



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**

Washington Fernando Dantas de Sena

ANÁLISE COMPARATIVA DAS ARMADILHAS, UTILIZADAS PARA A CAPTURA
DO CARANGUEJO AFRICANO (*Chaceon gordonae*, Ingle 1985), NO ENTORNO DO
ARQUIPÉLAGO SÃO PEDRO E SÃO PAULO, ATLÂNTICO EQUATORIAL (BRASIL)

SERRA TALHADA – PE

2018

WASHINGTON FERNANDO DANTAS DE SENA

ANÁLISE COMPARATIVA DAS ARMADILHAS, UTILIZADAS PARA A CAPTURA
DO CARANGUEJO AFRICANO (*Chaceon gordonae*, Ingle 1985), NO ENTORNO DO
ARQUIPÉLAGO SÃO PEDRO E SÃO PAULO, ATLÂNTICO EQUATORIAL (BRASIL)

Trabalho de conclusão de curso que será apresentado
como monografia à Unidade Acadêmica de Serra Talhada,
pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como
requisito obrigatório para obtenção do título de bacharel em
Engenheiro de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Diogo Martins Nunes

SERRA TALHADA – PE

2018

S474a Sena, Washington Fernando Dantas de

Análise comparativa das armadilhas, utilizadas para a captura do caranguejo africano (*Chaceon gordonae*, Ingle 1985), no entorno do Arquipélago São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial (Brasil) / Washington Fernando Dantas de Sena. – Serra Talhada, 2018.

36. : il.

Orientador: Diogo Martins Nunes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2018.

Inclui referências.

1. Caranguejo – São Pedro e São Paulo, Arquipélago. 2. *Chaceon gordonae*. 3. Pesca – Equipamentos e acessórios. I. Nunes, Diogo Martins, orient. II. Título.

CDD 639

WASHINGTON FERNANDO DANTAS DE SENA

ANÁLISE COMPARATIVA DAS ARMADILHAS, UTILIZADAS PARA A CAPTURA DO CARANGUEJO AFRICANO (*Chaceon gordonae*, Ingle 1985), NO ENTORNO DO ARQUIPÉLAGO SÃO PEDRO E SÃO PAULO, ATLÂNTICO EQUATORIAL (BRASIL)

Trabalho de conclusão de curso que será apresentado como monografia à Unidade Acadêmica de Serra Talhada, pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito obrigatório para obtenção do título de bacharel em Engenheiro de Pesca.

Aprovado em: 03 / 08 / 2018

BANCA EXAMINADORA

Dr. Diogo Martins Nunes,

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Orientador

Dr. Dráusio Pinheiro Vêras,

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Membro

Dr. José Carlos Pacheco do Santos,

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Membro

SERRA TALHADA – PE

2018

Dedico este trabalho, as pessoas mais importantes da minha humilde vida: Meus pais, José Fernando e Maria do Socorro; aos meus irmãos, Allan e Anderson e aos demais membros de minha família pelo total apoio nessa caminhada vitoriosa. Enfim muitíssimo obrigado por tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar o dom da vida, saúde e orquestrar os meus passos na minha caminhada vitoriosa.

A minha família pelo seu apoio e carinho. Dando sempre suporte para eu conseguir galgar um passo de cada vez.

Aos meus professores, que sempre foram dispostos a passar seus conhecimentos durante e a pós as aulas. Demonstrando a importância da manutenção dos estoques naturais, onde existem caminho alternativo para seu uso sustentável. Pelas aulas práticas, que são essenciais para colocar em evidência o fator comum da teoria e da prática. Principalmente aos Professores em que tive a honra de trabalhar junto, na minha graduação (Mauricio Pessoa, Dario Falcon, Ugo Lima, Elton França, Chico Marcante e Diogo Nunes), José Carlos Pacheco por ter me indicado ao treinamento para o Arquipélago. Obrigado por tudo, principalmente a amizade.

Aos meus colegas de sala, Abraão, Angélica, Daiane, João Lucas, João Paulo, Juliano, Larissa, Matheus, Robson, Sergio e Tacila. Que contribuíram para minha formação, devido aos inúmeros debates durante e após as aulas, ajudando a construir meu conhecimento horizontal dos assuntos abordados em sala.

A minha instituição e todos que fazem parte da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UFRPE/UAST, por ser um referencial no ensino de qualidade, a todos muitíssimo obrigado.

A todos os tripulantes da embarcação Transmar I e II que contribuirão na realização desse trabalho acadêmico, através do transporte, coleta de dados, na troca de conhecimento e pela amizade construída nas expedições.

A todos os integrantes da Secretaria Interministerial para os Recursos do Mar (SERCIM) por proporcionar o projeto PROARQUIPÉLAGO no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) tornando possível a realização deste trabalho acadêmico.

Por fim e não menos importante agradeço incondicionalmente o meu orientador Diogo Martins Nunes pela sua dedicação, compreensão, amizade e por ter confiado na minha capacidade de chegar até aqui.

*Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do bojador
Tem que passar além da dor.
Deus ao mar o perigo e o abismo deu.
Mas nele é que espelhou o céu.*

Fernando Pessoa

RESUMO

Com o intuito inicial de investigar a composição e índices de captura de diferentes modelos de armadilhas (retangular grande, retangular médio e cônico) na região do Arquipélago São Pedro São Paulo em águas acima de 200 m, foram realizadas 14 campanhas exploratórias no período de 6 anos (janeiro de 2012 a fevereiro de 2018), comparando os valores de CPUE para variáveis de seletividade, como os trimestre [Primeiro trimestre (PT), Segundo Trimestre (ST), Terceiro Trimestre (TT) e Quarto Trimestre (QT)], extrato de profundidades (200 a 700 m), tempo de imersão (I – até 12 h, II – entre 13 e 20 h e III – acima de 20 h) e isca [cabeça de atum, cangulo, xaréu e mista (cangulo e xaréu)] fornecida pela embarcação. Os índices de captura, expressos em termos de CPUE (indivíduos/armadilha), foram analisados para cada fator separadamente e entre os modelos de armadilhas utilizados. Como resultado, foram capturados 1135 exemplares, dividido em 18 espécies distintas. Dentre as espécies coletadas, o caranguejo africano (*Chaceon gordonae*) foi a espécie mais abundante, com participação relativa de 61,76% das capturas. Analisando a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) dos formatos de armadilhas empregados para a captura da espécie alvo (caranguejo africano), notou-se uma diferença significativa entre as Armadilha Retangular Grande (ARG) e a Armadilha Cônica (AC) (KW = 13,584; GL = 1; $p = 0,0002281$) e entre as Armadilha Retangular Pequena (ARP) e a AC (KW = 5,7909; GL = 1; $p = 0,01611$), já os formatos retangulares não apresentaram diferença estatística entre si (KW = 1,0532; GL = 1; $p = 0,3048$). Nas análises dos valores de CPUE para fauna acompanhante (as outras espécies capturadas), foram encontradas diferenças significativas entre as ARG e AC (KW = 22,619; GL = 1; $p = 0,975 \times 10^{-6}$) e para as ARP e AC (KW = 15,389; GL = 1; $p = 6,897 \times 10^{-5}$), já entre as ARG e ARP não apresentou diferença estatística (KW = 1,7828; GL = 1; $p = 0,2565$). Quando analisado os dados para as variáveis de seletividade por armadilha, para espécie alvo (EA), foi observado apenas uma pequena diferença significativa para ARG ao analisar os dados de CPUE para a variável mês (KW = 9,1554; GL = 3; $p = 0,02729$). Dessa forma os modelos retangulares são mais eficientes em relação a AC e estatisticamente são iguais entre si. Assim ARP é a mais indicada para a captura no entorno ASPSP, devido ao menor custo em sua construção, por ser mais leve e ocupar menos espaço na embarcação em relação ARG.

Palavras chave: Caranguejos de profundidade. Geryonidae. Ilhas oceânicas. CPUE. Fauna acompanhante.

ABSTRACT

With the initial aim of investigating the composition and catch rates of different trap models (rectangular large, rectangular medium and conical) in the São Pedro e São Paulo Archipelago region in waters above 200 m, 14 exploratory campaigns were carried out in the period of 6 years (January 2012 to February 2018), comparing the CPUE values for selectivity variables, such as the [First Quarter (FiQ), Second Quarter (SQ), Third Quarter (TQ) and Fourth Quarter (FQ)], depth extract (200 to 700 m), immersion time (I - up to 12 h, II - between 13 and 20 h and III - above 20 h) and bait [head of tuna, cangulo, xaréu and mixed (cangulo and xaréu)] provided by the vessel. The catch rates, expressed in terms of CPUE (individuals / trap), were analyzed for each factor separately and among the trap models used. As a result, 1135 specimens were captured, divided into 18 distinct species. Among the species collected, the African crab (*Chaceon gordonae*) was a more abundant species, with a relative participation of 61.76% of the catches. A significant difference was observed between the Large Rectangular Trap (LRT) and the Conical Trap (CT) (KW = 13.584; GL = 1; $p = 0.0002281$) Small Rectangular Trap (SRT) and CT (KW = 5.7909; GL = 1; $p = 0.01611$), whereas the rectangular shapes did not show any static difference between each other (KW = 1.0532; GL = 1; $p = 0.3048$). In the analysis of the CPUE values for bycatch (the other species captured), there was a significant difference between the LRT and SRT (KW = 22.619, GL = 1; $p = 0.975 \times 10^{-6}$) and for the ARP and AC (KW = 15.389; GL = 1; $p = 6.897 \times 10^{-5}$), but between the LRT and SRT there was no statistical difference (KW = 1.7828; GL = 1; $p = 0.2565$). When analyzing the data for trap selectivity variables, for Target Species (TS), only a small significant difference was observed for LRT when analyzing CPUE data for month variable (KW = 9.1554; GL = 3; $p = 0.02729$). In this way, the rectangular models are more efficient in relation to CT and statistically they are equal to each other. Thus SRT is the most suitable for capture in the SPSPA environment, due to the lower cost in its construction, because it is lighter and occupy less space in the vessel in relation to LRT.

