



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS
DISSERTAÇÃO

NALU MAIA DIAS

A INFLUÊNCIA DA PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA E FATORES ABIÓTICOS
NA PRODUÇÃO PESQUEIRA ARTESANAL DESEMBARCADA NO
MUCURIBE, CEARÁ

FORTALEZA

2019

NALU MAIA DIAS

**A INFLUÊNCIA DA PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA E FATORES ABIÓTICOS
NA PRODUÇÃO PESQUEIRA ARTESANAL DESEMBARCADA NO
MUCURIBE, CEARÁ**

Dissertação de mestrado apresentado à banca examinadora da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestra no Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais.

Orientadora: Prof. Dr^a. Caroline Vieira
Feitosa

Co-orientador: Prof. Dr. Antônio Geraldo
Ferreira

FORTALEZA

2019

NALU MAIA DIAS

**A INFLUÊNCIA DA PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA E FATORES ABIÓTICOS
NA PRODUÇÃO PESQUEIRA ARTESANAL DESEMBARCADA NO
MUCURIBE, CEARÁ**

Dissertação de mestrado apresentada à banca examinadora da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais.

Orientadora: Prof. Dr^a. Caroline Vieira Feitosa

Co-orientador: Prof. Dr. Antônio Geraldo Ferreira

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a. Caroline Vieira Feitosa (Orientadora).

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares

Prof. Dr. Reynaldo Amorim Marinho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- D533i Dias, Nalu.
A INFLUÊNCIA DA PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA E FATORES ABIÓTICOS NA
PRODUÇÃO PESQUEIRA ARTESANAL DESEMBARCADA NO MUCURIBE, CEARÁ / Nalu
Dias. – 2019.
62 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Caroline Vieira Feitosa.
Coorientação: Prof. Dr. Antônio Geraldo Ferreira.
1. Scombridae. 2. parâmetros biofísicos. 3. semiárido brasileiro.. I. Título.

CDD 551.46

Ao meu grande amor de quatro patas, Swell.

Ao meu Deus, pois nEle tudo posso.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro gostaria de agradecer ao meu Deus, meu Pai, por essa grande conquista e realização de um sonho. Pois sempre escutou minhas orações e meu deu muito mais do que eu pedia ou esperava.

Agradeço aos meus companheiros de campo, que mesmo sem obrigação acordavam as quatro da manhã, sempre estavam dispostos a ajudar e cooperar com essa pesquisa. Meu muito obrigada a minha amiga Jasna que me ajudou em todos os campos e sempre buscou mais ajuda para edificar o nosso estudo. Agradeço também a Oscar, Derley, Ben-Hur, Camila, Tayane, Lorena e os demais que se disponibilizaram a ir, pois sem vocês não seria possível realizar esse trabalho.

Sou grata pelo acompanhamento e disposição da minha orientadora, Caroline Feitosa, e do meu co-orientador, Antônio Geraldo. Pois sempre indicavam o melhor caminho para realizar um bom trabalho e sempre me ajudavam nas análises e desenvolvimento do estudo.

Sou imensamente grata ao meu noivo Senna, pois durante essa caminhada sempre me motivou e nunca me deixou ficar triste. Obrigada, pois você me mostrou como posso ser uma pessoa melhor.

Agradeço a minha família que sempre me motivou a trilhar os meus sonhos e a continuar a persistir nele. Obrigada pai e mãe por todas as conversas e direcionamento, obrigada tia Fabíola por toda sua preocupação e conversas e muito obrigada a minha vó Graça e tio Junior pelas suas orações, elas foram essências.

Por fim agradeço meus amigos desde o início do curso (GRUPO CERTO), e que mesmo distantes sempre me trouxeram palavras de conforto e alegria. Meu muito obrigada a Davi Martins que me ajudou bastante com esse e em inúmeros outros trabalhos. Obrigada pelas conversas meu amigo, você foi de grande importância nesse estágio da minha vida.

RESUMO

A zona nerítica possui maior diversidade e biomassa de peixes. Devido a sua importância ecológica, obter dados sobre a ictiofauna é fundamental para a compreensão do ecossistema. Além disto, existem diversos parâmetros ambientais que têm influência direta sobre ela. Esta pesquisa visou caracterizar a produção pesqueira artesanal, com foco nas espécies pelágicas e correlacioná-las com fatores biótico (e.g. clorofila) e abióticos (e.g. temperatura superficial do mar, salinidade, velocidade do vento e pluviometria). O local de amostragem foi a Praia do Mucuripe (Fortaleza, Ceará), onde foram realizadas amostragens bimensais entre maio/17 e abril/18. Enquanto os exemplares eram identificados, medidos e pesados, foram aplicados questionários abordando as principais características da atividade. Os dados de satélite de 2017 e 2018 referentes à temperatura superficial do mar (TSM), clorofila, salinidade e velocidade do vento foram obtidos. Foram considerados 33 desembarques que tinham como alvo as espécies pelágicas. Foram registrados 4.500 espécimes, correspondendo a três famílias e 10 espécies. A espécie com maior abundância e biomassa foi a serra (*Scomberomorus brasiliensis*), com 53,74% e 48,75%, respectivamente. A área de pesca conhecida popularmente como mar do Mucuripe apresentou a maior riqueza de espécies e abundância, em comparação as outras áreas amostradas em Paracuru, Aquiraz e Iguape. Isso pode ter ocorrido não apenas pelas ações dos fatores ambientais, bem como pelo possível maior esforço amostral no Mucuripe. A riqueza de espécies apresentou diferença significativa entre o período seco e chuvoso. A espécie *Caranx crysos* foi a única que mostrou diferença na CPUE entre período seco e chuvoso. Houve variação significativa da abundância entre as áreas de pesca ou pesqueiros. Quanto aos dados biofísicos foi possível detectar variações entre os valores das médias históricas e climatologia. Os fatores bióticos e abióticos apresentaram uma boa correlação, e significativa com a captura por unidade de esforço (CPUE) das espécies *S. brasiliensis* e *S. cavalla*. Portanto, pode-se inferir que esses parâmetros atuam incrementando ou reduzindo a produtividade das pescarias e devem ser considerados para futuras estimativas de prognósticos pesqueiros. Entretanto, vale ressaltar que algumas espécies são mais sensíveis a essas variações que outras.

Palavras chaves: Scombridae, parâmetros biofísicos, semiárido brasileiro.

ABSTRACT

The neritic zone has the greatest diversity and biomass of fish. Due to its ecological importance, obtaining ichthyofauna data is fundamental for understanding the ecosystem. In addition, there are several environmental parameters that have a direct influence on it. This research aimed to characterize artisanal fishery production, focusing on pelagic species and correlating them with biotic (e.g. chlorophyll) and abiotic factors (e.g. sea surface temperature, salinity, wind speed and rainfall). The sampling site was Mucuripe Beach (Fortaleza, Ceará), where bimonthly samplings were performed between May/17 and April/18. While the specimens were identified, measured and weighed, questionnaires were applied addressing the main characteristics of the activity. Satellite data for 2017 and 2018 for sea surface temperature (TSM), chlorophyll, salinity and wind speed were obtained. We considered 33 landings that targeted the pelagic species. 4,500 specimens were recorded, corresponding to three families and 10 species. The species with the highest abundance and biomass was the Spanish mackerel (*Scomberomorus brasiliensis*), with 53.74% and 48.75%, respectively. The fishing area popularly known as the Mucuripe sea had the highest species richness and abundance compared to the other sampled areas in Paracuru, Aquiraz and Iguape. This may have been due not only to the actions of environmental factors, but also to the possible higher sampling effort in Mucuripe. Species richness showed significant difference between dry and rainy season. The species *Caranx crysos* was the only one that showed difference in CPUE between dry and rainy period. There was a significant variation in abundance between fishing and fishing areas. As for the biophysical data it was possible to detect variations between the values of historical averages and climatology. The biotic and abiotic factors showed a good correlation, and significant with the unit effort capture (CPUE) of the species *S. brasiliensis* and *S. cavalla*. Therefore, it can be inferred that these parameters act by increasing or reducing the productivity of fisheries and should be considered for future estimates of fishing prognoses. However, it is noteworthy that some species are more sensitive to these variations than others.

Keywords: Scombridae, biophysical parameters, Brazilian semiarid.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Localização da Praia do Mucuripe, no município de Fortaleza, área de pesquisa onde os desembarques oriundos da atividade pesqueira artesanal foram monitorados. 21
- Figura 2 – Prancha das 10 espécies pelágicas amostradas nos desembarques da praia do Mucuripe no período de maio de 2017 a abril de 2018. Legenda: (A) *Carangoides bartholomaei*, (B) *Caranx crysos*, (C) *Caranx hippos*, (D) *Caranx latus*, (E) *Euthynnus alletteratus*, (F) *Scomberomorus brasiliensis*, (G) *Scomberomorus cavalla*, (H) *Seriola rivoliana*, (I) *Sphyraena guachancho*, (J) *Thunnus albacares*.... 32
- Figura 3 – Localização dos pesqueiros utilizados ao longo da costa cearense e desembarcada na praia do Mucuripe, Fortaleza, no período de maio de 2017 a abril de 2018. Legenda: Pontos 1, 6, 7 e 8 - mar do Mucuripe, ponto 2 - mar do Pecém, pontos 3 e 4 mar do Aquiraz e ponto 5 mar do Iguape..... 34
- Figura 4 – Dendograma representando a similaridade entre os pesqueiros monitorados nos desembarques da praia do Mucuripe, Fortaleza, no período de maio de 2017 a março de 2018..... 38

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Registro da temperatura superficial do mar máxima, média e mínima para a região de litoral de Fortaleza, no período de julho de 2002 a novembro de 2018..... 24
- Gráfico 2 – Registro da clorofila máxima, média e mínima para a região de litoral de Fortaleza, no período de julho de 2002 a novembro de 2018 25
- Gráfico 3 – Registro da salinidade máxima, média e mínima para a região de litoral de Fortaleza, no período de abril de 2015 a dezembro de 2018 26
- Gráfico 4 – Registro da velocidade do vento máxima, média e mínima para a região de litoral de fortaleza, no período de abril de 2015 a dezembro de 2018..... 27
- Gráfico 5 – Climatologia das chuvas na região do litoral de Fortaleza. Média mensal do período de janeiro de 2003 a dezembro de 2018..... 28
- Gráfico 6 – Box-plot representando o número de espécies pelágicas desembarcadas na praia do Mucuripe, Fortaleza, nas estações seca e chuvosa no período de maio de 2017 a abril de 2018. Para cada amostra, os quartis de 25 a 75 por cento são desenhados usando uma caixa, onde os valores fora das cercas internas são mostrados como círculos (°) 35
- Gráfico 7 – Captura por unidade de esforço (CPUE) da espécie *Caranx crysos* desembarcadas na praia do Mucuripe, Fortaleza, nas estações seca e chuvosa no período maio de 2017 a abril de 2018 36
- Gráfico 8 – Box-plot representando a abundância entre as áreas de pesca estudadas. O símbolo (*) representa dado com 3 vezes mais o valor indicado nacaixa..... 36
- Gráfico 9 – Variação mensal da TSM (média histórica e observada), de julho de 2002 a novembro de 2018 e em comparação com a média de durante o período de estudo. No segundo eixo são indicados os valores de anomalia entre esses períodos de tempo 39

- Gráfico 10 – Variação da concentração de clorofila (média histórica e observada), de julho de 2002 a novembro de 2018 e em comparação com a média de durante o período de estudo. No segundo eixo são indicados os 40 valores de anomalia entre esses períodos de tempo.....
- Gráfico 11 – Variação da salinidade (média histórica e observada), de abril de 2015 a dezembro de 2018 e em comparação com a média de durante o período de estudo. No segundo eixo são indicados os valores de 40 anomalia entre esses períodos de tempo.
- Gráfico 12 – Variação da velocidade do vento (média histórica e observada), de abril de 2015 a dezembro de 2018 e em comparação com a média de durante o período de estudo. No segundo eixo são indicados os 41 valores de anomalia entre esses períodos de tempo.....
- Gráfico 13 – Variação da climatologia e dos dados mensais de pluviometria durante o período de coleta. No segundo eixo são indicados os valores de anomalia entre ambos os períodos..... 41

LISTA DE TABELA

Tabela 1	– Parâmetros de comprimento, peso e captura por unidade de esforço (CPUE - Indivíduo/hora) das 10 espécies pelágicas amostradas nos desembarques da praia do Mucuripe no período de maio de 2017 a abril de 2018. * Parâmetro que não apresentou distribuição normal	33
Tabela 2	– Variação dos parâmetros de abundância, número de espécies e CPUE entre o período seco e chuvoso nas áreas de pesca ao longo do litoral da região metropolitana do Fortaleza e desembarcados na para do Mucuripe no período de 2017 a abril de 2018	35
Tabela 3	– Relação da abundância, número de espécies e suas ocorrências e quantidade de desembarques amostrados por pescadores no período de maio de 2017 a abril de 2018 na praia do Mucuripe, Fortaleza. Legenda: Car.bar (<i>Carangoides bartholomaei</i>), Car.cry (<i>Caranx crysos</i>), Car.hip (<i>Caranx hippos</i>), Car.lat. (<i>Caranx latus</i>), Eut.all (<i>Euthynnus alletteratus</i>), Sco.bra (<i>Scomberomorus brasiliensis</i>), Sco.cav (<i>Scomberomorus cavalla</i>), Ser.riv. (<i>Seriola rivoliana</i>), Sph.gua. (<i>Sphyraena guachancho</i>), Thu.alb. (<i>Thunnus albacares</i>)	37
Tabela 4	– Associação entre as CPUE de cada espécie com as variações mensais de cada parâmetro biofísico e entre as variações das médias históricas ou climatologia. O (*) representa variância significativa entre as CPUE e os parâmetro e o grau de correlação entre essas ...	43
Tabela 5	– Equações obtidas a partir dos modelos de regressão linear ajustados entre a CPUE e os parâmetros biofísico para as espécies <i>Scomberomus brasiliensis</i> e <i>S. cavalla</i> amostradas nos desembarques na praia do Mucuripe	44

LISTA DE QUADRO

- Quadro 1 – Lista das espécies pelágicas desembarcadas na praia do Mucuripe, Fortaleza, com seus respectivos nomes vulgares, abundancia e biomassa relativas no período de maio de 2017 a abril de 2018. O símbolo (*) indica a maior abundancia e biomassa 23
- Quadro 2 – Descrição dos oito pesqueiros utilizados no estudo, indicando a localização, distancia da costa, profundidade, tipo de fundo e as artes de pesca utilizadas. Dados de distância da costa e profundidade são apenas valores próximos, informados nos questionários respondidos. 31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVO	20
2.1 Objetivo Geral	20
2.2 Objetivos Específicos.....	20
3. MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1 Área de estudo	21
3.2 Coleta de dados.....	22
3.3 Caracterização dos parâmetros biofísicos da área de estudo	24
3.4 Análise de dados	28
4. RESULTADOS	31
5. DISCUSSÃO	44
6. CONCLUSÕES	52
REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

A zona pelágica concentra a maior diversidade e biomassa de peixes marinhos, onde estes possuem uma ampla distribuição geográfica e relação com o substrato oceânico (PINHEIRO; FARIAS, 2016). Essa comunidade nectônica se diferencia em suas características por se encontrarem em habitats distintos, aos quais procuram por locais com condições ambientais para melhor desenvolver suas funções vitais, como alimentação, reprodução e crescimento (FONTELES-FILHO, 2011).

