



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JADE BEATRIZ ALVES DA SILVA

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA FAUNA ICTIOPLANCTÔNICA E DE
CHAETOGNATHA E SUA INTERAÇÃO NO LITORAL NORTE DE
PERNAMBUCO

RECIFE – PE

2020

JADE BEATRIZ ALVES DA SILVA

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA FAUNA ICTIOPLANCTÔNICA E DE
CHAETOGNATHA E SUA INTERAÇÃO NO LITORAL NORTE DE
PERNAMBUCO**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Carla Asfora El-Deir

RECIFE – PE

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S586d Silva, Jade Beatriz Alves da
Distribuição espaço-temporal da fauna ictioplantônica e de Chaetognatha e sua interação no litoral norte de Pernambuco
/ Jade Beatriz Alves da Silva. - 2020.
36 f. : il.
- Orientadora: Ana Carla Asfora El El-Deir.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Ciências Biológicas, Recife, 2021.
1. Estágios iniciais. 2. Larvas. 3. Predação . 4. Peixes. 5. Jaguaribe. I. El-Deir, Ana Carla Asfora, orient. II. Título

CDD 574

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA FAUNA ICTIOPLANCTÔNICA E DE
CHAETOGNATHA E SUA INTERAÇÃO NO LITORAL NORTE DE
PERNAMBUCO**

JADE BEATRIZ ALVES DA SILVA

Data de apresentação: 27 de janeiro de 2020

Nota: _____

Orientadora: _____

Prof.^a Dra. Ana Carla Asfora El-Deir

Examinador (a): _____

Titular: Prof.^o Dr. Francisco Marcante Santana da Silva

Examinador (a): _____

Titular: Dra. Isabela Maria da Silva Araújo

Examinador (a): _____

Suplente: Prof.^o Dr. Ralf Tarciso Silva Cordeiro

RECIFE- PE

2020

Dedico esta pesquisa as minhas avós Débora e Maria do Rosário (in memoriam), que independente de onde estiverem, sei que sempre estão torcendo por mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me permitido chegar até aqui, por ter me dado força e perseverança nos momentos difíceis e por ter me presenteado com pessoas incríveis que me proporcionaram momentos incríveis durante a graduação.

Aos meus pais por sempre me apoiarem e me incentivarem a continuar, por acreditarem em mim e por me ajudarem a tornar essa realização possível. Em especial a minha mãe que sempre me apoiou e mostrou que sou capaz apesar da insegurança que surgia em alguns momentos.

A UFRPE que durante quatro anos foi minha segunda casa, por ser o lugar da realização de um sonho, por toda a oportunidade que tive de me graduar em uma instituição tão incrível como a Rural.

Aos professores Mauro de Melo e Francisco Marcante Santana por terem me disponibilizado o material e me possibilitado realizar essa monografia. Em especial ao professor Mauro que com toda boa vontade e gentileza se dispôs a me ajudar a identificar os Chaetognathas e me ensinar um pouquinho sobre esse filo uma vez desconhecido por mim.

A base de pesca da UFRPE e todos os funcionários que colaboraram juntamente aos professores Mauro de Melo Júnior e Francisco Marcante Santana na realização das coletas, por toda ajuda e empenho.

A minha orientadora Ana Carla Asfora El-Deir, que além de orientadora é uma mãe para os estagiários, por todos os conselhos acadêmicos e não acadêmicos. Obrigada pela oportunidade de vivenciar as atividades do laboratório e me proporcionar gostar cada dia mais da ictiologia.

Aos meus companheiros de laboratório, em especial Dane, Thamires, Túlio e Yuri, obrigada por toda a ajuda que se propuseram a me dar, por todos os momentos divertidos, conversas e o mais importante, por terem me distraído um pouco enquanto eu contava inúmeros ovos, vocês são demais! Toda minha gratidão a Isabela (Bela), que se dispôs a me ajudar com a identificação do ictioplâncton, me possibilitando finalizar essa monografia no momento certo. Você foi um anjo que apareceu nessa reta final, muitíssimo obrigada por tudo.

A Yuri e Lara por toda ajuda que se dispuseram a me dar com toda boa vontade a contar tantos ovos e assim me permitir terminar com mais rapidez, vocês são demais, se não fosse vocês eu ainda estaria contando esses ovos rs. Muito obrigada.

A Túlio por ter sido um amigo incrível no último ano, obrigada por ter me proporcionado a nossa amizade, por todas às vezes que eu achei que não conseguiria terminar essa monografia no prazo e me ajudas-te a manter a calma, por todos os momentos que me fizesses-te rir com uma piada boba. Tu és uma pessoa incrível, sempre saibas disso.

Por último, mas não menos importante, aos meus makakos/sexteto (Christian, Iasmym, José, Lara, Mayara, Pedro, Rogério e Yoná) cada um com seu jeitinho especial que permitiram a graduação ser um pouco mais tranquila em alguns momentos. Eu sempre pensei que sem amigos seria quase impossível viver uma graduação e sou grata por ter tido vocês nesse período da minha vida.

SÚMARIO

| | |
|------------------------------------|----|
| LISTA DE FIGURAS..... | 1 |
| RESUMO..... | 2 |
| ABSTRACT..... | 3 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 4 |
| 2. OBJETIVOS..... | 8 |
| 2.2 OBJETIVO GERAL..... | 8 |
| 2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 8 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 8 |
| 4. RESULTADOS..... | 11 |
| 5. DISCUSSÃO..... | 17 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 20 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 21 |

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** MAPA DA ILHA DE ITAMARACÁ, COM DESTAQUE A PRAIA DE JAGUARIBE E PONTOS AMOSTRADOS, FOZ (P1), ARREBENTAÇÃO (P2) E CURRAL (P3) 9
- FIGURA 2.** ESQUEMATIZAÇÃO DE REDE DE PLÂNCTON, SEMELHANTE AS USADAS NAS COLETAS 10
- FIGURA 3.** ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS FAMÍLIAS COLETADAS NOS TRÊS PONTOS DE AMOSTRAGEM NA PRAIA DE JAGUARIBE..... 11
- FIGURA 4.** FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE FAMÍLIAS COLETADAS POR PONTO DE AMOSTRAGEM NA PRAIA DE JAGUARIBE..... 12
- FIGURA 5.** FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE FAMÍLIAS COLETADAS AO LONGO DOS MESES AMOSTRADOS NA PRAIA DE JAGUARIBE..... 13
- FIGURA 6.** FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CHAETOGNATHAS COLETADOS POR PONTO AAMOSTRADO NA PRAIA DE JAGUARIBE..... 14
- FIGURA 7.** ABUNDÂNCIA RELATIVA DE OVOS COLETADOS POR MÊS AMOSTRADO NA PRAIA DE JAGUARIBE..... 15
- FIGURA 8.** FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CHAETOGNATHAS E LARVAS POR MÊS AMOSTRADO NA PRAIA DE JAGUARIBE..... 16
- FIGURA 9.** SOBREPOSIÇÃO DE CHAETOGNATHAS SOBRE O ICTIOPLÂNCTON NOS PONTOS AMOSTRADOS NA PRAIA DE JAGUARIBE..... 17

RESUMO

O sucesso dos estágios iniciais de vida nos peixes influencia no recrutamento e determina a estrutura das populações adultas. No período de larva, esses indivíduos estão mais vulneráveis a predação e outros fatores que afetam sua sobrevivência e/ou mortalidade. Chaetognathas são descritos como predadores vorazes, podendo se alimentar de larvas de peixes, afetando assim, a distribuição e o sucesso do ictioplâncton. Nesse contexto, o estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial do ictioplâncton no estuário do rio Jaguaribe e na praia de Jaguaribe, correlacionando com a ocorrência de Chaetognatha. As coletas foram realizadas nos meses de agosto, setembro, outubro e dezembro de 2017 em três pontos, estes, foram distribuídos na foz do rio Jaguaribe, arrebentação da praia de Jaguaribe e curral. Os indivíduos coletados foram fixados in situ em formol salino a 4% e posteriormente triados em laboratório e conservado em etanol 70%. Foram coletadas 88 larvas, identificadas em três ordens e seis famílias, sendo elas: Achiridae, Engraulidae, Carangidae, Clupeidae, Gerreidae e Gobiidae. A família mais abundante foi Engraulidae, estando presente em todos os meses e pontos amostrados. A zona de arrebentação foi o local com maior abundância de larvas. 574 Chaetognathas foram coletados e identificados em uma ordem, duas famílias e três espécies. Estes, estiveram presentes em todos os pontos amostrados, porém, apresentaram maior abundância na região do curral. Foram coletados 5305 ovos, destes 4161 foram ovos de Engraulidae. O mês de setembro apresentou a maior abundância de ovos, com 78,4% do total coletado. Ao comparar a distribuição do ictioplâncton e Chaetognathas, foi observado uma sobreposição na ocorrência destes. A distribuição espacial do ictioplâncton é altamente influenciada pela ocorrência de Chaetognathas, uma vez que estes, são grandes predadores. Com um declínio na abundância de Chaetognathas ocorre um aumento do ictioplâncton, comprovando a existência de uma relação inversamente proporcional.