Key words: Deep sea crabs. Geryonidae. Oceanic Islands. CPUE. bycatch

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização do Arquipélago São Pedro e São Paulo em relação ao mundo.....	15
Figura 2 -	Visualização da morfologia abissal em torno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.....	15
Figura 3 -	<i>Chaceon gordonae</i> (Ingle, 1985) capturado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), a 330 m de profundidade.....	16
Figura 4 -	Barco e equipamentos utilizados para as coletas de dados.....	18
Figura 5	Representação comportamental das armadilhas após seu lançamento e suas dimensões em metros (m)	20
Figura 6 -	Localização e profundidade dos pontos coletas no entorno do Arquipélago São Pedro e São Paulo, no período de janeiro 2012 a dezembro 2018 (●=lançamento)	23
Figura 7 -	Porcentagem das 6 espécies com maior número de indivíduos coletados no ASPSP, entre os anos de janeiro de 2012 a fevereiro de 2018.....	24
Figura 8 -	Gráfico de caixa (boxplot) de CPUE (indivíduos/armadilhas), utilizando três formatos de armadilha obtida a partir de cruzeiros de pesquisa com armadilhas nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.....	27
Figura 9 -	Gráfico de caixa (boxplot) de CPUE (indivíduos/armadilhas), agrupados em fatores (mês e tempo de imersão) para cada formato de armadilhas, obtida a partir de cruzeiros de pesquisa com armadilhas nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.....	28
Figura 10 -	Gráfico de caixa (boxplot) de CPUE (indivíduos/armadilhas), agrupados em fatores (estrato de profundidade e isca) para cada formato de armadilhas, obtida a partir de cruzeiros de pesquisa com armadilhas nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo...	29
Figura 11 -	Gráfico de caixa (boxplot) de CPUE (indivíduos/armadilhas), utilizando três formatos de armadilha obtida a partir de cruzeiros de pesquisa com armadilhas nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Sumário do esforço de pesca em número de armadilhas lançadas por mês e estrato de profundidade durante as atividades de prospecção com armadilhas no entorno do ASPSP, onde (P. n I.) profundidade não identificado.....	22
Tabela 2 -	Sumário do esforço de pesca em número de armadilhas lançadas por tempo de imersão e isca durante as atividades de prospecção com armadilhas no entorno do ASPSP, onde (T.I. n I.) tempo de imersão não identificado.....	23
Tabela 3 -	Composição das capturas em número e porcentagem para espécies de águas profundas capturadas em cruzeiros de pesquisa com armadilhas no ASPSP.....	25
Tabela 4 -	Resultados das análises de CPUE por modelo de armadilha considerando cada variável separadamente através do teste de Kruskal-Wallis (nível de significância de 95 %), onde GL são os graus de liberdade e KW o resultado da estatística não paramétrica.....	26

LISTA DE SIGLAS

AC	Armadilha Cônico
ARG	Armadilha Retangular Grande
ARP	Armadilha Retangular Pequeno
ASPSP	Arquipélago de São Pedro e São Paulo
CIRM	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
CT	Conical Trap
CNUDM	Convenção das Nações Unidas Sobre Direitos do Mar
CPUE	Captura Por Unidade de Esforço
EA	Espécie Alvo
ECASPSP	Estação Científica Do Arquipélago São Pedro e São Paulo
FA	Fauna acompanhante
FiQ	First Quarter
FQ	Fourth Quarter
GPS	Global Positioning System
GL	Grau de liberdade
IUCN	International Union for Conservation of Nature
KW	Kruskall-Wallis
LRT	Large Retangular Trap
LC	Least Concern
MN	Milhas Náuticas
PE	Polietileno
PT	Primeiro Trimestre
QT	Quarto Trimestre
REVIZEE	Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SPSPA	São Pedro e São Paulo Archipelago
SQ	Second Quarter
SERCIM	Secretaria Interministerial para os Recursos do Mar
ST	Segundo Trimestre
SRT	Smal Retangular Trap
SUDEPE	Superintendência do Desenvolvimento da Pesca

TS	Target Species
TT	Terceiro Trimestre
TQ	Third Quarter
UAST	Unidade Acadêmica de Serra Talhada
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical
ZEE	Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	MATÉRIAS E MÉTODOS	18
2.1	AMOSTRAGEM.....	18
2.2	CONFECCÃO DAS ARMADILHAS	19
2.3	LANÇAMENTO DAS ARMADILHAS.....	19
2.4	COLETA DOS DADOS	20
2.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	21
3	RESULTADOS	22
3.1	NÚMERO DE LANÇAMENTOS	22
3.2	ESPÉCIES COLETADAS.....	24
3.3	CAPTURE POR ARMADILHA	26
3.4	ANÁLISE DA CPUE DO CARANGUEJO AFRICANO	26
3.5	ANÁLISE DAS CPUE DA FAUNA ACOMPANHANTE.....	29
4	DISCUSSÃO	31
5	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O oceano profundo está situado depois da quebra da plataforma continental com profundidades superiores a 200 m, essa região demonstra cada vez mais importâncias econômica e científica (VAN DOVER *et al.*, 2014).

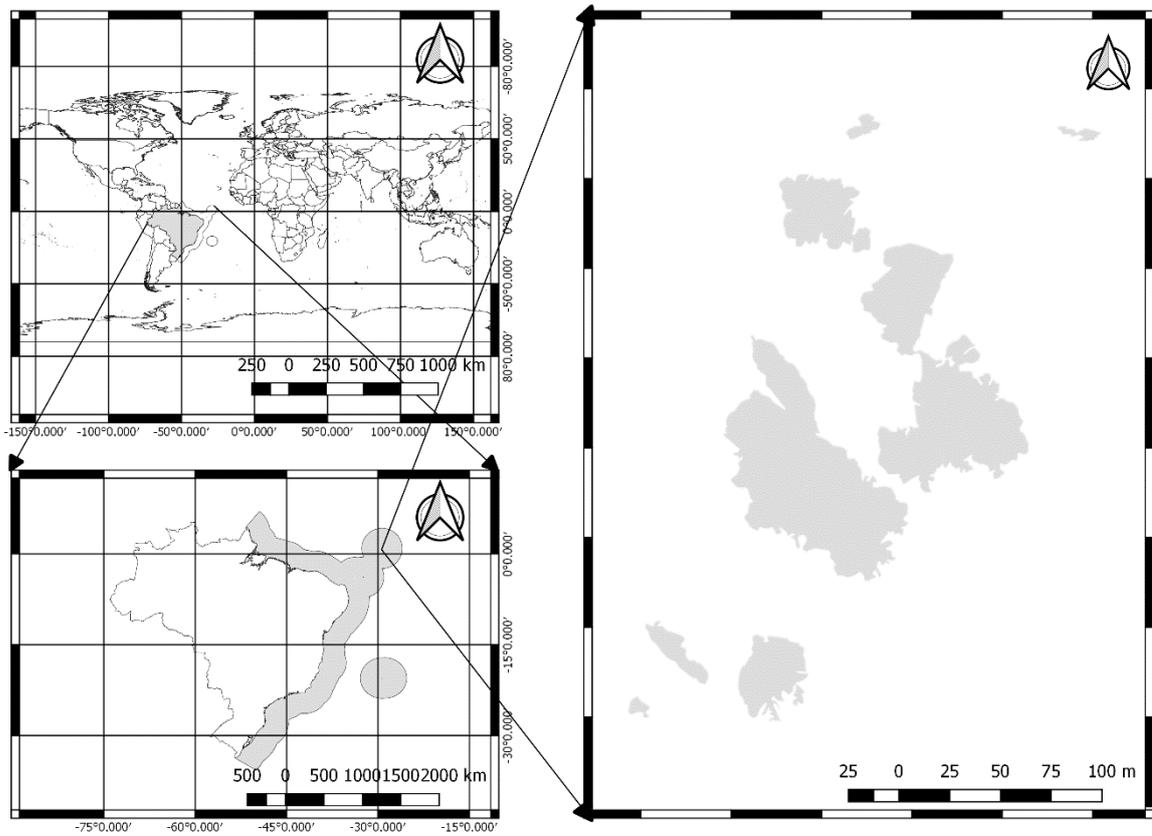
Com a redução dos estoques pesqueiros da plataforma continental do Atlântico Norte, proporcionou com que embarcações soviéticas do tipo arrasteiros, em 1963, fossem as primeiras a realizar a pesca e pesquisas em águas profundas do oceano Atlântico (TROYANOVSKY e LISOVSKY, 1995). Entretanto, esta atividade começou a prosperar apenas 20 anos depois, devido a crescente escassez dos recursos tradicionais, ocasionando com isto um aumento dos interesses em desenvolver novas tecnologias de pesca para a captura de recursos vivos em águas profundas (PEZZUTO *et al.*, 2006; PEREZ *et al.*, 2009). No Brasil esta atividade tomou destaque apenas ao final da década de 90, devido às descobertas de novos recursos e com o incentivo do governo brasileiro, através de concessões de licenças de arrendamento de diversos tipos de embarcações com tecnologias de pesca voltadas para recursos de profundidade (KITAHARA, 2009).

A exploração do *Chaceon* spp., iniciou-se no Brasil de forma experimental em 1984, onde foram arredadas 2 embarcações japonesas pelas empresas Itajaí de Santa Catarina (SC) e Rio Grande de Rio grande do Sul (RS), que em 7 meses capturaram cerca de 1.470 t no sul do Brasil (PEZZUTO *et al.*, 2006). Devido ao declínio na produtividade, a pesca industrial desse recurso foi encerrada por 12 anos e retomadas, após arrendamento do barco de pesca (navio-fábrica) Kinpo Maru nº 58, que durante 20 dias capturaram 44.411 kg, em média 2.220,55 kg/dia (ATHIÊ, 1999). Durante o programa de avaliação do potencial sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), foram criadas metodologias para exploração e o inventario dos recursos vivos existentes na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) (PEZZUTO *et al.*, 2006; OLIVEIRA, V. *et al.*, 2014). A partir desse período, as capturas em águas profundas foram concentradas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, onde foram arrendados barcos para capturar algumas espécies de peixes demersais e caranguejos de profundidade, caranguejo real *Chaceon ramosae* Manning, Tavares e Albuquerque, 1989 e o caranguejo vermelho *Chaceon notialis* Manning & Holthuis, 1989 (PEREZ *et al.*, 2009).

