodução ou busca por alimentos por exemplo.
4. Captura por unidade de esforço padronizada (CPUE): Soma do total de indivíduos capturados pelo tempo de imersão do covo por coleta.
5. Valor comercial: Valor comercial do pescado. Na pesca artesanal de Pernambuco, algumas espécies, mesmo não sendo vendidas para o comercio formal, se tornam material de comercio interno (peixes de segunda), como troca por isca ou consumo próprio entre pescadores e outros que contribuem

SOUZA-JÚNIOR, L.A. Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covos no17
de alguma forma para a dinâmica pesqueira.

Tabela 2. Ranking de atributos do índice de susceptibilidade.

Atributo	Ranking		
	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Captura por unidade de esforço (CPUE)	<0.5 Indivíduos por dia	0.5~1 Indivíduos por dia	>1 Indivíduos por dia
Constância (%)	<50% de presença nas pescarias	50 a 75% de presença nas pescarias	>75% de presença nas pescarias
Agregação	Solitário	Formação de grupos	Formação de cardumes
Uso de Habitat	Mais de uma associação a outros substratos não rochosos	Pelo menos uma associação a outros substratos não rochosos	Associado apenas ao substrato rochoso
Valor comercial	Descartado	Peixes de segunda	Peixes de primeira

Para espécies que não possuíam dados de história de vida na região Nordeste, adotou-se buscar dados em demais regiões do País e do Atlântico. Quando não obtido nenhum dado, utilizou-se dados de espécies com maior proximidade filogeneticamente (Tavera et al., 2012; Santos et al., 2013). Quando possível, foi utilizado relações de modelos já descritos para estimar parâmetros não encontrados na literatura. Para cada espécie, foi estimado o índice de vulnerabilidade:

$$v = \sqrt{((p-3)^2 + (s-1)^2)}$$

Onde p é o índice de produtividade e s o de susceptibilidade.

Devido a deficiência de dados para as espécies analisadas, foi utilizado um método de avaliação da base de dados em função dos atributos: Muito bom (4) para atributos que foram obtidos dados da região; Bom (3) para dados obtidos para espécie no País ou no Atlântico. Regular(2) para dados obtidos a partir de transformações. Ruim(1) dados obtidos através de espécies próximas filogeneticamente.

2.3. RESULTADOS

Ao todo, foram realizadas nove coletas totalizando 528 indivíduos, 13 famílias e 25 espécies. A família Haemulidae apresentou maior número de captura (304 indivíduos) e a espécie de maior abundância foi o *Haemulon aurolineatum* (157 indivíduos). Apenas 3 espécies foram classificadas como constantes, totalizando 60.81% do total capturado e nove espécies acessórias (32.09%) (Tabela 1).

As pescarias onde foram coletadas as amostras ocorreram em pontos distintos, com profundidades que variaram de 10 à 100 metros com tempo de imersão do covos entre 3 e 10 dias (Figura 1). No município de Itamaracá, a pesca de covos é realizada em jangadas com motor de popa movido a diesel (motor de rabeta), atuando em profundidades menores (10 à 30 metros) quando comparada com a pesca de Goiana (40 à 100 metros), que atua com barcos à motor de cilindro.

Tabela 3. Composição de peixes capturados pela pesca de covos no litoral de Pernambuco.

Família	Espécie	Número de indivíduos	Abundância relativa(%)	Constância
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i>	2	0.38	Acidental
	<i>Acanthurus chirurgus</i>	1	0.19	Acidental
	<i>Acanthurus coeruleus</i>	2	0.38	Acidental
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	1	0.19	Acidental
Echeneidae	<i>Remora remora</i>	2	0.38	Acidental
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	4	0.76	Acidental
Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i>	3	0.57	Acidental
	<i>Haemulon parra</i>	37	7.01	Acessória
	<i>Haemulon plumieri</i>	22	4.17	Acessória
	<i>Haemulon aurolineatum</i>	157	29.73	Constante
	<i>Orthopristis ruber</i>	85	16.1	Constante
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i>	19	3.6	Acessória
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	3	0.57	Acessória
	<i>Lutjanus synagris</i>	73	13.83	Constante
Monacanthidae	<i>Aluterus schoepfii</i>	1	0.19	Acidental
	<i>Cantherhines pullus</i>	4	0.76	Acidental
	<i>Monacanthus setifer</i>	8	1.52	Acidental
Mullidae	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	4	0.76	Acidental
	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	64	12.12	Acessória
Scaridae	<i>Sparisoma chrysopteron</i>	1	0.19	Acidental
	<i>Sparisoma frondosum</i>	9	1.7	Acessória
Scianidae	<i>Pareques acuminatus</i>	12	2.27	Acessória
Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i>	4	0.76	Acidental
	<i>Alphestes afer</i>	7	1.33	Acessória
Sparidae	<i>Calamus pennatula</i>	3	0.57	Acessória

O teste de Shapiro-Wilk indicou que não há normalidade no número de indivíduos capturados por espécies para ambas regiões. Em relação aos locais de captura, o teste de Mann-Whitney indicou que há diferença significativa no número de indivíduos por espécie entre as regiões de Itamaracá e Goiana.

A captura por unidade de esforço apresentou maiores valores para o *H. aurolineatum*, *O. ruber* e *L.*

synagris no município de Itamaracá e *P. maculatus*, *H. aurolineatum* e *H. plumierii* em Goiana (Figura 2).

Para as espécies de maior captura, os comprimentos médios foram relativamente maiores no município de Goiana e quando comparados com o comprimento de primeira maturação (L_{50}) obtido na literatura, o município de Itamaracá apresentou valores de comprimento médio inferiores aos do L_{50} com exceção do *A. afer* e das espécies da família Haemulidae (Figura 3).