Palavras chaves: Estágios iniciais, larvas, predação, peixes, Jaguaribe.

ABSTRACT

The success of the early stages of life in fish influence recruitment and determines the structure of adult populations. In the larva period, these individuals are more vulnerable to predation and other factors that affect their survival and/or mortality. Chaetognaths are described as voracious predators and can feed on fish larvae, thus affecting the distribution and success of ichthyoplankton. In this context, the study aimed to analyze the spatial distribution of ichthyoplankton in the Jaguaribe River estuary and Jaguaribe beach, correlating with the occurrence of Chaetognatha. The collections were carried out in August, September, October and December 2017 in three points, these were distributed at the mouth of the Jaguaribe River, bursting Jaguaribe beach and corral. The collected individuals were fixed in situ in 4% saline formaldehyde and later screened in laboratory and stored in ethanol 70%. 88 larvae were collected, identified in three orders and six families, including: Achiridae, Engraulidae, Carangidae, Clupeidae, Gerreidae and Gobiidae. The most abundant family was Engraulidae, being present in all months and points sampled. The surf zone was the site with the highest abundance of larvae. 574 Chaetognaths were collected and identified in one order, two families and three species. These were present in all sampled points, however, they presented greater abundance in the corral region. A total of 5305 eggs were collected, of these 4161, they were eggs of Engraulidae. The month of September presented the highest abundance of eggs, with 78.4% of the total collected. When comparing the distribution of ichthyoplankton and Chaetognaths, an overlap was observed in the occurrence of these. The spatial distribution of ichthyoplankton is highly influenced by the occurrence of Chaetognaths, since these are large predators. With a decline in the abundance of Chaetognaths there is an increase in ichthyoplankton, proving the existence of an inversely proportional relationship.

Keywords: Early stages, larvae, predation, fishes, Jaguaribe.

1. INTRODUÇÃO

A costa do Brasil apresenta uma extensão de aproximadamente 8.500km, abrangendo em sua área total 17 estados e mais de 400 municípios (CUNHA, 2005), englobando diversos sistemas costeiros, como falésias, dunas, estuários, manguezais e praias arenosas (TESSLER; GOYA, 2005). O desenvolvimento social, como a ocupação territorial das áreas costeiras vem apresentando um adensamento populacional, tendo em vista que essas regiões são bastantes procuradas para o lazer, o que leva boa parte da população a morarem próximo dessas áreas. Desta forma, o uso antrópico desses ambientes influencia na dinâmica ecossistêmica, levando-os a serem considerados como um dos ambientes mais impactados do mundo (CUNHA, 2005).

As regiões costeiras se apresentam como ambientes de alto dinamismo, possuindo grande disponibilidade de alimentos, menor risco de predação e alta energia, em razão disso, são locais bastante utilizados para desova e abrigo de larvas, sendo assim caracterizado como berçário natural e abrigando indivíduos jovens até a fase de recrutamento para população adulta (LASIAK, 1981; COWLEY; WHITFIELD; BELL, 2001; PESSANHA; ARAÚJO, 2003). Estas regiões, são importantes meios de transição ecológica entre o ambiente aquático e terrestre, desempenhando um importante papel na troca de informações genéticas entre esses ambientes distintos, sendo assim um elo entre ambos (CUNHA, 2005).

O Estado de Pernambuco apresenta uma costa com 187 km de extensão, caracterizada principalmente por praias arenosas, pontais rochosos, restingas, manguezais extensos e áreas estuarinas (ANDRADE-LIMA, 1960). De acordo com Braga (2000), 14 áreas estuarinas integram o estado de Pernambuco, essas áreas são formadas pela desembocadura de 27 rios, entre estes, destaca-se o rio Jaguaribe, no litoral norte do estado, sendo a região de Jaguaribe utilizada fortemente para a pesca artesanal (SANTOS, 2012).

As zonas estuarinas propiciam áreas de proteção para diversos organismos, comumente estão associados ao manguezal, sendo considerados importantes para a manutenção e a

sustentabilidade dos recursos pesqueiros (BARAN; HAMBREY, 1998). Apresentam grande variação nas suas propriedades físico-químicas (DAY et al. 1989). Segundo Mangas et al. (2014), esses ambientes possuem complexidade em sua dinâmica, devido a frequente influência das marés. Esta alta complexidade resulta em uma baixa diversidade de peixes nesse ambiente, pois, os fatores limitantes atuam fortemente sobre esses organismos, assim, apenas espécies com um elevado nível de tolerância permanecem nesses locais, devido as frequentes alterações nos fatores abióticos desse ecossistema (SILVA-FALCÃO, 2007). Contudo, esses locais são bastante utilizados como berçários, tendo em vista que a dinâmica das marés proporciona a ciclagem da matéria orgânica, trazendo alimentos e resultando em ambientes mais férteis do que por exemplo, uma lagoa que não possui o benefício da energia das marés (ODUM; BARRET, 2004).

A ictiofauna é representada por indivíduos exclusivamente aquáticos, podendo habitar em lagunas, lagos, rios, mares, entre outros. Segundo Cunha (2005), até o ano de 2005, 12 mil espécies haviam sido descritas e destas, 10% habitam as regiões costeiras. De acordo com Froese e Pauly (2019), o número de espécies disponíveis para consulta na plataforma virtual Fishbase, já ultrapassa 33.000, isso corrobora com as informações de Bemvenuti e Fisher (2010), que relataram os peixes como representantes do maior grupo de animais vertebrados, apresentando número de espécies superior a todos os outros grupos de vertebrados associados.

Os indivíduos desse grupo apresentam elevada importância ecológica e socioeconômica. No caráter ecológico, estão envolvidos na complexidade ecossistêmica, sendo estes, um elo importante da teia trófica, responsáveis pelo transporte de energia desde o mais baixo ao mais alto nível trófico (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2002). Agem como competidores, e assim podem contribuir como fator regulatório de outras populações. Apresentam papel de bioindicadores da qualidade ambiental, entre outros aspectos ecológicos

aos quais estão inseridos. Ao se referir a sua importância econômica, são altamente utilizados como meio de subsistência por grande parte da população humana, tanto como alimento, quanto na farmacologia, artesanato e diversas outras formas que colaboram com a economia das sociedades humanas (ANDRADE; COSTA NETO, 2005; COSTA, 2016).

Os peixes em sua maioria apresentam ovos e larvas planctônicos, ou seja, permanecem em suspensão juntamente ao zooplâncton e apresentam pouca mobilidade, não sendo capazes de vencer correntes, estes, são denominados de ictioplâncton. Possuindo grande importância para os recursos pesqueiros (NIKOLSKY, 1963; AHLSTROM; MOSER, 1981). Estudos com ictioplâncton são de extrema importância, pois, permitem o conhecimento a respeito da reprodução das espécies de peixes presente em determinado ambiente, locais e períodos de desova, contribuindo assim para a preservação, auxiliando na taxonomia e ecologia das espécies, uma vez que estudos a respeito da comunidade íctica só sejam considerados adequados com a compreensão dos estágios iniciais do ciclo de vida (NAKATANI et al. 2001).

Alguns trabalhos realizados na costa do Nordeste nos ambientes costeiros-estuarinos (MAFALDA et al., 2004; SOUZA; BARREIRO; MAFALDA, 2010; MOTA, 2013; SANTANA, 2019) abordaram principalmente a distribuição do ictioplâncton, para trabalhos realizados em Pernambuco com viés semelhante, podemos citar (EL-DEIR, 2005; SILVA; SANTANA; SEVERI, 2007; SEVERI; URACH; CASTRO, 2008; MARQUES; SILVA-FALCÃO; SEVERI, 2015; LIMA, 2015).

O ambiente apresenta grande influência sobre a comunidade ictioplanctônica, tendo em vista que essa é a fase de vida em que a comunidade íctica se encontra mais vulnerável, a fatores abióticos como, salinidade, índice de pluviosidade, pH e a fatores bióticos, por exemplo, predação, competição, dentre outros (SUIBERTO, 2011). A predação é um dos fatores decisivos para o desenvolvimento do ictioplâncton, uma vez que a predação desenfreada de larvas e jovens podem ocasionar na alteração da complexidade ecossistêmica, na redução do

recrutamento de larvas e em prejuízos para a economia pesqueira (BAILEY; BATTY, 1983; PURCELL, 1985; SHOJI, 2008). Um desses predadores ao qual o ictioplâncton está sujeito são aos indivíduos do filo Chaetognatha.