Sob outra perspectiva, a pesca comercial na região do ASPSP começou por volta da década de 50 por embarcações japonesas arrendadas, que atuaram por apenas 4 anos; já os primeiros registros com embarcações nacionais de pesca, atuantes nessa região, ocorreu a partir de 1976 e logo após 1977 a antiga Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) iniciou os trabalhos com tecnologia de pesca e prospecção pesqueira (OLIVEIRA G. et al., 1997). De acordo com o Decreto N° 99.165, de 12 março de 1990, art. 121 da Convenção das Nações Unidas Sobre Direitos do Mar (CNUDM) “Os rochedos que, por si próprios, não se prestam à habitação humana ou a vida econômica não devem ter zona econômica exclusiva nem plataforma continental”. Segundo Gonçalves (2002), este artigo não se aplicava aos rochedos com capacidade de proporcionar habitação humana mesmo com subsídio do continente. Por esse motivo em 1996 foi criado o Programa Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Pro-Arquipélago), pela a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e seguida no dia 25 de junho de 1998, foi criado a 1° Estação Científica Do Arquipélago São Pedro e São Paulo (ECASPSP) na ilha Belmonte, possibilitando a ocupação permanente 4 pessoas (pesquisadores e/ou marinheiro). Depois de 6 anos de ocupação permanentemente, o Brasil conseguiu adicionar uma zona econômica exclusiva em torno do ASPSP, uma área equivalente a 450.000 Km², com raio de 200 Milhas Náuticas (MN) (BURGOS *et al.*, 2009; VIANA, 2009).

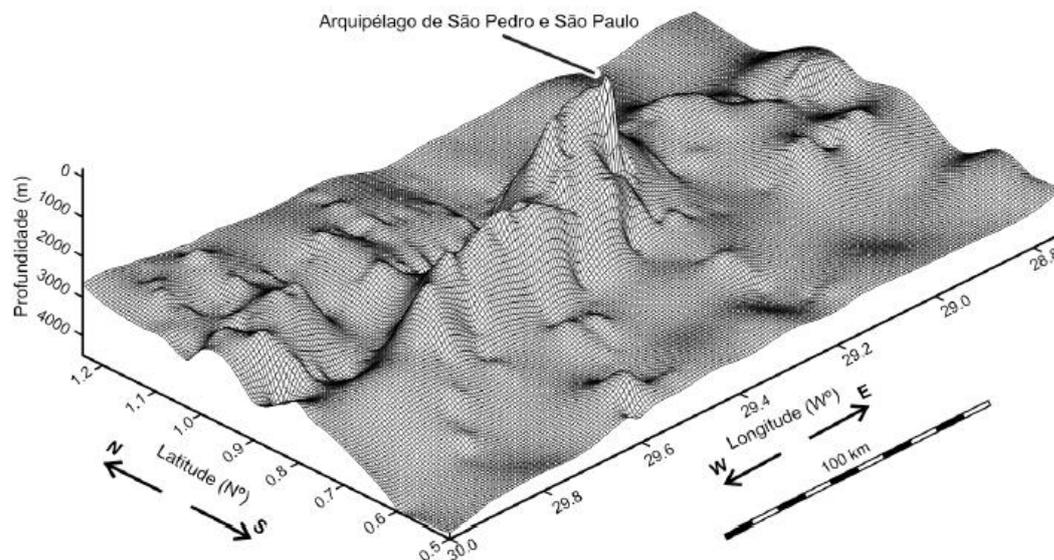
O ASPSP (Figura 1) é o menor arquipélago do Brasil e um dos menores do mundo. É constituído por 10 ilhas pequenas e algumas pontas de rochas em sua proximidade (CAMPOS *et al.*, 2005). Esse conjunto de ilhas encontrasse no cume de uma saliência morfológica tabular com área emersa em torno 13 mil m², possui aproximadamente 3800 m de altura, 25 km de largura e 90 de km de comprimento (Figura 2), localizado nas coordenadas 00° 55.1’ N e 029° 20.7’ W, região equatorial do Oceano Atlântico, aproximadamente 1010 Km de Natal-RN (Brasil) (MOTOKI *et al.*, 2009). O ASPSP tem conformação de rochas ultramáficas, mesmo material do manto, característica única para o Oceano Atlântico (MOTOKI *et al.*, 2016). É governado por um complexo regime de correntes (MOLINARI, 1982) e sofre influência direta da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (TRAVASSOS *et al.*, 1999), afetando diretamente o ciclo de vida de diferentes grupos taxonômicos (LEITE *et al.*, 2008; LIMA *et al.*, 2011; TIBURCIO *et al.*, 2011; MACEDO-SOARES *et al.*, 2012; MELO *et al.*, 2012; VIEIRA *et al.*, 2012; BRANCO *et al.*, 2013).

Figura 1 - Localização do Arquipélago São Pedro e São Paulo em relação ao mundo.



Fonte: autor, 2018. Confeccionado com dados shapefile preditos (Google Earth, 2009; IBGE, 2015).

Figura 2 - Visualização da morfologia abissal em torno do arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: (Akihisa Motoki *et al.*, 2009). A escala vertical é exagerada em 12 vezes da escala horizontal.

Os caranguejos da família Geryonidae são considerados como os verdadeiros caranguejos de águas profundas distribuindo-se por quase todos oceanos e podendo habitar em um gradiente de profundidade entre 100 e 2800 m (MANNING, 1990). A família Geryonidae contém 3 gêneros e 34 espécies, destas 28 espécies pertencem ao gênero *Chaceon* (TAVARES e PINHEIRO, 2011). São epibentônica e possui ampla distribuição geográfica (CAYRÉ *et al.*, 1979; ATHIÊ, 1999). No litoral da América do Sul ocorrem 4 espécies do gênero *Chaceon*: *Chaceon eldorado* Manning e Holthuis, 1989; *Chaceon linsi* Tavares & Pinheiro, 2011; *Chaceon notialis* Manning & Holthuis, 1989 e *Chaceon ramosae* Manning, Tavares e Albuquerque, 1989. Em 2016, *Chaceon gordonae* (Figura 3) foi resgistrado como uma nova ocorrência para o Arquipélago São Pedro e São Paulo (ASPSP), Brasil (TAVARES e PINHEIRO, 2011; FERREIRA *et al.*, 2016).

Figura 3 - *Chaceon gordonae* (Ingle, 1985) capturado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), a 330 m de profundidade.



Fonte: (Ferreira et al., 2016). Macho com comprimento de carapaça de 83 mm, largura da carapaça de 110 mm.

O covo (armadilha) é uma arte de pesca passiva. Geralmente ele possui um esqueleto com estrutura rígida, que são revestidos por telas para diminuir a resistência da água em suas operações. Contem pelo menos uma abertura (sanga) em suas extremidades, onde possibilita a entrada dos organismos aquáticos, atraídos pelas iscas contidas em seu interior (HUBERT, 2012). A sanga, o tamanho da malha e o formato dos covos são fatores, que podem selecionar

o tamanho e as espécies capturados (OLIVEIRA, V., *et.al*, 2015). Seu principal objetivo é a captura de crustáceos e peixes demersais. Atuam diretamente em contato com o fundo (PEDROSA, 2007).

Após várias décadas de atividades pesqueiras, campanhas exploratórias e prospecções no entorno do ASPSP, os dados referentes à fauna de águas profundas nessa região ainda são fragmentados. O caranguejo africano (*Chaceon gordonae*), foi a espécie com maior representatividade nas capturas do projeto principal (Prospecção experimental em águas profundas no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial (Brasil)). Dessa forma, o presente estudo trata-se de uma ramificação do projeto principal, visando descrever as atividades de captura do caranguejo africano, comparando os três modelos de armadilhas utilizadas. Analisando as variáveis de captura (mês, profundidade, tempo de imersão e isca) para cada armadilha; a distribuição e abundância do caranguejo africano e fauna acompanhante e o reconhecimento das espécies coletadas no entorno do ASPSP, com o intuito de fornecer informações das técnicas aplicadas e as análises das capturas.

2 MATÉRIAS E MÉTODOS

2.1 AMOSTRAGEM

As coletas foram realizadas no entorno do ASPSP, onde foram testados três diferentes modelos de armadilhas (retangular grande, retangular pequena e cônica) atuando em profundidades que variaram de 200 a 700 m. Para realizar a prospecção do caranguejo de profundidade, fez-se necessário a disponibilidade do barco Transmar I, a instalação de uma talha hidráulica, de uma ecosonda com alcance de 800 m para leitura topográfica do local de lançamento das armadilhas, uma bússola para auxiliar no percurso de identificação dos pontos de coletas, além da utilização do sistema de posicionamento global (GPS) (Figura 4) para a obtenção dos dados de latitude e longitude dos lançamentos e recolhimento dos covos.

Figura 4 - Barco e equipamentos utilizados para as coletas de dados.



A) Barco de pesca (Transmar I) B) Talha hidráulica C) Ecosonda D) GPS E) Bússola. Fonte: autor, 2018.