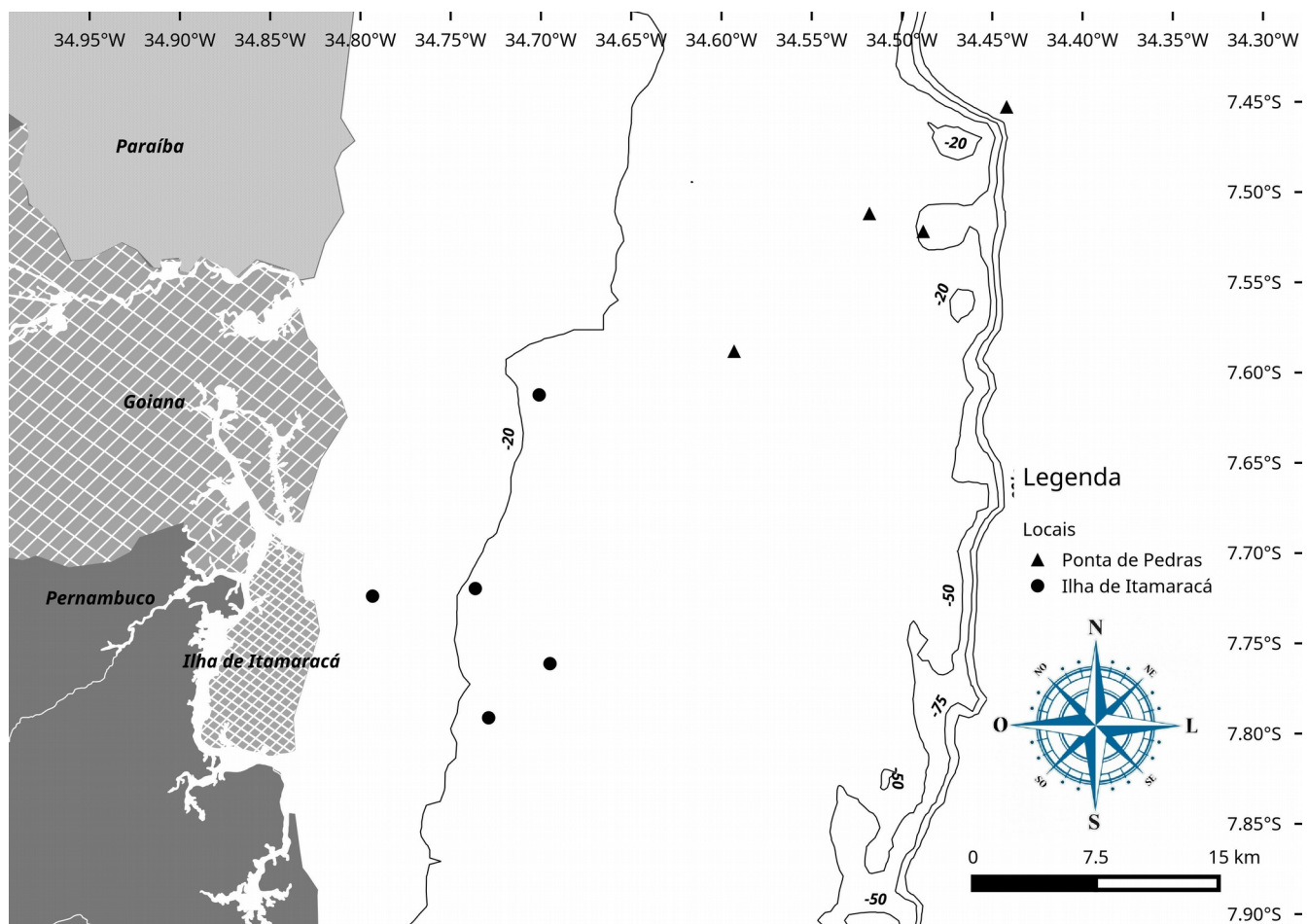


Figura 1. Pontos de lance dos covos por área de desembarque.

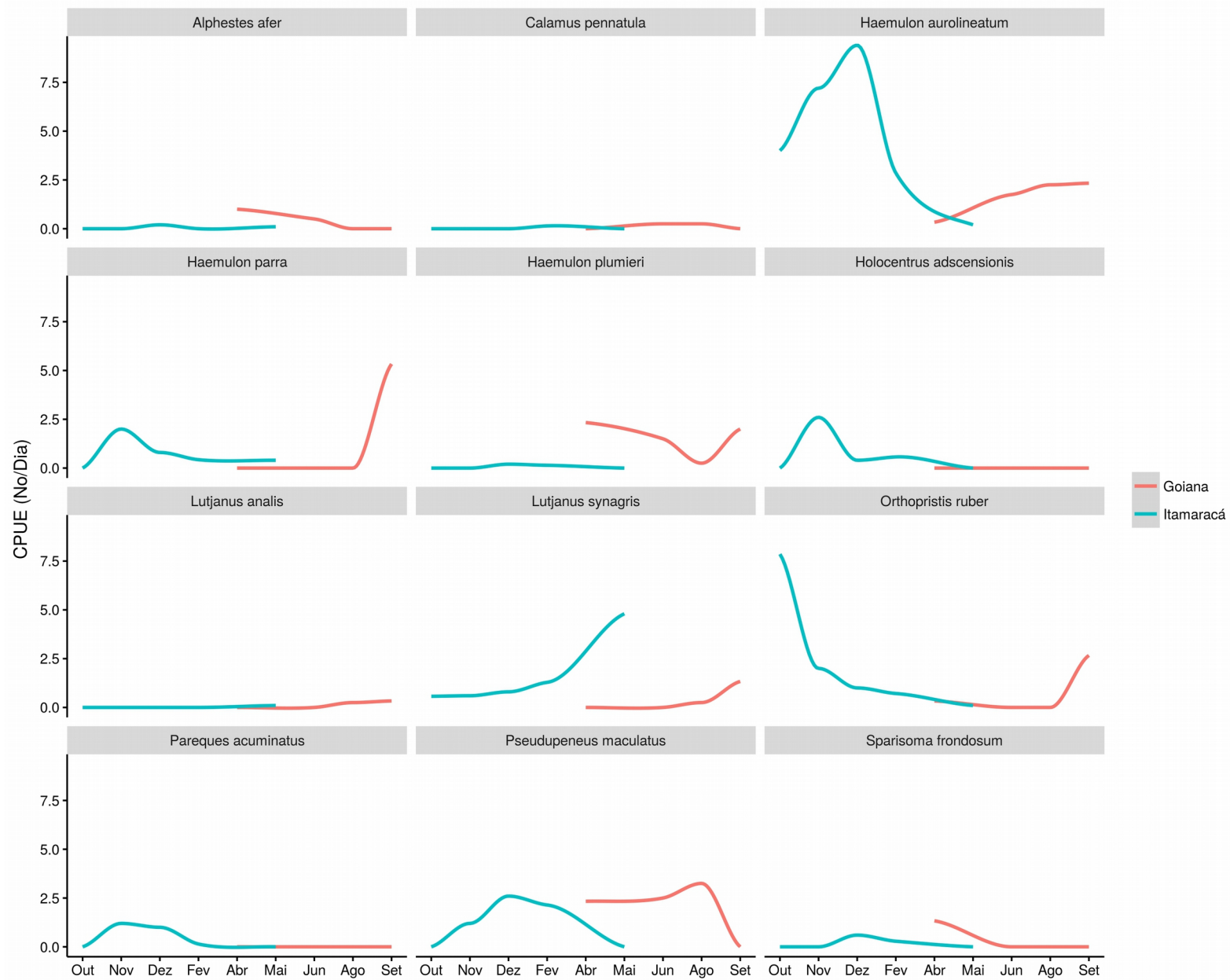


Figura 2. Captura por Unidade de Esforço (Nº de Indivíduos por dia) para espécies constantes e acessórias capturadas na pesca de covo no litoral de Pernambuco.