Atualmente são conhecidas aproximadamente 1,8 milhões de espécies, onde cerca de 55.000 são vertebrados e os peixes representam mais da metade destes, contendo quase 31.000 espécies, e em sua maioria, sendo classificadas como marinhas (ESCHMEYER *et al.*, 2010). No Brasil, a ictiofauna é composta por cerca de 1.298 espécies marinhas, e 2.300 espécies de água doce (MENEZES *et al.*, 2003). A riqueza de espécies de peixes é demonstrada pela sua diversidade morfológica e ecológica, onde a maior concentração é registrada em águas tropicais (LANGEANI *et al.*, 2007). Entretanto, o conhecimento da diversidade da ictiofauna pode ser considerado incompleto, uma vez que dezenas de espécies são descritas anualmente no Brasil, sendo possível considerar que a riqueza total efetiva ainda seja maior que a estimada (ROSA; LIMA, 2017).

No Brasil, há uma elevada riqueza de espécies. Em sua maioria, esses estudos descrevem que a ictiofauna é constituída predominantemente por espécies demersais que se alimentam de pequenos peixes e invertebrados diversos, principalmente os pertencentes as famílias Ariidae, Carangidae, Haemulidae, Lutjanidae, Sciaenidae e Epinephelidae (SILVA; FONTELES-FILHO, 2009, CAMPOS *et al.*, 2010, DANTAS *et al.*, 2012, PINHEIRO; FARIAS, 2016).

Pesquisas que foquem em levantamentos sobre a composição faunística em uma dada região e observem a distribuição e abundância de organismos marinhos são relevantes. Desta forma é possível caracterizar a biodiversidade, registrar recursos com potencial de utilização, identificar os fatores associados à distribuição, bem como fornecer subsídios para avaliar possíveis efeitos de

impactos ambientais provocados por intervenções humanas, tais como a pesca, exploração de minérios e de petróleo em ambientes marinhos (HAIMOVICI *et al.*, 2012).

Os ambientes pelágicos são regulados por forçantes físicas, biológicas e geoquímicas variáveis. Tais parâmetros como a temperatura da água do mar, salinidade, intensidade da luz e oxigênio dissolvido tem a capacidade de atuar direta ou indiretamente nos organismos presentes na região (LOPES *et al.*, 2009). Os peixes pelágicos são considerados particularmente suscetíveis às variações climáticas no ambiente marinho, devido as suas características de vida como, crescimento rápido, maturidade precoce, tamanho corpóreo pequeno e vida curta. Por conta dessas características são frequentemente considerados como excelentes bioindicadores das alterações provocadas pelo sistema climático no oceano. Assim, a sincronia entre a dinâmica populacional e a variabilidade climática podem impor alterações significativas da distribuição de biomassa e da composição das capturas, gerando potenciais efeitos no ecossistema e na pesca (PECK *et al.*, 2013, TSIKLIRAS *et al.*, 2018).

Nas regiões oceânicas, assim como no continente, a produtividade primária é essencial. Esse processo, realizado por seres fitoplanctônicos, é de suma importância por compor a base da cadeia alimentar. Portanto, tem um papel vital para o ecossistema marinho afetando assim as atividades realizadas. Para que a produtividade primária seja elevada, é necessário a presença de luz, nutrientes e de fatores físicos, como turbulência, ressurgência entre outras atividades (LOURENÇO; MARQUES JÚNIOR, 2002). Devido à incidência de luz necessária, e os nutrientes não serem constantes ao longo do oceano, a produtividade é variável e, portanto, tende a ser sazonal.

Áreas ricas em produtividade primária são abundantes em clorofila por ser um produto oriundo desta atividade. A concentração de clorofila próximo à superfície é um componente importante aos processos ecológicos marinhos, e a consequência dessa atividade é o crescimento do fitoplâncton, ou seja, produtividade primária, e a alimentação dos níveis tróficos superiores. Desde o final da década de 70 que as estimativas de clorofila tiveram início. Tais coletas de dados foram intensificadas em meados da década de 90, usando como

parâmetro a concentração de clorofila a de uma dada região (GUOMUNDSSON *et al.*, 2016).

Ainda que pouco investigado, a elevação e variação da temperatura, superficial do mar configuram-se como uma das ameaças decorrente de efeitos globais sobre a ictiofauna oceânica, tendo forte atuação sobre a produção primária. Mesmo quando não varia amplamente é possível indicar que esta possui influência sobre diversas espécies mais sensíveis (e.g. linguado, salmão, camarão e outros) (KENNEDY *et al.*, 2002). A variação da temperatura superficial do mar além de demonstrar que tem um possível controle sobre o aumento ou decréscimo da produção de clorofila-a, tem um acréscimo no verão, quando a temperatura está mais elevada (TEIXEIRA; GAETA, 1991, ROSA; LIMA, 2017).

Desta maneira compreende-se que é necessário observar as variações ambientais, como períodos secos e chuvosos, fatores bióticos e abióticos (e.g. intensidade dos ventos, variação de salinidade) que influenciam na concentração de indivíduos, pois a ictiofauna de uma região é vital para o meio marinho e para as pescarias locais, com importância econômica e social para muitas comunidades tradicionais (LIMA 2006). Sendo assim faz-se necessário uma confiável e detalhada caracterização da produção pesqueira. Isto inclui identificação de espécies comercializadas, análise da abundância, biomassa e captura por unidade de esforço (CPUE) das principais espécies capturadas na região para compreender como o resultado desses aspectos podem afetar na produção pesqueira da área de estudo.

Estudos sobre variações climáticas são realizados por todo o mundo, onde visam indicar como os parâmetros (e.g. temperatura da superfície, umidade, precipitação, nível do mar, velocidade e direção do vento), (ALHEIT *et al.*, 2012; PECK *et al.*, 2013; ROBINSONA *et al.*, 2014, TSIKLIRAS *et al.*, 2019), interferem nas características do ambiente marinho e estoque pesqueiro, afetando a dinâmica dos peixes, sua fisiologia e características físicas e biológicas (PECK *et al.*, 2013). Na região nordeste do Brasil ainda são poucos os estudos onde têm dados de desembarque e correlacionam com fatores biofísicos do ambiente. São conhecidos alguns estudos tais como o de Brito e Júnior (2010); Ferreira, Alves, & Costa (2004), os quais mostram como estações

climáticas, ou seja, precipitação, e a temperatura superficial do mar afetam a incidência de espécimes na região brasileira.

Uma vez que o mar do Nordeste se encontra em uma região oligotrófica, ou seja, de baixa produtividade, o estudo pressupõe que algumas regiões possuem alta produtividade e por isso, são mais intensamente pescadas, apresentando altas CPUE. Acredita-se que diversos parâmetros influenciem essa produção, como a geologia da área (tipo de solo, formações geológicas, distância da costa e etc.), parâmetros físicos (temperatura do mar, correntes superficiais e etc.), biológicos (produtividade primária, fundo vegetado e etc.) e químicos (pH, salinidade), que no fim podem ditar a concentração de indivíduos em uma determinada área.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar e correlacionar a produção pesqueira artesanal de espécies pelágicas desembarcadas na Praia do Mucuripe com os fatores bióticos e abióticos.

2.2 Objetivos Específicos

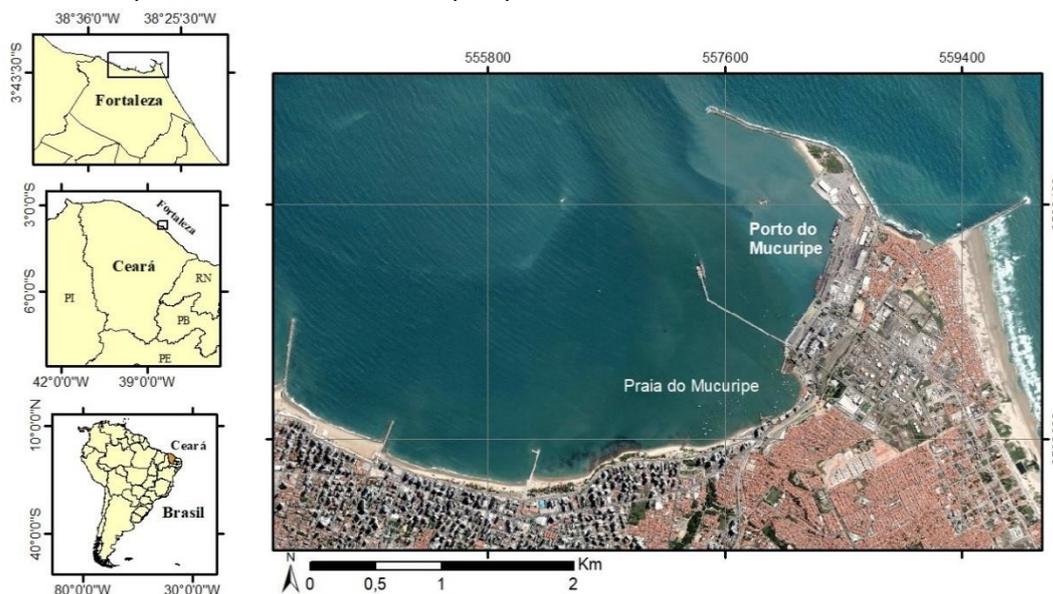
- Identificar os principais recursos pesqueiros pelágicos desembarcados.
- Identificar as espécies pelágicas mais abundantes oriundas da pesca artesanal na região.
- Estimar a biomassa desembarcada.
- Caracterizar as espécies quanto ao seu tamanho, peso e captura por unidade de esforço (CPUE).
- Correlacionar os parâmetros biofísicos da concentração de clorofila-a, TSM, salinidade, pluviometria e vento, observados “in situ” ou estimados por sensores a bordo de satélite, nas áreas de pesca com a produção pesqueira pelágica.
- Observar a variação da produção pesqueira durante o período de amostragem e relacionar com o período chuvoso e o de seca.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O local de amostragem foi a praia do Mucuripe, que está situada nas seguintes coordenadas 3.71728° S a 3.72224° S e -38.4776° W a 38.4876° W, ao lado do Porto do Mucuripe, na costa do município de Fortaleza – CE (Figura 1). Esta praia, por se localizar próximo à área portuária, sofre pouca influência das ondas e dos processos de sedimentação, apresentando assim, águas calmas (MORAIS, 1972).

Figura 1: Localização da Praia do Mucuripe, no município de Fortaleza, área de pesquisa onde os desembarques oriundos da atividade pesqueira artesanal foram monitorados.



Sendo influenciado pela brisa marinha, o clima do município de Fortaleza é agradável, tendo uma temperatura anual média de 26 °C, com variações entre 22°C a 34°C. O período de chuvas tem início no primeiro semestre do ano, de meados de dezembro a junho, enquanto o período seco ocorre no segundo semestre, de agosto a novembro (CEARÁ, 2009). Em Fortaleza, durante o período chuvoso, a pluviosidade é elevada, sendo registrada um mínimo de 123,36 mm no mês janeiro e um máximo de 384,67 mm em abril. No período seco, o índice pluviométrico é reduzido variando de um mínimo de 12,30 mm em novembro a um máximo de 72,65 mm em julho. Assim, o mês de abril e o mês de novembro são considerados, o mais chuvoso e o mais seco do ano, respectivamente (MOURA, 2015; FREITAS, 1970).

3.2 Coleta de dados

Os desembarques foram monitorados mensalmente no período de maio de 2017 a abril de 2018. As coletas tiveram periodicidade bimensal no intuito de aumentar o tamanho amostral, totalizando uma amostragem com $n = 24$. Os indivíduos foram identificados visualmente “*in situ*”, e em campo mensurados em seu comprimento total com uma fita métrica (0,01 cm) e pesados com balança de gancho (0,01g).

Foram aplicados questionários aos pescadores abordando aspectos sobre as áreas, práticas e artes de pesca. Também foram coletados dados de tempo de pesca, distância e profundidades dos locais de pesca em relação à costa, dentre outros dados que ao serem correlacionados com a produção, os quais pudessem gerar respostas significativas para a produção pesqueira da área de estudo (APENDICE I). Para tanto, esta pesquisa foi submetida ao Conselho de Ética da UFC via formulário na Plataforma Brasil.

Para as análises correlacionadas à pesca foram consideradas apenas as espécies pelágicas capturadas, pois acredita-se que estas respondem melhor as variações dos parâmetros aqui considerados. Desta forma, as áreas de pesca (pesqueiros) que tiveram a presença de espécies pelágicas em produção e foram amostrados mais de três vezes foram consideradas para estas análises. Foram estas oito áreas de pesca, distribuídas entre os municípios de Iguape, Aquiraz, Fortaleza e Paracuru.

Sempre que possível, as localizações das áreas de pesca (pesqueiros) foram obtidas do GPS dos próprios pescadores. Estes dados foram recebidos em coordenadas geográficas decimais, com dados de latitude e longitude. Estas informações foram coletadas para correlacionar os fatores abióticos e bióticos com a produtividade pesqueira. Os fatores avaliados foram clorofila-a, temperatura superficial do mar (TSM), salinidade, pluviometria e velocidade do vento.

Os dados biofísicos mencionados anteriormente, com exceção da pluviometria, foram gerados a partir de imagens de satélites. Elas foram obtidas via FTP (File Transfer Protocol) no site de livre acesso da NASA (National

Aeronautics and Space Administration), o PO. DAAC (Physical Oceanography Distributed Active Archive Center) LAS V8.6.1 (<https://podaac-tools.jpl.nasa.gov/las/UI.vm>). Nessa plataforma foi definida a área de coleta de dados, onde as delimitações da área de estudo foram de 02° S a 04° S e de 037° W até 039° W.

O satélite utilizado para adquirir os dados de Temperatura Superficial do Mar (TSM) e de Clorofila foi o satélite AQUA, sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer). Também foram obtidos dados de salinidade e velocidade do vento, ambos sendo estimados a partir das imagens do sensor SMAP (Soil Moisture Active Passive).

Em seguida foi escolhido o *Data Set* de cada parâmetro. Para o parâmetro de clorofila foi escolhido o MODIS Aqua Level 3 Global Monthly Mapped 4 km Chlorophyll a v2014.0. Os dados de concentração de clorofila (mg m^{-3}) obtidos foram médias mensais (composites de imagens diárias do satélite AQUA) e possuem resolução espacial de 4 km x 4 km.