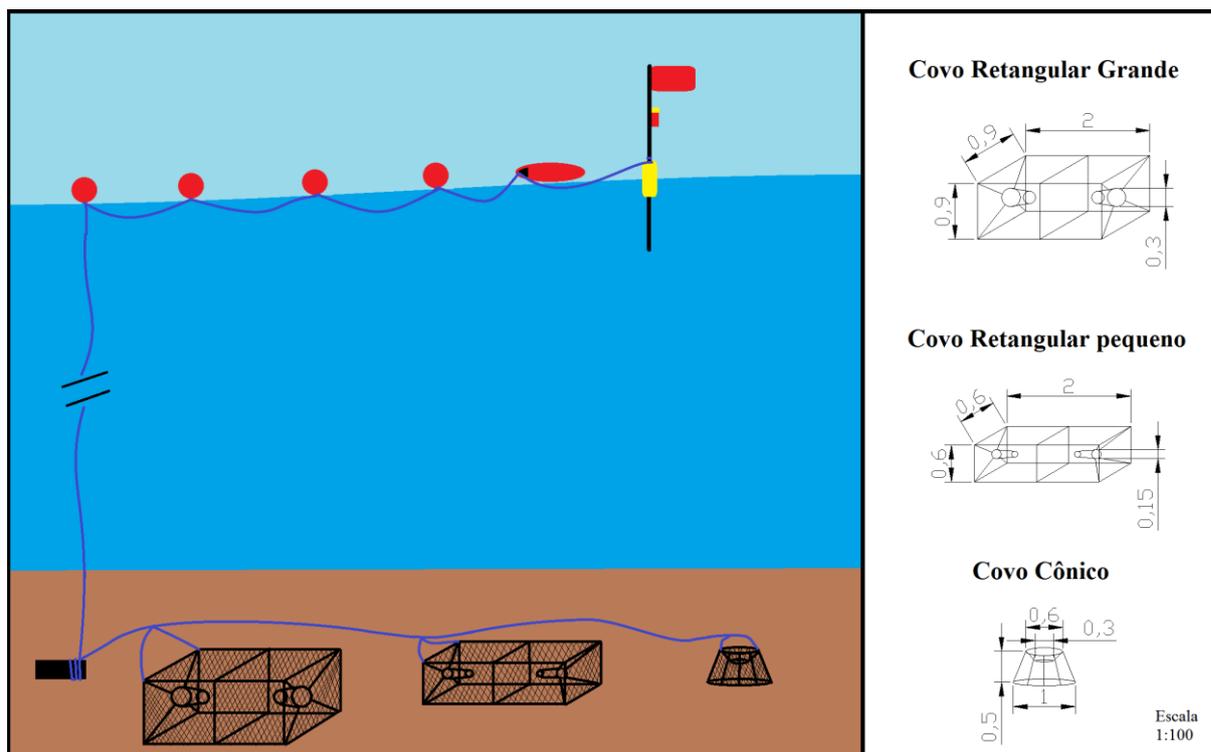
2.2 CONFECÇÃO DAS ARMADILHAS

Os esqueletos das armadilhas foram confeccionados com vergalhões de aço inox de 0,008 m de diâmetro e suas arestas foram baseadas no Programa REVIZEE na região Nordeste (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Assim, foram confeccionadas três diferentes modelos de armadilhas: ARG com dimensões 2,00 x 0,90 x 0,90 m e diâmetro da sanga de 0,30 m; ARP com dimensões 2,00 x 0,60 x 0,60 m diâmetro da sanga 0,15 m; AC com, circunferência maior de 1 m, menor 0,60 m e altura de 0,50 m. (Figura 6). As estruturas foram revestidas com telas de plástico rígido, malha de 0,055 m e amarradas com barbante de algodão, um material com menor vida útil e de fácil ruptura, que supostamente evitaria a captura contínua (pesca fantasma) pelas as armadilhas pedidas nas operações de coleta. (KAISER *et al.*, 1996; KOZAK e CJASA, 2017)

2.3 LANÇAMENTO DAS ARMADILHAS

Para o lançamento das armadilhas utilizou se um cabo de boia de Polietileno torcido (PE) de 0,014 m de diâmetro com comprimento de cinco vezes a profundidade de operação. Para união das armadilhas foram utilizados cabos com as mesmas características descritas acima, porém com 20 m de comprimento. Uma vez lançadas as armadilhas em cada estação de coleta, foram conectadas quatro boias rígidas de 0,12 m de diâmetro, uma boia balão de 0,35 m de diâmetro e uma bandeira com sinal luminoso (Figuras 5). Todas as armadilhas foram lastreadas com dois pesos de aproximadamente 10 kg cada, fixados nas extremidades opostas de cada armadilha, evitando assim seu arraste sobre o fundo marinho. Como isca foram utilizados cerca de dois quilos de peixes (cangulo – *Melichthys niger* Bloch 1786; xáreu preto – *Caranx lugubris* Poey 1860 e; cabeça de albacora laje – *Thunnus albacares* Bonnaterre 1788) fornecido pelas embarcações comerciais que operam nas circunvizinhanças do ASPSP.

Figura 5 - Representação comportamental das armadilhas após seu lançamento e suas dimensões em metros (m).



Fonte: autor, 2018

2.4 COLETA DOS DADOS

Em cada operação foram registrados dados sobre estação de coleta, posição geográfica, profundidade de lançamento, horário e captura em número obtido em cada unidade experimental (armadilha). O regime original determinado para as operações de pesca exploratória com armadilhas no ASPSP considerava um tempo de imersão de 12 h, porém devido às características oceanográficas do ASPSP e as condições meteorológicas e de um regime de correntes intenso, dificilmente esse tempo de imersão era cumprido.

O caranguejo africano foi espécie alvo do experimento e as demais espécies foram consideradas como fauna acompanhante. Assim, foi analisada a Captura por Unidade de Esforço (CPUE), em termos de número de indivíduos por armadilha. Para a espécie alvo, também foram analisados separadamente os fatores, formato da armadilha (grande, pequeno e cônico), mês (Primeiro Trimestre (PT), Segundo Trimestre (ST), Terceiro Trimestre (TT) e Quarto Trimestre (QT)), estrato de profundidade (200, 300, 400, 500, 600 e 700 m), tempo de imersão (I – até 12 h, II – entre 13 e 20 h e III – acima de 20 h) e isca (cabeça de atum, cangulo, xaréu e misto (cangulo e xaréu)) fornecida pelo barco de pesca.

Paralelamente, foram obtidas amostras dos crustáceos e peixes capturados os quais foram acondicionados e transportados para laboratório para identificação taxonômica segundo literatura específica e através da consulta a especialistas de cada grupo.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas consistiram inicialmente da aplicação do teste de normalidade (Shapiro-Wilk), seguido pelo teste de Bartlett para avaliar a homogeneidade das variâncias dos valores de CPUE. Após a verificação da heterocedasticidade dos dados, foram realizados testes não paramétricos de “Kruskal-Wallis” para comparação dos valores de CPUE entre os formatos de armadilha (grande, pequeno e cônico) empregado e para cada fator separadamente. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico R, com todos os resultados tendo sido avaliados ao nível de confiança de 95% ($p < 0.05$).

3 RESULTADOS

3.1 NÚMERO DE LANÇAMENTOS

As operações de pesca exploratória com armadilhas ao redor do ASPSP foram efetuadas entre janeiro de 2012 a fevereiro de 2018. Nesse período foi realizado um total de 14 expedições científicas ao ASPSP, resultando em 69 lançamentos em diferente gradiente de profundidade (Figura 6), nesses lançamentos foram utilizando no total 198 armadilhas, com esforços de 2 ou 3 armadilhas por lançamento. Temporalmente os lançamentos conseguiram preencher quase todos os meses do ano (exceto o mês de julho). Durante os seis anos de expedições, o QT foi o que teve o maior esforço de pesca (armadilhas lançadas) com 79 armadilhas lançadas, seguido pelo o PT com 56 armadilhas, aproximadamente 68,18 % do esforço total. A profundidade de 400 m foi a mais amostrada, em relação aos outros gradientes de profundidade, com 64 armadilhas lançadas. Devido aos fatores climáticos da região os intervalos de tempo de imersão com maior número de lançamento foram o intervalo II (entre 13 e 20 h) e III (acima de 20 h) com 75 e 72 lançamentos respectivamente. Analisando os tipos de isca, o cangulo foi a isca mais utilizada, aparecendo 97 vezes. (Tabela 1).

Tabela1 - Sumário do esforço de pesca em número de armadilhas lançadas por mês e estrato de profundidade durante as atividades de prospecção com armadilhas no entorno do ASPSP, onde P. n I. profundidade não identificado.

Fatores	Número de armadilhas lançadas			Total
	ARG	ARP	AC	
Mês				198
PT	19	19	18	56
ST	16	16	9	41
TT	9	9	9	27
QT	25	25	24	74
Extrato de Profundidade (Metros)				198
200	4	4	3	11
300	11	11	11	33
400	22	22	20	64
500	11	11	9	31
600	7	7	4	18
700	6	6	2	14
P. n I.				27

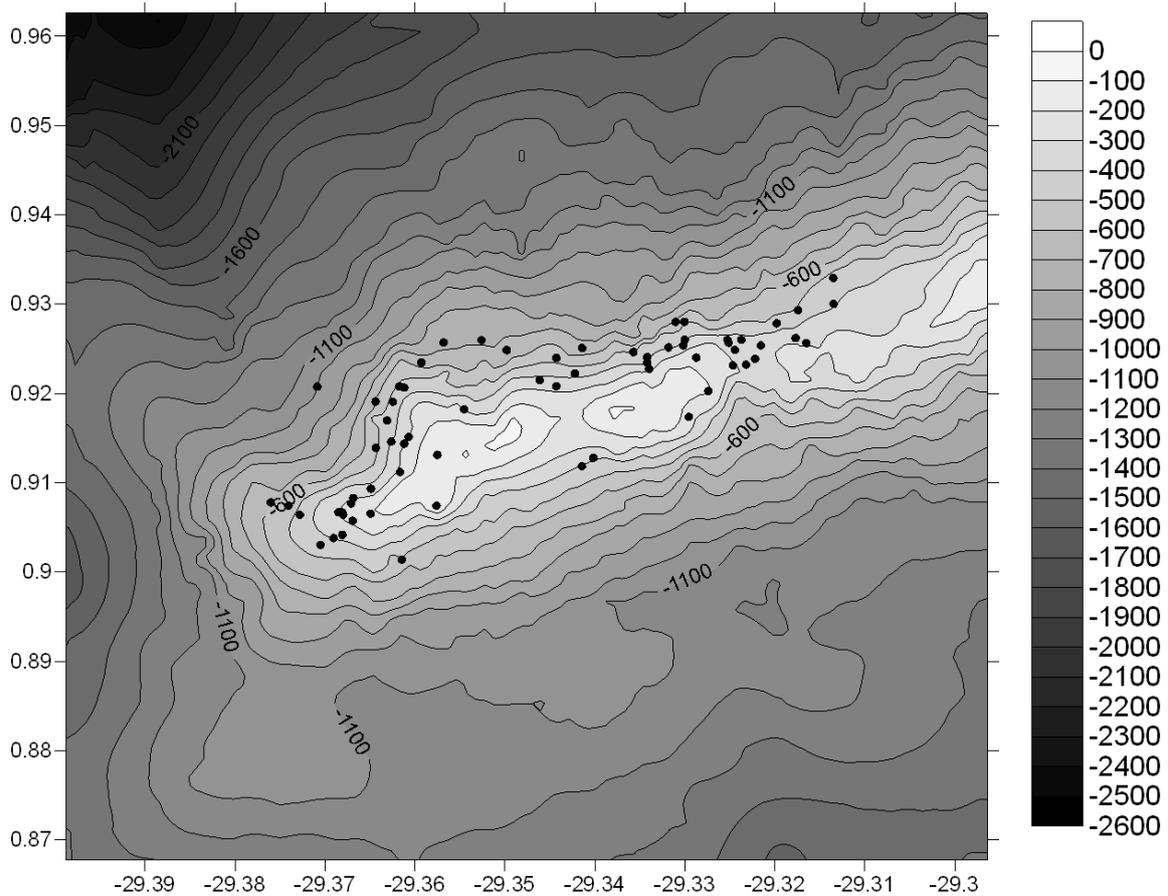
Fonte: autor, 2018.