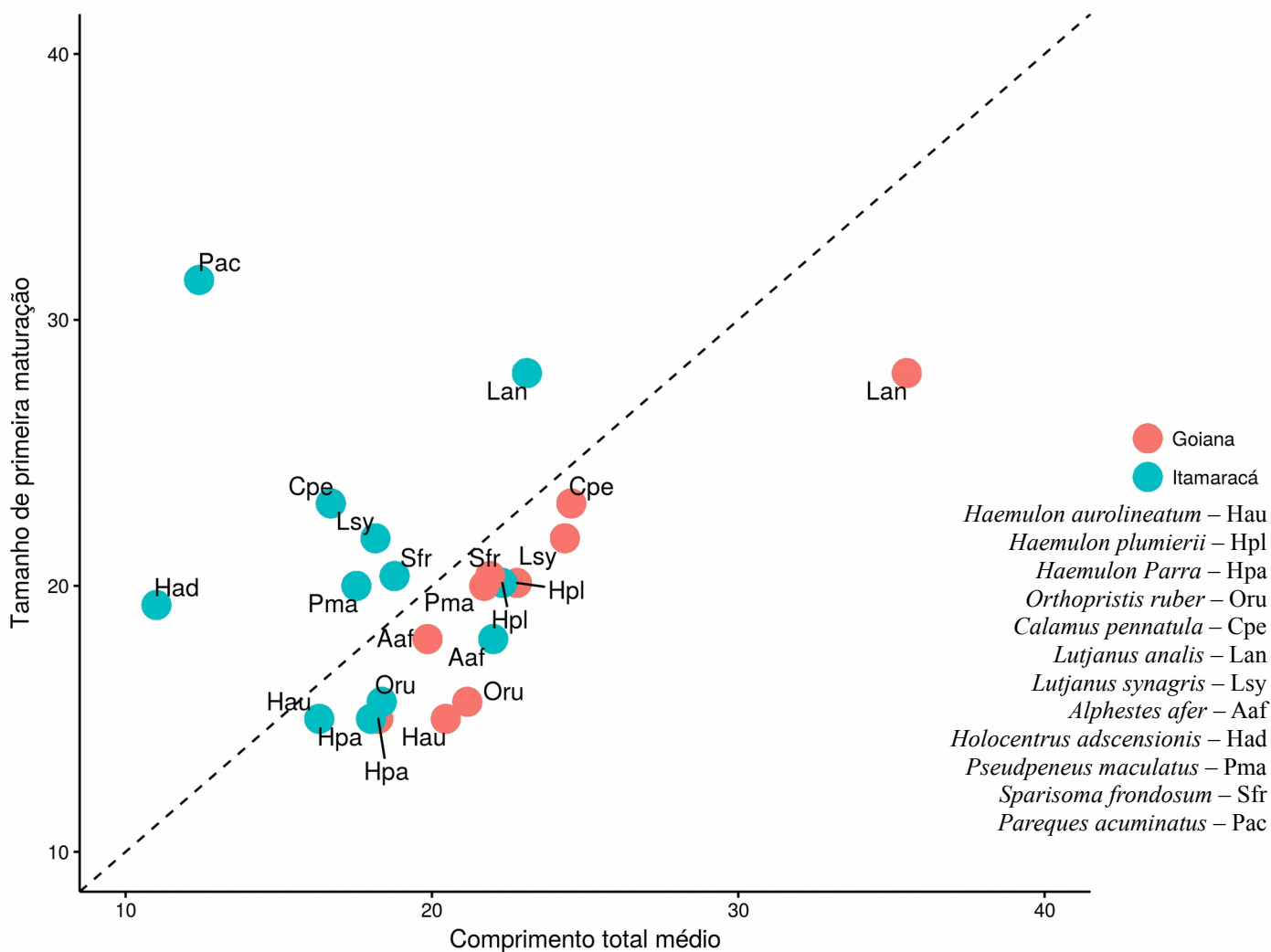


Figura 3. Relação entre o comprimento médio de captura e comprimento de primeira maturação das principais espécies capturadas pela pesca de covo de Pernambuco.

Os atributos de produtividade e susceptibilidade foram estimados para as espécies constantes e acessórias, totalizando aproximadamente 92.9% do número de indivíduos capturados (*Haemulon aurolineatum*, *Haemulon plumieri*, *Haemulon parra*, *Orthopristis ruber*, *Lutjanus synagris*, *Holocentrus adscensionis*, *Lutjanus analis*, *Calamus pennatula*, *Alphestes afer*, *Pareques acuminatus*, *Sparisoma frondosum* e *Pseudopeneus maculatus*). A análise de Produtividade e Susceptibilidade (PSA) apresentou três grupos distintos onde as espécies mais vulneráveis foram *L. synagris*, *H. aurolineatum*, *H. parra*, *P. maculatus*, *L. analis* e *H. plumieri* (apenas em Goiana) (tabela 4). *O. ruber* (apenas em Goiana), *S. Frondosum* e *P. acuminatus* foram as espécies menos vulneráveis. (Figura 4).

