



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
CURSO DE EGENHARIA DE PESCA

ERIKA MARIA TARGINO MOTA

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO
ICTIOPLÂNTON NA REGIÃO DO PORTO DO PECÉM (CE).

FORTALEZA

2010

ERIKA MARIA TARGINO MOTA



DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO
ICTIOPLÂNTON NA REGIÃO DO PORTO DO PECÉM, CEARÁ

Monografia submetida à
Coordenação do Curso de
Graduação em Engenharia de
Pesca, do Departamento de
Engenharia de Pesca da
Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial
para obtenção do título de
Engenheira de Pesca.

Orientador: Tito Monteiro da
Cruz Lotufo

FORTALEZA
2010

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)

M871d Mota, Erika Maria Targino.
Distribuição e abundância do ictioplâncton na região do Porto do Pecém, Ceará / Erika Maria Targino
Mota. – 2010.
37 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2010.
Orientação: Prof. Dr. Tito Monteiro da Cruz Lotufo.

1. Ictioplâncton. 2. Porto do Pecém. 3. Zona costeira. I. Título.

CDD 639.2

ERIKA MARIA TARGINO MOTA



DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO
ICTIOPLÂNCTON NA REGIÃO DO PORTO DO PECÉM, CEARÁ

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, da
Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do
título de Engenheira de Pesca.

Aprovada em ___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tito Monteiro da Cruz Lotufo. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Wladimir Ronald Lobo Farias
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Rodrigo Maggioni
Universidade Federal do Ceará - UFC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre iluminando minha vida e guiando meus passos.

Aos meus pais Nina e Francisco, que são meu alicerce, por todo amor, dedicação e segurança. Obrigada por nunca terem medido esforços para que eu pudesse concluir essa etapa tão importante na minha vida acadêmica.

A toda minha família, pela força, em especial a minha tia Dilvinha, a tia Edilma e ao tio Nonato que ao longo desses cinco anos me adotaram, sempre me recebendo com um sorriso e com todo amor do mundo, e a Patrícia pelo apoio.

Ao Mário, pelo amor, companheirismo, amizade e principalmente pela paciência. Obrigada por sempre tornar tudo mais fácil. Amo você bebê.

Ao Evandro Malanski, meu “mestre”, meu muitíssimo obrigada por ter me apresentado ao mundo ictioplanctônico. Você é parte fundamental na realização desse trabalho. Obrigada pelos ensinamentos e contribuições que sempre farão parte da minha vida profissional.

Ao professor Dr. Tito Monteiro da Cruz Lotufo, pela orientação e que mesmo com muitos trabalhos sempre foi muito solícito comigo. Muito obrigada.

A Msc. Tatiane Martins Garcia, sempre tão atenciosa e pronta para ajudar. Obrigada pelo espaço cedido, pela acolhida, pelas dúvidas tiradas e por tudo mais.

A todos meus amigos, pelo apoio e pela amizade, em especial a tia Jane por anos de hospedagens, a senhora é muito especial para mim, a Carolzinha que mesmo longe é minha irmã de coração, ao Pedro pela amizade e ao Buda pelas risadas e ajudinhas.

A CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará, pelo financiamento do monitoramento e liberação das amostras coletadas no projeto da CGTEF - Central Geradora Termoelétrica ENDESA Fortaleza. E ao LABOMAR - Instituto de Ciências do Mar, pelo apoio logístico.

A todos que fizeram parte da minha formação acadêmica.

Enfim, obrigada Carolina e Liana, minhas “hermanitas”, pelas risadas compartilhadas e lágrimas enxugadas. Obrigada por sempre estarem “lá”. Vocês fizeram esses cinco anos serem bem mais divertidos. Vocês serão para sempre as irmãs que eu pude escolher. Amo muito vocês.

RESUMO

O ictioplâncton compreende a fração do plâncton que reúne os ovos e larvas de peixes. Os estudos sobre o ictioplâncton têm grande relevância para a biologia pesqueira e para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas marinhos. Embora tais estudos sejam frequentes em diversas regiões do mundo, não há praticamente nenhum estudo desse tipo para o litoral do Ceará. De forma a diminuir essa deficiência, foram estudadas a distribuição e abundância da comunidade de ovos e larvas de peixes na zona costeira do Pecém. No ano de 2006 foram realizadas 28 coletas divididas em quatro campanhas. A etapa correspondente aos meses de fevereiro e abril foi denominada como período chuvoso, já os meses de julho e setembro formaram o período seco. Os arrastos foram horizontais subsuperficiais, feitos com uma rede de plâncton de 300 μm de malha, com a duração de aproximadamente 5 minutos em cada estação de coleta. Em cada estação foram feitos registros de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e pH. Em laboratório o material coletado foi triado, tendo sido encontrados 4.320 ovos e 1.410 larvas de peixes no total das amostras. Foram identificadas 1.395 larvas distribuídas em 13 táxons inferiores (gêneros ou espécies), 3 ordens e 9 famílias. A comunidade ictioplanctônica do local de estudo foi formada por três categorias de famílias, quais sejam: pelágicas, associadas a recifes de coral e demersais, com predomínio das primeiras. As maiores abundâncias absolutas de ovos foram encontradas no período chuvoso, já as abundâncias correspondentes às larvas foram mais altas no período seco, sendo as famílias Engraulidae e Serranidae as que tiveram maior destaque em ambos os períodos. Em relação à frequência, os Serranidae estiveram presentes em todos os pontos amostrais, já os Gobiidae só apareceram em uma campanha.

Palavras chave: Ictioplâncton, Porto do Pecém, Zona costeira.

ABSTRACT

The ichthyoplankton is the fraction of the plankton comprising the fish eggs and larvae. The research on ichthyoplankton is of utmost relevance to the fisheries biology and to fully understand the marine ecosystems functioning. Although such studies are frequent in many regions of the planet, there is no information about the ichthyoplankton for the coast of Ceará. In order to change this situation, the distribution and abundance of fish eggs and larvae from the coastal zone waters of Pecém were studied. A total of 28 samples were collected in four different campaigns during 2006. The samples from February and April represented the rainy season, while the collection in July and September comprised the dry season. The samples were collected through subsurface horizontal trawling during 5 min with a 300µm mesh net. Temperature, salinity, dissolved oxygen and pH were also recorded for each station. The samples were sorted and identified in the laboratory, totaling 4.320 eggs and 1.410 larvae of fish. 1.395 larvae were identified pertaining to 13 inferior taxa (genera or species), three orders and nine families. The ichthyoplankton from the studied area comprised three categories of families: pelagic, reef associated and demersal, with a prevalence of the first. Fish eggs were most abundant during the rainy season, while larvae numbers were larger during the dry months. The families Engraulidae and Serranidae were the most representative throughout the studied period. As to the frequency, the Serranidae were present in all samples, whereas the Gobiidae were collected in a single campaign.

Keywords: Ichthyoplankton, Pecém Harbor, coastal zone.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da região costeira que compreende o Terminal Portuário do Pecém. Os pontos	16
Figura 2: Média da temperatura da superfície da água durante os quatro períodos	20
Figura 3: Médias de salinidade durante os quatro períodos de coleta.	21
Figura 4: Médias do pH durante os quatro períodos de coleta.	21
Figura 5: Média dos teores de oxigênio na água do mar durante os quatro	22
Figura 6: Precipitação na região de Pecém, durante o ano de 2006. Os pontos	23
Figura 7: Abundância de ovos da família Engraulidae em relação aos demais ovos.	24
Figura 8: Abundância de ovos coletados no período seco e chuvoso.	24
Figura 9: Abundância das famílias de larvas em relação à média do período seco e chuvoso.	26
Figura 10: Número de ovos (org/m ³) em cada campanha de coleta.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas dos pontos de coletas.	17
Tabela 2: Famílias identificados nas campanhas 3 e 4 -período chuvoso (fevereiro e abril). n = número de larvas coletadas; % = abundância e fo = frequência de ocorrência.	25
Tabela 3: Famílias identificadas nas campanhas 5 e 6 referentes ao período seco (julho e setembro), onde.....	25
Tabela 4: Número absoluto e densidade das famílias coletadas durante o período chuvoso.....	27
Tabela 5: : Número absoluto e densidade das famílias coletadas durante o período seco.	27
Tabela 6: Número total das espécies de larvas de peixes capturados nas quatro campanhas, com suas respectivas famílias, onde o sinal # representa as espécies pelágicas.	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
2.1 Área de Estudo	16
2.2 Amostragem	17
2.3 Processamento das amostras.....	18
2.4 Análises dos dados	18
3. RESULTADOS.....	20
3.1 Variáveis abióticas.....	20
3.1.1 – Temperatura.....	20
3.1.2- Salinidade.....	20
3.1.3- pH.....	21
3.1.4- Oxigênio dissolvido	21
3.1.5- Pluviosidade	22
3.2- Dados bióticos.....	23
3.2.1- Variação espacial e temporal de abundância de ovos e larvas.....	23
3.2.2- Caracterização taxonômica das comunidades.....	28
4. DISCUSSÃO.....	30
5. CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS	34
ANEXOS	39

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON NA REGIÃO DO PORTO DO PECÉM, CEARÁ

ERIKA MARIA TARGINO MOTA

1. INTRODUÇÃO

O ictioplâncton é composto por ovos, larvas, pós-larvas e, em certa parte, juvenis de peixes. Esses organismos apresentam grande importância para a comunidade planctônica, principalmente a meroplanctônica, pois a grande maioria dos peixes teleósteos possuem ovos planctônicos e as larvas e pós-larvas das espécies que possuem ovos semi demersais ou demersais presos ao substrato, acabam desenvolvendo uma vida pelágica, assim integrando também a comunidade planctônica (BOLTOVSKOY, 1981).