Tabela 2 - Sumário do esforço de pesca em número de armadilhas lançadas por tempo de imersão e isca durante as atividades de prospecção com armadilhas no entorno do ASPSP, T.I. n I. tempo de imersão não identificado.

Fatores	Número de armadilhas lançadas			Total
	ARG	ARP	AC	
Tempo de Imersão (horas)				198
I	16	16	13	45
II	27	27	21	75
III	24	24	24	72
T.I. n I.				6
Isca				198
Albacora	19	19	19	57
Cangulo	35	35	27	97
Xaréu	3	3	2	8
Mista	12	12	12	36

Fonte: autor, 2018.

Figura 6 - localização e profundidade dos pontos coletas no entorno do Arquipélago São Pedro e São Paulo, no período de janeiro 2012 a fevereiro 2018 (●=lançamentos).



Fonte: Adaptado de (Nunes, 2015)

3.2 ESPÉCIES COLETADAS

Considerando-se todas as amostras em conjunto, foram capturados 1135 indivíduos, distribuídos em 18 espécies (6 espécies de crustáceos, 10 de peixes e 2 moluscos). Entre as famílias dos peixes, foram capturados 127 Moridae, 79 Scorpaenidae, 20 Congridae, 10 Colocongridae, 13 Muraenidae e 8 Polimixiidae. Foram capturados 870 crustáceos, todas as espécies capturadas eram de famílias distintas (Geryonidae, Portunidae, Nematocarcinidae, Pandalidae, Dromiidae e Homolidae). Sendo pescados 701 *Chaceon gordonae* da família Geryonidae, representando aproximadamente 80,1% das capturas dos crustáceos. O *Bathynectes longispina* foi a segunda espécie mais capturada com 149 exemplares, 9 de *Dromia bollerei*, 9 *Nematocarcinus gracilis* e apenas 1 exemplar de *Plesionika martia*. Os moluscos não tiveram muita representatividade, capturando-se apenas 1 exemplar de *Charonia variegata* e 4 indivíduos de espécies ainda não identificadas de Cefalópode (Tabela 3). Entre as seis espécies com maior número de indivíduos coletados, se destaca o *Chaceon gordonae* com uma maior representação amostral (61,7% do total), seguindo por 13% de *Bathynectes longispina*, 11% *Physiculus* sp., 6,8% *Pontinus nigropunctatus*, 1,7% *Conger* sp., 1% *Gymnothorax* sp. e as outras 12 espécies, atingiram menos de 5% da amostra total (Figura 7).

Figura 7 - Participação relativa das principais espécies coletadas no ASPSP, entre os anos de janeiro de 2012 a fevereiro de 2018.

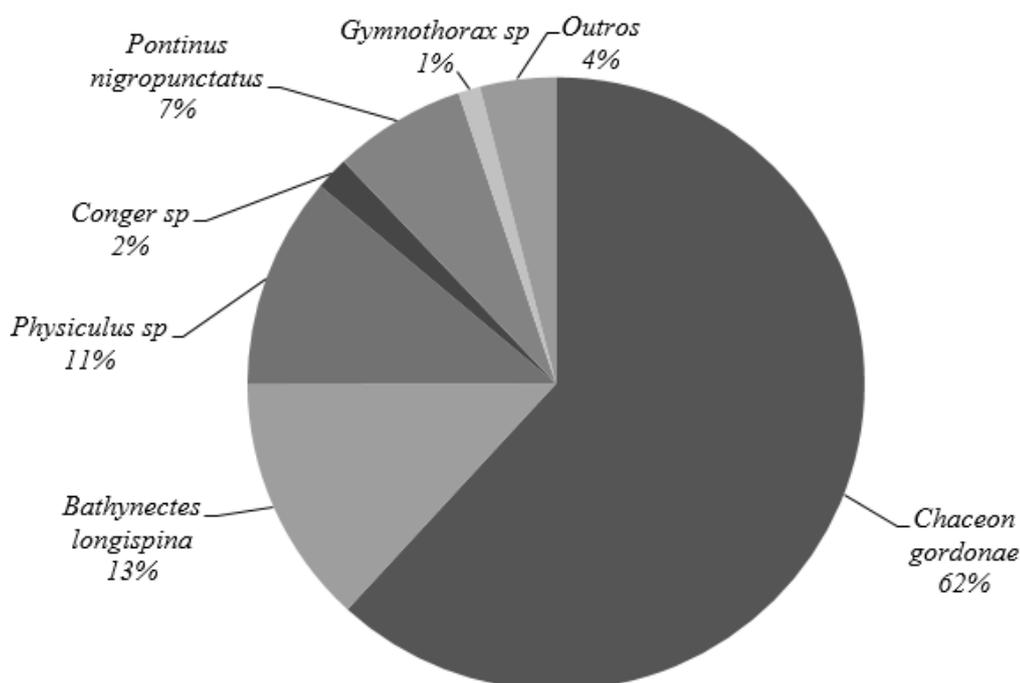


Tabela 3 - Composição das capturas em número e porcentagem para espécies de águas profundas capturadas em cruzeiros de pesquisa com armadilhas no ASPSP.

Família/Classe	Espécie	N	%
Crustáceos		870	76,6519
Geryonidae	<i>Chaceon gordonae</i>	701	61,7621
Portunidae	<i>Bathynectes longispina</i>	149	13,1277
Nematocarcinidae	<i>Nematocarcinus gracilis</i>	9	0,7929
Pandalidae	<i>Plesionika martia</i>	1	0,0881
Dromiidae	<i>Dromia bollorei</i>	9	0,7929
Homolidae	<i>Homola mínima</i>	1	0,0881
Peixes		260	22,9074
Moridae	<i>Physiculus</i> sp.	127	11,1894
Macrouridae	<i>Laemonema barbatulum</i>	1	0,0881
Macrouridae	<i>Nezumia</i> sp.	1	0,0881
Colocongridae	<i>Coloconger meadi</i>	10	0,8810
Congridae	<i>Conger</i> sp.	20	1,7621
Muraenesocidae	<i>Cynoponticus savanna</i>	1	0,0881
Myrocongridae	<i>Myroconger compressus</i>	1	0,0881
Scorpaenidae	<i>Pontinus nigropunctatus</i>	78	6,8722
Polimixiidae	<i>Polimixia nobilis</i>	8	0,7048
Muraenidae	<i>Gymnothorax</i> sp.	13	1,1453
Moluscos		5	0,4405
Ranellidae	<i>Charonia variegata</i>	1	0,0881
Cefalópodes	Espécie não identificada	4	0,3524
Total		1135	100

Fonte: do autor, 2018.

Verificou-se que das 18 espécies coletadas, apenas 3 espécies [*Cynoponticus savana* (Bancroft, 1831), *Myroconger compressus* Günther, 1870 e *Pontinus nigropunctatus* (Günther, 1868)], foram avaliadas pela red list (lista vermelha) da International Union for Conservation of Nature (IUCN), como Least Concern (LC), ou seja, espécies com menor importância. Essa classificação, são dadas as espécies citadas anteriormente, devido de serem capturadas geralmente de forma acidental ou pela a pescas artesanais de pequena escala. Já outras 15 espécies coletadas no ASPSP não foram avaliadas pela redlist (IUCN, 2018).

3.3 CAPTURA POR ARMADILHA

Foram capturados 1135 indivíduos, 701 exemplares da espécie alvo (EA) e 434 exemplares de fauna acompanhante (FA). A ARG capturou 308 indivíduos da espécie alvo (43,9%) e 233 espécies de fauna acompanhante (55,5 %), totalizando 541 exemplares (48% do total). A ARP capturou 295 indivíduos da espécie alvo (42%) e 153 espécies de fauna acompanhante (36,4%), totalizando 448 exemplares (39,9% do total). Já a AC capturou 98 indivíduos da espécie alvo (13%) e 34 espécies de fauna acompanhante (8%), totalizando 132 exemplares (11,7% do total). Quando os organismos são divididos em Classes, foram capturados 870 crustáceos, 260 peixes e cinco moluscos, dos quais a ARG coletou 393 crustáceos 149 peixes e 2 moluscos, ARP capturou 357 crustáceos, 86 peixes e 3 moluscos; AC 109 crustáceos 22 peixes e nenhum molusco.

3.4 ANÁLISE DA CPUE DO CARANGUEJO AFRICANO

Analisando os dados de coleta do caranguejo africano, levando em consideração apenas o formato das armadilhas, detectou uma diferença significativa na CPUE (KW = 13,14; GL= 2; p = 0,001402). Quando comparados, dois a dois, ARG e ARP (KW = 1,0532; GL = 1; p = 0,3048), ARG e AC (KW = 13,584; GL = 1 p = 0,0002281) e ARP e AC (KW = 5,7909; GL = 1; p = 0,01611), ou seja, apenas a AC diferencia-se dos outros dois formatos. Quando analisado as variáveis de seletividade separadamente (mês, profundidade, tempo de imersão e isca), observou que apenas a ARG apresentou uma pequena diferença significativa para os valores CPUE, no variável mês (KW = 9,1554; GL = 3; p = 0,02729) (Tabela 3).