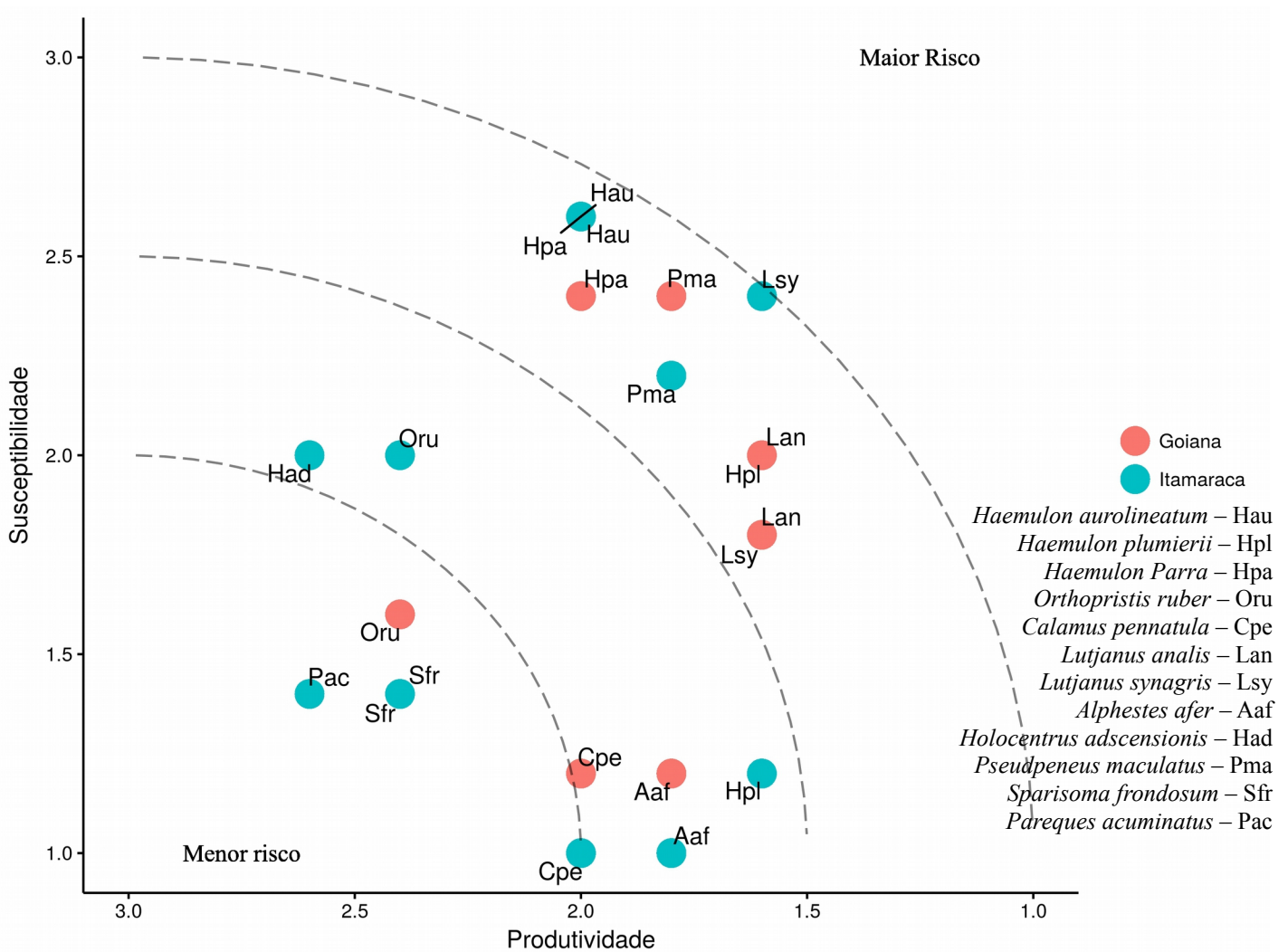


Figura 4. Análise de Produtividade e Susceptibilidade para espécies capturadas pela pesca de covos no litoral de Pernambuco.

Em relação aos índices de produtividade, susceptibilidade e vulnerabilidade (Tabela 4), as espécies da família Lutjanidae e *H. plumierii* apresentaram os menores índices de produtividade quando comparados com as demais. Apenas *H. adscensionis* e *P. acuminatus* tiveram índices de produtividade acima de 2.5, indicando que a capacidade de recuperação destas espécies é relativamente maior que as demais. Em relação aos índices de susceptibilidade, *H. aurolineatum* e *H. parra* foram as espécies que apresentaram maiores valores na área de Itamaracá. Já em Goiana o *H. aurolineatum* foi a espécie com maior valor seguido do *H. parra* e *P. maculatus*. O *L. synagris* foi a espécie mais vulnerável na região de Itamaracá e a sexta maior vulnerabilidade em Ponta de Pedras. Já *H. aurolineatum* foi a espécie com maior índice de vulnerabilidade em Ponta de Pedras e a segunda maior em Itamaracá. As duas espécies enquadradas na situação de Quase Ameaçada pela lista vermelha da IUCN apresentaram uma alta vulnerabilidade em ambas as regiões.

C. pennatula, *O. ruber* e *P. acuminatus* foram as espécies com os piores índices de qualidade de dados sendo quase sempre necessário utilizar dados de espécies filogeneticamente semelhantes. Ao todo,

foram utilizados 19 artigos acadêmicos para o levantamento bibliográfico de dados de história de vida realizado para as espécies constantes e acessórias (Tabela 5).

Tabela 4. Índices de produtividade, susceptibilidade e vulnerabilidade, destacados em grupos de maior (vermelho), intermediário (amarelo) e menor (verde) risco, das principais espécies capturadas pela pesca de covos no litoral de Pernambuco.

Espécie	Produtividade	Susceptibilidade Itamaracá	Susceptibilidade Goiana	Vulnerabilidade Itamaracá	Vulnerabilidade Goiana	Qualidade dos dados	Classificação da IUCN
<i>Alphestes afer</i>	1.8	1	1.2	1.20	1.22	3.6	LC
<i>Calamus pennatula</i>	2	1	1.2	1.00	1.02	1	LC
<i>Haemulon aurolineatum</i>	2	2.6	2.6	1.89	1.89	4	LC
<i>Haemulon parra</i>	2	2.6	2.4	1.89	1.72	2.6	LC
<i>Haemulon plumieri</i>	1.6	1.2	2	1.41	1.72	4	LC
<i>Holocentrus adscensionis</i>	2.6	2	-	1.08	-	2.2	LC
<i>Lutjanus analis</i>	1.6	1.8	2	1.61	1.72	2.6	NT
<i>Lutjanus synagris</i>	1.6	2.4	1.8	1.98	1.61	3.2	NT
<i>Orthopristis ruber</i>	2.4	2	1.6	1.17	0.85	1.8	LC
<i>Pareques acuminatus</i>	2.6	1.4	-	0.57	-	1	LC
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	1.8	2.2	2.4	1.70	1.84	3.4	LC
<i>Sparisoma frondosum</i>	2.4	1.4	1.4	0.72	0.72	4	DD

Tabela 5. Levantamento bibliográfico para dados de história de vida das espécies analisadas da pesca de covos do litoral de Pernambuco. Idade máxima (Imax), idade de primeira maturação (I50), taxa de crescimento estimada pela curva de crescimento de Von Bertalanffy (K) e Fecundidade (Fec).