O filo Chaetognatha é composto por uma pequena quantidade de indivíduos marinhos deuterostomados, filogeneticamente isolados, estes, apresentam corpo alongado em forma de seta, possuindo assim, simetria bilateral. O nome Chaetognatha remete a morfologia de sua mandíbula, deriva do grego “Ghaite” que significa espinho e “Gnathos” mandíbula, maxila (VEGA-PÉREZ; SCHINKE, 2011). Apresentam 209 espécies, segundo Vega-Pérez & Schinke (2001), o que é considerado um número pequeno. Demonstram alta frequência e abundância, provavelmente sendo responsáveis por cerca de 10% da biomassa total do zooplâncton (BALL; MILLER, 2006), sendo o zooplâncton um grupo demasiadamente heterogêneo do ambiente marinho (PALMA; KAISER, 1993).

Sua elevada abundância na maioria dos ecossistemas marinhos, os tornam uma fonte alimentar de grande importância para indivíduos nos estágios larvais e adultos de muitas espécies, como cnidários, ctenóforos, crustáceos, peixes e poliquetas (HEYDRON, 1959; REEVE, 1968; TERAZAKI; IWATA, 1983). O impacto dos chaetognatos em algumas populações ícticas, pode ser economicamente significativo, pois, este filo engloba organismos que exercem o papel de predadores vorazes, possuindo assim, elevada importância ecológica (HEYDORN, 1959; FURNESTIN, 1961; ALVARIÑO, 1980; GUSMÃO, 1986).

Assim, o presente trabalho objetivou-se a análise da distribuição da fauna ictioplanctônica e de Chaetognatha, analisando a interação entre ambos, tendo em vista, que é esperado uma menor ocorrência de larvas de peixes nos pontos com maiores incidências de Chaetognatha.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a distribuição espacial da fauna ictioplanctônica e de Chaetognatha da região costeira de Jaguaribe, correlacionando as suas ocorrências.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os indivíduos coletados da fauna ictioplanctônica;
- Analisar a ocorrência do ictioplâncton e Chaetognatha em três locais distintos da região costeira de Jaguaribe, Itamaracá;
- Inferir a relação da ocorrência de Chaetognatha e sua influência na distribuição espacial do ictioplâncton.

3. MATERIAL E METÓDOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na Ilha de Itamaracá, litoral norte do estado de Pernambuco. A Ilha de Itamaracá está localizada a 50km de distância da capital do estado, Recife, nas coordenadas 07° 41' e 07° 49' de latitude sul e 034° 49' e 034° 54' de longitude oeste (ALMEIDA; VASCONCELOS FILHO, 1997), possuindo uma área territorial de 66,770 km² e densidade demográfica de 328,17 hab/km² de acordo com os censos do IBGE, 2010 e 2018. Esta ilha é separada do continente por um braço de mar chamado Canal de Santa Cruz (ALMEIDA; VASCONCELOS FILHO, 1997), canal este, inserido em uma Área de Proteção Ambiental (APA), caracterizado como uma área de proteção ambiental estuarina de acordo com a Lei n° 9.931 de 11 de dezembro de 1986.

A caracterização hídrica é constituída por dois rios que possuem suas nascentes localizadas na própria ilha, são eles, o rio Paripe que deságua no Canal de Santa Cruz e o rio Jaguaribe que possui deságue diretamente no oceano (SANTOS-FERNANDES, 1997), sendo

este, o curso de água com maior importância da ilha, tendo sua foz localizada entre os paralelos geográficos $07^{\circ}43'08''$ e $07^{\circ}45'32''$ de latitude sul e $034^{\circ}50'14''$ e $034^{\circ}51'05''$ de longitude oeste (KEMPF, 1967/69).

A área de estudo foi delimitada em três pontos, distribuídos nas regiões da foz do rio Jaguaribe (P1) $7^{\circ}43'07''\text{S}$ $34^{\circ}49'42''\text{W}$, arrebentação (P2) $7^{\circ}43'41''\text{S}$ $34^{\circ}49'32''\text{W}$ e currais da praia de Jaguaribe (P3) $7^{\circ}43'42''\text{S}$ $34^{\circ}49'25''\text{W}$ (Figura 1).

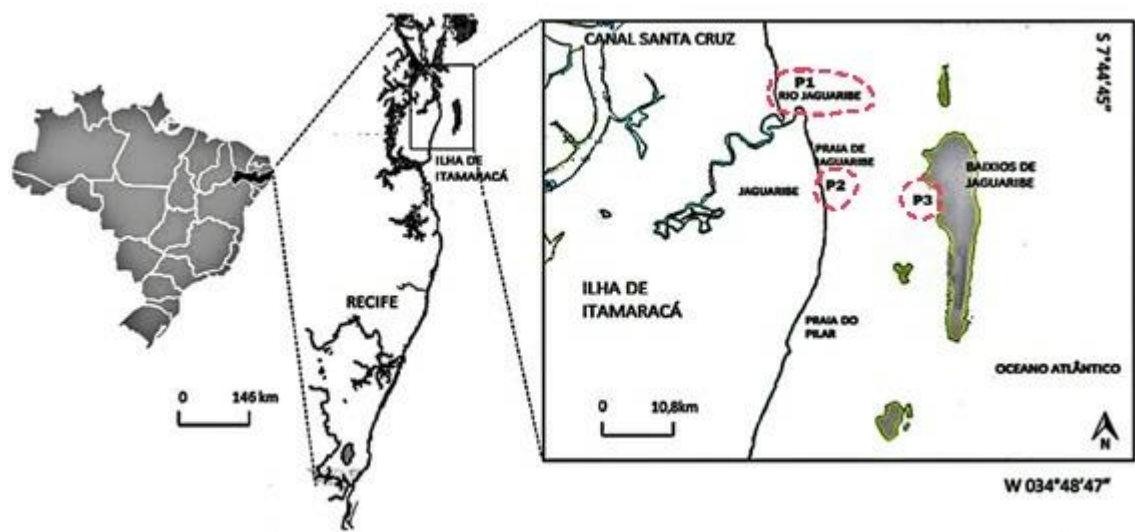
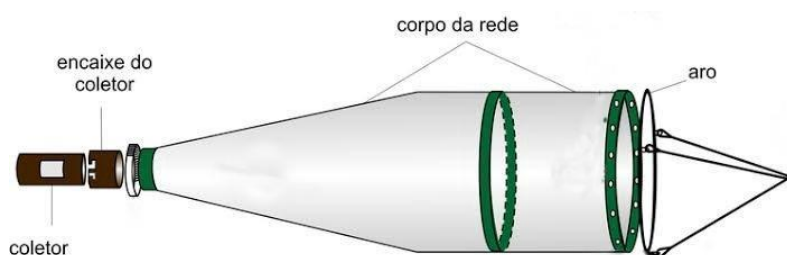


Figura 1. Mapa da Ilha de Itamaracá destacando os pontos de coleta P1 (foz); P2 (arrebentação); e, P3 (currais) (Queiroz, 2018 modificado).

Coleta e análise de dados

As coletas foram realizadas entre os meses de julho e dezembro de 2017, com exceção do mês de novembro. Para as amostragens foram realizados arrastos horizontais de superfície, utilizando-se redes cônicos-cilíndricas de plâncton (Figura 2), com malhas de 64 e 300 μm cada, que foram arrastadas simultaneamente com o auxílio de uma embarcação, tendo duração padronizada de 3 minutos. Todo material coletado foi fixado in situ em solução de formol salino a 4%.

Figura 2. Esquemática da rede de plâncton.



O material coletado foi analisado no Laboratório de Ecologia de Peixes (LEP), no Departamento de Biologia da UFRPE, utilizando-se de lupa para a triagem, posteriormente foi quantificado, conservado em etanol a 70% e acondicionado em frascos de 10ml, devidamente etiquetados.

Toda identificação foi realizada ao menor nível taxonômico possível, a partir de bibliografia específica, como: Lippson; Moran (1974); Fahay (1983); Moser (1984); Leis; Trnski (1989); Matarese (1998); Neira (1998); Okayama (1998); Able; Fahay (1998); Casanova (1999); Ré (1999); Leis; Carson-Ewart (2000) e Richards (2006); Gusmão (2017); Fischer *et al.* (2011). Após a identificação, foram acondicionados em etanol 70% e etiquetados.

Espécimes testemunho foram depositadas na Coleção Ictiológica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

Foram realizados testes de normalidade de Shapiro Wilk e homocedasticidade para definir a utilização dos testes paramétricos ou não paramétricos. Visto que, a distribuição de dados, não teve normalidade foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para verificar se ocorreram diferenças significativas entre o número de ovos, larvas de peixes e de quetognatos entre os meses e os locais de coleta. Posteriormente foi realizada uma correlação de Spearman para verificar as relações entre larvas de peixes e de quetognatos.