Em grande parte, os ovos planctônicos possuem um formato esférico, podendo ainda apresentar forma ovóide ou fusiforme. O tamanho pode variar de 0,6 a 5,5 mm e a superfície da membrana externa pode oferecer diversos tipos de ornamentações, desde filamentos a apêndices. Podem ainda apresentar gotas de óleo, que estão relacionadas à flutuabilidade dos organismos (BOLTOVSKOY, 1981).

As larvas recém eclodidas podem se apresentar em diferentes estágios de seu desenvolvimento, podendo até conter raios e nadadeiras. As larvas consideradas pequenas variam de 1,5 a 3,0mm, já as consideradas grandes chegam a um tamanho maior que 5,0mm. Em geral possuem uma coloração bastante transparente que serve como medida de sobrevivência, pois se tornam imperceptíveis aos predadores (BOLTOVSKOY, 1981). Esses organismos não possuem gotas de óleo, então sua flutuabilidade está relacionada com a ausência de tecidos ósseos e por possuírem tecidos que contém grande percentual de água (POWER, 1984).

As larvas passam para o estágio de pós larvas após a absorção do vitelo, e nessa fase começa o desenvolvimento de vários caracteres. Uma importante etapa desse desenvolvimento é a passagem da alimentação endógena para a exógena, constituindo um período muito delicado, pois se não houver alimento suficiente disponível no ambiente de desova, essa não consegue sobreviver.



O período destinado à reprodução no ciclo de vida dos peixes na maioria das vezes é bastante delicado, principalmente quando os fatores ambientais podem agir como fatores limitantes.

Quando são limitantes, tais fatores, como a variação de temperatura, exercem influências negativas mais acentuadas aos ovos, larvas e indivíduos que estão no período reprodutivo devido à menor tolerância destes em comparação com os demais organismos adultos da população (ODUM, 1988). Fatores fisiológicos e estímulos externos também influenciam durante todo período reprodutivo dos peixes (PERES-NATO; MAGNAN, 2004).

Dessa forma, as pesquisas direcionadas ao ictioplâncton podem auxiliar tanto na compreensão da sistemática e ecologia dos peixes, como na identificação e avaliação dos recursos pesqueiros, ressaltando a avaliação da abundância das espécies que apresentam interesse econômico (RÉ, 1984).

Os estudos sobre o ictioplâncton tiveram início no século XIX na Europa, e se limitavam à investigação da morfologia e taxonomia dos organismos, principalmente na Alemanha, Itália e Inglaterra (BOLTOVSKOY, 1981).

Passado um século, o número de estudos sobre o ictioplâncton intensificou-se, desenvolvendo-se de uma forma qualitativamente mais forte, mas agora se voltando para a aplicação tanto na pesca como na biologia marinha e pesqueira. Na América Latina ocorreu o mesmo, com destaque para o Brasil, Argentina e Uruguai (BOLTOVSKOY, 1981).

Nas últimas três décadas tem-se notado um crescente interesse nos estudos de áreas costeiras devido à presença de comunidades ictioplanctônicas correspondentes a peixes que apresentam importância econômica, melhorando a compreensão da ecologia e dinâmica marinha do zooplâncton em geral, presente nesses locais (MOSER; SMITH, 1993).

No nordeste Brasileiro os estudos sobre a comunidade ictioplanctônica estão geralmente direcionados à distribuição e abundância destes organismos em regiões costeiras (MAFALDA JÚNIOR; SILVA 1996; MAFALDA JÚNIOR, 2000; MAFALDA JÚNIOR *et al.*, 2004) e oceânicas (MAFALDA JÚNIOR *et al.*, 1997; WESTHAUS-EKAU *et al.*, 1999; LESSA *et al.*, 1999; PINTO *et al.*, 2002), no entanto esses estudos, principalmente em ambientes marinhos ainda podem ser considerados escassos.

Durante os estágios iniciais do desenvolvimento dos peixes, percebe-se que ocorre uma grande mortalidade, portanto torna-se necessário que seus ovos e larvas se desenvolvam em um ambiente que lhes ofereçam maiores probabilidades de sobrevivência (LAZZARI, 2001).

As zonas costeiras marinhas são utilizadas como berçário para ovos, larvas e juvenis de peixes (LAEGDSGAARD; JOHNSON, 2000), por oferecerem-lhes áreas de proteção contra predadores (LECCHINI *et al.*, 2007), possuem alta produtividade e padrões de circulação que favorecem a sua retenção (CASTILLO *et al.*, 1991; SMITH *et al.*, 1999). Tais áreas constituem ainda locais para a desova e criação da prole (DOYLE *et al.*, 1993; LEIS, 1993), sendo visitadas por espécies ecologicamente diferentes ou que apresentam distintos hábitos de desova.

Após a desova, a permanência e a sobrevivência dos ovos e das larvas no ambiente dependem de vários fatores, que vão desde a disponibilidade de alimento a partir do momento em que as reservas vitelínicas são totalmente absorvidas (HUNTER, 1976), ao padrão de desova dos adultos e presença de predadores (MOSER; SMITH, 1993).

Como os ovos e as larvas não possuem mobilidade própria ou têm sua mobilidade bastante limitada, estes estão sujeitos as ações promovidas pelas correntes marinhas, que às vezes os desloca para zonas muito distantes dos locais onde ocorreram as desovas (BOLTOVSKOY, 1981). Outros processos oceanográficos físicos como os ventos e a estratificação da coluna de água atuam na distribuição do ictioplâncton (DOYLE *et al.*, 1993; LAPRISE; PEPIN, 1995; COWEN *et al.*, 2003; MUHLING; BECKLEY, 2007). Tais processos podem atuar em escalas maiores, entre 100 a 1000km² (NORCROSS; SHAW 1984, SHERMAN *et al.*, 1984), ou em menor escala, correspondente a áreas menores que 100 km². Como consequência, afetam de forma importante a formação e preservação das associações ictioplanctônicas.

A identificação exata das áreas de desova é de fundamental importância para que possam ser tomadas medidas de preservação das espécies (BIALETZKI *et al.*, 2001). Devido a um longo período de uso abusivo dos recursos naturais, dentre estes os recursos hídricos, tais estudos são fundamentais (NAKATANI, 1994). Como exemplo, a descoberta de locais e época de desova de espécies sobreexploradas é crucial para que estas áreas possam ser protegidas, garantindo assim o equilíbrio e a perpetuação destes recursos.

Ações antrópicas tais como construção de portos e barragens afetam diretamente as comunidades biológicas no seu entorno, pois estas construções agem como barreiras que modificam os padrões hidrodinâmicos locais e podem aumentar as concentrações de poluentes na água. A área de estudo do presente trabalho está localizada nas proximidades de um porto, com intensa movimentação de embarcações, que potencializam os acidentes eventuais com derrame de óleos e outros contaminantes que podem afetar a biota local.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O distrito de Pecém, fundado por força da lei nº 6.512 no ano de 1963, está localizado no município de São Gonçalo do Amarante, no litoral oeste do Ceará, encontra-se cerca de 40 km de Fortaleza e 25 km da sede do município (RIMA, 1997). Por apresentar uma ótima posição geográfica em relação aos principais mercados consumidores internacionais e devido à maior profundidade das águas na região, que se encontram por volta de 16 m de profundidade a uma distância de 2 km da costa, em sua zona costeira foi estabelecido o Terminal Portuário do Pecém (Figura 1), inaugurado oficialmente em 2002 (ARAÚJO, 2009).