Espécie	Imax	I50	K	Fec
<i>Haemulon parra</i>	http://www.fishbase.org	Lessa <i>et al.</i> , 2004	Lessa <i>et al.</i> , 2004	Shinozaki-Mendes, 2013
<i>Haemulon plumieri</i>	http://www.fishbase.org	Shinozaki-Mendes, 2013	Vasconcelos-Filho, 2015	Shinozaki-Mendes, 2013
<i>Holocentrus adscensionis</i>	http://www.fishbase.org	Shinozaki-Mendes, 2007	Anbalagan <i>et al.</i> , 2016	Shinozaki-Mendes, 2007
<i>Lutjanus analis</i>	http://www.fishbase.org	Lessa <i>et al.</i> , 2004	Lessa <i>et al.</i> , 2004	Viana <i>et al.</i> , 2015
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	http://www.fishbase.org	Santana <i>et al.</i> , 2006	Santana <i>et al.</i> , 2006	Vijay Anand e Pillai, 2002
<i>Sparisoma frondosum</i>	http://www.fishbase.org	Véras, 2008	Lessa <i>et al.</i> , 2015	Véras, 2008
<i>Pareques acuminatus</i>	http://www.fishbase.org	da Silva Santos, 2015	da Silva Santos, 2015	Macchi <i>et al.</i> , 2011
<i>Alphestes afer</i>	http://www.fishbase.org	Marques e Ferreira, 2011	Marques e Ferreira, 2016	Thompson e Munro, 1983
<i>Calamus pennatula</i>	http://www.fishbase.org	Tyler-jedlund, 2009	Tyler-jedlund, 2009	Véras, 2008
<i>Haemulon aurolineatum</i>	http://www.fishbase.org	Silva, 2004	Silva, 2004	Silva, 2004
<i>Orthopristis ruber</i>	http://www.fishbase.org	Viana e Verani, 2002	Viana e Verani, 2002	Shinozaki-Mendes, 2013
<i>Lutjanus synagris</i>	http://www.fishbase.org	Lessa <i>et al.</i> , 2004	Aschenbrenner <i>et al.</i> , 2017	Viana <i>et al.</i> , 2015

2.4. DISCUSSÃO

A participação das espécies apresentou mudanças ao longo dos anos. Dados do REVIZEE-SCORE-NE (LESSA et al., 2009) apontam a pesca de covão como a quarta arte de pesca com maior representatividade em Pernambuco (13.4% do total capturado em Kg). Os trabalhos realizados por Lessa et al. (2009) e Marques e Ferreira (2010) indicaram que a amplitude de profundidade variava entre 18 e 60m com média de tempo de imersão variando entre 2.5 à 3 dias. No presente estudo o tempo de imersão variou entre três e dez dias e a amplitude de profundidade foi de 30 à 100m, indicando um aumento do esforço e da necessidade das embarcações de atuarem em regiões mais profundas.

Ainda dados do REVIZEE, indicaram que o Saramunete correspondeu 45.6% do total capturado entre outubro de 1998 e março de 2000, seguido do Ariocó 14.5%. O *H. aurolineatum* representou apenas 6.9% do total capturado. No presente estudo o *H. aurolineatum* foi responsável por 29.73% do total capturado, sendo a espécie mais abundante, seguida por *O. ruber* (16.1%), Ariocó (13.83%) e *P. maculatus* (12.12%), apresentando uma redução significativa nos desembarques.

A média de peso do total capturado para o Saramunete, o Ariocó e o *H. aurolineatum* do presente estudo foram de 93.5, 101.5 e 63.9g respectivamente. Valores significativamente menores em comparação aos dados do REVIZEE (147,196 e 83g). A redução populacional do *P. maculatus* pode estar associado ao mau gerenciamento da pesca de covão em Pernambuco. Essa redução populacional fez com que a frota tomasse um novo direcionamento da espécie alvo para o *L. synagris* o que pode ocasionar num quadro similar caso não sejam implementadas medidas de manejo para esta espécie.

Orensaz *et al.* (1998) indicam que uma das principais características de sobrepesca é a troca de espécie-alvo devido a redução de sua abundância e ocorrência de pesca de outra espécie economicamente viável, situação que ocorre atualmente na pesca de covão. A redução da média de peso das principais espécies capturadas, a diminuição da abundância do *P. maculatus* e o novo direcionamento das pescarias tendo o *L. synagris* como espécie-alvo são reflexos de uma possível sobrepesca. Murawski (2000) indica que a dificuldade de evitar possíveis depleções de estoques pesqueiros podem ser adotadas com medidas de gerenciamento pesqueiro associadas com as principais características biológicas das espécies capturadas (ex. Produtividade, variabilidade genética, etc.).

As capturas entre as áreas de Itamaracá e Goiana apresentaram diferenças significativas nos números de indivíduos por espécie. Em Goiana, os embarques ocorrem em regiões mais profundas, algumas vezes próximos a quebra da plataforma. Em Itamaracá, as armadilhas são lançadas em cima ou muito próximos de bancos rochosos presentes em águas mais rasas. Estes substratos fixos permitem uma maior inserção de macroalgas sésseis, poríferas e cnidários, aumentando a complexidade da teia trófica e, juntamente com condições abióticas de regiões tropicais, proporcionando uma alta diversidade de peixes

e baixa dominância de espécies (MORA et al., 2016)

Em relação ao *H. adscensionis* e o *P. acuminatus*, apesar de apresentarem valores relativamente baixos de vulnerabilidade, a média de comprimento total de captura significativamente menor que o comprimento de primeira maturação indica uma situação delicada para as espécies. O *H. adscensionis*, por exemplo, é uma espécie recifal de hábito noturno, comumente se protegendo em buracos nos recifes e nas fissuras de cnidários sésseis (WOODS e GREENFIELD, 1978; GREENFIELD, 1981). Quando jovens, costumam viver em cardumes e quando adultos, apresentam hábitos de vida solitários (CARVALHO-FILHO, 1999). Esta característica facilita a captura de indivíduos imaturos, o que pode ser um fator preocupante para sua população.

A média de comprimento das espécies capturadas foram maiores nas pescarias que desembarcam em Goiana. Estes resultados estão associados às características de uso de habitat das espécies na região costeira do estado. *P. maculatus* e *L. synagris*, por exemplo, habitam bancos de areia e prados de fanerógamas enquanto jovens e em sua fase adulta utilizam diversas áreas marinhas, principalmente regiões de substratos rochosos (DOOLEY et al., 2015; LINDEMAN et al., 2016). Estes padrões ontogenéticos dificultam a captura de indivíduos imaturos em áreas mais profundas, onde a frota do município de Goiana comumente atua.

Os ERA's são metodologias relevantes para avaliar os efeitos da pesca em um ecossistema e para espécies que possuam dados de avaliação estoques limitados, servindo de base para políticas de manejo dos recursos pesqueiros (ARRIZABALAGA et al., 2001; GRIFFITHS et al., 2017). A vulnerabilidade das espécies, enquanto metodologia de análise de risco ecológico, pode ser utilizada como um fator que indique uma possível redução populacional de um estoque, resultante da pesca desordenada (GRIFFITHS et al., 2017).

Em relação a história de vida, *P. acuminatus*, *C. pennatula* e *O. ruber* foram as espécies mais pobres em dados. Hobday et al. (2011) aponta que esta metodologia ocasionalmente gera avaliações incertas para espécies com baixa qualidade nas informações de história de vida. Mesmo assim, na maioria dos casos, estas incertezas estão mais associadas à “erros positivos” do que “erros negativos”, ou seja, espécies que possuam baixa qualidade de dados de história de vida costumam apresentar valores de vulnerabilidade acima da perspectiva real do caso, apontando uma necessidade de manejo destas de forma mais cautelosa.