4. RESULTADOS

A fauna ictioplanctônica foi representada por 80 indivíduos, destes, 44 pertencem a três ordens e seis famílias, em razão do tamanho reduzido, 36 indivíduos não puderam ser identificados (Tabela 1). A ordem mais abundante foi Clupeiformes (68,2%), seguida da ordem Perciformes (22,7%) e Pleuronectiformes (9,1%). Alguns indivíduos foram identificados até o nível de ordem (Perciformes), dado o seu tamanho diminuto o que resultou na dificuldade da identificação.

A família mais abundante foi Engraulidae, apresentando 52,5 % do total de todas as famílias coletadas, seguida por Clupeidae (22,5%), Gobiidae e Achiridae com 10% e as famílias Gerreidae e Carangidae com 2,5% cada (Figura 3). As famílias Engraulidae e Achiridae foram as únicas que apresentaram ocorrência nos três pontos amostrados sendo mais representativas na arrebentação. Este local também apresentou a maior abundância de Clupeidae e Gobiidae (Figura 4). O teste de Kruskal-Wallis não demonstrou diferença significativa entre quantidade de larvas coletadas e os locais amostrados ($p = 0,8871$).

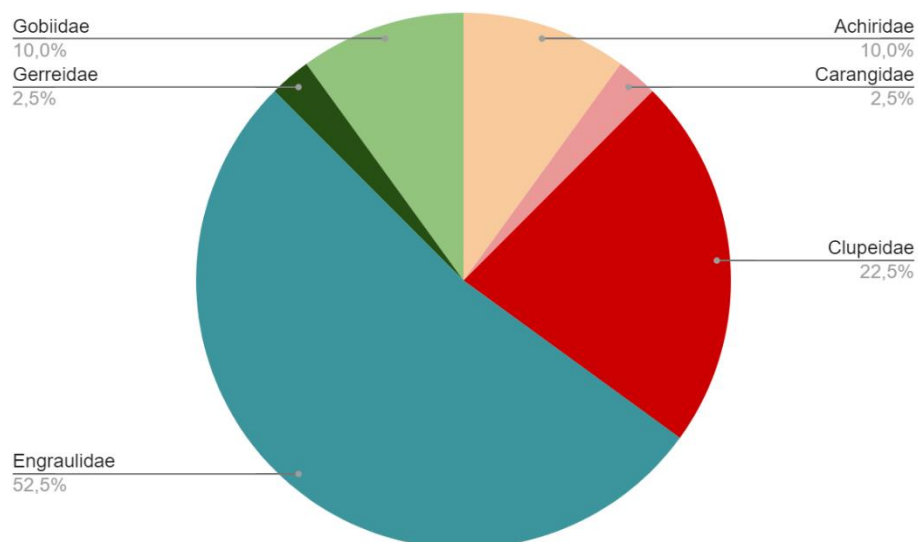


Figura 3. Abundância relativa das famílias coletadas ao longo dos três pontos da região costeira de Jaguaribe.

Fonte: Silva, 2020

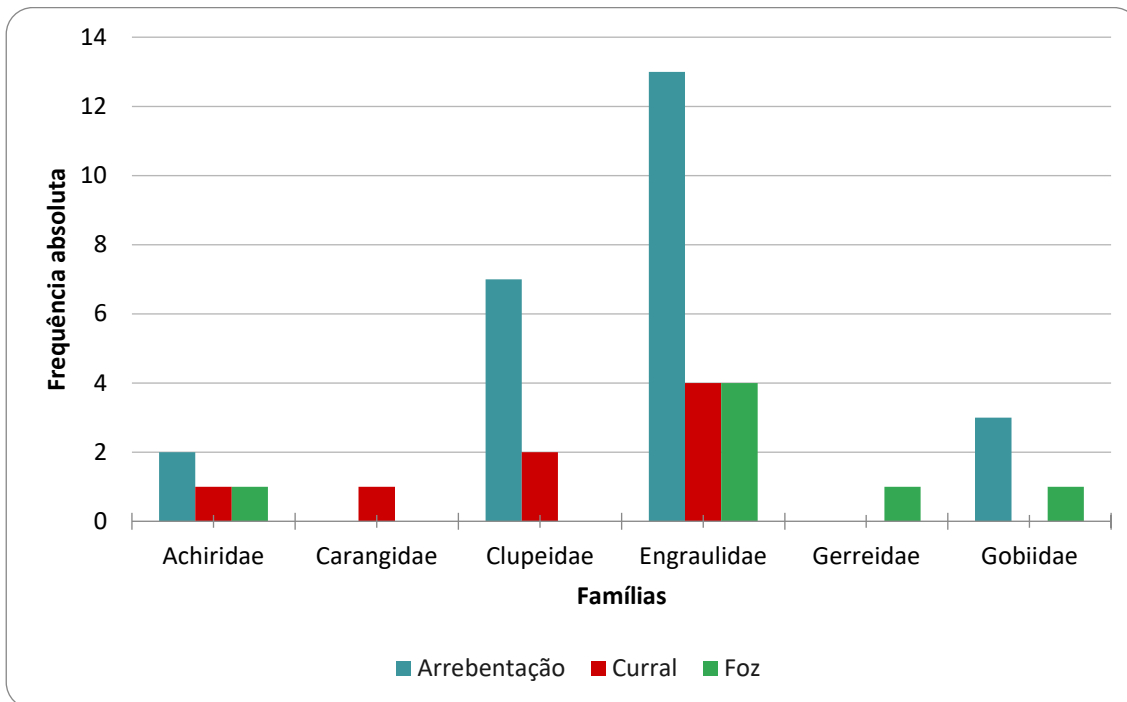


Figura 4. Frequência absoluta das famílias por ponto amostrado.

Fonte: Silva, 2020

A família Engraulidae foi a única presente em todos os meses amostrados apresentando uma elevada quantidade de indivíduos no mês de agosto, sobrepondo as outras famílias. A família Clupeidae, a segunda mais representativa, apresentou maior quantidade de indivíduos no mês de outubro (Figura 5). O teste de Kruskal-Wallis não apresentou diferença significativa entre número de larvas coletadas os meses ($p = 0,4011$).

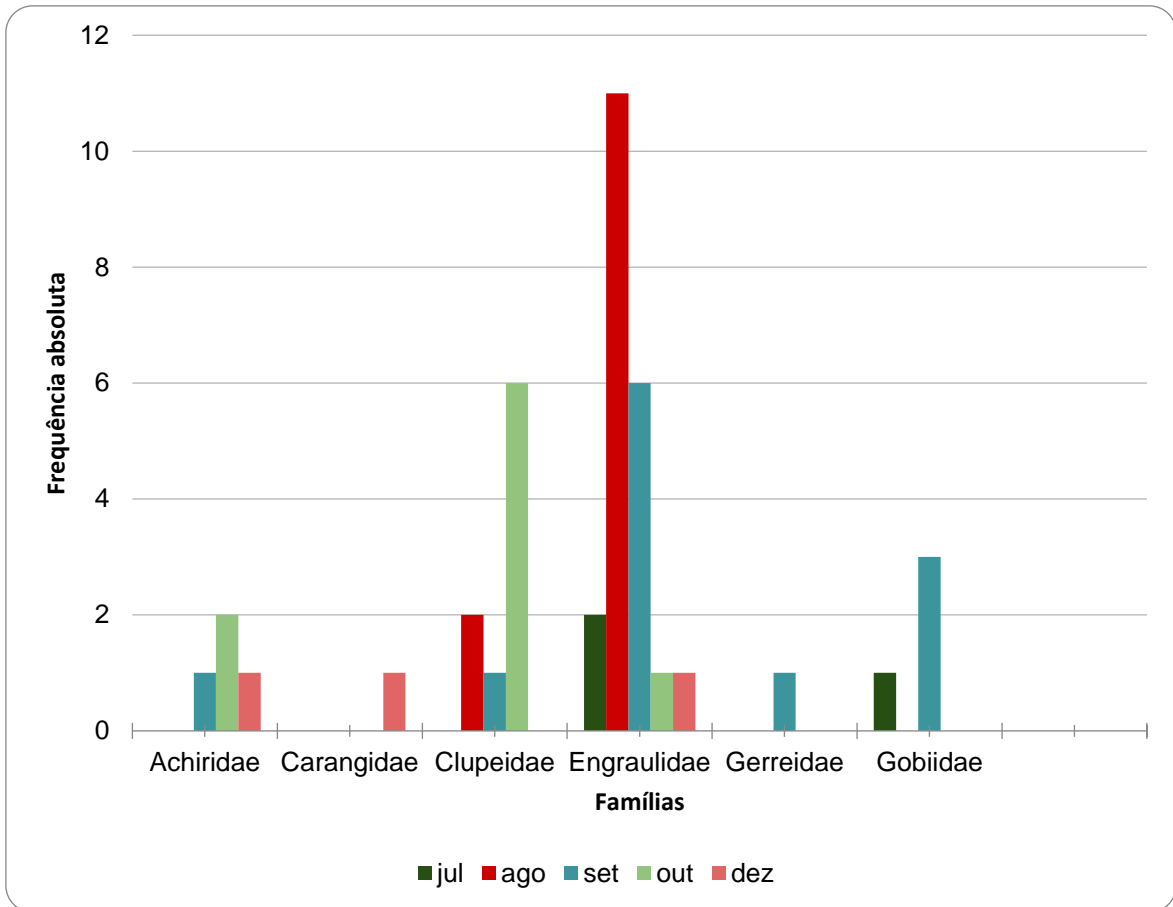


Figura 5. Frequência absoluta das famílias coletadas ao longo dos meses amostrados.