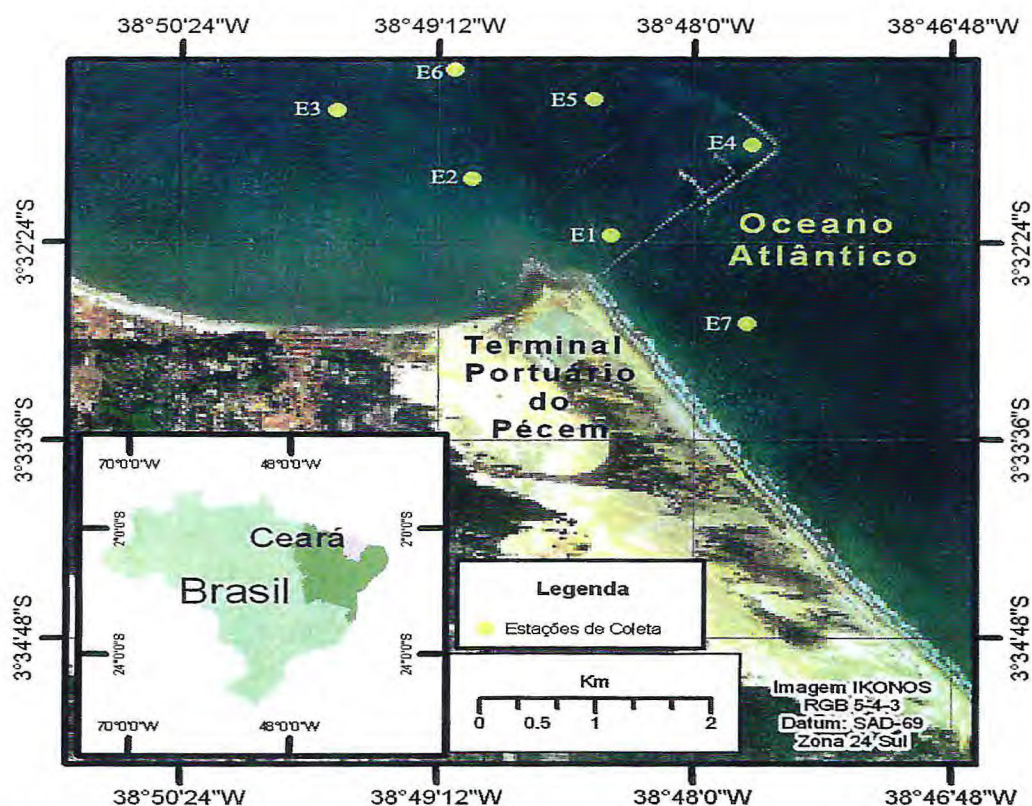


Figura 1: Mapa da região costeira que compreende o Terminal Portuário do Pecém. Os pontos destacados indicam os locais onde foram realizadas as coletas.

As marés da costa litorânea do Ceará são tidas como semi diurnas, pois apresentam dois preamares e dois baixamares. Os ventos alísios do leste e o regime marcante de ondas, dentre outros fatores, formam correntes costeiras e de deriva intensas com uma

direção anual predominante de E-W, este processo está diretamente relacionado ao transporte de sedimentos do local. (AQUASIS, 2003).

A zona costeira do Ceará sofre influências de drenagens hidrográficas ao longo da costa o que acarreta na diminuição do aporte de nutrientes provenientes do continente, como consequência, apesar da grande diversidade de espécies marinhas, a biomassa encontrada no decorrer da costa é tida como baixa (AQUASIS, 2003).

2.2 Amostragem

As coletas foram realizadas bimestralmente entre fevereiro de 2006 a setembro de 2006, divididas em 4 campanhas diurnas, onde em cada uma destas foram feitas 7 coletas em diferentes estações de amostragem (Tabela 1), totalizando 28 coletas de plâncton realizadas no período seco e no período chuvoso.

Tabela 1: Coordenadas dos pontos de coletas.

ESTAÇÃO	COORDENADAS	
	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
1	03° 32' 31.2"	038° 48' 25.8"
2	03° 32' 04.8"	038° 49' 06.6"
3	03° 31' 39.6"	038° 49' 48.6"
4	03° 31' 48.6"	038° 47' 42.6"
5	03° 31' 33.0"	038° 48' 29.4"
6	03° 31' 09.0"	038° 49' 13.2"
7	03° 32' 57.0"	038° 47' 44.4"

Os arrastos foram horizontais subsuperficiais, realizados através de um barco a motor (Barco de pesquisa Prof^o. Martins Filho) com velocidade de 3 nós e duração média de 5 minutos de arrasto para cada estação. Para as coletas de ovos e larvas foi utilizada uma rede de plâncton com a malha de 300 µm e boca com diâmetro de 50 cm.

O material coletado foi fixado em formaldeído 4 % neutralizado com tetraborato de sódio e estocado em frascos de polietileno etiquetados.

Os dados correspondentes às variáveis hidrológicas: salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido foram registrados a cada ponto de coleta, com a utilização de uma sonda multiparamétrica, aramétrica. Os dados de pluviosidade da região foram fornecidos pela FUNCEME.

2.3 Processamento das amostras

Com o auxílio de um microscópio estereoscópico e de uma placa de contagem o material coletado foi trabalhado em duas fases: a primeira consistiu na separação do ictioplâncton dos demais organismos planctônicos. O ictioplâncton triado foi armazenado em potes de vidro contendo formaldeído 4%. Já a segunda fase consistiu na quantificação e identificação das larvas ao menor nível taxonômico possível utilizando os trabalhos de FAHAY (1983), MOSER, (1984), LEIS; TRNSKI (1989), RÉ (1999) e RICHARDS (2006).

Tendo em vista a pouca disponibilidade de materiais sobre ovos de peixe e grande complexidade em identificá-los, os mesmos foram apenas enumerados. A única exceção foram os ovos da família Engraulidae, que possuem um formato fusiforme característico, que permite sua identificação a este nível.

2.4 Análises dos dados

2.4.1 - Os cálculos para a abundância de ovos e de larvas ($n^{\circ}/100m^3$) foram feitos da seguinte forma:

$$A = N^{\circ} / V_f$$

Onde:

A = abundância

N° = número de ovos ou larvas

V_f = volume filtrado

Já para o cálculo do volume filtrado foi usada a seguinte fórmula:

$V_{filtrado} = Distância \times Área$

E a área calcula-se por: $\pi \times r^2$

Os resultados foram representados em porcentagem e classificados pelo critério abaixo:

> 70% = Dominante

70% ┆ 40% = Abundante

40% ┆ 10% = Pouco abundante

≤ 10% = Raro

2.4.2- Os cálculos de frequência de ocorrência (%) se deram por:

$$Fo = (ta/TA) \times 100$$

Onde:

ta = número de amostras em que o táxon ocorreu.

TA = número total de amostras.

A classificação da frequência de ocorrência de cada organismo seguiu os critérios abaixo:

> 70% = Muito freqüente

70% ┆ 40% = Freqüente

40% ┆ 10% = Pouco freqüente

≤ 10% = Esporádica

2.4.3 – Para os cálculos de Densidade (org/m³) utilizou-se:

$$D = N / V$$

Onde:

N = número total de cada táxon na amostra.

V = volume de água filtrado.

3. RESULTADOS

3.1 Variáveis abióticas

3.1.1 – Temperatura

As temperaturas de superfície da água apresentaram um padrão de variação sazonal (Figura2). O período chuvoso apresentou os valores mais altos de temperatura, tendo como valor médio 28,88°C e máximo de 29,40°C no mês de abril. O período seco apresentou temperaturas menores, com valor médio de 26,19°C.

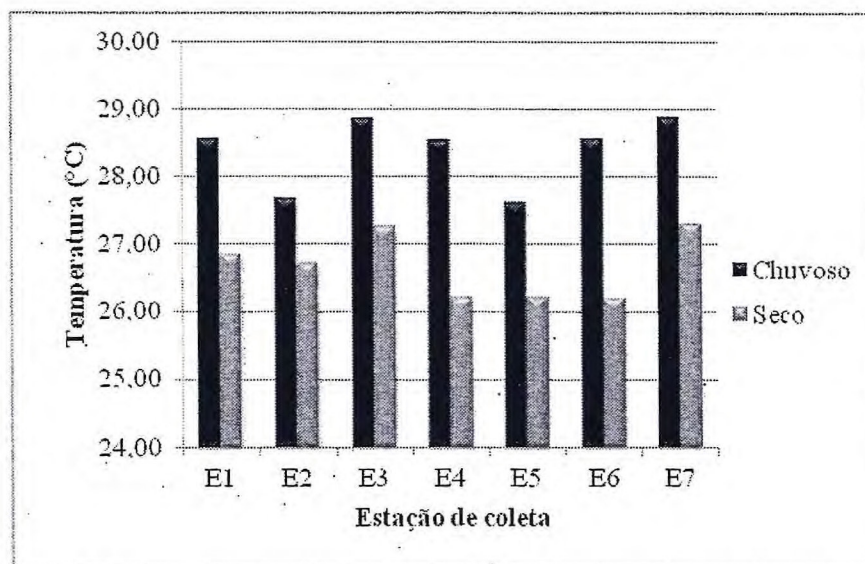


Figura 2: Média da temperatura da superfície da água nas estações de coleta.