Para os dados de TSM foi escolhido o MODIS Aqua Level 3 SST Thermal IR Monthly 4km Daytime v2014.0 e obtidas as médias mensais (*composites* de imagens diárias do satélite AQUA). Para a avaliação da salinidade foi usado o RSS SMAP Level 3 Sea Surface Salinity Standart Mapped Image Monthly V3.0 40km Validated Dataset, dando médias gerais do parâmetro. Por fim, os dados de velocidade de vento foram coletados por JPL SMAP Level 3 CAP Sea Surface Salinity Standart Mapped Image Monthly V4.2 Validated Dataset. Dados com resolução temporal mensal e resolução espacial de 65 km x 65 km aproximadamente.

Após realizado os *downloads* dos dados mensais, do período compreendido entre maio de 2017 e abril de 2018, estes foram organizados para serem tratados e gerar as informações de TSM, velocidade do vento, salinidade e clorofila. A partir dessas imagens realizou-se a caracterização desses parâmetros biofísicos da área de estudo, durante o período de amostragem.

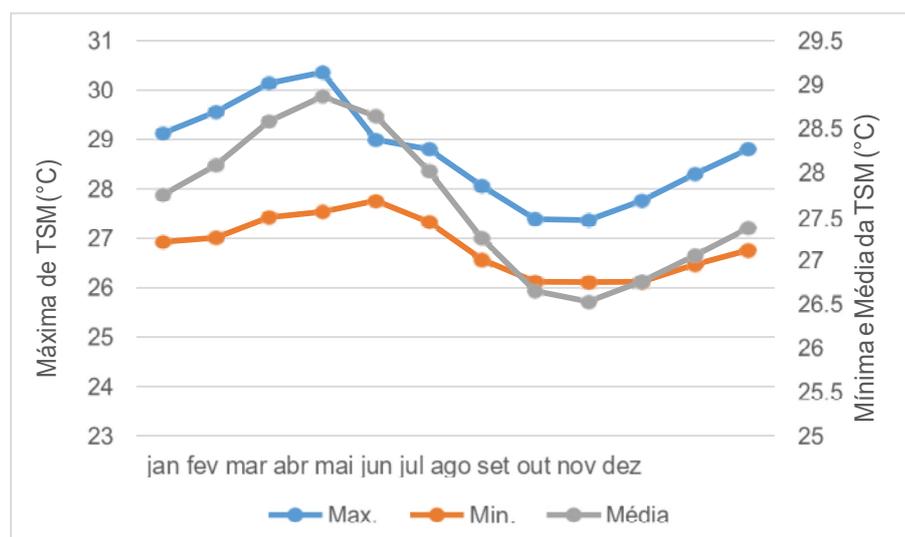
Visando realizar a caracterização climatológica dos parâmetros biofísicos da área de estudo, também foi realizado o *download* das imagens mensais disponíveis (julho de 2002 e novembro de 2018) de TSM e clorofila. As mesmas foram organizadas e tratadas no programa MatLab para gerar a média histórica de TSM e clorofila. O mesmo procedimento foi feito para os parâmetros de salinidade e velocidade do vento, porém ambos no período de abril de 2015 a dezembro de 2018, pois não havia imagens de períodos anteriores.

Os dados de pluviometria da região do Ceará foram obtidos pelo site (<http://www.funceme.br/>) da FUNCEME, dos mesmos meses da coleta de dados. Na página foi disponibilizado o calendário de chuva da macrorregião do Ceará, onde cada um dos municípios dos pesqueiros considerados teve o registro dos dados da pluviometria normal (mm), observado (mm) e desvio padrão (%) obtidos. Esses valores foram considerados juntos com os dados biofísicos anteriores para identificar e estudar a possível influência desses na produção pesqueira. Para o estudo climatológico foram considerados os dados de janeiro de 1981 a dezembro de 2010.

3.3 Caracterização dos parâmetros biofísicos da área de estudo

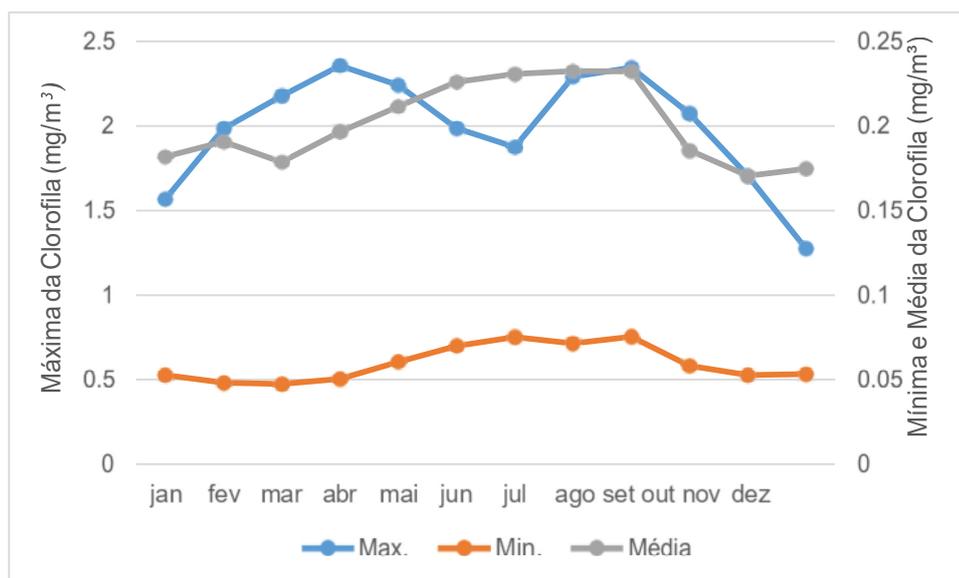
Foram observadas as variações mensais dos parâmetros de temperatura superficial do mar e clorofila-a entre o período de julho de 2002 até dezembro de 2018, onde englobava todas as áreas dos pesqueiros estudados (Gráfico 1, Gráfico 2).

Gráfico 1: Registros da temperatura superficial do mar máxima, média e mínima para a região do litoral de Fortaleza, no período de julho de 2002 a novembro de 2018.



As temperaturas apresentam maiores magnitudes no primeiro semestre, principalmente entre fevereiro e maio, com pico em abril, coincidindo com o período de chuva da região. A máxima registrada foi de 30,5°C. Os períodos de temperaturas mais baixas foram de agosto a outubro, compatível com o período de seca do Ceará. Setembro foi mês que apresentou menor temperatura, estas variaram entre 26°C e 27°C. Nos meses de novembro/janeiro e junho/julho foi verificado o período de transição entre as épocas de máxima (fevereiro/maio) e mínima (agosto/novembro) da temperatura em parte da costa da região do Ceará (Gráfico 1).

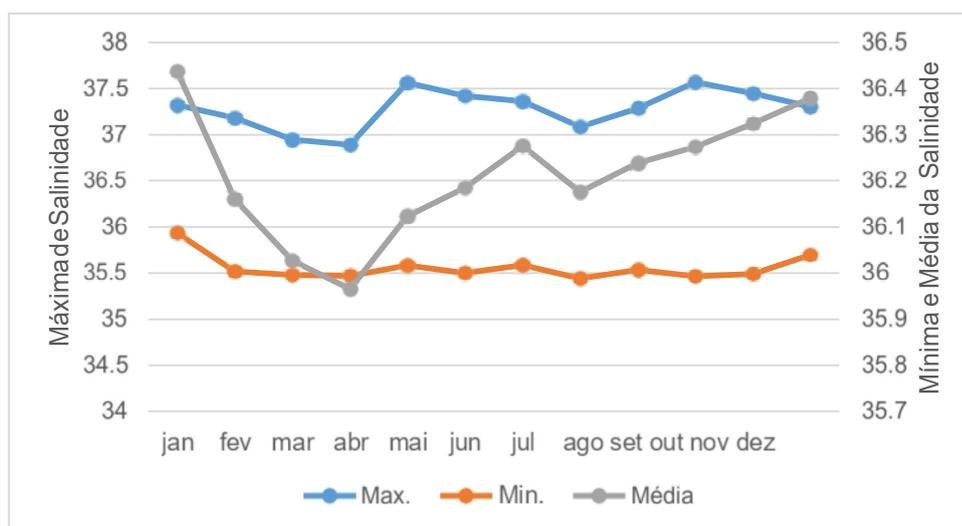
Gráfico 2: Registros da clorofila-a máxima, média e mínima para a região do litoral de Fortaleza, no período de julho de 2002 a novembro de 2018.



No que se refere à variação da concentração de clorofila-a foi possível verificar a maior abundância nas áreas próximas à costa, ou seja, locais de maior aporte de nutrientes, menor profundidade aliada à incidência solar. A variação na concentração de clorofila-a foi de aproximadamente 0,04 mg/m³ até 2,5 mg/m³ ao longo do ano. Os valores máximos foram registrados de março a maio e de agosto a outubro com concentração média acima de 2 mg/m³. O mês de abril em sua maioria apresenta as maiores máximas, tendo média de 2,5 mg/m³. Enquanto os menores valores de concentração ocorreram em fevereiro e março, apresentando valores em torno de 0,04 mg/m³ de clorofila-a (Gráfico 2).

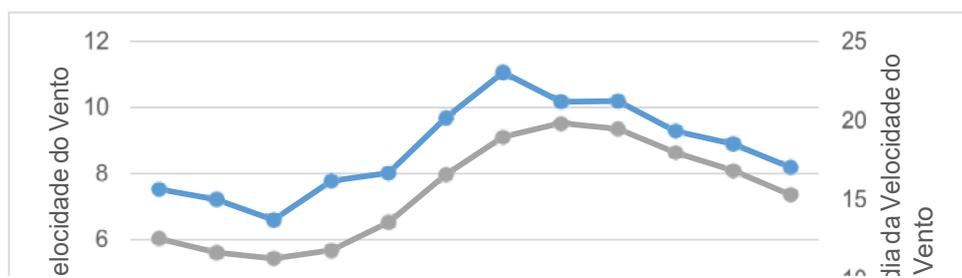
Para gerar a média histórica da salinidade e da velocidade do vento foram coletados dados de julho de 2015 a novembro de 2018. Estes foram compilados e geradas suas médias mensais a fim de observar as variações de ambos os parâmetros durante o tempo. Ressalta-se que, para esses parâmetros, as imagens de satélite estavam disponíveis somente a partir do ano de 2015 (Gráfico 3 e 4).

Gráfico 3: Registros de salinidade máxima, média e mínima para a região do litoral de Fortaleza, no período de abril de 2015 a dezembro de 2018.



A amplitude de variação da salinidade pode ser considerada pequena. Os valores máximos variam de 36,9 a 37,6, tendo maio e outubro as maiores médias. Os valores mínimos observados foram 35,4 a 35,9, sendo o mês de agosto o que apresentou a menor magnitude. Pode-se observar também que a partir de fevereiro, climatologicamente, a salinidade começa a decrescer atingindo seu valor médio mais baixo em abril. Este período coincide com o período chuvoso da região, estando relacionado à presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), principal sistema atmosférico causador de chuvas na região (Gráfico 3).

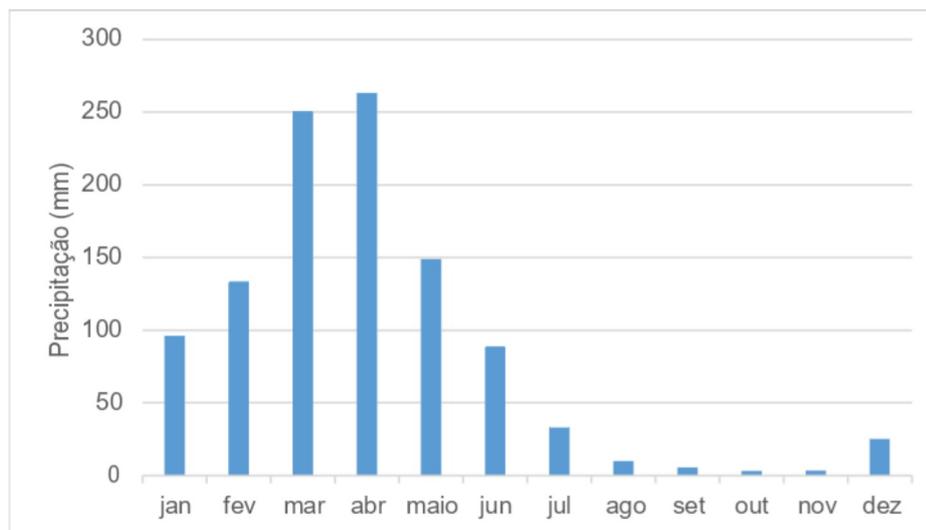
Gráfico 4: Registros de velocidade do vento máxima, média e mínima para a região do litoral de Fortaleza, no período de abril de 2015 a dezembro de 2018.



O primeiro semestre do ano foi o período de ventos mais calmos, coincidindo com o período de chuva. A época de maior magnitude desse parâmetro foi durante julho a outubro. Este período coincidiu com a aproximação do Sistema Semi-Permanente de Alta Pressão de Atlântico Sul para locais mais próximos ao continente (FERREIRA; MELO, 2005, FERREIRA *et al.*, 2004). Os valores máximos ficaram em torno de 6,6 m/s até 11,1m/s. Os valores mínimos ficaram em torno de 5 a 9 m/s e foram registrados em fevereiro, março e abril (Gráfico 4).

O gráfico 5 mostra a precipitação pluviométrica na região de Fortaleza incluindo os municípios de Pecém a Aquiraz. A Zona de Convergência Inter Tropical (ZCIT) é considerada o principal sistema atmosférico causador de chuva no estado do Ceará. Sofre variações em seu posicionamento ficando mais ao norte ou mais ao sul do Equador, modificando-se de acordo com as interações oceano atmosfera (FERREIRA; MELLO, 2005). Observa-se que o período de chuva mais abundante na região ocorre no primeiro semestre do ano e principalmente durante os meses de março e abril com suas maiores máximas. Os meses de menor precipitação foram outubro e novembro, com médias próximas.

Gráfico 5: Climatologia das chuvas na região do litoral de Fortaleza. Média mensal do período de janeiro de 2003 a dezembro de 2018.



Para melhor identificar as variações dos parâmetros biofísicos estudados em relação à média histórica foram geradas as anomalias para cada parâmetro. Esta por sua vez é calculada da seguinte forma: anomalia = valor observado - média histórica.

3.4 Análise de dados

A CPUE calculada baseou-se na soma da captura dividida pela intensidade do esforço empregado (indivíduos/hora).

$$\text{CPUE} = \frac{C}{(t)}$$

Nas análises dos dados de pesca foi utilizada a CPUE total do pescador, ou seja, foram considerados todos os indivíduos pelágicos (n) dividido por hora de pesca. Para as análises dos parâmetros biofísicos, foi considerada a unidade da CPUE (indivíduos/hora), sendo em um dado pescador e o tempo de pesca.