Fonte: Silva, 2020

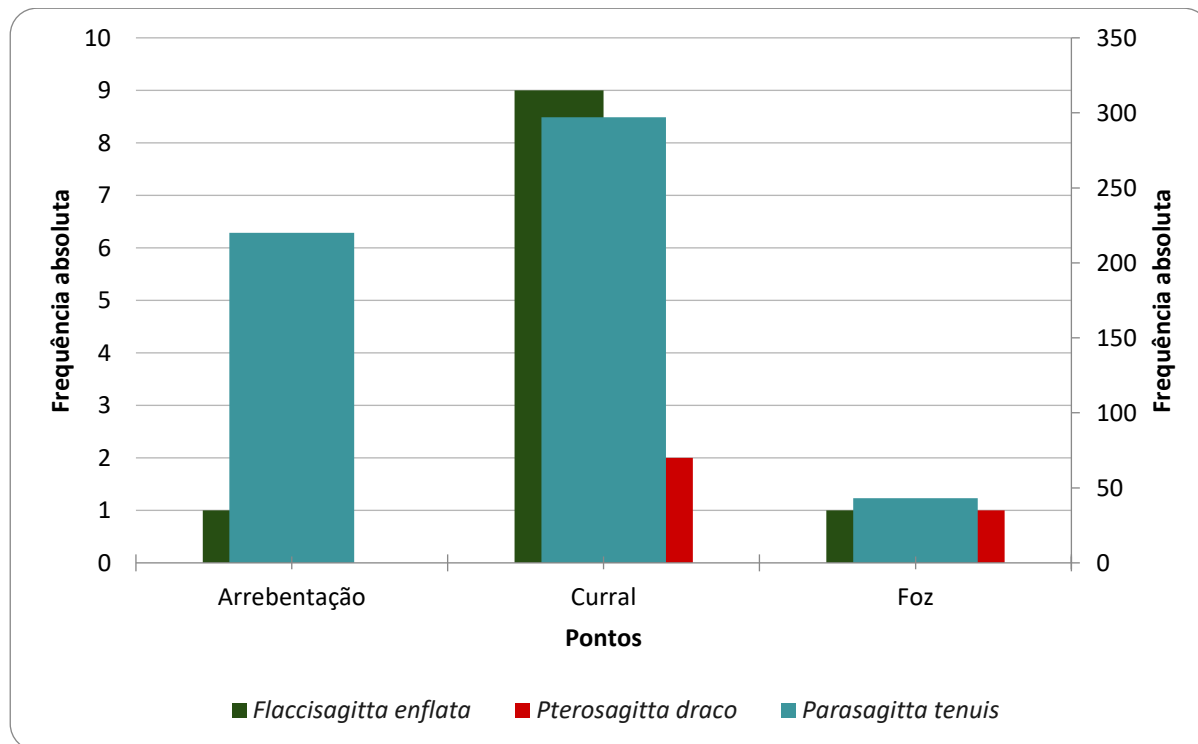
Foram coletados 574 Chaetognathas pertencentes a uma ordem, duas famílias e três espécies (Tabela 1). A família com maior número de espécies foi Sagittidae (99,5%), representada pelas espécies *Flaccisagitta enflata* (Grassi, 1881) e *Pterosagitta tenuis* (Conant, 1896). A espécie mais abundante foi *Pterosagitta tenuis* com 97,6%, seguida por *Flaccisagitta enflata* (1,9%) e *Pterosagitta draco* (Krohn, 1853) com 0,5%. Estes indivíduos estiveram presentes em todos os meses e pontos coletados, tendo sido mais abundantes na região do curral (Figura 6). O que foi confirmado através do teste de Kruskal-Wallis, onde houve diferença significativa entre o número de chaetognatos coletados e os locais ($p = 0,0176$).

Tabela 1. Listagem taxonômica dos indivíduos coletados ao longo três pontos da região costeira de Jaguaribe e quantidades de indivíduos por tamanho de malha.

| | Local | | | Malha | | Total |
|---|-------|-----|--------|--------|-------|-------|
| | Foz | Arr | Curral | 300 mm | 64 mm | |
| Fillo Chaetognatha | | | | | | |
| Ordem Apherusastra | | | | | | |
| Família Sagittidae | | | | | | |
| <i>Flaccisagitta enflata</i> (Grassi, 1881) | 1 | 1 | 9 | 6 | 5 | 11 |
| <i>Parasagitta tenuis</i> (Conant, 1896) | 43 | 220 | 297 | 387 | 173 | 560 |
| Família Pterosagittidae | | | | | | |
| <i>Pterosagitta draco</i> (Krohn, 1853) | 1 | | 2 | 1 | 2 | 3 |
| Filo Chordata | | | | | | |
| Ordem Clupeiformes | | | | | | - |
| Família Engraulidae | 4 | 13 | 4 | 18 | 3 | 21 |
| Família Clupeidae | - | 7 | 2 | 5 | 4 | 9 |
| Ordem Pleuronectiformes | | | | | | |
| Família Achiridae | 1 | 2 | 1 | 4 | - | 4 |
| Ordem Perciformes | | | | | | 4 |
| Família Gerreidae | 1 | - | - | 1 | - | 1 |
| Família Carangidae | - | - | 1 | 1 | - | 1 |
| Família Gobiidae | 1 | 3 | - | 4 | - | 4 |
| Ind. Não identificados | 18 | 6 | 12 | 25 | 11 | 36 |

Fonte: Silva, 2020

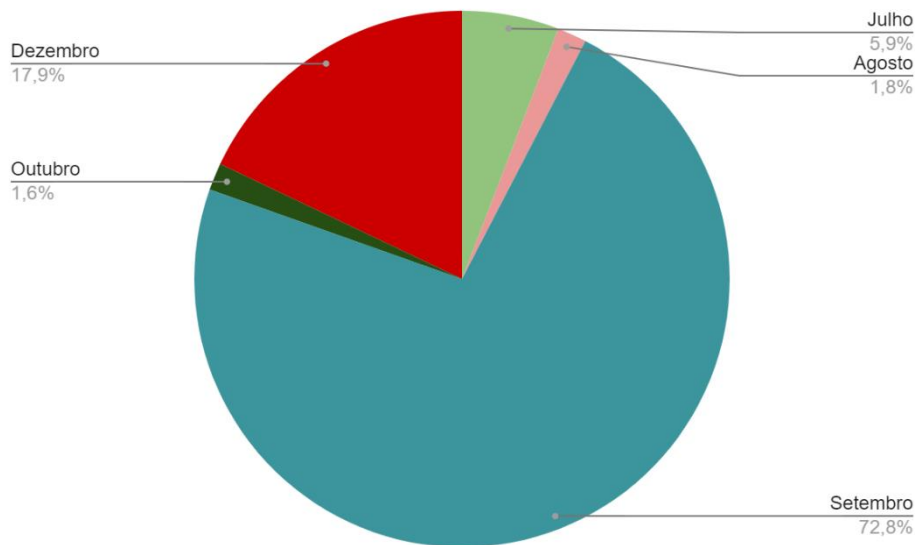
Figura 6. Frequência absoluta de indivíduos por ponto amostrado, eixo secundário referente a espécie *Parasagitta tenuis*.



Fonte: Silva, 2020

Foram coletados 5305 ovos de peixes, estes, foram separados em ovos de indivíduos pertencentes a família Engraulidae e ovos de outros indivíduos não identificados. Os ovos de Engraulidae são facilmente identificados devido a sua forma elíptica, e foram encontrados em grande maioria, apresentando um total de 4161 ovos e um percentual de 78,4% do total de ovos coletados. A correlação de Spearman demonstrou relação entre a ocorrência de ovos de Engraulidae e ovos no geral, com $\rho = 0,957$. O mês de setembro apresentou a maior quantidade de ovos quando comparados com os demais meses, com um total de 3861 ovos, representando 72,8% do total coletado (Figura 7). A correlação de Spearman mostrou-se significativa entre ovos de Engraulidae e meses amostrados ($\rho = 0,395$).