Uma limitação comumente apontada para a aplicação do PSA é a dificuldade de incorporar o efeito de outras pescarias que atuam na mesma região. Também existe uma sensibilidade elevada quanto à inclusão ou exclusão de espécies avaliadas, já que isto acarreta em rearranjos no ranqueamento das espécies mais vulneráveis (NEAT et al., 2010). Como exemplo, é comum nas pescarias de covos ocorrer capturas acidentais de espécies sem nenhum valor comercial que são devolvidas ou descartadas ou

espécies que não apresentaram quantidades significativas para sua inserção na avaliação, a exemplo do *M. Martinicus* que obteve apenas quatro indivíduos capturados durante o acompanhamento dos embarques e alguns crustáceos e cefalópodes que não puderam ser avaliados com os mesmos atributos utilizados para teleósteos, devido ao seu distanciamento taxonômico.

Ainda assim, o PSA se mostrou uma importante ferramenta de avaliação de possíveis impactos pesqueiros para as pescarias que apresentem uma dificuldade de avaliações quantitativas. Lucena-Fredou et al. (2016) indicaram que a avaliação de risco promovida pela PSA para diversas espécies convergem com os resultados das metodologias da avaliação de estoques pesqueiros e dados da IUCN, indicando que, mesmo com limitações, a PSA ainda é um método bastante robusto para avaliação de risco ecológico.

2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANBALAGAN, T.; MURUGAN, A.; JAWAHAR, P.; VIJAYANAND, P.; SARAVANAN, R. e VEERAPPAN, N. . Age and growth of squirrel fish, *Sargocentron rubrum*, (Forsskal, 1775) from Cuddalore waters, Southeast coast of India. **NISCAIR-CSIR**, India, 2016.

ASCHENBRENNER, A.; FREITAS, M. O.; ROCHA, G. R. A.; DE MOURA, R. L.; FRANCINI-FILHO, R. B.; MINTE-VERA, C. e FERREIRA, B. P. . Age, growth parameters and fisheries indices for the lane snapper in the Abrolhos Bank, SW Atlantic. **Fisheries Research**, Elsevier, v. 194, p. 155 – 163, 2017.

BOEHLERT, G. W. Biodiversity and the sustainability of marine fisheries. *Oceanography*, **JSTOR**, v. 9, n. 1, p. 28 – 35, 1996.

CAMPBELL, M. L.; GALLAGHER, C. Assessing the relative effects of fishing on the New Zealand marine environment through risk analysis. **ICES Journal of Marine Science**, Oxford University Press, v. 64, n. 2, p. 256 – 270, 2007.

CARPENTER, K. E. The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic. **FAO Species Identification Guide For Fishery Purposes**, Vol 2 and 3, n. No 5, p. 601 – 2127p, 2002.

CARVALHO FILHO, A. **Peixes**: costa brasileira. Melro São Paulo, 1999.

CERVIGÓN, F.; ROQUES, F. C. L. Los peces marinos de Venezuela. **Fundación Científica Los Roques**, 1991.

COELHO, P.; DIAS, A.; OLIVEIRA, G. e PONTES, A. Estudo comparativo da pesca de lagostas com covos, redes de espera e mergulho no estado de Pernambuco. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, v. 4, n. 1, p. 173 – 196, 1996.

DOOLEY, J.; AIKEN, K.; COLLETTE, B.; MARECHAL, J.; PINA AMARGOS, F.; KISHORE, R. E SINGH-RENTOS, S. *Pseudupeneus maculatus*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2015**: e.T16545086A16546282, 2015.

DORNBURG, A.; MOORE, J. A.; WEBSTER, R.; WARREN, D. L.; BRANDLEY, M. C.; IGLESIAS, T. L.; WAINWRIGHT, P. C. E NEAR, T. J. Molecular phylogenetics of squirrelfishes and soldierfishes (Teleostei: Beryciformes: Holocentridae): Reconciling more than 100 years of taxonomic confusion.

SOUZA-JÚNIOR, L.A. Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covão no29

Molecular phylogenetics and Evolution, Elsevier, v. 65, n. 2, p. 727 – 738, 2012.

FERRY, R. E.; KOHLER, C. C. Effects of trap fishing on fish populations inhabiting a fringing coral reef. **North American Journal of Fisheries Management**, Taylor & Francis Group, v. 7, n. 4, p. 580 – 588, 1987.

FLETCHER, W. The application of qualitative risk assessment methodology to prioritize issues for fisheries management. **ICES Journal of Marine Science**, Oxford University Press, v. 62, n. 8, p. 1576 – 1587, 2005.

GARRISON, V. H.; ROGERS, C. S.; BEETS, J. Of reef fishes, overfishing and in situ observations of fish traps in St. John, US Virgin Islands. **Rev Biol Trop**, v. 46, n. Supl 5, p. 41 – 59, 1998.

HOBDAV, A.; SMITH, A.; STOBUTZKI, I.; BULMAN, C.; DALEY, R.; DAMBACHER, J.; DENG, R.; DOWDNEY, J.; FULLER, M. E FURLANI, D. Ecological risk assessment for the effects of fishing. **Fisheries Research**, Elsevier, v. 108, n. 2, p. 372 – 384, 2011.

LESSA, R.; JR, J. L. B.; NÓBREGA, M. F. **Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil**. Programa REVIZEE, Score-NE., Vol 4, p. 109 – 112, 2009.

LINDEMAN, K.; ANDERSON, W.; CARPENTER, K.; CLARO, R.; COWAN, J.; PADOVANI-FERREIRA, B.; ROCHA, L.; SEDBERRY, G. e ZAPP-SLUIJS, M. *Lutjanus synagris*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2016**: e.T194344A2317059, 2016.

LUCENA-FRÉDOU, F.; KELL, L.; FRÉUDO, T.; GAERTNER D.; POTIER, M.; BACH, P.; TRAVASSOS, P.; HAZIN, F. e MÉNARD, F. Vulnerability of teleosts caught by the pelagic tuna longline fleets in South Atlantic and Western Indian Oceans. **Deep-Sea Research II**, p. 1 – 10, 2016.

MACCHI, G. J.; ACHA, M.; LASTA, C. A. Desove y fecundidad de la corvina rubia *Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823 del estuario del Río de la Plata, Argentina. **Boletín. Instituto Español de Oceanografía**, v. 12, n. 2, p. 99 – 113, 2011.

MARQUES, S.; FERREIRA, B. P. Composição e características da pesca de armadilhas no litoral norte de Pernambuco–Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, v. 18, n. 1, p. 49 – 60, 2010.