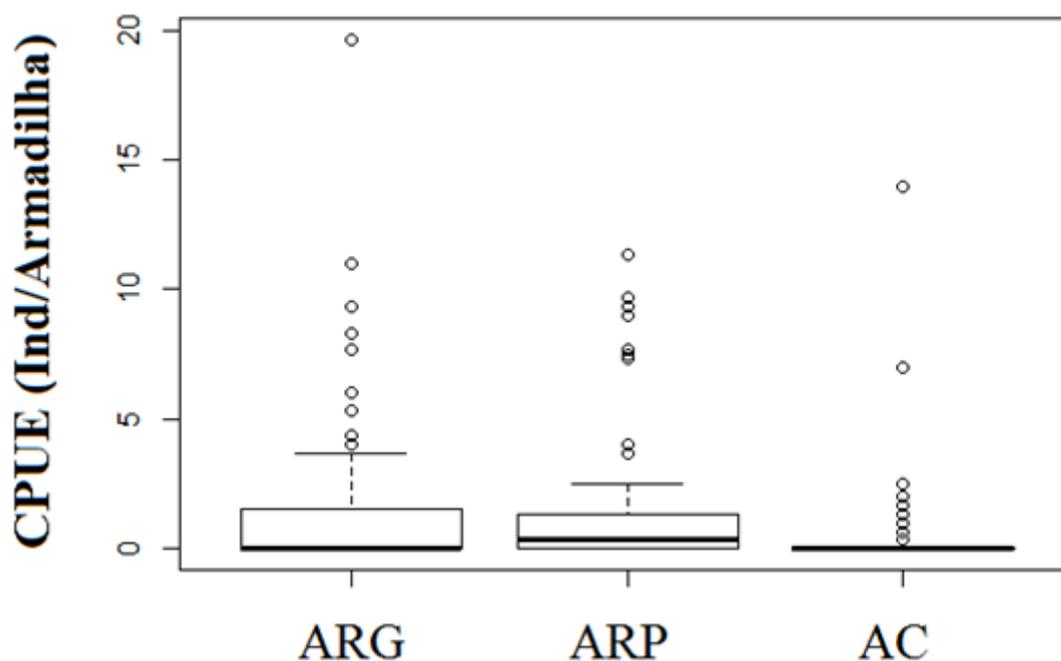
Tabela 4 - Resultados das análises de CPUE por modelo de armadilha para cada fator separadamente e entre armadilhas através do teste de Kruskal-Wallis (nível de significância de 95 %), onde GL são os graus de liberdade e KW o resultado da estatística não paramétrica.

Fatores	ARG			ARP			AC		
	G.L.	K.W.	p.valor	G.L.	K.W.	p.valor	G.L.	K.W.	p.valor
Mês	3	9,1554	0,02729	3	0,96508	0,8097	3	1,447	0,6946
Prof.	5	7,3425	0,1964	5	4,4245	0,49	5	5,9094	0,3151
T.I.	2	0,14762	0,9288	2	0,15217	0,9267	2	0,15764	0,9242
Isca	3	0,92438	0,8195	3	4,5179	0,2107	3	1,2294	0,746

Fonte: autor, 2018.

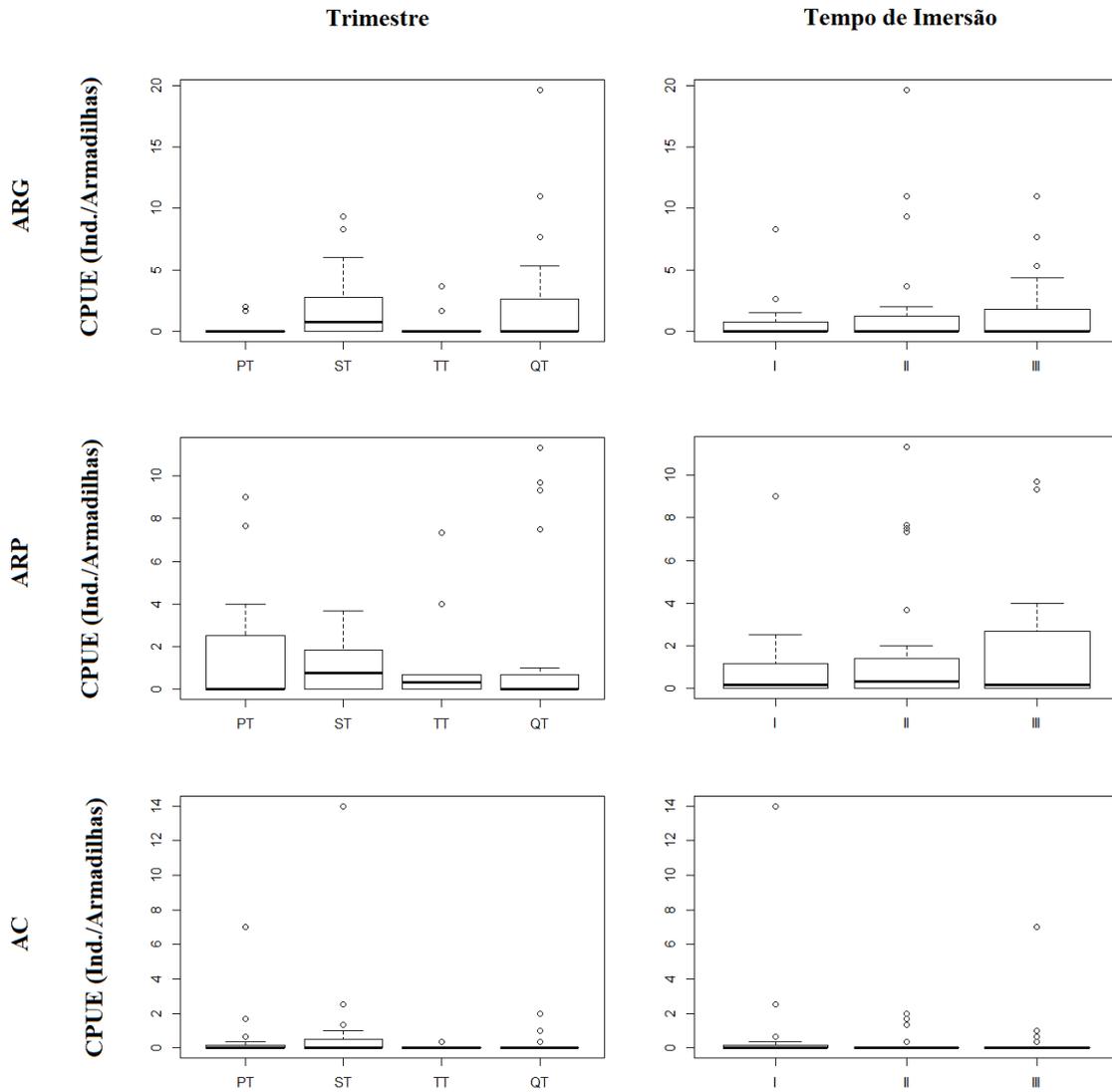
Comparando os índices médios de abundância por armadilha, podemos observar que a ARG apresentou o maior índice (1,575 indivíduos por armadilha), seguido pela ARP (1,4928 indivíduos por armadilha) e por último AC (0,4855 indivíduos por armadilha) (Figura 8). Considerando a variável mês, foi observado que o maior índice médio de abundância para ARG aconteceu no QT (2,547 indivíduos por armadilha), para ARP aconteceu no QT (1,7 indivíduos por armadilha) e para a AC aconteceu no ST (2,75 indivíduos por armadilha). Para a variável profundidade o maior índice médio de abundância para ARG (3,467 indivíduos por armadilha) na profundidade de 600 m, ARP (4,3 indivíduos por armadilha) na profundidade de 600 m e AC (5,5 indivíduos por armadilha) na profundidade de 700 m. Para a variável tempo de imersão, ARG apresentou melhor índice médio no extrato II (1,895 indivíduos por armadilha), ARP também no extrato II (1,7160 indivíduos por armadilha) e AC no extrato I (1,09375 indivíduos por armadilha). Por fim analisando variável isca, a ARG apresentou melhor índice para a cabeça de atum (1,789 indivíduos por armadilha), ARP para cabeça de atum (2,2982 indivíduos por armadilha) para cabeça de atum, AC para o cangulo (0,6333 indivíduos por armadilha) (Figura 9 e 10).

Figura 8 - Gráfico de caixa (boxplot) de CPUE (indivíduos/armadilhas), utilizando três formatos de armadilha obtida a partir de cruzeiros de pesquisa com armadilhas nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