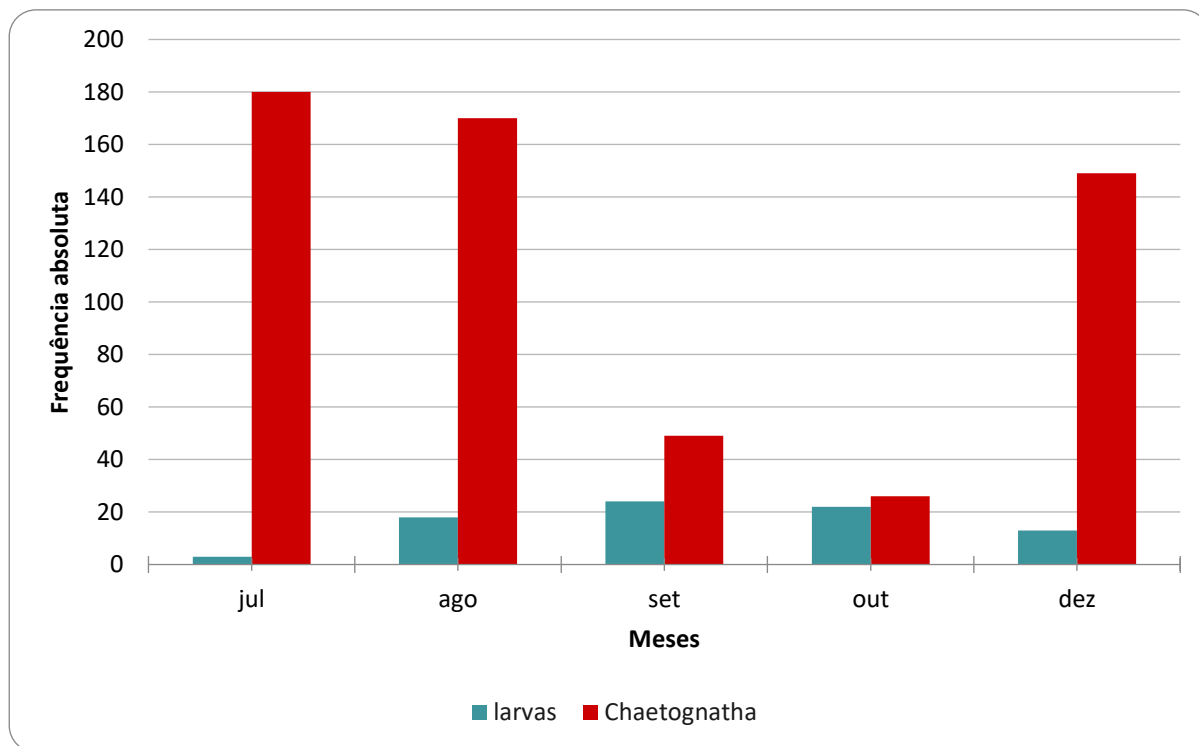
Figura 7. Abundância relativa de ovos por mês coletado.



Fonte: Silva, 2020

O filo Chaetognatha apresentou uma grande sobreposição sobre as larvas de peixes, sendo os mais abundantes em todos os meses amostrados. O mês de outubro apresentou declínio na captura de indivíduos do filo Chaetognatha, enquanto isso, houve um aumento na captura de larvas de peixes. De acordo com a correlação de Pearson ($r = -0,0428$), foi demonstrado uma relação inversamente proporcional na ocorrência de ambos (Figura 8).

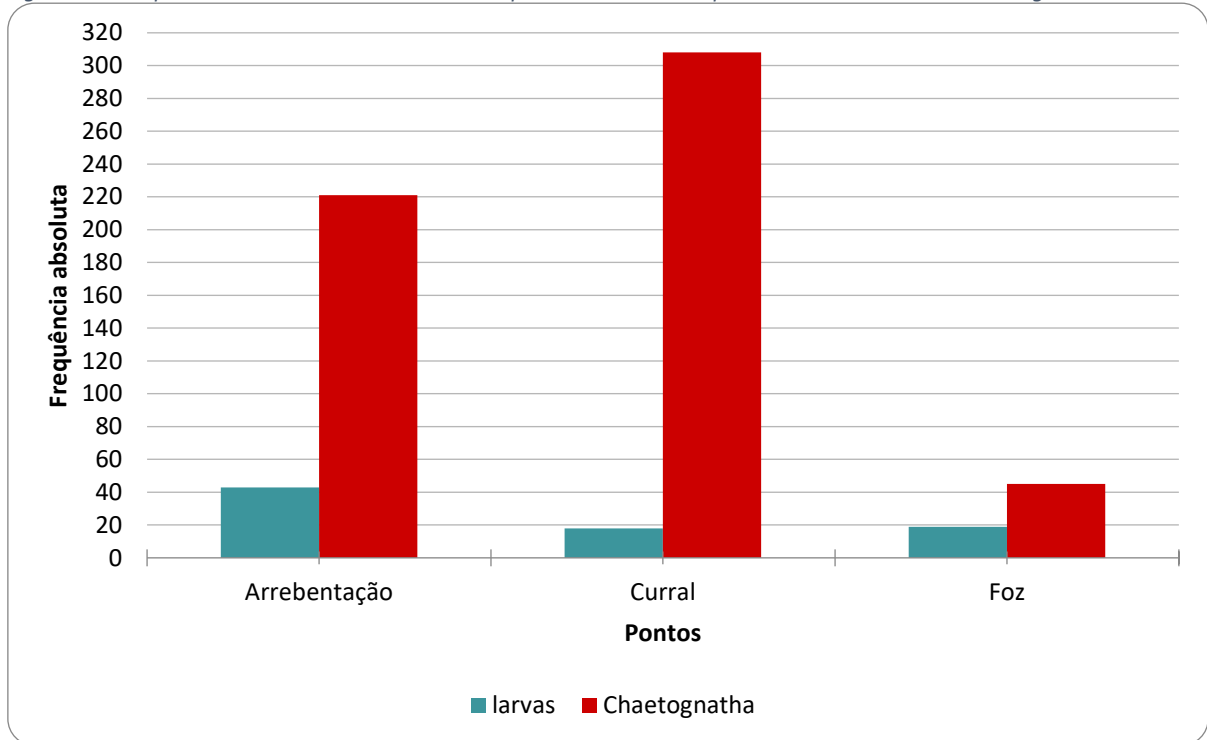
Figura 8. Frequência absoluta de indivíduos capturados por mês de Chaetognathas e larvas.



Fonte: Silva, 2020

Em todos os três pontos coletados os indivíduos do filo Chaetognatha se sobrepuseram sobre o ictioplâncton. O ponto de maior ocorrência de Chaetognatha foi o curral enquanto que para as larvas a maior ocorrência se deu na zona de arrebentação (Figura 9).

Figura 9. Frequência absoluta de indivíduos capturados nos três pontos amostrados de *Chaetognathas* e larvas.



Fonte: Silva, 2020

5. DISCUSSÃO

No presente estudo, a fauna ictioplanctônica apresentou diversidade que corrobora com estudos realizados por Silva; Santana; Severi (2007) na zona de arrebentação da praia de Jaguaribe, no qual foram encontradas seis ordens e 15 famílias, dentro das quais, estão inseridas Achiridae, Carangidae, Clupeidae, Engraulidae, Gerreidae e Gobiidae. Em estudo realizado por Lira e Teixeira (2008) a ordem Perciformes demonstrou ser a mais abundante, na zona de arrebentação de Jaguaribe, seguida por Clupeiformes, porém, o oposto foi demonstrado no presente estudo.

A maior representatividade das famílias Engraulidae e Clupeidae nas fases jovens, foi obtida em estudo realizado por Araújo (2017) no litoral sul, no qual a espécie *Lile piquitinga* (Schreiner & Miranda Ribeiro, 1903) pertencente à família Clupeidae teve uma grande

representatividade de indivíduos capturados, assim como a família Engraulidae, vista também como a mais representativa por estudo realizado por El-Deir (2005) no estuário do rio Jaguaribe.

Segundo Figueiredo e Menezes (1978), os Clupeiformes se apresentam como indivíduos comumente habitantes de regiões costeiras, isso pode explicar a maior ocorrência desses indivíduos na região da arrebentação. São indivíduos que não apresentam uma grande importância econômica, porém, de acordo com Silva; Santana; Severi (2007), na região de Itamaracá, esses peixes são bastante utilizados pelas comunidades ribeirinhas e apresentam grande importância como base da cadeia trófica, servindo de alimento para diversos peixes e aves.

A zona de arrebentação se mostrou como o ponto de maior abundância de larvas, assim como mostrado por Cowley; Whitfield; Bell (2001), onde as zonas de arrebentação são locais propícios para a desova e recrutamento de larvas, por serem ambientes com alta disponibilidade de alimentos e representando uma região com menor risco de predação. A região de curral apresentou a segunda maior abundância, sendo este, um local bastante utilizado para reprodução por espécies de interesse econômico. Quando comparado com estudo realizado por Queiroz (2018) no mesmo local através do senso visual, pode-se notar a ocorrência de indivíduos adultos das famílias Carangidae e Clupeidae, corroborando com o presente estudo, além dessas famílias, Queiroz (2018) obteve indivíduos das famílias Haemulidae, Lutjanidae, Pomacentridae, Sciaenidae, entre outras.