- SOUZA-JÚNIOR, L.A. Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covos no30
- MILLER, R.; HUNTE, W. Effective area fished by Antillean fish traps. **Bulletin of Marine Science**, University of Miami-Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, v. 40, n. 3, p. 484 – 493, 1987.
- MORA, Camilo; GRAHAM, Nicholas AJ; NYSTRÖM, Magnus. Ecological limitations to the resilience of coral reefs. **Coral Reefs**, v. 35, n. 4, p. 1271-1280, 2016.
- MUNRO, J. L. Caribbean coral reef fishery resources. **WorldFish**, 1983. v. 7. 544 – 578 p.
- MURAWSKI, S. Definitions of overfishing from an ecosystem perspective. **ICES Journal of Marine Science**, v. 57, p. 649 – 658, 2000.
- NEAT, F.; KYNE, P.; BAKER, K.; FIGUEIREDO, I.; PEREZ, J. e REVENGA, C. Applying a basic productivity-susceptibility analysis to a complex deepwater mixed trawl fishery in the Northeast Atlantic. In: **Can ecosystem-based deep-sea fishing be sustained?** Neuville-Bosc, França.: The University of Maine., 2010. p. 35 – 51.
- NÓBREGA, M. F.; LESSA, R. P. T.; SANTANA, F. M. **Peixes Marinhos da Região Nordeste do Brasil**. Programa REVIZEE, Score-NE., Vol 6, 2009.
- ORENSANZ, J.; ARMSTRONG, J.; ARMSTRONG, D. e HILBORN, R. Crustacean resources are vulnerable to serial depletion—the multifaceted decline of crab and shrimp fisheries in the Greater Gulf of Alaska. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, Springer, v. 8, n. 2, p. 117 – 176, 1998.
- RIBEIRO, F. Composição da biocenose e abundância relativa de peixes capturados com covos nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco (Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, p. 115 – 128, 2004.
- RUSSELL, B.; CARPENTER, K.; VEGA-CENDEJAS, M. *Calamus pennatula*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2014**: e.T170205A1292909, 2014.
- SAMPAIO, C. L. S.; NOTTINGHAM, M. C. **Guia para identificação de peixes ornamentais brasileiros**: espécies marinhas. Ibama, 2008.
- SANCHES, E. G.; SEBASTIANI, E. F. Atratores e tempos de submersão na pesca artesanal com armadilhas. **Biotemas**, v. 22, n. 4, p. 199 – 206, 2011.

- SOUZA-JÚNIOR, L.A. Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covos no31
- SANTANA, F.; MORIZE, E.; LESSA, R. Age and growth of the spotted goatfish, *Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793) in Brazil, validated through marginal increment and oxytetracycline dyes in the sagittae. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 22, p. 132 – 137, 2005.
- SANTOS, S.; DE FÁTIMA GOMES, M.; DOS SANTOS FERREIRA, A. R.; SAMPAIO, I. e SCHNEIDER, H. Molecular phylogeny of the western South Atlantic Sciaenidae based on mitochondrial and nuclear data. **Molecular phylogenetics and evolution**, Elsevier, v. 66, n. 1, p. 423 – 428, 2013.
- SHINOZAKI-MENDES, R.; SANTANDER-NETO, J.; SILVA, J. e HAZIN, F. Reproductive biology of *Haemulon plumieri* (Teleostei: Haemulidae) in Ceará state, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, SciELO Brasil, v. 73, n. 2, p. 391 – 396, 2013.
- SHINOZAKI-MENDES, R. A.; HAZIN, F. H. V.; DE OLIVEIRA, P. G. e DE CARVALHO, F. C. Reproductive biology of the squirrelfish, *Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765), caught off the coast of Pernambuco, Brazil. **Scientia Marina**, v. 71, n. 4, p. 715 – 722, 2007.
- SILVA, M. M. de L. **Aspectos da dinâmica populacional da *Sapuruna haemulon aurolineatum* (Cuvier, 1830) no litoral de Pernambuco, Brasil**. Universidade Federal de Pernambuco, 2004.
- SILVA SANTOS, R. **Tamanho de primeira maturação, idade e crescimento de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) na Baía de Ubatuba, SP**. 2015.
- STOBUTZKI, I.; MILLER, M.; BREWER, D. Sustainability of fishery bycatch: a process for assessing highly diverse and numerous bycatch. *Environmental Conservation*, **Cambridge University Press**, v. 28, n. 2, p. 167 – 181, 2001.
- THOMPSON, R.; MUNRO, J. The biology, ecology and bionomics of the hinds and groupers, Serranidae. In: **Caribbean coral reef fishery resources**. ICLARM, Makati, 1983. p. 59 – 81.
- TYLER-JEDLUND, A. J. **Age, growth, and reproduction of *Calamus proridens*, the littlehead porgy, from the northeast gulf of Mexico**. 2009.
- VASCONCELOS-FILHO, J. **Idade, crescimento e mortalidade da Biquara *Haemulon plumierii* (ACTINOPTERYGII: Haemulidae) capturado em Pernambuco, Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SOUZA-JÚNIOR, L.A. Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covos no32

VIANA, D. F.; HAZIN, F. H. V.; OLIVEIRA, P. Reproductive biology of lane snapper, *Lutjanus synagris* (perciformes: lutjanidae), off northern Pernambuco state, Brazil. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 48, n. 2, p. 67 – 73, 2015.

VIANNA, M.; VERANI, J. R. Biologia populacional de *Orthopristis ruber* (Teleostei, Haemulidae) espécie acompanhante da pesca de arrasto do camarão-rosa, no sudeste brasileiro. **Atlântica**, v. 23, n. 1, p. 27 – 36, 2002.

VIJAY ANAND, P. V.; PILLAI, N. Reproductive biology of some common coral reef fishes of the Indian EEZ. **Journal of the Marine Biological Association of India**, MBI, v. 44, n. 1 & 2, p. 122 – 135, 2002.

WOODS, L.; GREENFIELD, D. Holocentridae. In: FISCHER, W. (Ed.). FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). **FAO**, 1978.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca de covos para peixes, no decorrer das últimas duas décadas, aumentou sua frota e seu esforço em função da espécie-alvo. Este aumento ocorreu devido a implementação de planos de defeso da pesca da Lagosta no País. Porém, a dificuldade de estudos contínuos sobre dados quantitativos das pescarias de covos e juntamente com a ausência de um ordenamento pesqueiro para pesca do saramunete, podem ter sido fatores cruciais para a redução populacional desta espécie no litoral norte de Pernambuco.

Este esforço pesqueiro impactou não só a espécie-alvo como também o *Lutjanus synagris*, que apresentou redução nas médias de peso por indivíduo capturado e no total de indivíduos capturados. Essa diminuição das espécies de principal valor comercial influenciaram a frota de pesca de covos a aumentarem seu esforço de diversas formas, dentre elas, realizando o lançamento das armadilhas em regiões mais profundas.