3.1.2- Salinidade

O período chuvoso apresentou as menores salinidades devido à maior pluviosidade no período, sendo que o valor médio foi de 36,85 (Figura 3). O período seco apresentou maior salinidade, com o valor médio registrado de 40,16. Vale ressaltar que no mês de setembro a salinidade teve seu máximo que foi 42,78.

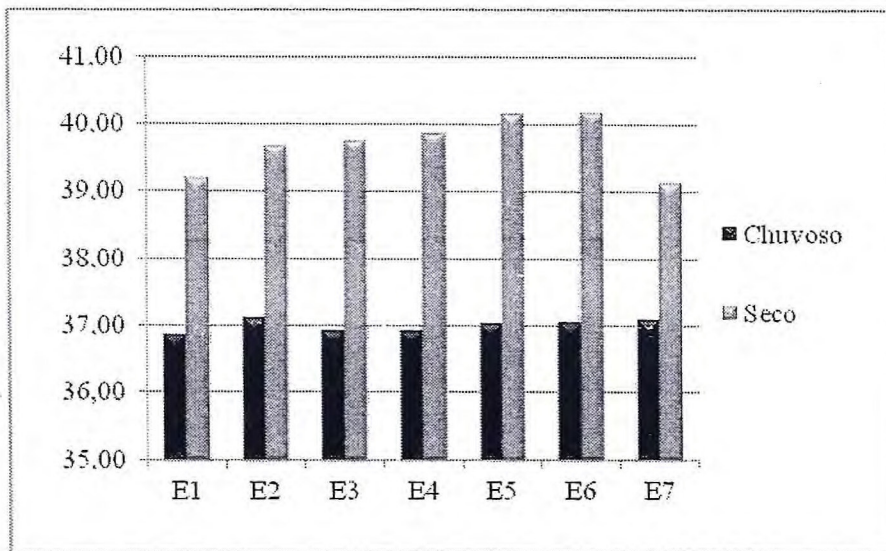


Figura 3: Médias de salinidade nas estações de coleta.

3.1.3- pH

O valor médio mínimo de pH (7,39) deu-se no mês de julho, já o valor médio máximo (8,37) foi em setembro (Figura 4). Vale ressaltar que no mês de setembro houve pouca variação no pH e estes apresentaram valores relativamente altos.

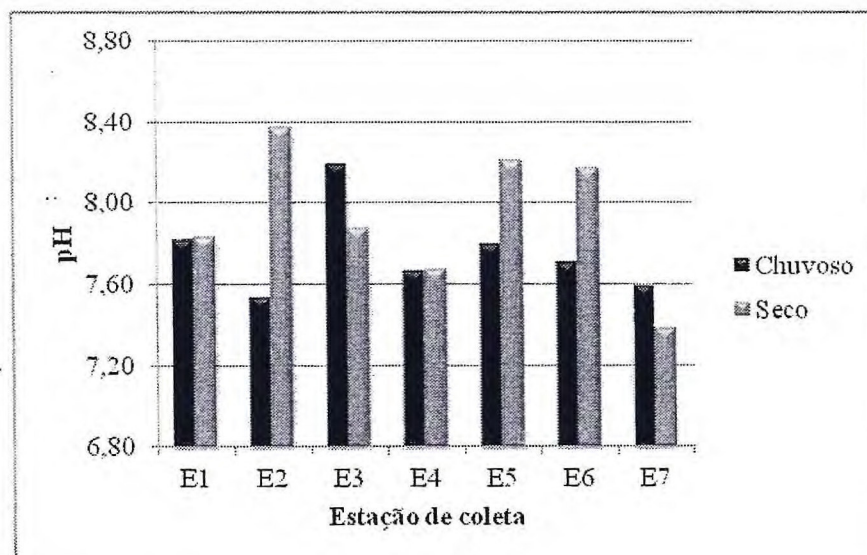


Figura 4: Médias do pH nas estações de coleta.

3.1.4- Oxigênio dissolvido

Em relação ao teor de oxigênio dissolvido, seu maior nível deu-se no período seco, em que o valor médio foi de 8,50 mg/L e os menores valores deram-se no período chuvoso com valor médio de 6,20 mg/L (Figura 5). Os altos teores registrados no período seco podem estar relacionados com a diminuição de temperatura neste período, pois os gases apresentam maior dissolução em temperaturas mais baixas (Fonseca, 2003).

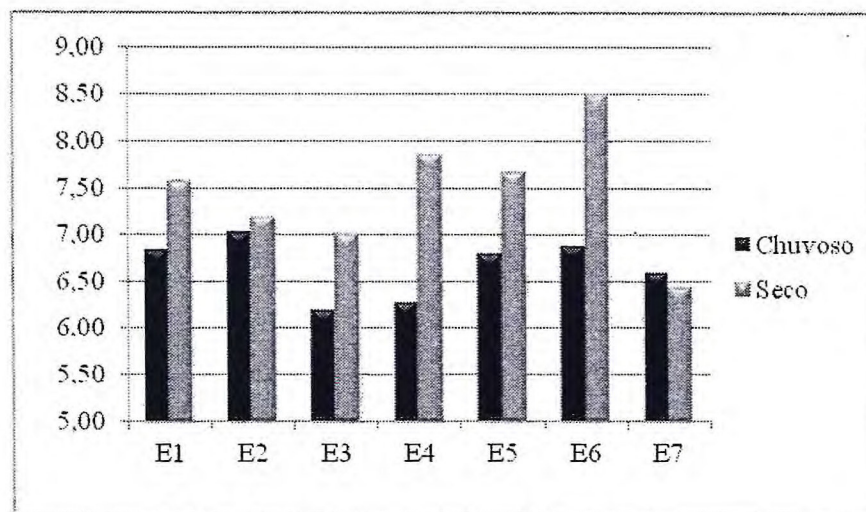


Figura 5: Média dos teores de oxigênio na água do mar nas estações de coleta.

3.1.5- Pluviosidade

Os meses de fevereiro e abril apresentaram altas taxas de pluviosidade, caracterizando assim o período chuvoso (Figura 6). O mês de abril foi o que apresentou maiores precipitações (282 mm) durante todo o ano de 2006. O mês de julho (15 mm) foi tido como o período de transição entre o período chuvoso e o seco. Já o mês de setembro (10 mm) foi o que apresentou menor pluviosidade dentre os meses em que ocorreram as coletas. Como julho e setembro apresentaram menores índices pluviométricos, estes caracterizaram o período seco.

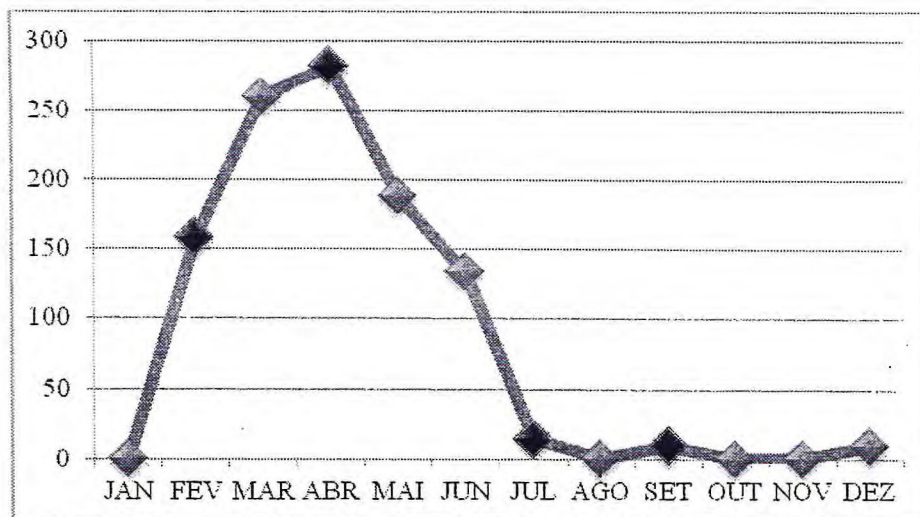


Figura 6: Precipitação na região de Pecém, durante o ano de 2006. Os pontos em destaque nos quatro períodos de coleta. Dados fornecidos pela FUNCEME.

3.2- Dados bióticos

3.2.1- Variação espacial e temporal de abundância de ovos e larvas

Ao final da análise do material coletado, se chegou a um total 4.320 ovos, representando 75,40% dos organismos ictioplancônicos triados. Devido à complexidade e carência de bibliografia sobre os ovos ictioplancônicos, não foi possível efetuar sua identificação, porém, por apresentarem formato bastante característico os ovos da família Engraulidae foram identificados, representando 30,07% do total dos ovos que apareceram nas amostras (Figura 7).