A maior abundância de larvas se deu nos meses de setembro e outubro, assim como observado por Silva; Santana; Severi (2007), os quais, destacam a alta salinidade e baixa pluviosidade nesses meses. Dentre os indivíduos não identificados e os classificados a nível de ordem Perciformes, possivelmente podem ser representantes das famílias, Blenniidae, Bramidae, Carangidae, Eleotridae, Ehippidae, Gerreidae, Gobiidae, Lutjanidae,

Microdesmidae, Mugilidae, Sciaenidae, Sparidae e Sphyraenidae, como descrito por El-Deir (2005).

A espécie *Parasagitta tenuis* se mostrou dominante em diversos locais estudados, como: plataforma continental (Resgalla Jr. & Montú 1995), desembocadura do rio Itajaí-açu (Resgalla Jr. et al. 2008), estuário da Lagoa dos Patos (Montú 1980) e praias arenosas de Rio Grande, segundo Bersano (1994), isto, pode explicar a alta ocorrência desses indivíduos quando comparados as duas outras espécies encontradas no presente estudo. De acordo com Resgalla Jr. (2010), a elevada ocorrência de indivíduos nos primeiros estágios de desenvolvimento indica que estes, apresentam reprodução contínua durante todo o ano, o que pode explicar a ocorrência desses indivíduos em todos os meses amostrados. A maior ocorrência de quetognatos no curral pode se dar por este, ser um local bastante utilizado pelos peixes para reprodução e alimentação por espécies carnívoras como *Epinephelus adscensionis* (Osbeck, 1765); *Caranx crysos* (Mitchill, 1815); *Anisotremus virginicus* (Linnaeus, 1758); *Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1830; *Haemulon squamipinna* Rocha & Rosa, 1999; *Lutjanus alexandrei* Moura & Lindeman, 2007; *Odontoscion dentex* (Cuvier, 1830); entre outros, como visto por Queiroz, 2018.

A relação inversamente proporcional na ocorrência de larvas e quetognatos demonstra o potencial predatório dos quetognatos sobre o ictioplâncton, confirmando as afirmações de Lebour (1922); Bigelow (1926); Heydorn (1959); Kuhmann (1977), entre outros. De acordo com Bigelow (1926) a família Sagittidae é estritamente carnívora, se alimentando de crustáceos, de outros indivíduos da família Sagittidae e de larvas de peixes. *Flaccisagitta enflata*, é considerado por Alvarino (1980) como um dos mais vorazes predadores de larvas de peixes, podendo ocasionar impactos economicamente significativos nas comunidades ícticas.

Em estudo realizado na Baía da Babitonga – SC por Costa; Souza-Conceição (2009), foram obtidos 4079 ovos, dos quais 3319 foram pertencentes a família Engraulidae, isso

corroborar com o presente estudo, no qual a grande parte dos ovos foram de Engraulidae. Assim como no presente estudo, a maior densidade de ovos de Engraulidae se deu no mês de setembro, em estudo realizado por Costa; Souza-Conceição (2009), que também constatou grande presença de ovos de Engraulidae nos meses de novembro e janeiro. Isto, demonstra o possível período reprodutivo das espécies dessa família nesses meses.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A zona de arrebentação é uma área com elevada ocupação pelo ictioplâncton, isso se dá por esta ser uma região propícia para a reprodução de diversos peixes, pois, promove proteção contra predadores e alta disponibilidade de alimentos, sendo assim, em decorrência do turismo, especulações imobiliárias, pesca irregular, entre outros, essas regiões podem sofrer intenso impacto, afetando assim as comunidades ícticas ali presentes, necessitando assim, de melhores políticas de conservação nessas áreas.

Os Chaetognathas atuam fortemente como predadores influenciando a distribuição do ictioplâncton. A alta mortalidade de peixes em seus estágios iniciais de vida devido a predação ocasiona na redução do recrutamento de jovens para as populações de adultos e conseqüentemente na diminuição de indivíduos nas populações ícticas adultas, o que pode levar a um declínio na captura dos indivíduos economicamente importantes, afetando negativamente os recursos pesqueiros, assim como, ocasionar a redução da presença de espécies ecologicamente importantes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLSTROM, E.; MOSER, H. G. Systematics and development of early life history stages of marine fishes: achievements during the past century, present status and suggestions for the future. **Rapp. PV Réun.(ICES/CIEM)**, v. 178, p. 541-546, 1981.

ALMEIDA, Z. S.; VASCONCELOS FILHO, A. L. Contribuição ao conhecimento de peixes Pleuronectiformes da área de Itamaracá-PE (Brasil). **Trab. Oceanogr., Univ. Fed. Pernambuco**, v. 25, p. 69-82, 1997.

ALVARIÑO, ANGELES. The relation between the distribution of zooplankton predators and anchovy larvae. **CalCOFI Rep**, v. 21, p. 150-160, 1980.

ANDRADE, Juliana Nascimento; NETO, Eraldo Medeiros Costa. Primeiro registro da utilização medicinal de recursos pesqueiros na cidade de São Félix, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, n. 2, p. 177-183, 2005.

ANDRADE-LIMA, D. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Recife: Instituto de Pesquisa Agrônômica de Pernambuco. **Publicação**, v. 2, 1960.

ARAUJO, ISABELA MARIA DA SILVA. Conectividade entre ambientes costeiros de Maracáipe, litoral sul de Pernambuco, através do estudo da estrutura da assembleia de larvas e jovens de peixes. Tese (Doutorado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2017.

BALL, Eldon E.; MILLER, David J. Phylogeny: the continuing classificatory conundrum of chaetognaths. **Current Biology**, v. 16, n. 15, p. R593-R596, 2006.

BARAN, Eric; HAMBREY, John. Mangrove conservation and coastal management in southeast Asia: What impact on fishery resources?. **Marine Pollution Bulletin**, v. 37, n. 8-12, p. 431-440, 1999.

BAILEY, K.M., BATTY, R.S., 1983. A laboratory study of predation by *Aurelia aurita* on larval herring (*Clupea harengus*): experimental observations compared with model predictions. **Marine Biology**, 72: 295-301

BRAGA, R. A. P. Caracterização das zonas estuarinas de Pernambuco. **Seminário internacional perspectivas e implicações da carcinicultura estuarina no estado de Pernambuco. Projeto PRORENDA**, 2000.

BERSANO, J. G. **Zooplâncton da zona de arrebentação, de praias arenosas situadas ao sul do município de Rio Grande-RS, Primavera 1990-Verão 1991**. 1994. Tese de Doutorado. Tese de Mestrado, Univ. Rio Grande. 163p.

CASANOVA, Jean-Paul. Chaetognatha. In: BOLTOVSKOY, Demetrio. South Atlantic Zooplankton. Netherlands: **Backhuys Publishers**, 199. p. 1353-1374.

Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. **Diagnóstico Socioambiental Litoral Norte**. Recife, 2003. 214p.

COSTA, Micheli DP; SOUZA-CONCEIÇÃO, José Maria. Composição e abundância de ovos e larvas de peixes na baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 3, p. 372-382, 2009.

COWLEY, P. D.; WHITFIELD, A. K.; BELL, K. N. I. The surf zone ichthyoplankton adjacent to an intermittently open estuary, with evidence of recruitment during marine overwash events. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 52, n. 3, p. 339-348, 2001.

CUNHA, ICARO. Desenvolvimento sustentável na costa brasileira. **Revista Galega de Economia**, v. 14, n. 1-2, p. 1-14, 2005.

DAY J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M.; YÁNES-ARANCIBIA, A. Estuarine ecology. New York: John Wiley and Sons. 1989.

DE AZEVEDO BEMVENUTI, Marlise; FISCHER, Luciano Gomes. Peixes: morfologia e adaptações. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 5, n. 2, p. 31-54, 2010.

DE MELO COSTA, Weruska et al. Aproveitamento de resíduos de pescado: o artesanato com escamas de peixe. **Revista Ciência em Extensão**, v. 12, n. 2, p. 8-17, 2016.

DOS SANTOS, João Paulo Barbosa. O IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE AS PRÁTICAS TRADICIONAIS DOS PESCADORES DA ILHA DE ITAMARACÁ-PE: O CASO DO BOLSA FAMÍLIA NAS COMUNIDADES DE JAGUARIBE E PILAR. THE IMPACT OF PUBLIC POLICY ON TRADITIONAL PRACTICES OF FISHERMEN OF ITAMARACÁ-PE ISLAND: THE CASE OF BOLSA FAMILIA IN. 2012.