Os parâmetros de abundância, número de espécies pelágicas, comprimento e peso por espécie e CPUE, foram avaliados quanto à normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade das variâncias (Teste de Levene).

Os dados de abundância, número de espécies e CPUE foram testados quanto às diferenças entre os períodos seco e chuvoso por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. As variações de CPUE por espécie entre a estação seca e chuvosa também foi avaliada pelo referido teste. No entanto, para algumas espécies foi atendida a premissa de normalidade e homocedastidade, por isso foi utilizado o teste t. As espécies consideradas foram apenas aquelas que ocorreram em pelo menos três desembarques em ambas estações.

Abundância, número de espécies e CPUE também foram avaliados por pesqueiros ou áreas de pesca monitoradas. Para tanto foi utilizado o teste Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney post-hoc.

As áreas de pesca ou pesqueiros foram analisadas com base na ocorrência das espécies pelágicas considerando dados binários de presença (1) e ausência (0) visando verificar a similaridade entre elas. Para tanto foi utilizada a análise de cluster utilizando o índice de Jaccard como coeficiente de similaridade.

Apenas os resultados significativos foram representados graficamente. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software PAST 3.22 (HAMMER et al., 2001) e o nível de significância considerado foi de 0,05.

Para a análise de dados de satélite foram geradas rotinas em Matlab para gerar a média da concentração de clorofila, salinidade, vento, pluviometria e a variação de temperatura no período da manhã, durante o período de coleta. A fim de se ter uma melhor precisão de cada um dos parâmetros os dados utilizados foram do pixel que representavam a região mais próxima ou região exata dos locais de pesca. Além disso, esses dados também foram confrontados com a CPUE dos pesqueiros. Foram utilizados os valores de CPUE mensal das cinco espécies mais abundantes que foram associados aos valores médios mensais e climatológicos dos parâmetros biofísicos, a fim de verificar se existe correlação entre eles.

Para as análises de satélite foi aplicado o teste F e considerado o nível de significância $\alpha = 0,05$. A regressão linear foi realizada entre a variável resposta (CPUE) e as variáveis preditoras (TSM, Clorofila, Salinidade, Vento e Precipitação). Para realizar as correlações foram utilizados dados mensais (do mês e ano relativo ao período de amostragem dos dados de pesca) de cada variável biofísica e dados climatológicos (média histórica do mês relativo à coleta do dado). O modelo linear ajustado foi da forma: $y = a + bx$, onde y é a variável dependente (CPUE) e x representa as variáveis (TSM, Clorofila, Salinidade, Vento e Precipitação). Para as análises de correlação entre CPUE e as variáveis biofísicas foram consideradas 11 amostragens de CPUE da serra (*Scomberomorus brasiliensis*), 10 da cavala (*S. cavalla*) e 10 para o bonito (*Euthynnus alleteratus*). As outras espécies apresentaram um baixo tamanho amostral e portanto, não foram consideradas.

4 RESULTADOS

Foram acompanhados 98 desembarques, ocasião em que foram registrados 14.198 indivíduos pertencentes a 27 famílias e 66 espécies de peixes ósseos, nove elasmobrânquios e dois crustáceos. Entretanto, para fins de associação com a clorofila e os fatores abióticos (salinidade, velocidade do vento, TSM e pluviometria), foram consideradas apenas as espécies de peixes ósseos pelágicas. Portanto, 33 desembarques foram considerados, sendo que 4.500 exemplares foram contabilizados, pertencendo a 3 famílias e 7 gêneros (Tabela 2, Figura 2).

As espécies mais abundantes no período de monitoramento dos desembarques foram a *Scomberomorus brasiliensis*, *Carangoides bartholomaei* e *Euthynnus alletteratus* (Tabela 02). A biomassa também apresentou padrão similar ao da abundância, exceto pelo terceiro maior registro que foi de *S. cavalla* e não de *E. alletteratus* (Tabela 02).

No Quadro 02 estão apresentadas as informações referentes ao comprimento, peso e CPUE. O indivíduo de menor porte registrado foi *E. alletteratus* (11 cm) e o de maior comprimento foi *S. brasiliensis* (237 cm). O menor peso registrado foi de uma guarajuba amarela (*Carangoides bartholomaei*) (0,19 kg), enquanto o maior foi do *E. alletteratus* (101,77kg).

Quadro 2: Lista das espécies pelágicas desembarcadas na praia do Mucuripe, Fortaleza, em ordem alfabética das famílias, com seus respectivos nomes vulgares, abundância e biomassa relativas no período de maio de 2017 a abril de 2018. O símbolo (*) indica a maior abundância e biomassa.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	%Abundância	%Biomassa(kg)
Carangidae	<i>Seriola rivoliana</i> (Valenciennes, 1833)	arabaiana ferreiro	0,43%	1,6%
Carangidae	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	guarajuba amarela	20,85%	14,5%
Carangidae	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	guarajuba branca	2,21%	3,55%
Carangidae	<i>Caranx latus</i> (Poey, 1866)	guarajuba preta	6,5%	9,72%
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	xaréu / guaraximbora	0,11%	0,81%
Scombridae	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre, 1788)	albacora	0,04%	0,16%
Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	cavala	4,1%	10,7%
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978)	serra	53,74% *	48,75% *
Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	bonito	10,72%	9,23%
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)	zambaia	1,24%	0,82%

Figura 2: Prancha das 10 espécies pelágicas amostradas nos desembarques da praia do Mucuripe no período de maio de 20017 a abril de 2018. Legenda: (A) *Carangoides bartholomaei*, (B) *Caranx crysos*, (C) *Caranx hippos*, (D) *Caranx latus*, (E) *Euthynnus alletteratus*, (F) *Scomberomorus brasiliensis*, (G) *Scomberomorus cavalla*, (H) *Seriola rivoliana*, (I) *Sphyræna guachancho*, (J) *Thunnus albacares*.



Tabela 3: Parâmetros de comprimento, peso e captura por unidade de esforço (CPUE - indivíduo/hora) das 10 espécies pelágicas amostradas nos desembarques da praia do Mucuripe no período de maio de 2017 a abril de 2018. * Parâmetro que não apresentou distribuição normal.

Espécie	Comprimento (cm)				Peso (kg)				CPUE (indivíduos/hora)			
	Min.	Max.	Média ± D.P.	Mediana	Min.	Max.	Média ± D.P.	Mediana	Min.	Max.	Média ± D.P.	Mediana
<i>Carangoides bartholomaei</i>	34	95		45*	0,19	6,02		0,93*	0,68	25,25		2,75*
<i>Caranx crysos</i>	39	49	43,92 ± 2,9		0,58	1,08	0,77 ± 0,14		1,5	10,87	4,85 ± 3,5	
<i>Caranx latus</i>	31	52	43,97 ± 4,25		0,39	1,47	0,88 ± 0,26		0,78	43		8,95*
<i>Caranx hippos</i>	87	112	98,25 ± 10,3		5	12,6	7,95 ± 3,27		1,82	12,08	6,95 ± 7,25	
<i>Euthynnus alletteratus</i>	11	72,5		50*	0,13	3,67		1,43*	0,47	101,77	28,89 ± 35,96	
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	20	237		64,5*	0,2	80		1,32*	0,46	43		8,73*
<i>Scomberomorus cavalla</i>	28	134		81*	0,57	14,6		2,86*	0,48	36,58		1,86*
<i>Seriola rivoliana</i>	46	153		114,5*	1,09	35	12,84 ± 10,51		0,31	14,67	5,19 ± 5,39	
<i>Sphyraena guachancho</i>	66	107	80 ± 11,76		0,505	2,16		0,6*	2,22	12,08	6,62 ± 5,01	
<i>Thunnus albacares</i>	64	79	72,33 ± 6,12		2,5	7,3	5,01 ± 2,18		0,22	0,88	0,55 ± 0,46	

A produção oriunda da pesca artesanal e desembarcada no Mucuripe foi obtida em diversos pontos ao longo do litoral da cidade de Fortaleza, principalmente na Praia Mucuripe. Além disso, outros municípios foram registrados, como o de Paracuru, Aquiraz e Iguape. O local de maior ocorrência de práticas de pesca é a região conhecida popularmente como Mar do Mucuripe, com quatro pontos de pesca. A praia do Aquiraz, situada na região leste do município de Fortaleza, obteve apenas duas áreas de pesca, seguido do Mar do Paracuru e Iguape com apenas um pesqueiro (Figura 3).

O Quadro 02 mostra as principais áreas de pesca (pesqueiros) que são utilizados pelos pescadores artesanais que desembarcam na Praia do Mucuripe, além dos principais petrechos de pesca utilizados.

Quadro (2): Descrição dos oito pesqueiros utilizados no estudo, indicando a localização, distancia da costa, profundidade, tipo de fundo e as artes de pesca utilizadas. Dados de distância da costa e profundidade são apenas valores próximos, informados pelos questionários.

Pesqueiro	Localização	Distância da costa	Profundidade	Assoalho oceânico	Formas de pesca da região
Pesqueiro 1	Mar do Mucuripe	45 km	50 m	Pedras e corais	Linha e anzol, caçoeira e viveiro
Pesqueiro 2	Mar do Paracuru	45 km	40 m	Cascalho	Linha e anzol, caçoeira e viveiro
Pesqueiro 3	Mar do Aquiraz	12 km	30 m	Pedras e cascalho	Caçoeira
Pesqueiro 4	Mar do Aquiraz	9 km	25 m	Areia e cascalho	Linha e anzol, caçoeira
Pesqueiro 5	Mar do Iguape	25 km	20 m	Cascalho	Caçoeira
Pesqueiro 6	Mar do Mucuripe	48 km	40 m	Pedra	Linha e anzol
Pesqueiro 7	Mar do Mucuripe	38 km	35 m	Pedra e cascalho	Linha e anzol, caçoeira e viveiro
Pesqueiro 8	Mar do Mucuripe	35 km	50 m	Pedra	Linha e anzol, caçoeira

Foram monitorados 21 desembarques oriundos do Mar do Mucuripe, seis desembarques provenientes de Aquiraz e três desembarque para o Iguape e Paracuru.

Figura 3: Localização dos pesqueiros utilizados ao longo da costa cearense e desembarcada na praia do Mucuripe, Fortaleza, no período de maio de 2017 a abril de 2018. Legenda: Pontos 1, 6, 7 e 8 - mar do Mucuripe, ponto 2 - mar do Pecém, pontos 3 e 4 mar do Aquiraz e ponto 5 mar do Iguape.

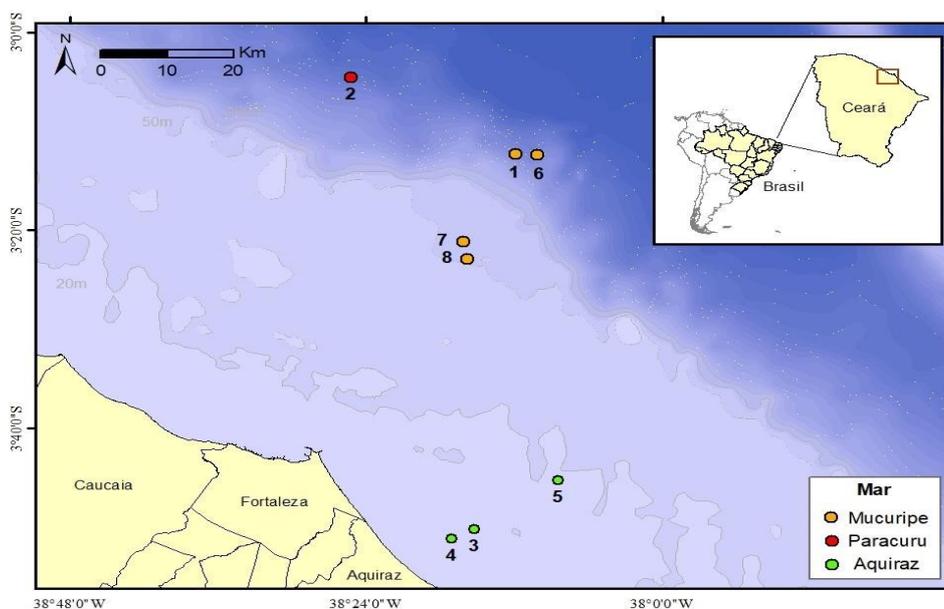
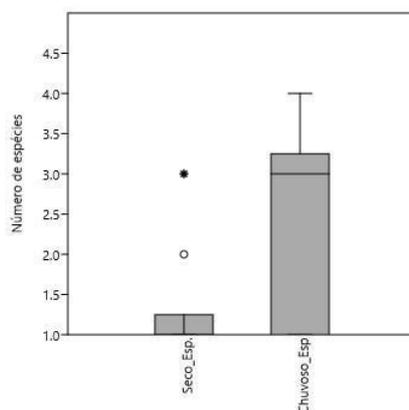


Gráfico 6: Box-plot representando o número de espécies pelágicas desembarcadas na praia do Mucuripe, Fortaleza, nas estações seca e chuvosa no período de maio de 2017 a abril de 2018. Para cada amostra, os quartis de 25 a 75 por cento são desenhados usando uma caixa, onde os valores fora das cercas internas são mostrados como círculos (°).



Quando os parâmetros riqueza de espécies, abundância e CPUE foram confrontados entre os períodos seco e chuvoso, observou-se diferença significativa apenas para a riqueza de espécie (Mann Whitney U = 56, z = 2,853, p = 0,0043307) (Gráfico 6). As informações referentes a esses parâmetros encontram-se resumidas na tabela 04.

Tabela (4): Variação dos parâmetros de abundância, número de espécies e CPUE nos períodos secos e chuvosos nas áreas de pesca ao longo do litoral da região metropolitana de Fortaleza e desembarcados na praia do Mucuripe no período maio de 2017 a abril de 2018.

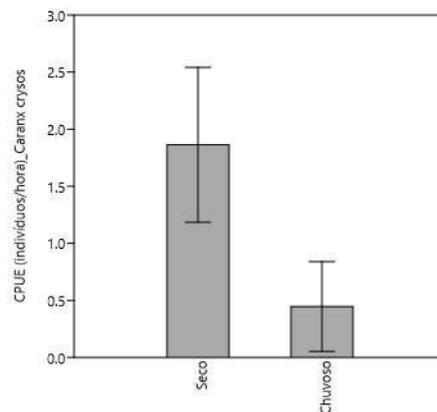
	Abundância			N° de espécies			CPUE		
	Min.	Max.	Mediana	Min.	Max.	Mediana	Min.	Max.	Mediana
Seco	1	270	12,5	1	3	1	0	106,4	0,27
Chuvoso	1	255	12,5	1	4	1	0,023	56,66	0,27

Todas as espécies registradas ocorreram nas estações seca e chuvosa exceto *Caranx hippos* que ocorreu apenas no período chuvoso e *Sphyraena guachancho* registrada apenas no período seco.