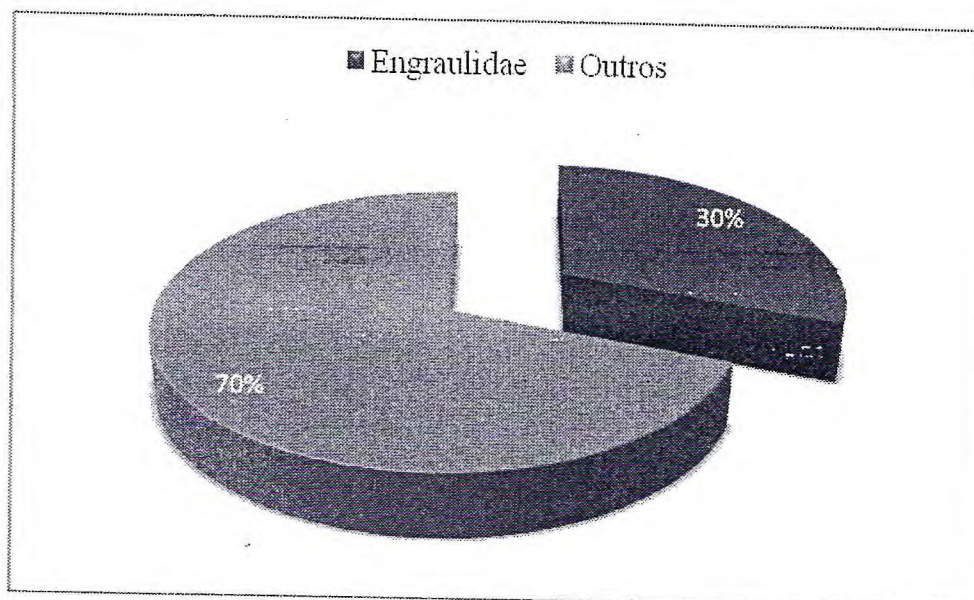


Figura 7: Abundância de ovos da família Engraulidae em relação aos demais ovos.

Apesar da presença marcada durante todo período de coleta, os ovos foram predominantes no período chuvoso, quando se observou os maiores números de abundância de ovos (Figura 8). Foram calculadas médias para os períodos seco (julho e setembro) e chuvoso (fevereiro e abril) para a obtenção da abundância absoluta, que apresentou um pico no mês de fevereiro, representando 56,9% do total de ovos coletados.

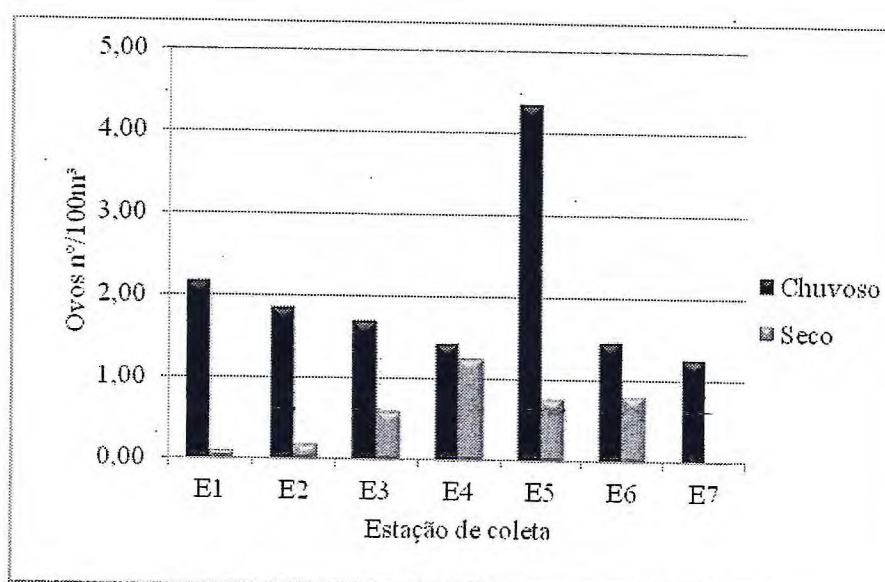


Figura 8: Abundância de ovos coletados no período seco e chuvoso.

Os dados referentes ao número, abundância e frequência de ocorrência das larvas identificadas estão apresentados nas Tabelas 2 e 3. As famílias mais representativas no período chuvoso foram Engraulidae e Serranidae. Para as campanhas do período seco as famílias predominantes foram Serranidae e Engraulidae.

Tabela 2: Famílias identificadas nas campanhas 3 e 4 -período chuvoso (fevereiro e abril). n = número de larvas coletadas; % = abundância e fo = frequência de ocorrência.

Família C3	n	%	fo	Família C4	n	%	fo
CENTROPOMIDAE	0	0,00	0	HAEMULIDAE	4	1,84	14
GOBIIDAE	0	0,00	0	ACHIRIDAE	6	2,76	14
ACHIRIDAE	22	7,51	43	GOBIIDAE	6	2,76	14
HAEMULIDAE	23	7,85	43	SCIAENÍDAE	14	6,45	29
CARANGIDAE	30	10,24	57	SCOMBRIDAE	18	8,29	29
SCOMBRIDAE	31	10,58	57	CENTROPOMIDAE	25	11,52	43
SERRANIDAE	41	13,99	57	ENGRAULIDAE	25	11,52	43
SCIAENIDAE	48	16,38	71	CARANGIDAE	30	13,82	43
ENGRAULIDAE	98	33,45	100	SERRANIDAE	89	41,01	100
Total	293	100,00			217	100,00	

Tabela 3: Famílias identificadas nas campanhas 5 e 6 referentes ao período seco (julho e setembro), onde n = número de larvas coletadas; % = abundância e fo = frequência de ocorrência.

Família (C5)	n	%	fo	Família (C6)	n	%	fo
GOBIIDAE	0	0,00	0	CENTROPOMIDAE	0	0,00	0
HAEMULIDAE	0	0,00	0	GOBIIDAE	0	0,00	0
ACHIRIDAE	9	2,94	43	HAEMULIDAE	10	1,73	29
SCOMBRIDAE	19	6,21	29	CARANGIDAE	17	2,94	43
CENTROPOMIDAE	27	8,82	14	SCIAENÍDAE	26	4,49	43
CARANGIDAE	28	9,15	43	SCOMBRIDAE	26	4,49	29
SCIAENÍDAE	33	10,78	71	ACHIRIDAE	33	5,70	29
ENGRAULIDAE	92	30,07	86	SERRANIDAE	197	34,02	86
SERRANIDAE	98	32,03	100	ENGRAULIDAE	270	46,63	100
Total	306	100,00			579	100,00	

Em âmbito geral, o período seco apresentou o maior número de larvas coletadas, com 63,44% do total. Este tipo de comportamento pode estar relacionado à reprodução de

espécies oportunistas ou sedentárias, que apresentam um período de desova mais prolongado que as demais espécies de peixes (CASTRO *et al.*, 2002) ou mesmo constituírem larvas provenientes de desovas anteriores ao mês considerado.

As famílias que melhor caracterizaram o ictioplâncton do período seco foram Engraulidae (46,63%) e Serranidae (32,03%), as quais juntas representaram 78,66% da abundância total de larvas coletadas. Apesar da representatividade da família Serranidae, suas larvas podem ser consideradas pouco abundantes, de maneira que apenas Engraulidae foi considerada de fato abundante durante esse período.

A abundância das famílias (Figura 9) mais características do período chuvoso foram Serranidae (41%), Engraulidae (33,45%) e Scianidae (16,48%). Apesar disso, a única família considerada abundante segundo os critérios de classificação foi Serranidae. Já Engraulidae e Scianidae foram consideradas pouco abundantes. As famílias que apresentaram valores menores do que 10% foram consideradas raras.