EL-DEIR, A. C. A. **Composição e distribuição espaço-temporal de formas iniciais de peixes no estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá, litoral norte de Pernambuco, Brasil.** 2005. Tese de Doutorado. Tese de doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FALCÃO, Elisabeth Cabral Silva. Estrutura da comunidade de formas iniciais de peixes em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco-Brasil. 2007.

FROESE, R.; PAULY, D. Editors. 2019. **Fishbase.** World Wide Web Electronic Publication. Version(08/2019). Disponível em: < <http://www.fishbase.org/>>. Acesso em: 20, dez., 2019.

FURNESTIN, M. L. Compléments a l'étude de Sagitta euxina variété de Sagitta setosa. **Rapp. Proc.-verb. Comm. Int. Mer Médit**, v. 14, p. 201-209, 1961.

GOULART, M. D.; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.

GUSMÃO, L. M. O., 1986. Chaetognatha planctônicas de províncias nerítica e oceânica do Nordeste do Brasil (04° 00' 00" – 08° 00' 00") latitude sul. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 192 pp.

GUSMÃO, Lúcia Maria de Oliveira *et al.* Chaetognatha. *In*: LEITÃO, Sigrid Neumann *et al.* **Biodiversidade marinha da bacia Potiguar / RN.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2017. p. 235-249.

HEYDORN, A. E. F.
The Chaetognatha off the west coast of the Union of South Africa. **Department of Commerce and Industry, Investi Rept, Div. Sea Fish., Repub. S. Afr**, v. 36, p. 1-56, 1959.

JL, FIGUEIREDO; NA, MENEZES. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II: Teleostei (1). 1978.

KEMPF, Marc. Nota preliminar sobre os fundos costeiros da região de Itamaracá (Norte do Estado de Pernambuco, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 9, n. 11, p. 95-110, 1970.

KUHLMANN, DIRK. Laboratory studies on the feeding behavior of the chaetognaths *Sagitta setosa* J. Muller and *Sagitta elegans* Verrill with special reference to fish eggs and larvae as food organisms. **Meeresforschung**, v. 25, p. 163-171, 1977.

LASIAK, Theresa A. Nursery grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf zone of King's Beach, Port Elizabeth. **South African Journal of Science**, v. 77, n. 9, p. 388-390, 1981.

LIMA, André Ricardo de Araújo. **Variação sazonal, espacial e lunar do ictioplâncton e do microplástico nos diferentes habitats do estuário do Rio Goiana (Resex Acaú-Goiana PE/PB)**. 2015.

LIRA, Ana Karla F.; TEIXEIRA, Simone F. Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. **Iheringia, Sér. Zool**, v. 98, n. 4, p. 475-480, 2008.

MAFALDA JUNIOR, Paulo de Oliveira et al. **Distribuição e abundância do ictioplâncton na costa norte da Bahia, Brasil**. 2004.

MANGAS, Anderson Paixão *et al.* Ictioplâncton da baía do Guajará e do estuário do rio Pará, ilha do Marajó, Pará, Brasil. **Boletim Técnico Científico do Cepnor/Tropical Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 13, n. 1, p. 43-54, 2014.

MARQUES, Vanessa Mendes; SILVA-FALCÃO, Elisabeth Cabral; SEVERI, William. Estrutura da assembleia ictioplanctônica em dois estuários tropicais de Pernambuco (Brasil), sujeitos a diferentes condições hidrológicas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 2, p. 304-314, 2015.

MONTÚ, M.; MONTÚ, M.; MONTÚ, A. M. Zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos: I. Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. 1980.

MOTA, É. M. T. **Distribuição e abundância do ictioplâncton na plataforma continental (42-37 W, 48-21 S) no Nordeste do Brasil**. 2013. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/11216>. Acesso em: 20 dez. 2019.

NAKATANI, Keshiyu, *et al.* **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Eletrobrás; Uem, 2001. il., 2001.

NIKOLSKY, G.V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press, London.

ODUM, Eugene Pleasants; BARRETT, Gary W. **Fundamentals of Ecology**. 5. ed. [S. l.]: Cengage Learning, 2004. 624 pp.

PALMA, S. & K. KAISER, 1993. Plancton marino de águas chilenas. Ediciones Universitarias de Valparaiso, 151 pp.

PERNAMBUCO. Lei nº 9.931, de 11 de dezembro de 1986. **Define como áreas de proteção ambiental as reservas biológicas constituídas pelas áreas estuarinas do Estado de Pernambuco.**, Pernambuco, 12 dez. 1986. Disponível em: http://www.condepefidem.pe.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=9c26045b-f57f-4145-98c9-1d7728d363b9&groupId=19941. Acesso em: 12 out. 2019.

PERNAMBUCO (Ilha de Itamaracá). IBAMA. **Ilha de Itamaracá: Panorama**. [S. l.], 13 out. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ilha-de-itamaraca/panorama>. Acesso em: 13 out. 2019.

PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A. 2002. Biologia Marinha. Rio de Janeiro, **Interciência**. 382p.

PESSANHA, André Luiz Machado; ARAÚJO, Francisco Gerson. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 57, n. 5-6, p. 817-828, 2003.

PURCELL, J.E., 1985. Predation on fish eggs and larvae by pelagic cnidarians and ctenophores. **Bulletin of Marine Science**, 37: 739-755

QUEIROZ, S. C., 2018. Caracterização ecológica da comunidade de peixes associados a currais de pesca e recifes no estado de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 54 pp.

REASH, Rob J.; BERRA, Tim M. Comparison of fish communities in a clean-water stream and an adjacent polluted stream. **American Midland Naturalist**, p. 301-322, 1987.

REEVE, M. R. Observations on the biology of a chaetognath. **Some contemporary studies in marine science**, p. 613-630, 1966.

REGALLA JR, C.; MONTU, M. Quetognatos de la plataforma continental del sur de Brasil. **Invest. Mar. CICIMAR**, v. 10, n. 1-2, p. 23-41, 1995.

REGALLA JUNIOR, Charrid et al. Spatial and temporal variation of the zooplankton community in the area of influence of the Itajaí-Açu river, SC (Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 56, n. 3, p. 211-224, 2008.

REGALLA JR, Charrid. Parâmetros populacionais de *sagitta friderici ritter-záhony* (chaetognatha) na zona de arrebentação da praia do cassino, sul do Brasil. **Atlântica (Rio Grande)**, v. 32, n. 2, p. 141-149, 2010.

SANTANA, J. R. **Distribuição espacial e ecologia trófica do ictioplâncton da região oceânica do Nordeste do Brasil**. 2019. Tese (Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, [S. l.], 2019.

SANTOS-FERNANDES, T. L. **Fitoplâncton do estuário do rio Jaguaribe (Itamaracá, Pernambuco, Brasil): ecologia, densidade, biomassa e produção**. 1997. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Recife: UFPE, 1997. 175p.

SEVERI, William; URACH, Bruno de F.; DE CASTRO, Mavíael F. Occurrence of *Microdesmus bahianus* and *M. longipinnis* (Teleostei: Microdesmidae) larvae and juveniles in estuaries of the State of Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, p. 360-364, 2008.

SHOJI, J., 2008. Non-size-selective predation on fish larvae by moon jellyfish *Aurelia aurita* under low oxygen concentrations. **Plankton & Benthos Research**, 3 (Suppl.): 114-117

SILVA, ACG; SANTANA, F. M.; SEVERI, W. ASSEMBLÉIA ICTIOPLANCTÔNICA DA ZONA DE ARREBENTANÇA DA PRAIA DE JAGUARIBE, ITAMARACÁ-PE.

SILVA, ACG; SANTANA, F. M.; SEVERI, W. LARVAS DE CLUPEIFORMES DA ZONA DE ARREBENTANÇA DA PRAIA DE JAGUARIBE, ITAMARACÁ-PE.

SOUZA, C. S.; BARREIRO, A. S.; MAFALDA, P. O. Padrões espaciais e temporais de larvas de Scaridae (Pisces: Perciformes) no Nordeste do Brasil e suas relações com os fatores oceanográficos. **Brazilian J. Aquat. Sci. Technol**, v. 14, p. 1-11, 2010.

SUIBERTO, Mirian Rodrigues. **A estrutura da comunidade ictioplanctônica na região de desembocadura do rio Paranapanema no reservatório de Jurumirim, (SP)**. 2011.

VEGA-PÉREZ, Luz Amelia; SCHINKE, Katya Patrícia. Checklist do filo Chaetognatha do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1a, p. 1-9, 2011.

TESSLER, Moysés Gonzalez; GOYA, Samara Cazzoli. Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 17, p. 11-23, 2005.

TERAZAKI, M.; IWATA, M. Feeding habits of chum salmon fry *Oncorhynchus keta* collected from Otsuchi bay [Japan]. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries (Japan)**, 1983.