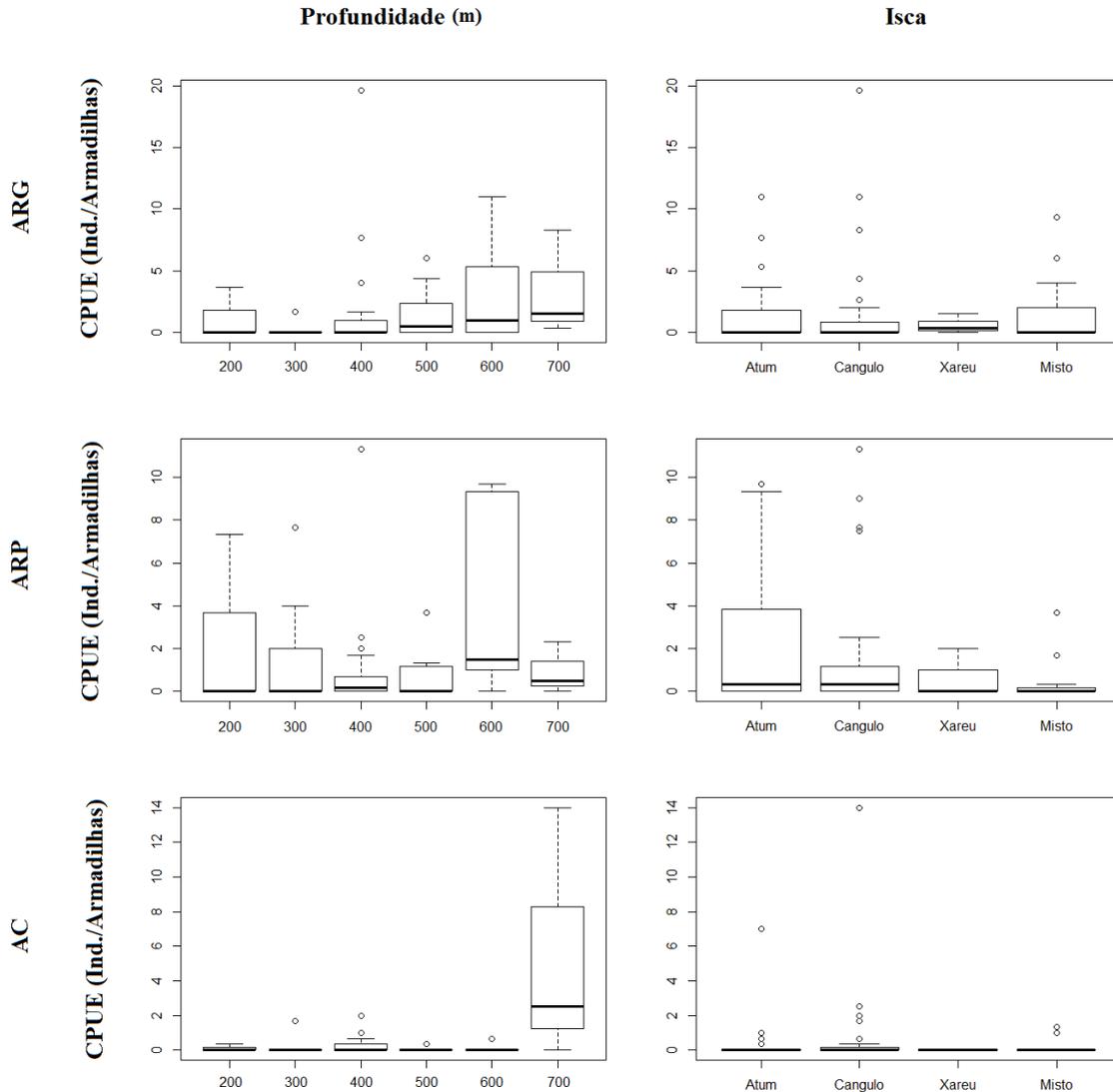
Fonte: autor, 2018.

Figura 9 - Gráfico de caixa (boxplot) de CPUE (indivíduos/armadilhas), agrupados em variáveis (mês e tempo de imersão) para cada formato de armadilhas, obtida a partir de cruzeiros de pesquisa com armadilhas nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: autor, 2018.

Figura 10 - Gráfico de caixa (boxplot) de CPUE (indivíduos/armadilhas), agrupados em fatores (extrato de profundidade e isca) para cada formato de armadilhas, obtida a partir de cruzeiros de pesquisa com armadilhas nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



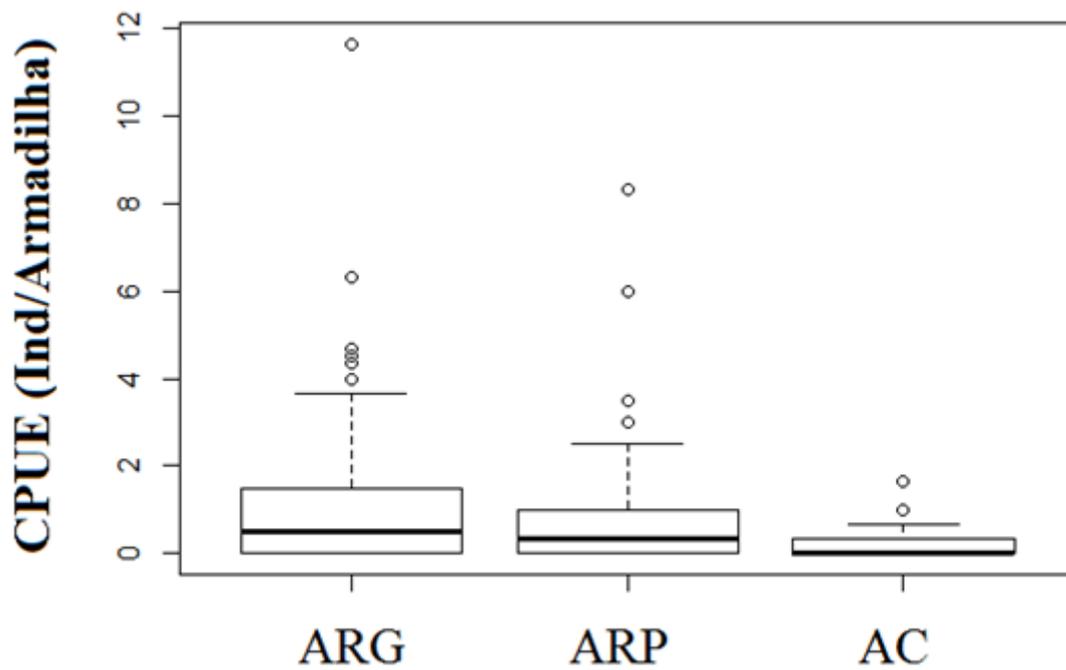
Fonte: autor, 2018.

3.5 ANÁLISE DAS CPUE DA FAUNA ACOMPANHANTE

Quando analisados as capturas da fauna acompanhante, verificamos uma diferença significativa na CPUE ($KW = 25,188$; $GL = 2$; $p = 3,392 \times 10^{-6}$) entre os covos. Quando comparados os covos dois a dois, grande e pequeno ($KW = 1,7828$; $GL = 1$; $p = 0,2565$), grande e cônico ($KW = 22,619$; $GL = 1$; $p = 1,975 \times 10^{-6}$) e pequeno e cônico ($KW = 15,839$; $GL = 1$; $p = 6,897 \times 10^{-5}$), ou seja, apenas o covo cônico diferencia-se dos outros dois. Quando observado

os maiores índices médios de abundância das armadilhas, o covo grande apresentou o maior índice entre os três modelos empregados (1,176 indivíduos por armadilha), seguido pelo covo pequeno com 0,7947 indivíduos por armadilha e por fim, o covo cônico (0,1691 indivíduos por armadilha) (FIGURA 11).

Figura 11 - Gráfico de caixa (boxplot) de CPUE (indivíduos/armadilhas), utilizando três formatos de armadilha obtida a partir de cruzeiros de pesquisa com armadilhas nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.



Fonte: autor, 2018.

4 DISCUSSÃO

Durante os seis anos de expedições ao ASPSP, foram capturados 1135 indivíduos em diferentes estratos de profundidade (200 a 700 m), onde o caranguejo africano (*Chaceon gordonae*) constituiu aproximadamente 62 % das amostras coletadas. Um dos motivos que podemos apontar para essa elevada abundância em comparação as outras espécies, seria sua característica biológica de habitar uma grande faixa vertical, típico da família Geryonidae, entre 100 a 2800 metros de profundidade (MANNING, 1990).

O formato das armadilha e distância entre eles, são fatores de seletividade (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Segundo a metodologia utilizada no programa REVIZEE, comenta-se que AC é usado para a pesca de crustáceos, e já as armadilhas retangulares são utilizadas para a captura de peixes demersais. Entretanto ao analisarmos os valores de CPUE em relação aos modelos de armadilha, podemos verificar uma diferença estatística na AC em relação aos outros formatos de armadilhas empregadas. Ao separar os dados de CPUE, entre a espécie alvo (caranguejo africano) e a fauna acompanhante (as outras espécies) e comparamos por formato de armadilha, observamos que não apresentou diferença estatística. Dessa forma as armadilhas não mostraram seletividade em relação as espécies alvo e fauna acompanhante, mas houve uma diferença significativa entre seus formatos.

As estações do ano influenciam na migração horizontal e vertical dos estoques pesqueiro de caranguejo (*Chaceon notialis* e *Chaceon ramosae*) no Sul do Brasil (PEZZUTO *et al.*, 2006). Ao analisando os valores de CPUE por trimestre, notamos apenas uma pequena diferença estática para ARG para as capturas do caranguejo africano. Entretanto as outras armadilhas não apresentaram diferença nos índices médios de captura. Essa tendência pode ser explicada pelo fato do ASPSP se encontra praticamente na linha do equador, nas coordenadas de 00° 55.1' N e 029° 20.7' W (MOTOKI *et al.*, 2009), que aparentemente não sofre muita interferência do movimento de inclinação da Terra, o responsável pelas as estações do ano (inverno, primavera, outono e verão).

Segundo Pezzuto *et al.* (2006) o *C. notialis* possui uma preferência por profundidades entre 550 e 650 m, enquanto o *C. ramosae* habita preferencialmente maiores profundidades (entre 650 e 750 m). As análises realizadas no presente estudo demonstraram que a CPUE do caranguejo africano não apresentou diferença estatística entre os índices médios de abundância para os estratos de profundidade (200 a 700 m). Entretanto o maior índice médio de abundância observado para as armadilhas retangulares foi o extrato de 600 m e para a armadilha cônica o extrato de 700 m.

O tempo de imersão não afeta os valores de CPUE, exceto para armadilhas com tempo superior a 156 h, onde supõe-se que alguns caranguejos conseguem escapar nesse período de tempo (MELVILLE – SMITH, 1988). Observou-se que as armadilhas não apresentaram diferença estatística para os valores de CPUE, entre os intervalos de tempo de imersão empregados e também, o maior tempo de imersão registrado nas expedições foi de 53 h, um tempo inferior ao que supostamente influenciaria nas capturas dos caranguejos de profundidade. Dessa forma, supomos que não ocorreu interferência do tempo de imersão para as armadilhas utilizadas.

Análises do conteúdo alimentar de indivíduos capturados no sudeste/sul do Brasil revelaram que *C. ramosae* e *C. notialis* apresentam tanto hábito necrófago como predador, sendo considerados carnívoros oportunistas (Domingos et al., 2007, 2008). Devido ao *C. notialis* e *C. ramosae*, habitarem profundidade elevada com recurso alimentarem escassos, eles possuem hábito necrófago e carnívoros oportunistas. (Domingos et al., 2007; Domingos et al., 2008). Quando analisada os valores de CPUE do *C. gordonae*, levando em consideração a variável isca, notamos que os valores não apresentaram diferença estatisticamente, entretanto os maiores índices médio de abundância foram para a cabeça de atum.