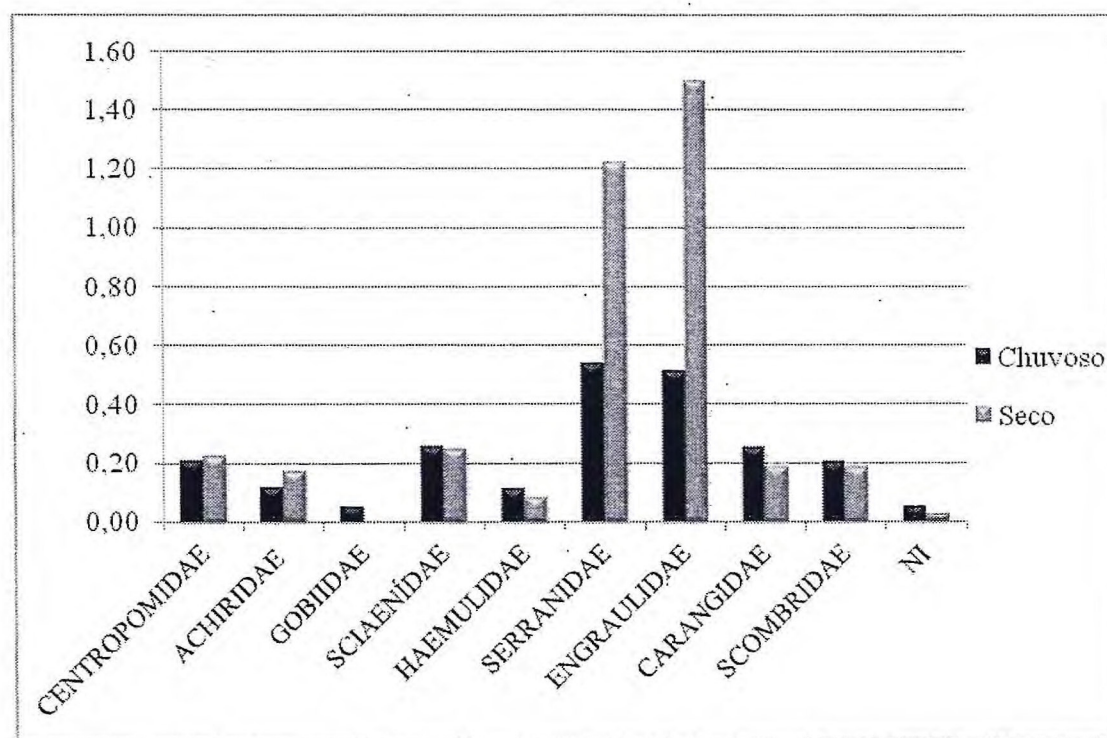


Figura 9: Abundância das famílias de larvas em relação à média do período seco e chuvoso.

As famílias classificadas como muito frequentes no período chuvoso foram Serranidae e Scianidae. Em relação ao período seco as famílias Engraulidae, Serranidae e Scianidae foram consideradas muito frequentes. As famílias que apresentaram frequência

menor do que dez foram consideradas esporádicas. A família Gobiidae só apareceu na campanha 4, com 3,5% de frequência total, já Serranidae teve 85,75% de frequência total, onde essa apareceu em todos os períodos amostrados.

Os ovos apresentaram maiores densidades (Figura 10) nos meses chuvosos, tendo um pico de 20,33 org/m³ no mês de fevereiro, mês com maior índice pluviométrico. Já as larvas foram mais abundantes no período seco, com destaque para os Engraulidae com 2,23 org/m³ (Tabela 4 e 5).

Tabela 4: Número absoluto e densidade das famílias coletadas durante o período chuvoso.

Família (campanha 3)	Densidade (org/m³)	Número absoluto	Família (campanha 4)	Densidade (org/m³)	Número absoluto
CENTROPOMIDAE	0,00	0	CENTROPOMIDAE	0,21	25
ACHIRIDAE	0,18	22	ACHIRIDAE	0,05	6
GOBIIDAE	0,00	0	GOBIIDAE	0,05	6
SCIAENIDAE	0,40	48	SCIAENIDAE	0,12	14
HAEMULIDAE	0,19	23	HAEMULIDAE	0,03	4
SERRANIDAE	0,34	41	SERRANIDAE	0,74	89
ENGRAULIDAE	0,81	98	ENGRAULIDAE	0,21	25
CARANGIDAE	0,25	30	CARANGIDAE	0,25	30
SCOMBRIDAE	0,26	31	SCOMBRIDAE	0,15	18

Tabela 5: Número absoluto e densidade das famílias coletadas durante o período seco.

Família (campanha 5)	Densidade (org./m³)	Número absoluto	Família (campanha 6)	Densidade (org./m³)	Número absoluto
CENTROPOMIDAE	0,22	27	CENTROPOMIDAE	0,00	0
ACHIRIDAE	0,07	9	ACHIRIDAE	0,27	33
GOBIIDAE	0,00	0	GOBIIDAE	0,00	0
SCIAENIDAE	0,27	33	SCIAENIDAE	0,22	26
HAEMULIDAE	0,00	0	HAEMULIDAE	0,08	10
SERRANIDAE	0,81	98	SERRANIDAE	1,63	197
ENGRAULIDAE	0,76	92	ENGRAULIDAE	2,23	270
CARANGIDAE	0,23	28	CARANGIDAE	0,14	17
SCOMBRIDAE	0,16	19	SCOMBRIDAE	0,22	26

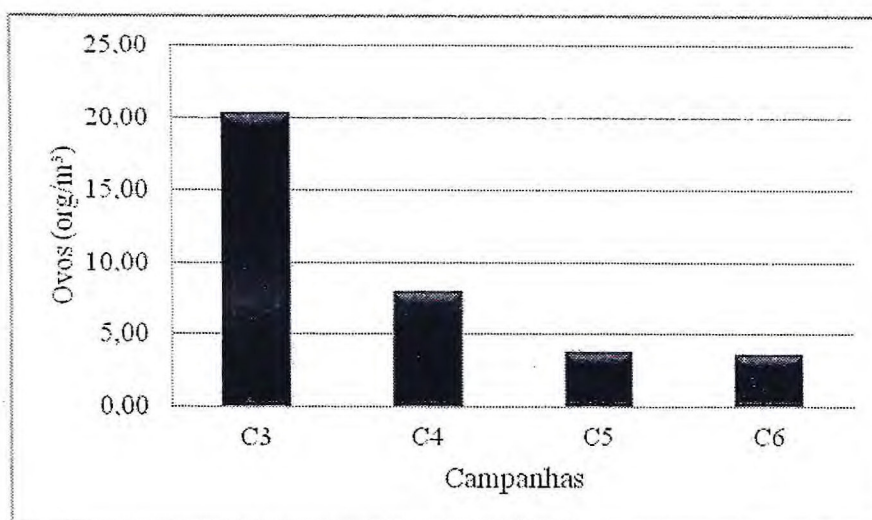


Figura 10: Número de ovos (org/m³) em cada campanha de coleta.

3.2.2- Caracterização taxonômica das comunidades

Foram triadas, em 28 amostras, 1.410 larvas de peixes, das quais 1.395 foram identificadas. Devido a algumas larvas apresentarem estágios de recém eclosão e outras estarem mutiladas não foi possível a identificação de 15 larvas.

Foram encontrados 13 espécies pertencentes a 9 famílias. Dentre os 13 táxons encontrados todos foram identificados seja a nível de espécie (13), ou a nível de família (9), ou a nível de ordem (3). As espécies mais representativas foram: *Anchova clupeioides* (SWAINSON, 1839) e *Cetengraulis edentulus* (CURVIER, 1829) (Tabela 6).

Tabela 6: Número total das espécies de larvas de peixes capturados nas quatro campanhas, com suas respectivas famílias, onde o sinal # representa as espécies pelágicas.

Família	Espécie	Peixes pelágicos	Nº de larvas coletadas
ACHIRIDAE	<i>Achirus achirus</i>		70
CARANGIDAE	<i>Caranx latus</i>	#	24
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	#	81
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus ensiferus</i>	#	31
	<i>Centropomus parallelus</i>	#	22
ENGRAULIDAE	<i>Anchovia clupeioides</i>	#	168
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	#	317
GOBIIDAE	<i>Bathygobius soporator</i>		6
HAEMULIDAE	<i>Anisotremus virginicus</i>		37
SCIAENIDEAE	<i>Bairdiella ronchus</i>	#	17
	<i>Cynocion acoupa</i>	#	104
SCOMBRIDAE	<i>Scomberomurus brasiliense</i>	#	26
	<i>Scomberomurus cavalla</i>	#	68
SERRANIDAE	NI		424

4. DISCUSSÃO

Os estudos realizados sobre a composição ictioplanctônica e as variáveis ambientais mostraram que a região costeira do Pecém é utilizada como área de desova por várias espécies. Através da obtenção dos dados pluviométricos foi possível dividir o período de coleta em dois: os meses de fevereiro e abril compuseram o período chuvoso, pois estes apresentaram pluviosidade alta, principalmente no mês de abril com 282 mm de precipitações, o maior índice durante todo o ano. Os meses de julho e agosto formaram o período seco. Os dados abióticos como salinidade, pH e oxigênio dissolvido apresentaram valores mais elevados no período seco. A única variável que teve maiores índices no período chuvoso foi a temperatura, chegando a 29,4° C.

As regiões costeiras do Nordeste brasileiro são consideradas zonas de baixa produtividade primária, isto se deve ao fato de que estes locais, tipicamente pelágicos oligotróficos, recebem através das descargas feitas pelos rios, grande aporte de nutrientes provenientes dos manguezais (MEDEIROS *et al.*, 1999). Isso explica o motivo de tantas espécies terem desova pelágica, pois um dos fatores limitantes para a sobrevivência das larvas recém eclodidas é a disponibilidade de alimentos.