A variação da CPUE das espécies *Caranx latus*, *Caranx hippos*, *Thunnus albacares*, *Seriola rivoliana* e *Sphyraena guachancho* entre as estações seca e chuvosa não foi considerada, pois essas espécies foram amostradas apenas em um ou dois desembarques. A única espécie avaliada que apresentou diferença estatística entre os períodos foi *Caranx crysos* (Gráfico 7) que

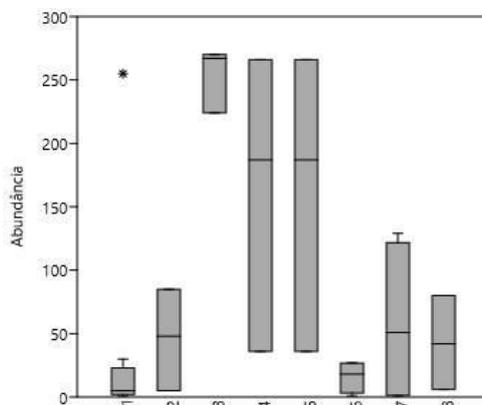
apresentou maior CPUE média na estação seca ($t = 3,8315$, $p = 0,008644$).

Gráfico 7: Captura por unidade de esforço (CPUE) da espécie *Caranx crysos* desembarcada na praia do Mucuripe, Fortaleza, nas estações seca e chuvosa no período maio de 2017 a abril de 2018.



A tabela 05 apresenta os valores de abundância, número de espécies, desembarques, bem como a ocorrência das espécies por áreas de pesca (pesqueiros). Esses pontos foram avaliados quanto à abundância, número de espécies e CPUE. O único parâmetro que apresentou diferença significativa foi a abundância (Kruskal-Wallis $H = 15,68$, $p = 0,02781$). As áreas de pesca que apresentaram diferenças nas medianas da abundância foram as seguintes: 1 e 3 ($p=0,02624$), 1 e 4 ($p = 0,0416$) e 1 e 5 ($p = 0,0416$) (Gráfico 8).

Gráfico 8: Box-plot representando a abundância entre as áreas de pesca estudadas. O símbolo (*) representa dado com 3 vezes mais o valor indicado na caixa.



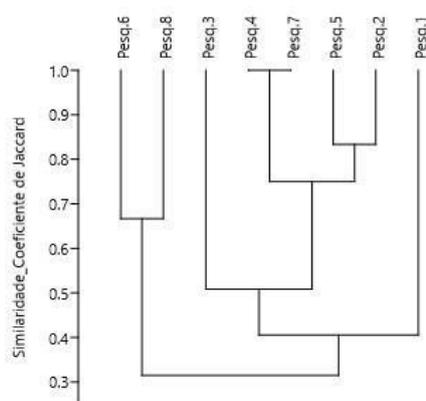
De acordo com a Tabela (5) pode-se observar que a ocorrência das espécies por pesqueiro é variável. Por exemplo, poucas espécies ocorreram no pesqueiro 3 quando comparado ao 1. Pode-se detectar uma ampla variação na abundância, quando menos de 100 indivíduos foram amostrados em uma área, e em outra o valor foi de quase 800. As capturas desses espécimes foram feitas com linha e anzol, caçoeira e em alguns poucos pontos o viveiro também foi utilizado.

Tabela 5: Relação da abundância, número de espécies e suas ocorrências e quantidade de desembarques amostrados por pesqueiros no período de maio de 2017 a abril de 2018 na praia do Mucuripe, Fortaleza. Legenda: Car.bar (*Carangoides bartholomaei*), Car.cry (*Caranx crysos*), Car.hip (*Caranx hippos*), Car.lat. (*Caranx latus*), Eut.all (*Euthynnus alletteratus*), Sco.bra (*Scomberomorus brasiliensis*), Sco.cav (*Scomberomorus cavalla*), Ser.riv. (*Seriola rivoliana*), Sph.gua. (*Sphyraena guachancho*), Thu.alb. (*Thunnus albacares*).

Pesqueiro	Abundancia	N° de espécie	N° de embarques	Car. bar.	Car. cry.	Car. hip.	Car. lat.	Eut. all.	Sco. bra.	Sco. cav.	Ser. riv.	Sph. gua.	Thu. alb.
Pesq. 1	335	7	10	x		x	x		x	x	x	x	
Pesq. 2	138	6	3	x	x		x	x	x	x			
Pesq. 3	761	3	3	x				x	x				
Pesq. 4	489	5	3	x			x	x	x	x			
Pesq. 5	237	5	3		x		x	x	x	x			
Pesq. 6	64	5	4			x		x		x		x	x
Pesq. 7	232	5	4	x			x	x	x	x			
Pesq. 8	128	5	3					x	x	x		x	x

Baseando-se na ocorrência das espécies verificou-se a formação de dois grupos: (1) pesqueiro 6 e 8 com similaridade próximo a 0,70 e (2) demais pesqueiros com similaridade de 0,40. No grupo 2 alguns clados foram formados atingindo similaridade máxima, como entre os pontos 4 e 7 e 2 e 5 (Figura 4). As espécies que tiveram maior ocorrência por áreas de pesca foram a *S. brasiliensis*, *S. cavalla* e *E. alletteratus* ocorrendo em sete dos oito pesqueiros que foram estudados. A espécie menos frequente foi a *Seriola rivoliana* (Figura 4).

Figura 4: Dendograma representando a similaridade entre os pesqueiros monitorados nos desembarques da praia do Mucuripe, Fortaleza, no período de maio de 2017 a março de 2018.



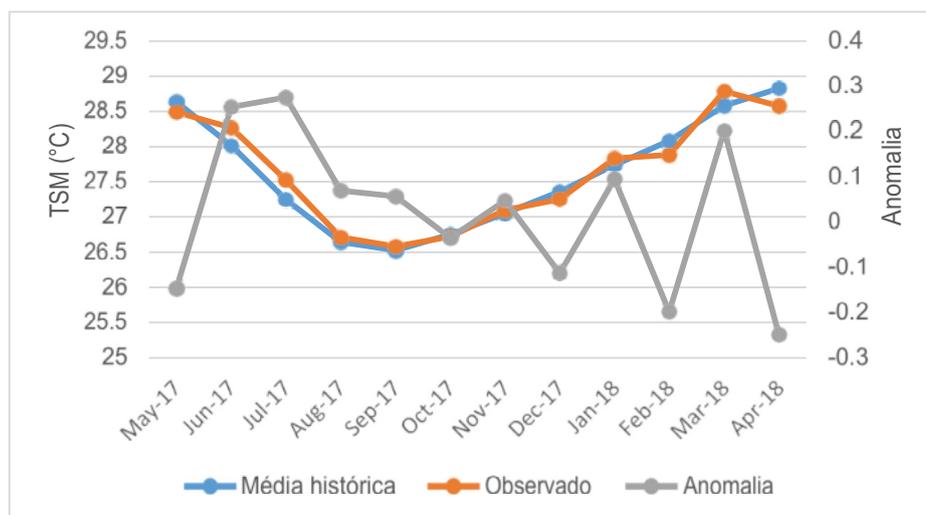
Os pesqueiros que compuseram o grupo 1 estão localizados no Mar do Mucuripe, possuem o mesmo tipo de substrato (consolidado), a captura é realizada com a mesma arte de pesca (linha, anzol e caçoeira) e compartilham quatro espécies (Tabela 5).

O grupo 2 foi composto pelos demais pesqueiros. O primeiro subgrupo foi formado pelo pesqueiro 4 e 7 onde localizam-se em regiões distintas, mas compartilham de composição semelhante de substrato, a captura ocorre com a mesma arte de pesca e as espécies *C. bartholomaei*, *C. latus*, *E. alletteratus*, *S. brasiliensis*, *S. cavalla* foram comuns aos dois pesqueiros. Por fim, o segundo subgrupo foi composto pelos pesqueiros 2 e 5 localizados no mar do Paracuru e do Iguape, respectivamente, com a semelhança de que as pescarias praticadas nos dois locais foram realizadas com rede de espera. Além disto, compartilham as mesmas espécies.

No gráfico 9 são apresentadas a média histórica da TSM (período

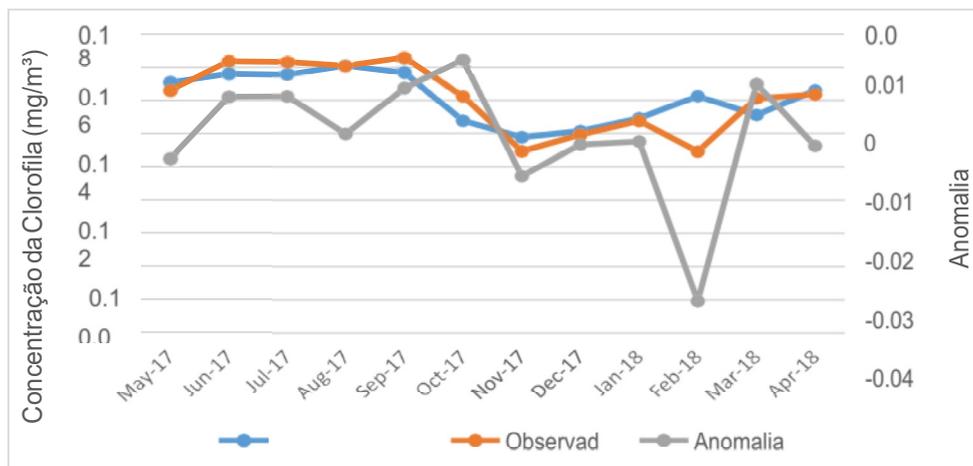
utilizado no cálculo da média: 2002 a 2018), a TSM observada (maio de 2017 a abril de 2018) e anomalia (eixo secundário). A amplitude de variação da TSM (média histórica) ao longo do ano foi de aproximadamente 27,6 °C, sendo os meses de fevereiro a junho os que apresentaram TSM mais elevadas e os meses de agosto a outubro com as menores mínimas. Verificou-se que a TSM observada nos meses de estudo apresentaram tendência semelhante à variação anual e sazonal da TSM, conforme descrito anteriormente. Isto pode ser percebido através da magnitude das anomalias de TSM. Os meses com anomalias negativas de TSM, variando entre 0 e aproximadamente -0,25 °C, foram fevereiro, abril, maio, outubro e dezembro, indicando TSMs mais frias que o normal. Os demais meses apresentaram anomalias positivas de TSM variando entre 0 e 0,25 °C, indicando TSM mais aquecidas que o normal no período estudado.

Gráfico 9: Variação mensal da TSM (média histórica e observada), de julho de 2002 a novembro de 2018 e em comparação com a média de durante o período de estudo. No segundo eixo são indicados os valores de anomalia entre esses períodos de tempo.



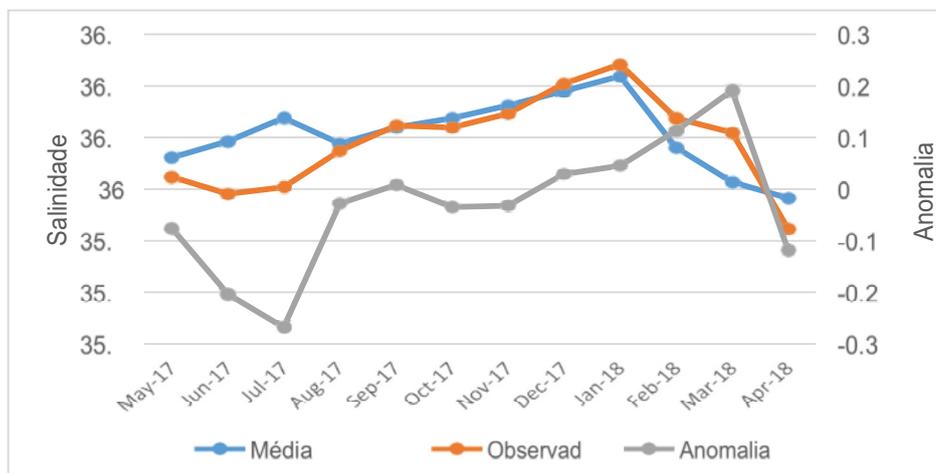
O gráfico 10 apresenta dados da média histórica da clorofila, da clorofila observada no período de estudo, e no eixo secundário a anomalia entre esses dois períodos. As variações mensais da clorofila-a assemelham-se com a média histórica dos últimos 16 anos. O mês com a maior anomalia negativa foi e fevereiro de 2018: -0,034 mg/m³). Também foram observadas anomalias positivas da TSM, a qual a que teve maior magnitude foi em outubro de 2017, sendo de aproximadamente 0,015 mg/m³ (Gráfico 10).

Gráfico 10: Variação da concentração de clorofila (média histórica e observada), de julho de 2002 a novembro de 2018 e em comparação com a média de durante o período de estudo. No segundo eixo são indicados os valores de anomalia entre esses períodos de tempo.



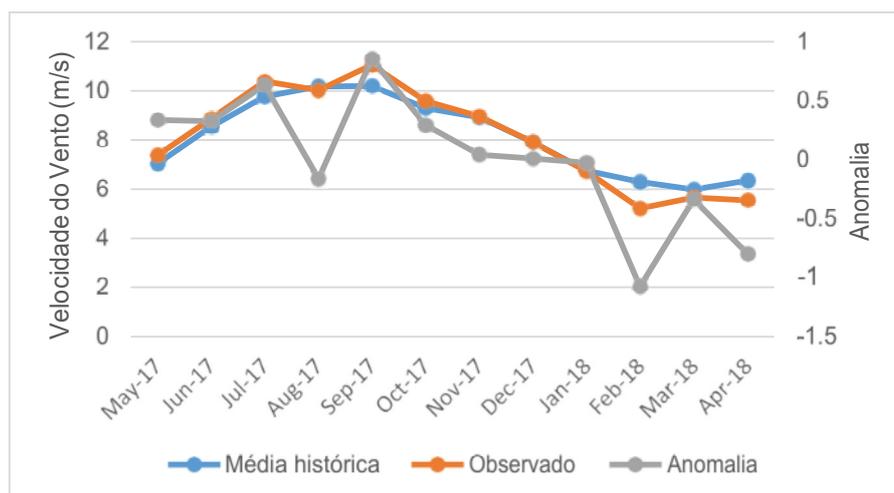
Os dados de salinidade estão apresentados no o gráfico 11, com a média histórica da salinidade (período utilizado no cálculo da média: 2015 a 2018), a salinidade observada (maio de 2017 a abril de 2018) e anomalia (eixo secundário). Observa-se as maiores anomalias negativas, durante o período dos três primeiros meses de coleta (maio a julho de 2017). O mês de julho foi o que apresentou a maior anomalia negativa (-0,27), enquanto o mês de março de 2018 foi onde teve o maior pico da anomalia positiva (0,19) entre os períodos. Também foi possível assinalar que houve anomalias positivas de salinidade nos meses de dezembro de 2017, e janeiro e fevereiro de 2018.