5 CONCLUSÃO

Assim, concluímos que as armadilhas retangulares são mais eficientes em relação a armadilha com formato cônico para a captura do caranguejo africano e elas estatisticamente são iguais entre si. Por esses motivos, para as futuras coletas nas águas profundas em torno do ASPSP, poderia ser utilizada apenas a ARP, já que se tratar de uma armadilha menor e que possui valores estatisticamente iguais de CPUE, em relação ARG. Onde seus custos de fabricação, as suas dimensões e o seu peso são menores, que além de contribuir na economia de confecções das armadilhas, facilitaria os manuseios nas operações de capturas, por se tratar de uma armadilha mais leve e no seu transporte, por ocupar um menor espaço na embarcação.

Em relação as variáveis analisadas no experimento, mostrou que o ST e QT são os melhores trimestres para as capturas do caranguejo africano. Onde os melhores extratos de profundidade para essa captura, foram de 600 e 700 m. Os intervalos de tempo de imersão observados nas capturas, não interferiram nos valores de CPUE, entretanto foi observado uma rápida mudança no tempo, que dificulta nas operações de coleta, dessas formas os intervalos menores, como o intervalo I (até 12) e o II (13 a 20 h), são os mais recomendados, por causa da interferência do meio nas armadilhas. Já a melhor isca a se utilizar, foi cabeça de atum, que apresentou maior índice médio de abundância, entretanto pode-se utilizar a isca, que estiver disponível no momento do lançamento, já que os valores de CPUE foram iguais para as iscas testadas neste experimento.

REFERÊNCIAS

- VAN DOVER, C. L. et al. Ecological restoration in the deep sea: Desiderata. **Marine Policy**, v. 44, p. 98-106, 2014.
- TROYANOVSKY, F. M.; LISOVSKY, S. F. Russian (USSR) fisheries research in deep waters (below 500 m.) in the North Atlantic. In: **Deep-water fisheries of the North Atlantic Oceanic slope**. Springer, Dordrecht, 1995. p. 357-365.
- PEZZUTO, R.; PÉREZ, J. A. A.; Wahrlich, R. 2006. Ordenamento das pescarias de caranguejos-de-profundidade (*Chaceon* spp) (Decapoda: Geryonidae) no sul do Brasil. **B. Inst. Pesca**, 32(2): 229-247.
- ARANA, P.; ALVAREZ P, J. A.; PEZZUTO, P. R. Deep-sea fisheries off Latin America: an introduction. **Latin american journal of aquatic research**, v. 37, n. 3, p. 281-284, 2009.
- KITAHARA, M. V. A pesca demersal de profundidade e os bancos de corais azooxantelados do sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 2, p. 35-43, 2009.
- OLIVEIRA, V. S. et al. Características biométricas, distribuição e abundância relativa do camarão *Plesionika edwardsii* na costa nordeste do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 2, p. 215-222, 2014.
- CAYRÉ, P.; LE LOEUFF, P.; INTÈS, A. Geryon quinquedens, le crabe rouge profond: biologie, pêche, conditionnement, potentialités d'exploitation. **La Peche Maritime**, n. 1210, p. 1-8, 1979.
- ATHIÊ, A. A.; BOLSISTA, D. T. I. Relatório de Embarque no Navio de Pesca e Processamento Industrial “Kimpo Maru n o 58” no Cruzeiro de Pesca de Caranguejos de Profundidade (Reb Crab). 1999.
- MANNING, R. Studies on systematics of geryonid crabs. In: **Geryonid crabs and associated continental slope fauna: a research workshop report, Technical Paper**. 1990. p. 1-2.
- FERREIRA, R. CP et al. First record and preliminary information on the biology of the deep-sea African crab, *Chaceon gordonae* (Ingle, 1985) (Brachyura: Geryonidae) in Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 44, n. 2, 2016.
- TAVARES, M. et al. A new species of *Chaceon* Manning & Holthuis, 1989, from the southwestern Atlantic, with a key to the western Atlantic species (Crustacea, Decapoda, Geryonidae). **Zootaxa**, v. 3086, p. 57-68, 2011.
- OLIVEIRA, GM de; EVANGELISTA, J. E. V.; FERREIRA, B. P. Considerações sobre a biologia e a pesca no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo. **Bolm Técnico-Cient. CEPENE**, v. 5, n. 1, p. 31-52, 1997.
- VIANA, D. L.; HAZIN, F. H. V.; SOUZA, M. AC. O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de estação científica. **Brasília: SECIRM**, p. 244-250, 2009.
- GONÇALVES, J. B. Direitos brasileiros de zona econômica exclusiva e de plataforma continental em torno do arquipélago de São Pedro e São Paulo. 2002.
- BRASIL, Decreto nº 99.165, de março de 1990. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14, març.1990. Seção 1, p.5169. Disponível: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1990/decreto-99165-12-marco-1990-328535-norma-pe.html>>. Acesso em: 07 maio de 2018.
- BURGOS, D. C.; PEREIRA, S. M. B.; BANDEIRA-PEDROSA, Maria Elizabeth. Levantamento florístico das rodofíceas do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP)—Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 4, p. 1110-1118, 2009.
- QUEIROZ, D. É. de. **Análise dos microssismos registrados no arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) e suas relações com variáveis oceanográficas**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MOLINARI, R. L. Observations of eastward currents in the tropical South Atlantic Ocean: 1978–1980. **Journal of Geophysical Research: Oceans**, v. 87, n. C12, p. 9707-9714, 1982.

CAMPOS, T. F. Co. et al. Arquipélagos de São Pedro e São Paulo: soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: SIGEP, 2005. 12 p.**, 2005.

MOTOKI, A. et al. Present-day uplift rate of the Saint Peter and Saint Paul Islets, Equatorial Atlantic Ocean. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 62, n. 3, p. 331-342, 2009.

MOTOKI, A. et al. Exumação das Rochas Mantélicas no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Oceano Atlântico Equatorial, e sua Implicação na Possível Geração de Hidrocarbonetos Abiogenéticos por Serpentinização. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 38, n. 1, p. 05-20, 2016.

GOOGLE EARTH. **Zona Económica Exclusiva (ZEE) do Google Earth**. Disponível em: < <http://blog-googleearth.blogspot.com/2009/02/zona-economica-exclusiva-zee-no-google.html>>. Acesso em 18 Maio. 2018.

IBGE. **Dados Shapefile**. Disponível em: < <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>>. Acesso em 18 maio. 2018.

TRAVASSOS, P. E. P. F. et al. Thermohaline structure around seamounts and islands off North-Eastern Brazil. **Archive of Fishery and Marine Research**, v. 47, n. 2-3, p. 211-222, 1999.

LEITE, T. S. et al. Morphological and genetic description of *Octopus insularis*, a new cryptic species in the *Octopus vulgaris* complex (Cephalopoda: Octopodidae) from the tropical southwestern Atlantic. **Journal of Molluscan Studies**, v. 74, n. 1, p. 63-74, 2008.

LIMA, S. F. B. et al. New records of Caribbean Gastropods (Skeneidae, Tornidae, Orbitestellidae and Omalomyridae) for Saint Peter and Saint Paul Archipelago (Brazil). **Tropical Zoology**, v. 24, n. 1, 2011.

TIBURCIO, A. S. X. S et al. Microphytoplankton community of São Pedro e São Paulo Archipelago (Atlantic North Equatorial): diurnal and spatial variation. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 203-215, 2011.

MACEDO-SOARES, L. C. P.; FREIRE, A. S.; MUELBERT, J. H. Small-scale spatial and temporal variability of larval fish assemblages at an isolated oceanic island. **Marine Ecology Progress Series**, v. 444, p. 207-222, 2012.

MELO, P A. M. C. et al. Diurnal and spatial variation of the mesozooplankton community in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Equatorial Atlantic. **Marine Biodiversity Records**, v. 5, 2012.

VEIRA, Leandro M. et al. Bryozoan biodiversity in Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. **Cahiers de Biologie Marine**, v. 53, n. 2, p. 159-167, 2012.

BRANCO, I. SL et al. Oocyte development and ovarian maturation of the black triggerfish, *Melichthys niger* (Actinopterygii: Balistidae) in São Pedro e São Paulo Archipelago, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 11, n. 3, p. 597-606, 2013.

HUBERT, W. A.; POPE, Kevin L.; DETTMERS, John M. Passive capture techniques. 2012.

OLIVEIRA, V. S. et al. Pesca da lagosta com covos na costa central de Pernambuco: taxas de captura da lagosta e fauna acompanhante. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 41, n. 2, p. 373-385, 2015.

PEREIRA, J. J. **Estudo biométrico do caranguejo-de-profundidade de Angola (*Chaceon maritae*) e determinação do tamanho de primeira maturação sexual**. 2008. Tese de Doutorado.

WIGLEY, ROLAND L. Deep-sea red crab, *Geryon quinquegens*, survey off northeastern United States. **Mar. Fish. Rev.**, v. 34, p. 1-21, 1975.

SOARES, A. L. S.; SCHEIDT, G. S. S. Exportações brasileiras de caranguejos de profundidade (*Chaceon ramosae* e *Chaceon notialis*). 1999-março de 2004. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 9, n. 1, p. 13-17, 2005.

MELVILLE-SMITH, R. The commercial fishery for and population dynamics of red crab *Geryon maritae* off South West Africa, 1976–1986. **South African Journal of Marine Science**, v. 6, n. 1, p. 79-95, 1988.

DOMINGOS, S. S.; ATHIÊ, A. A. R.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Diet of *Chaceon notialis* (Decapoda, Brachyura) off the coast of Rio Grande, RS, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 55, n. 4, p. 327-329, 2007.

DOMINGOS, S. S.; ATHIÊ, A. A. R.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Diet of *Chaceon Ramosae* (Decapoda, Brachyura) on the southern brazilian exclusive economic zone. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 56, n. 1, p. 59-63, 2008.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **09 August 2018**.

KAISER, M. J. et al. Catches in 'ghost fishing' set nets. **Marine Ecology Progress Series**, v. 145, p. 11-16, 1996.

KOZAK, J.; CZAJA, A. Problems with modelling the strength properties of sailing vessels rigging ropes. **Prace Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni**, 2017.