Foram triados 4.320 ovos e identificadas 1.395 larvas, compreendendo nove famílias e 13 táxons inferiores. Algumas dessas famílias são de ocorrência estuarina costeira, tais como Engraulidae, Achiridae, Scianidae e Gobiidae, que compõem o grupo das famílias mais importantes encontradas nas zonas costeiras tropicais (HAEDRIC, 1983). A presença de larvas e ovos dessas famílias era esperada, em virtude da presença desses animais nas proximidades das áreas de coleta.

Os índices mais altos de densidade de ovos foram obtidos no período chuvoso coincidindo com a época de desova da maioria das espécies de peixes, que se concentra nos meses mais quentes e com maiores índices pluviométricos (VAZZOLER, 1996). Esse grande número de ovos coletados no período chuvoso pode ser uma estratégia de sobrevivência, utilizada pelos adultos reprodutores, para que ovos ao eclodirem encontrem uma abundante disponibilidade de nutrientes, que nessa época devido às chuvas, encontram-se mais abundantes nas zonas costeiras.

Os ovos da família Engraulidae são de fácil identificação devido ao seu formato fusiforme, por isso tornou-se possível afirmar que estes estiveram presentes nos dois períodos estudados, com uma abundância muito alta no período seco, quando estes estiveram mais

presentes nas estações de menores índices de salinidade, confirmando a teoria de que os Engraulidae procuram lugares de menor salinidade para efetuar suas desovas (BOLTOVSKOY, 1981).

As famílias que compuseram a comunidade ictioplanctônica da área de estudo foram: Engraulidae (30,42%), Serranidae (30,26%), Scianidae (9,53%), Carangidae (9,04%), Scombridae (7,39%), Centropomidae (5,08%), Achiridae (4,73%), Haemulidae (2,85%) e Gobiidae (0,7%).

As famílias das larvas foram divididas em três categorias: pelágicas, associadas a recifes e demersais, tendo sido observado o predomínio de famílias pelágicas. A formação dos grupos de larvas na zona costeira pode estar relacionada com os tipos correntes que ocorrem nesses locais e com os tipos habitats característicos de cada espécie (VÉLEZ *et al.*, 2005).

Apesar da predominância das larvas no período seco, estas estiveram presentes durante todo período de coleta. Essa conduta pode ter ligação com as estratégias reprodutivas de espécies oportunistas ou sedentárias, que apresentam um período mais extenso de desova em relação às outras espécies de peixes (CASTRO *et al.*, 2002). Além disso, em regiões tropicais é frequente a existência de um período reprodutivo praticamente contínuo.

A família que apresentou maior abundância foi Engraulidae, tida como epipelágica costeira, que teve maiores índices no período seco, podendo concluir que esse período possivelmente é o de maior esforço reprodutivo dentre os meses estudados. Essa abundância, também, deve-se ao fato de que esses organismos apresentam uma vida planctônica mais longa do que a maioria dos outros peixes (WEISS, 1981) assim aumentando a probabilidade destes serem coletados.

Os Engraulidae são mais freqüentes em zonas tropicais do que os Clupeidae (HAEDRICH, 1983; CASTRO, 2001), então o presente estudo confirma esta teoria, já que a família Clupeidae não apareceu em nenhuma campanha. Por serem peixes epipelágicos costeiros os Engraulidae podem concluir todo o seu ciclo de vida nesta região.

A família Scombridae é tida como epipelágica oceânica, que ao contrário dos Engraulidae, usam as águas costeiras apenas para a desova (MOYLE; CECH 1982).

Os Serranidae apresentaram a segunda maior abundância relativa total com 30,26%, sendo que no período chuvoso esta chegou a 41% de abundância, maior inclusive que a dos Engraulidae.

Os Haemulidae e os Gobiidae são tidos como famílias associadas a áreas recifais, muito comuns no Brasil (MENEZES; FIGUEIREDO, 1985). Gobiidae foi a família que apresentou menor valor de abundância, com apenas 0,7% do total. As larvas que são

associadas a recifes, como é o caso dos Gobiidae, podem apresentar diferenças na distribuição devido ao local escolhido para a desova, o cuidado parental apresentado pela espécie e o comportamento das larvas logo após a eclosão (NONAKA, 2000). Os Haemulidae, por exemplo, sobem para a zona pelágica para desovar com o intuito de que seus ovos sejam dispersos por uma extensa área através das correntes de maré (MOYLE; CECH, 1982).

O pequeno número de larvas pode estar relacionado a várias causas, como, por exemplo: a época de coleta, que pode não ter coincidido com a época de reprodução, a grande presença de predadores ou até mesmo com a atividade portuária executada no local de coleta.

Os mais importantes modos de poluição portuária estão relacionados ao embarque, desembarque, transporte e manuseio de produtos derivados de petróleo ou produtos químicos que podem afetar o meio ambiente por falta de habilidade dos operadores ou por acidentes. Esses processos podem resultar na diminuição da diversidade de espécies marinhas que habitam ou frequentam o local, e como consequência afetará a atividade pesqueira (ARAÚJO, 2009).

Grande parte das famílias identificadas possui grande importância para a pesca comercial e de subsistência. Portanto, obtendo um maior conhecimento das áreas de desova e do período de maior esforço reprodutivo desses organismos, principalmente das espécies sobreexploradas, é possível um gerenciamento mais efetivo, assim garantindo a reposição do estoque pesqueiro, visando o equilíbrio da população pesqueira e a perpetuação destes recursos para a sustentabilidade da pesca e a utilização desta por gerações futuras.

O presente trabalho destaca-se pelo seu pioneirismo e fornece informações para que novas pesquisas sobre a distribuição do ictioplâncton na região costeira do Ceará, em especial a zona do Porto do Pecém, sejam realizadas, a fim de analisar os impactos causados pela atividade portuária às comunidades ictioplanctônicas.

5. CONCLUSÃO

A região costeira do Porto Pecém, no período compreendido entre fevereiro e setembro de 2006, apresentou uma fauna ictioplanctônica pouco diversificada em relação a outros trabalhos desenvolvidos na costa litorânea do Brasil, com a identificação de apenas 9 famílias e 13 táxons. Mesmo apresentando um baixo número de famílias, a área de estudo pode ser considerada como local utilizado para a reprodução e desova de peixes economicamente importantes. A comunidade ictioplanctônica de peixes pelágicos teve dominância em relação às demais comunidades identificadas.

Os maiores índices de abundância de ovos foram detectados no período chuvoso, quando as temperaturas foram mais altas e salinidade, pH e oxigênio dissolvido foram mais baixas do que no período seco. O mês de fevereiro representou 56,9% do total de ovos coletados. Já as larvas apresentaram maiores abundâncias no período seco.

As famílias mais representativas foram Engraulidae, tendo como espécie predominante *Cetengraulis edentulus*, e Serranidae. Essas famílias apresentaram maiores abundância em ambos os períodos de estudo, representando 65,23% da abundância absoluta total, com maiores frequência no período seco. Os Serranidae estiveram presentes na maioria das amostras, e assim obtiveram uma frequência de 85,75%.

REFERÊNCIAS

- AQUASIS. **A zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada.** Fortaleza: 2003. 1-293 p.
- ARAÚJO, R. C. P.; FREITAS, K. S.; ALBUQUERQUE, R. L. Impactos socioeconômicos do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) sobre os pescadores artesanais. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, p. 47, 2009, São Gonçalo do Amarante. **Anais...** São Gonçalo do Amarante. 2009.
- BIALETZKI, A. *et al.* Caracterização do desenvolvimento inicial de *Auchenipterus osteomysta* (Osteichthyes, Auchenipteridae) da bacia do rio Paraná, Brasil. **Acta Sci.**, Maringá, v. 23, n. 2, p. 377- 382, Apr. 2001.
- BOLTOVSKOY, M. D. **Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de com el zooplancton marino.** Mar del Plata: INIDEP, 1981. 936 p.
- CASTILLO, G. *et al.* Daily analysis of abundance and size variability of fish larvae in relation to oceanic water intrusions in coastal areas. **Biología Pesquera**, v. 20, p. 21-35. 1991.
- CASTRO, L. L. M. **O ictioplâncton do estuário do rio Piraquê-açu, ES.** 2001. 43f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2001.
- CASTRO, R. J. *et al.* Temporal distribution and composition of the ichthyoplankton from Leopoldo's Inlet on the upper Paraná River floodplain (Brazil). **J. Zool. Lond.**, London, v. 256, p. 437-443. 2002.
- CEARÁ- Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME). Relatório de pluviometria por faixas de ano.**
<[http://www.funceme.br/areas/copy_of_monitoramento/grafico-de-chuvas-dos-postos-pluviometricos/?searchterm=chuvas 2006](http://www.funceme.br/areas/copy_of_monitoramento/grafico-de-chuvas-dos-postos-pluviometricos/?searchterm=chuvas%202006)>. Acesso em: 16 fev. 2010.
- COWEN, R. K. *et al.* 2003. Impact of North Brazil Current rings on local circulation and coralreef fish recruitment to Barbados, West Indies. In: Goni, G. J. & Rizzoli, P. M. (eds) **Interhemispheric water exchange in the Atlantic Ocean Elsevier**, Amsterdam, p.443-462.