Gráfico 11: Variação da salinidade (média histórica e observada), de abril de 2015 a dezembro de 2018 e em comparação com a média de durante o período de estudo. No segundo eixo são indicados os valores de anomalia entre esses períodos de tempo.



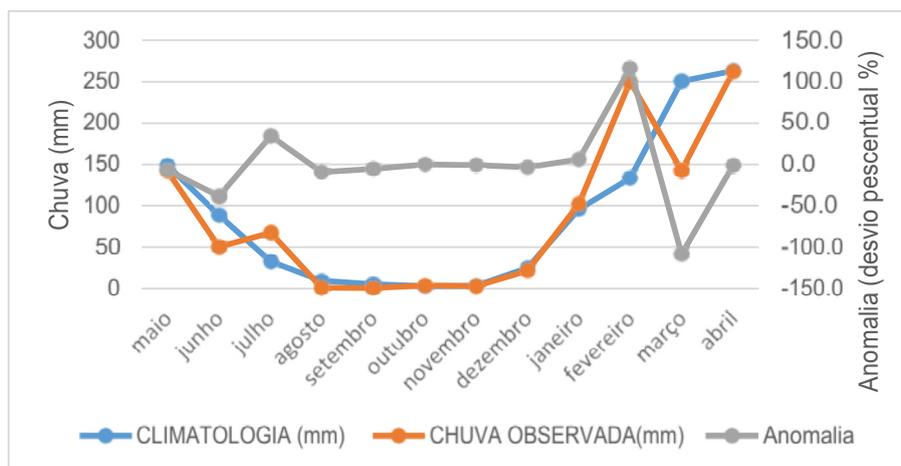
O período de ocorrência da média histórica da velocidade do vento se assemelha com o de salinidade. Da mesma forma sendo demonstrado no gráfico 12 as variações da média histórica, a velocidade de vento observado e no eixo secundário os valores de anomalia. De acordo com a média histórica, o período de velocidades mínimas do vento foi entre os meses de janeiro a maio, tendo como meses de máxima velocidade de agosto a novembro. Nos dados de velocidade do vento observada foi possível indicar uma queda no mês de fevereiro de 2018, sendo configurada como a maior anomalia negativa, sendo de -1,07 m/s. A anomalia positiva de maior magnitude foi observada em setembro de 2017 (0,85 m/s).

Gráfico 12: Variação da velocidade do vento (média histórica e observada), de abril de 2015 a dezembro de 2018 e em comparação com a média de durante o período de estudo. No segundo eixo são indicados os valores de anomalia entre esses períodos de tempo.



De acordo com o gráfico 13 pode-se observar que o período de chuva ocorre principalmente de janeiro a junho (≥ 100 mm) e mantém incidência nos meses de julho e dezembro (< 100 mm). As concentrações de chuva mensal durante o período de coleta se diferenciaram durante os meses de junho de julho de 2017 e em fevereiro e março de 2018. O mês de fevereiro (2018) foi o que teve o maior desvio percentual em relação a climatologia (116%). Em março (2018) as chuvas foram bem abaixo da média, apresentando um desvio percentual de -108,2%.

Gráfico 13: Variação da climatologia e dos dados mensais de pluviometria durante o período de coleta. No segundo eixo são indicados os valores de anomalia entre ambos os períodos.



Na tabela 6 estão apresentados os valores das correlações obtidas entre a CPUE das cinco espécies pelágicas e a TSM, clorofila, salinidade, vento e precipitação, bem como os respectivos valores de p. As espécies que apresentaram significância estatística entre a CPUE e os valores médios mensais dos parâmetros biofísicos foram a *S. brasiliensis* e a *S. cavalla*. Para a serra, verificou-se correlação significativa entre a CPUE e a salinidade ($p = 0,04$), com uma boa correlação ($r = 0,62$). Para a cavala, as correlações significativas foram entre a CPUE e TSM ($r = 0,72$; $p = 0,02$), velocidade do vento ($r = 0,71$; $p = 0,02$) e precipitação ($R^2 = 0,6$; $p = 0,03$). Tendo assim boas correlações ($r \leq 0,60$) ou ótimas ($r \geq 0,70$ e ≤ 1).

Quando foi considerada a correlação entre CPUE *versus* valores climatológicos dos parâmetros biofísicos obteve-se correlação com significância estatística para as mesmas espécies mencionadas anteriormente. Para *S. brasiliensis* a correlação entre a CPUE e salinidade foi boa ($r = 0,63$), e significativa ($p = 0,04$). Para *S. cavalla* serva-se correlação entre a CPUE e TSM ($r = 0,77$ e $p = 0,01$); CPUE e salinidade ($r = 0,74$ e $p = 0,01$); CPUE e velocidade do vento ($r = 0,71$ e $p = 0,02$); e para a CPUE e precipitação ($r = 0,83$ e $p = 0,00$). Todas as correlações estimadas para a cavala foram consideradas ótimas.

Tabela 6: Associação entre a CPUE de cada espécie com as variações mensais de cada parâmetro biofísico e entre as variações das médias históricas ou climatologia. O (*) representa variância significativa entre as CPUE e os parâmetro e o grau de correlação entre essas.

Espécie		Variação Mês					Variação da Média histórica / Climatologia				
		TSM	Clorofila	Salinidade	Vento	Chuva	TSM	Clorofila	Salinidade	Vento	Chuva
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	R ²	0,24	0,22	0,38 *	0,07	0,24	0,21	0,25	0,39 *	0,05	0,29
	p	0,13	0,14	0,0407 *	0,44	0,12	0,15	0,12	0,0369*	0,49	0,09
	r	0,49	0,47	0,62*	0,26	0,49	0,46	0,50	0,63*	0,23	0,54
<i>Scomberomorus cavalla</i>	R ²	0,51 *	0,09	0,10	0,50 *	0,47 *	0,58 *	0,10	0,54 *	0,49 *	0,68 *
	p	0,0187 *	0,39	0,36	0,0212 *	0,03 *	0,0097 *	0,37	0,0148 *	0,02 *	0,003 *
	r	0,72*	0,30	0,32	0,71*	0,68*	0,77*	0,32	0,74*	0,71*	0,83*
<i>Euhynnus alletteratus</i>	R ²	0,01	0,08	0,02	0,05	0,08	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
	p	0,74	0,42	0,72	0,53	0,42	0,96	0,81	0,87	0,69	0,85
	r	0,12	0,29	0,13	0,22	0,29	0	0,01	0	0,02	0,0
<i>Carangoides bartholomaei</i>	R ²	0,09	0,21	0,15	0,00	0,05	0,05	0,21	0,11	0,00	0,09
	p	0,39	0,18	0,27	0,98	0,55	0,53	0,18	0,34	0,97	0,39
	r	0,30	0,46	0,39	0,01	0,21	0,23	0,46	0,34	0,01	0,30
<i>Caranx latus</i>	R ²	0,00	0,36	0,00	0,32	0,22	0,01	0,15	0,05	0,16	0,00
	p	0,98	0,28	0,92	0,32	0,43	0,90	0,52	0,71	0,51	0,96
	r	0,01	0,60	0,07	0,57	0,46	0,07	0,39	0,23	0,40	0,03

Na tabela 7 estão apresentados os modelos lineares obtidos para as duas espécies que tiveram correlações significativas entre a CPUE (variável dependente) e a TSM, salinidade, vento e precipitação (variáveis independentes). Para um ajuste linear do tipo $y = a + bx$, os valores obtidos para b variaram entre 0,68 e 0,77 e a foi praticamente 0 (zero), o que indica um bom ajuste entre os valores estimados e os valores observados.

Tabela 7: Equações obtidas a partir dos modelos de regressão linear ajustados entre a CPUE e os parâmetros biofísicos para as espécies *Scomberomorus brasiliensis* e *S. cavalla* amostradas nos desembarques da praia do Mucuripe.

<i>Scomberomorus brasiliensis</i>		<i>Scomberomorus cavalla</i>	
Média mensal	Média histórica	Média mensal	Média histórica
CPUE = $4,36 \times 10^{-15} + 0,62$ Salinidade	CPUE = $-1,15 \times 10^{-14} + 0,63$ Salinidade		CPUE = $-1,07 \times 10^{-14} - 0,74$ Salinidade
		CPUE = $7,88 \times 10^{-16} - 0,71$ Vento	CPUE = $9,52 \times 10^{-17} + 0,71$ Vento
		CPUE = $1,28 \times 10^{-17} + 0,68$ Precipitação	CPUE = $-7,06 \times 10^{-17} + 0,83$ Precipitação
		CPUE = $9,77 \times 10^{-16} + 0,72$ TSM	CPUE = $-2,78 \times 10^{-15} + 0,77$ TSM

5 DISCUSSÃO

As espécies pelágicas têm como característica responder rapidamente às variações no âmbito das mudanças ambientais para uma região (COLE e McGLADE, 1998, ALHEIT *et al.*, 2012). As espécies pelágicas mais abundantes no desembarque da praia do Mucuripe foram *Scomberomorus brasiliensis*, *Carangoides bartholomaei* e *Euthynnus alletteratus*.

A elevada abundância da serra *Scomberomorus brasiliensis* está associada ao fato desta ser costeira e ocorrer comumente em profundidades de 4m a 50m (MASIH NETO *et al.*, 2017, LESSA *et al.*, 2004), característica comum aos pesqueiros estudados. No Ceará foi predominante nos primeiros trimestres, ou seja, no período mais chuvoso, apresentando padrão sazonal semelhante a demais estudos (BRITO; FREIRE, 2010).

A guarajuba amarela (*Carangoides bartholomaei*), a segunda espécie mais abundante, não possui um padrão de abundância anual definido, mas ocasionalmente tem maior representatividade no segundo trimestre do ano. De acordo com a literatura, ocorre em todo o nordeste brasileiro ao longo do ano (LESSA *et al.*, 2004). Possui elevada frequência de captura na costa cearense. O mesmo foi observado no trabalho de MASIH *et al.* (2017) realizado em Acaraú, na costa do Ceará, sendo a segunda espécie mais abundante na captura em currais de pesca.

A espécie *Euthynnus alletteratus* é considerada uma das espécies alvo na costa do Ceará (LIMA *et al.*, 2013). De acordo com CARNEIRO; SALLES 2011, é conhecida popularmente por “bonito” e é considerada a terceira mais frequente nas pescarias da região costeira de Fortaleza, sendo de importante contribuição para abundância e biomassa pesqueira local.

A cavala *Scomberomorus cavalla*, distribui-se amplamente nas regiões um pouco mais profundas do Atlântico Tropical, de 40° N a 10° S, da África ao Brasil (JORDAN; EVERMANN, 1896, BEAUMARIAGE, 1973). Tal fato justifica a elevada biomassa e frequência, porém baixa abundância. Assim como a *S. brasiliensis*, é considerada espécie alvo da pesca em Fortaleza, principalmente para a pesca de rede de espera, popularmente conhecida como “caçoeira”, sendo comum a ocorrência em diferentes tamanhos, ou seja, em diferentes estágios de vida (CARNEIRO; SALLES 2011).

São alvo desta pesca “de caçoeira” no litoral do Ceará os indivíduos citados acima. Todas essas são comuns na pescaria artesanal, não apenas pelas amplitudes numerosas em sua quantidade, mas também por terem um grande valor econômico, tornando-se alvo de pesca para uma maior comercialização (LUCENA *et al.*, 2004, CARNEIRO; SALLES, 2011).

A região do nordeste do Brasil tem um período chuvoso que ocorre entre janeiro e maio e o seco entre junho a dezembro. Essas estações acarretam variações em diversos parâmetros biológicos (e.g. crescimento, reprodução e outros) de algumas espécies marinhas de uma região. A riqueza de espécies foi maior no período chuvoso. Tal resultado corrobora alguns resultados da literatura, onde na costa noroeste tropical da Austrália foi registrado uma riqueza maior de espécies durante o período de chuva em águas profundas. Isto ocorreu porque a região recebia um aporte de nutrientes de rios e córregos de água costeira, gerando um aumento na produção primária e, por consequência na abundância nos níveis tróficos. Além disto, ocorre um aumento na turbidez que dificulta a predação (TRAVERS *et al.*, 2012). O mesmo foi observado na costa de Alagoas em que foi comprovado que a estação chuvosa é mais rica e equitativa do que a estação seca (SOUZA, 2012).

De acordo com TRAVERS *et al.*, 2012 as áreas de pesca situadas mais ao sul da Austrália, apresentaram uma riqueza de espécies maior durante o período seco, sendo considerada uma área atípica. O mesmo acontece na região da costa leste da ilha Unguia, em Zanzibar, Tanzania em que esta característica biológica se manteve constante em quase todo ano e sofre um declínio significativo durante o período de chuva, causadas por mudanças nas variáveis ambientais (e.g. disponibilidade de nutriente, temperatura e salinidade) geradas pelo período chuvoso (TRAVERS *et al.*, 2012, LUGENDO *et al.*, 2007).

A riqueza de espécies em águas rasas durante a estação seca diminui, enquanto tem um pequeno aumento em águas profundas. Isto sugere que existe o deslocamento de algumas espécies das regiões mais rasas para as mais profundas neste período (TRAVERS *et al.* 2012). Nesta pesquisa foram amostrados desembarques que ocorreram em áreas rasas e fundas (20m a 50m de profundidade). Portanto, acredita-se que também ocorram possíveis migrações na área de estudo.

Os peixes pelágicos sofrem constantemente a influência das variações ambientais, em algumas localidades com mais intensidade do que em outros (MOYLE; CECH 1982, MAFALDA JUNIOR *et al.*, 2006). Por exemplo, a maior CPUE para *Caranx crysos* foi registrada na época seca do ano. A literatura afirma que espécies da família Carangidae são constantemente capturadas durante todo o ano na costa do nordeste (GUEDES *et al.*, 2005, LUCENA *et al.*, 2004). O fato de uma dessas espécies, como a guarajuba branca, ter tido um aumento em sua CPUE durante parte do ano, pode estar possivelmente relacionado ao esforço, que este por sua vez tem a sazonalidade variando de acordo com o período de maior rendimento, os apetrechos utilizados e o ambiente de pesca (SOUZA, 2012). O resultado do presente trabalho pode ser considerado atípico, pois foi o oposto a estudos anteriores como o de SOUZA (2012) em Alagoas.

Os resultados mostram que em ambientes costeiros a sazonalidade é a principal fonte de variabilidade na riqueza de espécies e em parte da abundância relativa dos peixes (SOUZA, 2012). Essas mudanças sazonais são relatadas em algumas pesquisas, como de salinidade e escoamento fluvial, período seco e chuvoso e outros parâmetros (MORAIS; MORAIS, 1994, GILSON *et al.*, 2012).