A principal diferença pesqueira entre a frota de covos de Jaguaribe e Ponta de Pedras é a profundidade de atuação, uma vez que em Ponta de Pedras, os pescadores saem em barcos com motor de quatro cilindros, permitindo atuar em profundidades maiores e em consequência de sua dinâmica pesqueira, capturar indivíduos maiores e diminuir a incidência de fauna acompanhante. Esta diferença se mostra bastante crítica quando analisado a frequência de comprimento das principais espécies capturadas, tendo Jaguaribe apresentado altos valores de indivíduos capturados abaixo do tamanho de primeira maturidade para todas as espécies.

A alta vulnerabilidade do *P. maculatus* indica que ainda existe um forte direcionamento para esta espécie, porém existe uma forte mudança de direcionamento da pesca para a captura do *L. synagris* devido à sua susceptibilidade muito similar ao *P. maculatus*. A subestimação do índice de produtividade do *O. ruber*, juntamente com sua alta susceptibilidade pode ser um fator preocupante, uma vez que possivelmente esta espécie apresente uma vulnerabilidade muito similar a das espécies-alvo.

O baixo CT médio e as características comportamentais dos indivíduos jovens do *H. adscensionis* podem indicar que a pesca de covos em regiões recifais mais rasas possam causar graves problemas a esta população, dificultando o recrutamento de jovens para reprodução e reduzindo seu potencial reprodutivo.

Apesar de comumente se utilizar índices quantitativos de avaliação de estoques pesqueiros, como por exemplo a captura por unidade de esforço, estes refletem normalmente problemas provenientes do esforço pesqueiro como redução da população, diferente da análise de produtividade e susceptibilidade que é uma forte ferramenta de predição de possíveis impactos da pesca nas espécies capturadas.

Os dados deste trabalho indicam que a pesca de covos necessita de planos de manejo para as espécies de maior vulnerabilidade, como o *L. synagris*, e reflete ainda uma deficiência em dados que expliquem de forma mais eficaz as características biológicas de história de vida para a fauna

SOUZA-JÚNIOR, L.A. Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covo no34
acompanhante desta pesca em Pernambuco.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOEHLERT, G. W. Biodiversity and the sustainability of marine fisheries. *Oceanography*, **JSTOR**, v. 9, n. 1, p. 28 – 35, 1996.
- CAMPBELL, M. L.; GALLAGHER, C. Assessing the relative effects of fishing on the New Zealand marine environment through risk analysis. **ICES Journal of Marine Science**, Oxford University Press, v. 64, n. 2, p. 256 – 270, 2007.
- COELHO, P., DIAS, A., OLIVEIRA, G., e PONTES, A. Estudo comparativo da pesca de lagostas com covos, redes de espera e mergulho no estado de Pernambuco. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, v. 4, n. 1, p. 173– 196, 1996.
- FERRY, R. E.; KOHLER, C. C. Effects of trap fishing on fish populations inhabiting a fringing coral reef. **North American Journal of Fisheries Management**, v. 7, n. 4, p. 580-588, 1987.
- FLETCHER, W. The application of qualitative risk assessment methodology to prioritize issues for fisheries management. **ICES Journal of Marine Science, Oxford University Press**, v. 62, n. 8, p. 1576 – 1587, 2005.
- GARRISON, V. H.; ROGERS, C. S.; BEETS, J. Of reef fishes, overfishing and in situ observations of fish traps in St. John, US Virgin Islands. **Rev Biol Trop**, v. 46, n. 5, p. 41 – 59, 1998.
- GRIFFITHS, S.; DUFFY, L.; AIRES-SILVA, A. A preliminary ecological risk assessment of the large-scale tuna longline fishery in the eastern pacific ocean using productivity-susceptibility analysis. Document SAC-08-07d. **IATCC Scientific Advisory Committee Eighth Meeting**, La Jolla, California, USA, p. 5-12, 2017.
- HOBDAY, A., SMITH, A., STOBUTZKI, I., BULMAN, C., DALEY, R., DAMBACHER, J., DENG, R., DOWDNEY, J., FULLER, M. e FURLANI, D. Ecological risk assessment for the effects of fishing. **Fisheries Research, Elsevier**, v. 108, n. 2, p. 372 – 384, 2011.
- IBAMA. Boletim estatístico da pesca marítima do estado de Pernambuco. Tamandaré-PE: Ministério do Meio Ambiente. **Centro de pesquisa e extensão pesqueira do Nordeste – CEPENE**, 2001.
- LESSA, R.; VIEIRA, A.; MONTEIRO, A.; SANTOS, J.; LIMA, M.; CUNHA, E.; SOUZA-JUNIOR, J.; BEZERRA, S.; TRAVASSOS, P. OLIVEIRA, A. ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO, J. Diagnóstico da Pesca no Litoral do Estado de Pernambuco. In: ISSAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO, J. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais, UFPA, Instituto Milênio, p. 67-91, 2006.
- LESSA, R.; BEZERRA-JUNIOR, J. L.; NÓBREGA, M. F. Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil. Programa REVIZEE, Score-NE., v. 4, p. 109 – 112, 2009.
- MARTINS, L.; COUTINHO, P. The Brazilian continental margin. **Eart-Science Reviews**, v. 17, p. 87-

- SOUZA-JÚNIOR, L.A. Sustentabilidade ecológica da ictiofauna capturada pela pesca de covos no36
107, 1981.
- MARQUES, S.; FERREIRA, B. P. Composição e características da pesca de armadilhas no litoral norte de Pernambuco–Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, v. 18, n. 1, p. 49 – 60, 2010.
- MILLER, R.; HUNTE, W. Effective area fished by Antillean fish traps. **Bulletin of Marine Science**, University of Miami-Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, v. 40, n. 3, p. 484 – 493, 1987.
- MUNRO, J. L. Caribbean coral reef fishery resources. **WorldFish**, 1983. v. 7. 544 – 578 p.
- NETO, José Dias. Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais-um registro para o futuro. **Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 1, n. 1, p. 66-80, 2010.
- OKEMWA, G.; KAUNDA-ARARA, B.; KIMANI, E.; OGUTU, B. Catch composition and sustainability of the marine aquarium fishery in Kenya. **Fisheries Research**, v. 183, p 19-31, 2016.
- RIBEIRO, F. Composição da biocenose e abundância relativa de peixes capturados com covos nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco (Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, p. 115 – 128, 2004.
- SANCHES, E. G.; SEBASTIANI, E. F. Atratores e tempos de submersão na pesca artesanal com armadilhas. **Biotemas**, v. 22, n. 4, p. 199 – 206, 2011.
- STOBUTZKI, I.; MILLER, M.; BREWER, D. Sustainability of fishery bycatch: a process for assessing highly diverse and numerous bycatch. *Environmental Conservation*, **Cambridge University Press**, v. 28, n. 2, p. 167 – 181, 2001.