DOYLE, M. J.; MORSE, W. W.; KENDALL JÚNIOR., A. W. A comparison of larval fish assemblages in the temperate zone of northeast Pacific and the northwest Atlantic ocean. **Bull. Mar. Sci.**, v. 53. p. 588-644, 1993.

FAHAY, M. P. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western north Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. **J. Noroeste do Atl. Sci. Canadá.** v. 4, p. 423. 1983

FONSECA, R. F. **Distribuição espacial e temporal da ictiofauna da baía de Vitória**, Espírito Santo. 2003. 53f. Monografia (Graduação em bacharelado em ciências biológicas) Universidade Federal do Espírito Santo, 2003.

HAEDRIC, R.L. Estuarines Fishes. In: KETCHUM, B. H. (Ed.). **Estuaries end Enclosed Seas**. Elsevier Publishing Company (Ecosystems of the world, 26), 1983. p. 183-207.

HUNTER, J. R.; SHANCHEZ, C. Diel changes in swim bladder inflation of the larvae of northern anchovy *Engraulis mordax*. **Fish. Bull.**, U. S., v.74, p.847-855. 1976.

LAEGDSGAARD, P.; JOHNSON, C. Why do juveniles fish utilize mangrove habitats? **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** v. 257, n. 2, p. 229-253. 2000.

LAPRISE, R.; PEPIN, P. Factors influencing the station-temporal occurrence of fish eggs and larvae in a northern, physically dynamic coastal environment. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 122, p. 73-92. 1995.

LAZZARI, M. A. Dynamics of larval fish abundance in Penobscot Bay, Maine. **Fish. Bull.**, Estados Unidos, 2001: p. 81-93.

LEIS, J. M. Larval fish assemblages near Indo-Pacific coral reefs. **Bull. Mar. Sci.**, v. 53, p. 362-392, 1993.

LEIS, J. M.; TRNSKI, T. **The larvae of indo-pacific shore fishes**. 1.ed. Austrália: New South Wales University Press, 1989. 370 f.

LESSA, R. P. *et al.* Distribution and abundance of ichthyoneuston at seamounts and islands off north-eastern Brazil. **Arch. Fish. Mar. Res.** v. 47, p.133-146. 1999.

LECCHINI, D.; PLANES, S.; GALZIN, R. 2007. The influence of habitat characteristics and conspecifics on attraction and survival of coral reef fish juveniles. **J. Exp.Mar. Biol.Ecol.** v. 341, p.85-90. 2004.

MAFALDA JÚNIOR, P. O.; SILVA, V. R. F. Caracterização do ictioplâncton do sistema estuarino-lagunar de Jequiá, Alagoas. **Bol. Estud. Ciênc. Mar**, v. 9: p.89-104. 1996.

MAFALDA JÚNIOR, P. O. *et al.* Abundância de larvas de Pleuronectiformes nos bancos oceânicos da Cadeia Norte Brasileira, durante o verão de 1995. In: Semana Nacional de Oceanografia, X, 1997. **Anais...** Itajaí, Brasil. p.119-121. 1997.

MAFALDA JÚNIOR, P. O. 2000. **Distribuição e abundância do ictioplâncton da costa Norte da Bahia e suas relações com as condições oceanográficas.** Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, RS. 2000. 134p.

MAFALDA JÚNIOR, P. O. *et al.* Distribuição e abundância do ictioplâncton na costa norte da Bahia, Brasil. **J. Trop. Ecol**, v. 32, p. 69-88. 2004

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.** V.Teleostei (4). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 1985. 96p.

MEDEIRO, C. *et al.* Hydrography and phytoplankton biomass and abundance of North-east Brazilian waters. **Arch. Fish. Mar. Res.**, v. 47, n. 2-3, p. 133-151, 1999.

MOSER, H. G. *et al.* **Ontogeny and systematics of fishes.** American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publications, 1984. 760 p.

MOSER, H.; SMITH, P. E. Larval fish assemblages of the California Current region and their horizontal and vertical distributions across a front. **Sci. Mar. Bull.**, v. 53, p. 645-691. 1993.

MOYLE, P. B.; CECH JÚNIOR, J. J. **An Introduction to Ichthyology.** Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 1982. 593p.

MUHLING, B. A.; BECKLEY, L. E. Seasonal variation in horizontal and vertical structure of larval fish assemblages off south-western Australia, with implications for larval transport. **J. Plank. Res.** v. 29, p. 967-983. 2007.

NAKATANI, K. **Estudo do ictioplâncton no reservatório de Itaipu (rio Paraná - Brasil): levantamento das áreas de desova.** 1994. 254 f., il. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

- NONAKA, R. H.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K. Seasonal variation in larval fish assemblages in the Abrolhos. Bank region off eastern Brazil. **Fish. Bull.**, v. 98: p. 767-784. 2000.
- NORCROSS, B. L.; SHAW, R. F. Oceanic and estuarine transport of fish eggs and larvae: A review. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 113, p. 153-165. 1984.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A. 1988. 434p.
- PERES-NETO P.R.; MAGNAN P. The influence of swimming demand on phenotypic plasticity and morphological integration: a comparison of two polymorphic charrecies. **Oecol.**, v. 140, p. 36-45. 2004.
- POWER, J.H. Advection, diffusion, and drift of migrations larval fish. In: McCleave, J.D., Arnold, G. P., Dodson, J. J. Neill. W. H. eds. Mechanisms of migrations in fishes. Nato Conference Series. Series IV. **Sci. Mar**, v. 14, p. 27-38. 1984. Plenum Press, New York.
- PINTO, N. C. T. *et al.* Distribuição de larvas de *Katsuwonus pelamis* (Pisces, Scombridae), em larga escala, na zona econômica exclusiva do nordeste do Brasil J. **Trop. Ecol.**, v. 30. p. 171-184. 2002.
- RÉ, P. M. A. B. **Ictioplâncton da Região Central da Costa Portuguesa e do Estuário do Tejo**. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1984. 131p.
- RÉ, P. M. A. B. **Ictioplâncton da Península Ibérica**. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1999.114p.
- RICHARDS, W. J. **Early Stages of Atlantic Fishes: an Identification Guide for the Western Central North Atlantic**. II Volume Set. Boca Raton. CRC Press. 2006. 2640p.
- SHERMAN, K, W. *et al.* Spawning strategies of fishes in relation to circulation, phytoplankton production, and pulses in zooplankton off northeastern United States. **Mar. Ecol. Progr. Ser.** v. 18: p. 1-1. 1984.
- SMITH, N. P.; STONER, A. W. Computer simulation of larval transport through tidal channels: role of vertical migration. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** .Estados Unidos, v. 37, p. 43-58. 1993.

SMITH, K. A.; SUTHERS, I. M. Displacement of diverse ichthyoplankton assemblage by a coastal upwelling on the Sidney shelf. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** v. 176, p. 49-62. 1999.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá:EDUEM, 1996. 169 p.

VÉLEZ, J. A. *et al.* Larval fish assemblages in Independencia Bay, Pisco, Peru: temporal and spatial relationships. **Mar. Biol.**, v. 147, p. 77-91. 2005.

WEISS, G. **Ictioplâncton del Estuário de Lagoa dos Patos, Brasil.** 1981. 164f. Tese de doutorado. Facultad Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata, Argentina. 1981.

WESTHAUS-EKAU, P; MEDEIROS, C. Large scale distribution of fish larvae in the continental shelf waters off North-East Brazil. **Arch. Fish. Mar. Res.** v. 47, p. 183-200. 1999.

ANEXOS

Anexo 1 - Lista filogenética dos 13 táxons identificados.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Super classe: Osteichthyes

Classe: Actinopterygii

Ordem: Clupeiformes

Família: Engraulidae

Espécie: *Anchovia clupeioides* (Swainson, 1839)

Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1829)

Ordem: Perciformes

Família: Serranidae

Gênero: Mycteroperca

Família: Carangidae

Espécie: *Caranx latus* (Linnaeus, 1766)

Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)

Família: Haemulidae

Espécie: *Anisotremus virginicus* (Linnaeus, 1758)

Família: Scianidae

Espécie: *Bairdiella ronchus* (Cuvier, 1830)

Cynocion acoupa (Lacepède, 1801)

Família: Gobiidae

Espécie: *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837)

Família: Scombridae

Espécie: *Scomberomurus brasiliense* (Linnaeus, 1758)

Anexo 2 - Relação entre as famílias identificadas e as estações de coleta.