Quando se considera a similaridade entre os pesqueiros com base na ocorrência das espécies, é possível verificar que independente das características dos mesmos, muitas espécies são compartilhadas. Ainda que distem cerca de mais de 10km em relação a outro. Os peixes pelágicos possuem uma grande capacidade de deslocamento na região nectônica ocorrendo em áreas costeiras ou oceânicas. Parte desses indivíduos utilizam apenas uma das áreas, outros utilizam as duas regiões pelo menos em alguma fase da vida, como as espécies da família Scombridae que utiliza a região mais rasa apenas como berçário (MOYLE; CECH, 1982, ZAVALA-CAMIM, 1983, SOUZA, 2012). Além disso, também há algumas espécies que demonstram um padrão de deslocamento vertical, permanecendo pela manhã em regiões profundas e pela noite mais próximo a superfície como estratégia fisiológica ou biótica (VASKE *et al.*, 2012, HOLLAND *et al.*, 1992).

A elevada ocorrência das espécies da família Carangidae justifica-se por apresentarem uma alta diversidade e abundância em águas tropicais, sendo todas as espécies exploradas em algum grau (GUSHIKEN, 1988). Estas ocorrem

nos diferentes pesqueiros e mostram-se bem adaptáveis às variadas condições ambientais (SOUZA, 2012, GUSHIKEN, 1988). Bem como aquelas da família Carangidae, as espécies da família Scombridae e Sphyraenidae apresentam grande flexibilidade da dinâmica marinha, aptas a suportarem amplas mudanças ambientais ocasionadas pela sazonalidade do meio (LONGHURST; PAULY, 2007).

Pelo fato de a plataforma continental da região não ser tão larga, muitas espécies se deslocam ao longo de uma área não muito extensa. Com isso são capturadas em distintas fases de crescimento, o que precisa de diferentes tipos de habitats para se desenvolverem (ARAÚJO *et al.*, 2006, LESSA *et al.*, 2009). Tal fato pode justificar as diferenças entre o pesqueiro 1, no Mar do Mucuripe e os demais pesqueiros localizados em Aquiraz (3, 4, 5). O ponto 1 localiza-se na região da quebra da plataforma, enquanto os demais são mais próximos a costa, com menor profundidade. Por ser uma área pesqueira na quebra da plataforma, eventos como a ressurgência ocorrem com mais facilidade, auxiliando no aumento da produção primária e aumentando o número de indivíduos de maior porte, com isso a atenção da pesca artesanal tende a se voltar para essas regiões (LUCENA *et al.*, 2004). Desta forma, é possível indicar que possivelmente o pesqueiro 1 tem por características a ser mais produtivo que os pesqueiros 3, 4, e 5, localizados em meio a plataforma continental.

A dinâmica e qualidade da água e dos nutrientes são afetados por eventos ou fenômenos eventuais, que geram condições ambientais que podem afetar a estrutura dos sistemas marinho (KENNEDY *et al.*, 2002). Os fatores que afetam e influenciam sazonalmente a presença das espécies pelágicas em uma região são os parâmetros biofísicos tais como salinidade, temperatura superficial do mar, quantidade de clorofila, índice pluviométrica, velocidade do vento e diversos outros. A sazonalidade é um agente básico que chega a afetar diversos aspectos de uma comunidade (LOWE-McCONNEL, 1999). Por exemplo, a alta concentração de indivíduos, o aumento da captura ou a maior riqueza de espécies, principalmente em épocas de período chuvoso, na região costeira, na maioria das vezes, é causada pela concentração de nutrientes provinda de drenagem continental. Desta forma, os sedimentos que são ricos em nutrientes são carregados para a região marinha pelas chuvas e aumenta a produtividade biológica pesqueira (KENNEDY *et al.*, 2002, LOWE McCONNELL, 1999).

A pluviosidade pode ser considerada um importante variável, pois tem influência sobre a abundância, CPUE e riqueza de espécies pelágicas, a qual se distingue nas estações do ano. Em Fortaleza foi possível observar a maior riqueza de espécies no período chuvoso. Período este causado pela ZCIT utilizando a dinâmica atmosférica como peça chave da distribuição de peixes. Durante o período de amostragem, observou-se uma precipitação maior que a média histórica no início de 2018. Segundo Santos e Manzi (2011) existe um aumento na frequência de precipitação, gerada por pontuais eventos ambientais extremos que tem mudado suas frequências ou intensidade nos últimos 50 anos. Isso afeta não apenas a pluviometria, mas também a velocidade do vento e a TSM.

A região do Ceará sofre com uma forte influência dos ventos alísios, que são consequências da circulação atmosférica global. No cenário a Zona de Convergência Intertropical migra para a sua localização normal climatológica mais ao norte, e é isso que gera a intensificação desses ventos alísios sobre o estado, particularizando um padrão de circulação local (CAMELO et al., 2008). A máxima da velocidade de vento inicia após ao período da quadra chuvosa, influenciando na aparição de algumas espécies pelo fato de poder afetar a turbidez, correntes costeiras e entre outras características do ambiente (HAZIN, 2009).

Para a concentração de clorofila-a foi verificado que as máximas possivelmente são ocasionadas pelo aporte de nutrientes por parte da drenagem continental e a constante mistura induzida pela ação das marés e vento, facilitando o desenvolvimento do fitoplâncton. Esse período ocorreu principalmente nos meses de junho a setembro, correspondendo ao fim da quadra chuvosa até o período seco do ano. Essa contraposição se dá pelo fato que no período chuvoso a incidência solar é menor e se torna insuficiente para auxiliar no processo de fotossíntese do fitoplâncton. Em meados do segundo trimestre do ano a ZCIT retorna ao seu ponto mais ao norte permitindo uma maior incidência solar na região. Ademais a disponibilidade de nutrientes para os seres fotossintetizantes durante e logo após o período chuvoso é muito maior, facilitando o aumento da produção fitoplanctônica (GALVÃO; TEIXEIRA, 2015, TEIXEIRA *et al*, 2009, GARCIA, *et al*, 2004).

A clorofila quando comparado a média histórica indica um decréscimo no mês de junho de 2017, isso se deve ao fato que durante esse mesmo mês a incidência de chuva da região foi a maior do que o comum nessa época do ano, cerca de 90 milímetros no mês. Desta forma tendo disponibilizado passagem mínima para a incidência solar e diminuindo a produção da clorofila (TEIXEIRA *et al*, 2009).

A salinidade e temperatura, são capazes de regular e sincronizar o ciclo de vida e reprodutivo de grande parte dos moluscos e peixes. A salinidade tem o ritmo de maior crescimento de forma inversa ao período de chuva, pois a pluviometria afeta diretamente a salinidade (BARREIRA; ARAÚJO, 2015). Mesmo tendo uma variação desse parâmetro quando comparado com a média histórica, segundo Barreira e Araújo (2015) a média se mantém comum e ainda tendo o mês de abril com o de menor quantidade de salinidade. Uma possível causa para que se tenha tido uma grande anomalia entre os períodos observados é que ocorreu uma maior quadra chuvosa até julho do ano de 2017, diluindo e diminuindo o valor comum de salinidade durante os meses do fim do semestre.

Por fim, um dos grandes fatores limitantes da dinâmica marinha é a TSM, que sofre influência dos fenômenos da interação oceano atmosfera, comumente conhecidos por El Niño, La Niña e o dipolo do Oceano Atlântico tropical que são os grandes responsáveis pelo excesso ou deficiência da carga pluvial na região nordeste do Brasil. Outro ponto que afeta a TSM é o movimento da ZCIT, em direção ao norte, período de primavera e verão no hemisfério norte. Existindo deslocamento das correntes zonais Norte Equatorial e Sul Equatorial em direção ao norte, e por consequência alterando o transporte de calor na superfície do Oceano Atlântico equatorial (FERREIRA *et al.*, 2004; MOURA; SUKLA, 1981, SERVAIN, 1991).

O parâmetro abiótico da TSM não demonstrou grandes mudanças quando comparado a média histórica. A mesma se assemelhou a trajetória da média histórica da carga pluviométrica da região, ou seja, tendo suas máximas no primeiro semestre e seu período de mínima no segundo. No estudo realizado por Ferreira *et al.*, (2004) houve a correlação entre a TSM e pluviometria, o que se assemelha a com os dados desse trabalho mostrando que as maiores médias foram de fevereiro a maio.

Por esta causa estas cinco variáveis ambientais foram escolhidas devido terem uma grande cobertura no espaço e no tempo e por serem altamente relevantes para transmitir e explicar as possíveis causas para a diferença de produtividade, alteração na abundância da ictiofauna pelágica da região, a riqueza dessas e como a produção pesqueira artesanal pode ser afetada.

A serra *Scomberomorus brasiliensis* apresentou correlação significativa com a salinidade tanto no espaço temporal do período de coleta como com a média histórica. Por mais que esta seja uma espécie resistente às variações ambientais, os baixos valores de salinidade, mas principalmente com suas altas concentrações, gera o declínio nas comunidades fitoplânctônicas e por consequência a concentração dos peixes (AL-SAID *et al.*, 2017, BEN-HASAN *et al.*, 2018). A cavala, *S. cavalla* sofre influência da TSM, precipitação e a velocidade do vento. Quando comparada à média histórica foi verificado a relação com a TSM, salinidade, velocidade do vento e a pluviometria. De acordo com Carneiro e Salles (2011), a *S. cavalla* é uma das espécies mais abundantes quase se equiparando com os valores da serra. Porém, no presente estudo os valores de CPUE e abundância foram menores, que presumivelmente tem sido acarretada pela influência dos parâmetros bióticos, que podem afetar o crescimento, maturação e reprodução (ISAAC; FERRARI, 2017).

A serra e a cavala se diferenciam no aspecto em que, a serra é uma espécie mais costeira, enquanto a cavala é uma espécie oceânica e isso é um ponto chave que influencia no momento da pesca (CARNEIRO; SALLES, 2011). Pelo fato de a cavala ser de regiões oceânicas, quando há atividade pesqueira em áreas mais rasas pode gerar uma menor CPUE, por conta da possível baixa quantidade de indivíduos (FERNANDES *et al.*, 2013). Isto mostra que não apenas os fatores biofísicos afetam a abundância ou CPUE das espécies, mas possivelmente os fenômenos ou características de uma área pesca também podem influenciar na captura de determinadas espécies. A cavala ocorreu em sete dos pesqueiros, ou seja, não somente em regiões mais afastadas da costa. Entretanto, os locais mais afastados, com cerca de 38km a 45km de distância, tiveram uma maior abundância.

Por fim, a clorofila foi o único fator que não apresentou correlação significativa com nenhuma das espécies, independente do período utilizado nos cálculos. Isso se dá possivelmente pelo fato de que a região é oligotrófica, a

concentração é baixa, a variação durante as estações do ano não se diferencia amplamente, assim não sendo suficiente para determinar ou afetar a presença de indivíduos na região (HAZIN, 2009, CIOTTI *et al.*, 2010). Portanto, considera-se que mesmo algumas espécies tendo sido influenciadas por determinados fatores abióticos, as correlações foram boas ou ótimas. Isto sugere que tais fatores tiveram influência sobre a abundância das espécies.

6 CONCLUSÕES

Os principais recursos pesqueiros pelágicos que desembarcaram na praia do Mucuripe foram *Seriola rivoliana*, *Carangoides bartholomaei*, *Caranx crysos*, *Caranx latus*, *Caranx hippos*, *Thunnus albacares*, *Scomberomorus cavalla*, *Scomberomorus brasiliensis*, *Euthynnus alletteratus*, *Sphyræna guachancho*. As duas espécies mais abundantes e de maior biomassa foram *S. brasiliensis* e *C. bartholomaei*.

Algumas variáveis como a CPUE, riqueza e abundância das espécies foram influenciadas pelas variações oriundas das estações do ano. Os parâmetros abióticos TSM, salinidade, velocidade do vento e a pluviosidade interferiram sobre a CPUE de *Scomberomorus cavalla* e *S. brasiliensis*. A clorofila-a foi o único parâmetro que não teve associação com a CPUE das espécies. Mas ainda assim, sabe-se que os parâmetros biofísicos estão interligados e interferem uns aos outros. Portanto, faz-se necessário um monitoramento contínuo dos desembarques da pesca e dos fatores biofísicos, a fim de identificar possíveis mudanças nas capturas que podem vir a ser provocadas pelo clima.

REFERÊNCIAS

ALHEIT, Jürgen et al. Climate variability drives anchovies and sardines into the North and Baltic Seas. **Progress In Oceanography**, [s.l.], v. 96, n. 1, p.128-139, abr. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2011.11.015>.

AL-SAID, Turki et al. Salinity-driven decadal changes in phytoplankton community in the NW Arabian Gulf of Kuwait. **Environmental Monitoring and Assessment**, [s.l.], v. 189, n. 6, p.189-268, 13 maio 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-017-5969-4>.

ARAÚJO, T. C. M., SANTOS, R. C. A. L., SEONE, J.C.S., MANSO, V. A. V., 2006. Erosão e Progradação do Meio Ambiente. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, pp. 199 – 212.

BARREIRA, Cristina de Almeida Rocha; ARAÚJO, Maria Lúcia Rodrigues. CICLO REPRODUTIVO DE *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (MOLLUSCA, BIVALVIA, VENERIDAE) NA PRAIA DO CANTO DA BARRA, FORTIM, CEARÁ, BRASIL *. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 1, n. 31, p.9-20, jun. 2015.

BEAUMARIAGE, Dales S. Age, Growth, and Reproduction of King Mackerel. *Scomberomorus cavalla*, in Florida. **Florida Marine Research Publications**, St Petesburg, v. 1, n. 1, p.1-51, dez. 1973.

BEN-HASAN, A. et al. Is reduced freshwater flow in Tigris-Euphrates rivers driving fish recruitment changes in the Northwestern Arabian Gulf? **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], v. 129, n. 1, p.1-7, abr. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.02.012>.

BRITO, Carla Suzy Freire de; FURTADO JÚNIOR, Ivan. DINÂMICA SAZONAL DA CPUE DA SERRA, *Scomberomorus brasiliensis*, CAPTURADA COM REDE DE EMALHAR DO TIPO SERREIRA NO ESTADO DO PARÁ. **Arquivos de Ciências do Mar**. Fortaleza, p. 88-95. jan. 2010.

CAMELO, Henrique do Nascimento et al. Análise estatística da velocidade de vento do estado do Ceará. **Tecnologia Fortaleza**, Fortaleza, v. 2, n. 29, p.211-223, dez. 2008.

CAMPO, C. E.C.; SÁ-OLIVEIRA, J.C.; ARAÚJO, A.S. 2010. Composição e estrutura de comunidade de peixes nos parrachos de Muriú. Estado do Rio

Grande do Norte, Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, 43(1): 63-75.

CARNEIRO, Pedro Bastos de Macedo; SALLES, Rodrigo de. CARACTERIZAÇÃO DA PESCARIA COM REDE DE EMALHAR DERIVANTE REALIZADA NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, ESTADO DO CEARÁ. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 1, n. 44, p.69-80, 2011.

CIOTTE, A; GARCIA, C. A. E.; JORGE, D. S. F. 2010. Temporal and meridional variability of satellite-estimate of surface chlorophyll concentration over the Brazilian continental shelf. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** 5(2): 341-349.

J. COLE, J. McGLADE. Clupeoid population variability, the environment and satellite imagery in coastal upwelling systems. **Rev. Fish Biol. Fish.**, 8 (1998), pp. 445- 471

DANTAS, N.C.F.M.; FEITOSA, CV.; ARAÚJO, M.E. 2012. Composition and assemblage structure of demersal fish from São Cristóvão beach, Areia Branca, RN. **Biota Neotrópica** 12(3): 108-117.

ESCHMEYER, W.N., Fricke, R., Fong, J.D., Polack, D.A. 2010. Marine fish diversity: history of knowledge and discovery (Pisces). **Zootaxa**. 2525: 19-50.

FERNANDES, S. et al. Avaliação da Tecnologia, Produção e Economicidade da Pesca de Scombrídeos na Península Bragantina, Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, [s.l.], v. 3, n. 2, p.126-137, 30 ago. 2013. Revista Biota Amazonia. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n2p126-137>.

FERREIRA, Flaviano Fernandes; ALVES, José Maria Brabo; COSTA, Alexandre Araújo. Um estudo dos impactos das Temperaturas da Superfície do Mar (TSM) em macrorregiões, pluviométricamente homogêneas, no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 1, n. 12, p.193-204, maio 2004.

FERREIRA, Antonio Geraldo; MELLO, Namir Giovanni da Silva. PRINCIPAIS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES SOBRE A REGIÃO NORDESTE DO BRASIL E A INFLUÊNCIA DOS OCEANOS PACÍFICO E ATLÂNTICO NO CLIMA DA REGIÃO. **Revista Brasileira de Climatologia**, [s.l.], v. 1, n. 1, p.15-

28, 31 dez. 2005. Universidade Federal do Paraná.
<http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v1i1.25215>.

FONTELES-FILHO, A.A. 2011 Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros. Fortaleza: **Expressão Gráfica**. 464p.

FREITAS, Maria de Lurdes. FORTALEZA – CEARÁ. Fundação IBGE. **Instituto Brasileiro de Estatística**. v. 473; p. 1 – 44; 3 jul. 1970

FUNCEME. Para Entender Melhor a Previsão Meteorológica Para a Estação Chuvosa no Ceará: E Glossário de Termos Meteorológicos. 2009. Elaborado por **Departamento de Meteorologia da FUNCEME e o Programa para a América Latina do International Research Institute for Climate and Society (IRI)**, Nova York. Disponível em: <http://www.funceme.br/produtos/manual/clima/Clima/boletins_clima_alerta/EntenderPrevisaoQuadraChuvosa.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

GARCIA, C. A., Sarma, Y. V. B., Mata, M. M., & Garcia, V. M. Chlorophyll variability and eddies in the BrazilMalvinas Confluence region, **Deep-Sea Research**, vol. 51, no. 1–3, pp. 159–172, 2004.

GALVÃO, Pedry Frederico; TEIXEIRA, Carlos Eduardo Peres. Variabilidade espaço-temporal da concentração de clorofila-a no Oceano Atlântico Equatorial baseados nos dados do sensor MODIS-AQUA. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto: SBSR**, João Pessoa, v. 1, n. 17, p.5272-5279, abr. 2015. Anais.

GUEDES, D. S., FILHO, ALV., MACEDO, R.M., 2005. Ictiofauna do infralitoral adjacente as margens do canal de Santa Cruz – Itapapissuma, Pernambuco. **Boletim Técnico Científico – CEPENE**, Tamandaré-PE, 13(2), 65-75.

GILSON, J., SCANDOL, J., SUTHERS, I. M., 2012. Effects of flood and drought events on multispecies, multi-method estuarine and coastal fisheries in eastern Australia. **Fisheries Management and Ecology**, 19, 54-68.

GUÖMUNDSSON, Kristinn *et al.* A regional correction model for satellite surface chlorophyll concentrations, based on measurements from sea water samples

collected around Iceland. **Methods in Oceanography**. Reykjavík, p. 83-96. 17 maio 2016.

GUSHIKEN, S., 1988. Phylogenetic Relationship of the Perciform Genera of the Family Carangidae. **Japanes Journal of Ichthyology** 34(4), 443-461.

HAIMOVICI, M., Martins, A.S., Costa, P.A.S., Braga, A.C., Mincarone, M.M. 2017. Distribuição e abundância do nécton demersal da plataforma e talude continental da Bacia de Campos. In: Curbelo-Fernandez, M.P., Braga, A.C., editoras. Comunidades Demersais e Bioconstrutores: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: **Elsevier. Habitats**, v. 4. p. 111-138. Out/2012

HAMMER, O., HARPER, D. A. T., RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Eletrônica** 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

HAZIN, F. H. V., 2009. Meteorologia e Sensoriamento Remoto, Oceanografia Física, Oceanografia Química e Oceanografia Geológica. **Programa REVIZEE – Score Nordeste**, Fortaleza, Ceará: Martins & Cordeiro Ltda, 245p.

HOLANDA, KN; BRILL, RW; CHANG, R.; SIBERT, J; FOURNIER, D. Termorregulação fisiológica e comportamental em atum patudo (*Thunnus obesus*). **Nature** v. 358, p. 410-412, 1992.

ISAAC, Victoria J.; FERRARI, Stephen F. Assessment and management of the North Brazil Shelf Large Marine Ecosystem. **Environmental Development**, [s.l.], v. 22, p.97-110, jun. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2016.11.004>.

JORDAN, D. S., EVERMANN, B. W., 1896. The fishes of North and Middle America, PT. I. Bull. U.S. Natl. Mus. No. 47: 875-876

KENNEDY, Victor S.; TWILLEY, Robert, R.; KLEYPAS, Jean A.; COWAN, James H.; HARE, Steven, R. Costal and Marine ecosystems & Global climate change, Potential effects on U.S. **Resources**. 2002

LANGANI, Francisco et al. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 3, n. 7, p.181-197, 19 out. 2007.

LESSA, R., ARAÚJO, B. M., BEZERRA Jr, J. L., NÓBREGA, M.F., 2009. Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil (**Programa REVIZEE – Score Nordeste**). Fortaleza, Ceará: Martins &Cordeiro Ltda, 164 pp.

LESSA, Rosângela P.; BEZERRA JUNIOR, José Lúcio; NÓBREGA, Marcelo F. de. **Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil: Análise das principais pescarias**. 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/din_frota_pesq.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2019.

LIMA, Maria do Céu de. Pescadoras e pescadores artesanais do Ceará: Modo de vida, confrontos e horizontes. In: **Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, ano 05, número 10, 2006

LIMA, E.H.S.M.; Melo, M.T.D.; Silveira, F.; Betti, H.T.; Zmyslowski, C.T. & Silva, H.A.B. Levantamento das principais artes de pesca utilizadas nas comunidades pesqueiras na área de atuação do projeto TAMAR-ICMBIO, Regional Ceará, 2013, 47 p. Disponível em: http://tamar.org.br/arquivos/ARTES-PESCA-CEARA_Levantamento.pdf. Acessado em: 12 de fevereiro de 2019.

LONGHURST, A. R., PAULY. D., 2007. Ecologia dos Oceanos Tropicais. **EDUSP**, São Paulo. 420pp.

LOPES, RM., DIAS, JF., and GAETA, SA. Ambiente pelágio. In: HATJE, V., and ANDRADE, JB., orgs. Baía de todos os santos: aspectos oceanográficos [online]. Salvador: EDUFBA, 2009, pp. 122- 155. ISBN 978-85-232-0929-2. Available from **SciELO** Books.

LOURENÇO, S.O.; MARQUES Jr., A.N. 2002. Produção primária marinha. In: PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMERS, A. (eds). **Biologia Marinha**. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. pp. 195-227.

LOWE – McCONNELL, R.H. 1999. Estudos de comunidades de peixes tropicais. 1. Ed. São Paulo: **EDUSP**, 536p.

LUCENA, Flávia et al. ASPECTOS BIOLÓGICOS PESQUEIROS DA SERRA *Scomberomorus brasiliensis*, CAPTURADA COM REDE DE ESPERA NO

NORDESTE DO BRASIL. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 1, n. 37, p.93-104, out. 2004.

LUGENDO, B. R. et al. Spatial and temporal variation in fish community structure of a marine embayment in Zanzibar, Tanzania. **Hydrobiologia**, [s.l.], v. 586, n. 1, p.1-16, 17 abr. 2007. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-006-0398>.

MASIH NETO, Toivi et al. BIODIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA NOS CURRAIS DE PESCA NO LITORAL DE ACARAÚ, CEARÁ, BRASIL. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 2, n. 50, p.18-29, 15 jun. 2017.

MAFALDA JUNIOR, Paulo de Oliveira; SINQUE, Chossi; MUELBERT, José Henrique. Associação de Larvas de Peixe da Costa Norte da Bahia. **Atlântica**, Salvador, v. 1, n. 28, p.5-11, jun. 2006.

MENEZES, N.A., P.A. Buckup, J.L. Figueiredo e R.L. Moura (ed.). 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo: **Museu de Zoologia**, Universidade de São Paulo. 160p.

MORAIS, Jader Onofre de. Processos de assoreamento do Porto do Mucuripe. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 2, n. 12, p.139-149, dez. 1972.

MORAIS, T. A. Morais, T. L., 1994. The abundance and diversity of larval and juvenile fish in a tropical estuary. **Estuaries**, 17, 216-225

MOURA, A.D.; SHUKLA, J. On the dynamics of droughts in Northeast Brazil: Observations, theory and numerical experiments with a general circulation model. **Journal Atmospheric Science**, Boston, v. 38, n. 12, p. 2653-2675, 1981.

MOURA, Ícaro Jael Mendonça *et al.* CARACTERIZAÇÃO DOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO DA CIDADE DE FORTALEZA (CE). **Ciência e Natura**, [s.l.], v. 37, p.3-7, 7mar. 2015. Universidad Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2179460x16206>.

MOYLE, PB & JJ CECH Jr. 1982. **An Introduction to Ichthyology**. Prentice-Hall, Englewood Clifs. 593p.

PECK, Myron A. *et al.* Life cycle ecophysiology of small pelagic fish and climate-driven changes in populations. **Progress in Oceanography**, [s.l.], v. 116, p.220-245, set. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2013.05.012>.

PINHEIRO, W. M., FARIAS, A. C. S. COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, BIOECOLOGIA E ECOMORFOLOGIA DA ICTIOFAUNA MARINHA ORIUNDA DA PESCA DE PEQUENA ESCALA. **Bol. Inst. Pesca**, Fortaleza, v. 1, n. 42, p.181-194, 09 mar. 2016.

ROBINSON, L. M. *et al.* Trailing edges projected to move faster than leading edges for large pelagic fish habitats under climate change. **Deep-sea Research II**. Brisbane, p. 225-234. 29 abr. 2014.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T. 2017. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumell/Peixes.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

SANTOS, Carlos Antônio Costa dos; MANZI, Antônio Ocimar. EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ E SUAS RELAÇÕES COM A TEMPERATURA DOS OCEANOS TROPICAIS. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Campina Grande, v. 1, n. 26, p.157-165, maio 2011.

SERVAIN, J. Simple climate indices for the tropical Atlantic Ocean and some applications. **Journal of Geophysical Research**, Washington, v. 96, p. 15137-15146, 1991.

SILVA, A.C.; FONTELES-FILHO, A.A. 2009. Análises bioecológicas da produção de pescado nos litorais setentrional e oriental do Rio Grande do Norte. **Arquivo de Ciências do Mar**, 42 (1): 5-29.

SOUZA, Cynthia Diniz de. **EFEITO DE FATORES AMBIENTAIS NA PESCA COSTEIRAS NOS TRÓPICOS COM REDE DE EMALHE**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Diversidade Biológica e Conservação dos Trópicos, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2012. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/968>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

TEIXEIRA, Clovis; GAETA, Salvador Airton. Variação nectemeral da clorofila a produção primária do fitoplâncton e fatores ambientais da região de Ubatuba (Lat.23°30'5 Long. 45°06'W). **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**. São Paulo, p. 15-24. out. 1991.

TEXEIRA, C.E.P., Mata, M.M., Lentini, C.A.D., Garcia, C.A.E. and E.J.D. Campos, 2009 On the temporal variability of the sea surface temperature in the Southwestern Atlantic based on the analysis of Pathfinder AVHRR/NOAA images. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 1, p. 1-10, 2009.

TRIVERS, Mj et al. Relationships between latitude and environmental conditions and the species richness, abundance and composition of tropical fish assemblages over soft substrata. **Marine Ecology Progress Series**, [s.l.], v. 446, p.221-241, 2 fev. 2012. Inter-Research Science Center. <http://dx.doi.org/10.3354/meps09501>.

TSIKLIRAS, Athanassios C. et al. Synchronization of Mediterranean pelagic fish populations with the North Atlantic climate variability. **Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, [s.l.], v. 159, p.143-151, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.07.005>.

VASKE JÚNIOR, Teodoro et al. Forage fauna in the diet of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the western tropical Atlantic Ocean. **Brazilian Journal Of Oceanography**, [s.l.], v. 60, n. 1, p.89-97, mar. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-87592012000100009>.

ZAVALA-CAMIN, L.A., 1983. Caracterização das espécies Brasileiras da família Scombridae (Peciformes). **Boletim do Instituto do Pesca**, São Paulo, (10), 73-94.

APENDICE I

Questionário desembarques pesqueiros – Mestrado

1 Dados Gerais	2 Dados da embarcação
Data:	Nome da embarcação:
Praia:	Tipo de embarcação:
Local de desembarque:	Comprimento da embarcação:
Nº de pescadores:	Largura da embarcação:
Alvo da Pescaria:	
3. Dados da Arte de Pesca	
Arte de Pesca utilizada:	Com./Largura/Altura do mazuá ou cangalha:
Arte de Pesca perdida:	Comprimento da linha:
Nº de anzois/manzuás/cangalhas/ redes:	Altura da rede:
Nº de lances:	Profundidade de operação da rede:
Tamanho da malha/anzol:	Tempo de utilização da arte de pesca:
4. Dados do Local de Pesca	5. Dados de Pescaria
Local de pesca:	Espécie alvo capturadas (peso e comprimento):
Distância da costa:	Espécies não alvo capturada (peso e comprimento):
Profundidade do local de pesca:	Espécies descartadas:
Tipo/estrutura do fundo:	Fauna Carismática: