

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

Distribution and abundance of ichthyoplankton in the Pecém harbor region, Ceará State

Érika Maria Targino Mota¹, Tito Monteiro da Cruz Totufo², Tatiane Martins Garcia³,
Evandro Malanski⁴, Carolina Coelho Campos⁵

RESUMO

O estudo do ictioplâncton é muito importante para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas marinhos. Embora tais estudos sejam frequentes em diversas regiões do mundo, estudo com essa abordagem são escassos no litoral do Ceará. De forma a diminuir essa deficiência, foram estudadas a distribuição e abundância da comunidade ictioplanctônica na zona costeira do Pecém. Foram realizadas 28 coletas divididas em quatro campanhas no ano de 2006. Em laboratório o material coletado foi triado, apresentando 4.320 ovos e 1.410 larvas de peixes no total das amostras, dentre as quais foram identificadas 1.395 larvas distribuídas em 13 táxons inferiores, 3 ordens e 9 famílias. A comunidade ictioplanctônica do local de estudo foi formada por três categorias de famílias: pelágicas, associadas a recifes de coral e demersais, com predomínio das primeiras. As maiores abundância absolutas de ovos foram encontradas no período chuvoso, enquanto as das larvas foram mais elevadas no período seco, sendo as famílias Engraulidae e Serranidae as que tiveram maior destaque em ambos os períodos.

Palavras-chaves: ictioplâncton, distribuição, abundância, Porto do Pecém.

ABSTRACT

The research on ichthyoplankton is of utmost relevance to fully understand the functioning of marine ecosystems. Although such studies are frequent in many regions of the planet, there is no information about the ichthyoplankton for the coast of Ceará State. In order to change this situation, the distribution and abundance of fish eggs and larvae from fish inhabiting the neighboring waters of the Pecém harbor were studied. A total of 28 samples were collected in four different campaigns during 2006. The samples were sorted and identified in the laboratory, totaling 4,320 eggs and 1,410 larvae of fish, out of which 1,395 larvae were identified pertaining to 13 lower 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 and region.

Keywords: ichthyoplankton, distribution, abundance, Pecém harbor.

¹ Doutoranda em Ciências Marinhas Tropicais(UFC), erikatarg@yahoo.com.br

² Professor Adjunto do Depto. de Engenharia de Pesca (UFC), tmlotufu@ufc.br

³ Bióloga do Instituto de Ciências do Mar (UFC), tmgarcia@gmail.com

⁴ Mestre em Oceanografia Biológica, (FURG), evanmal@hotmail.com

⁵ Doutoranda em Ciências Marinhas Tropicais (UFC), carol_2c@hotmail.com.br

INTRODUÇÃO

Os estágios iniciais do desenvolvimento dos peixes são geralmente marcados por uma alta taxa de mortalidade. Desta forma o ambiente onde os ovos e larvas se desenvolvem é crucial para a sua sobrevivência (Lazzari, 2001).

Por não apresentarem poder natatório ou possuírem mobilidade limitada, os ovos e as larvas estão sujeitos às ações promovidas pela dinâmica das correntes marinhas, que em alguns casos os deslocam para zonas 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).

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, 2007), possuírem alta produtividade e padrões de circulação que favorecem a sua retenção (Smith *et al.*, 1999).

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), principalmente daquelas que se encontram sobrepexploradas ou ameaçadas.

No Nordeste brasileiro os estudos sobre a comunidade ictioplânctônica estão geralmente direcionados à distribuição e abundância destes organismos em regiões estuarinas e costeiras, mas esses estudos, principalmente em ambientes marinhos, ainda podem ser considerados escassos.

No caso do litoral do Ceará, tem-se apenas um registro prévio da composição e abundância do ictioplâncton. Na medida em que a zona costeira cearense está se modificando de forma acelerada, o conhecimento deste componente torna-se fundamental. Nos últimos 20 anos, diversas obras e intervenções têm provocado alterações importantes na dinâmica costeira, em especial a construção de barragens em todos os rios que desembocam no estado, além de estruturas de contenção como enrocamentos e es-

pigões. A atividade pesqueira é um outro elemento que pode modificar profundamente a ictiofauna regional ou mesmo global (Freire & Pauly, 2010).

No ano de 2002 foi inaugurado no distrito do Pecém, o Terminal Portuário do Pecém, um terminal *offshore* com os berços de atracação localizados a 2 km da costa, protegido por um molhe em forma de L. Nesta área, a modificação dos padrões hidrodinâmicos e a intensa movimentação de embarcações potencializam os acidentes eventuais com contaminantes que podem afetar a biota local.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar a composição, abundância e distribuição espacial e temporal dos organismos ictioplânctônicos na área do Terminal Portuário do Pecém, localizado na porção setentrional do nordeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Terminal Portuário do Pecém está localizado no município de São Gonçalo do Amarante, no litoral oeste do Ceará, distando cerca de 40 km de Fortaleza (Figura 1). O terminal é uma estrutura

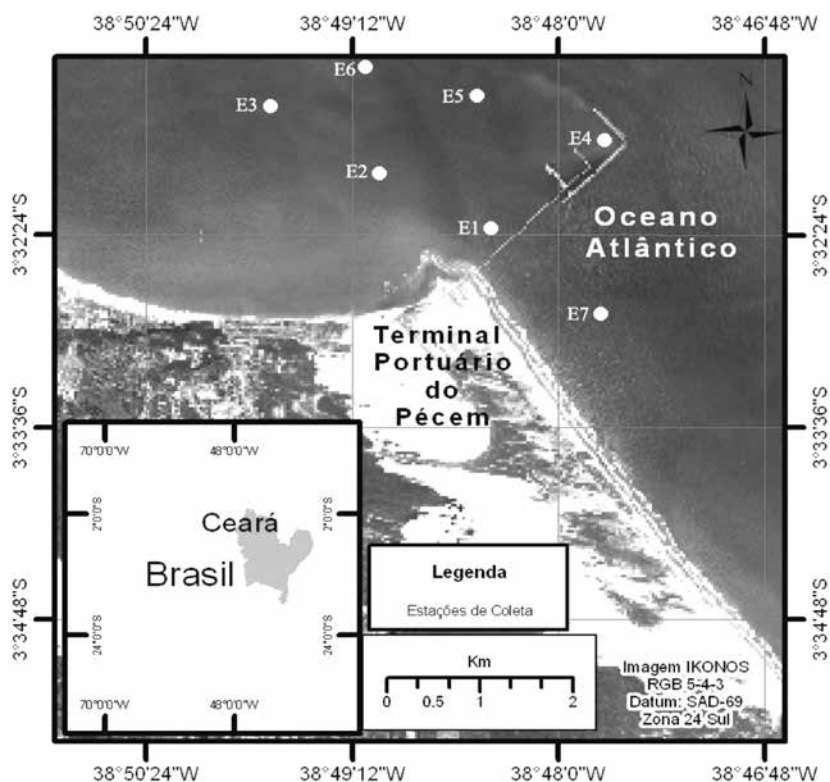


Figura 1 - Mapa da região costeira que compreende o Terminal Portuário do Pecém com os pontos relativos à coleta.

offshore, protegida por um enrocamento em forma de L e ligada ao continente por uma ponte de 2 km. O terminal está ainda em expansão, mas atualmente possui dois piers com berços de atracação, um destinado para GLP e granel líquido e outro para contêineres.

Assim como toda a área costeira do Ceará, a região tem duas estações climáticas bem distintas, com um período chuvoso de janeiro a julho, quando há também diminuição na velocidade dos ventos e das correntes, e um período seco de agosto a dezembro, caracterizado por ventos mais fortes na direção predominante de leste para oeste (Figura 2).

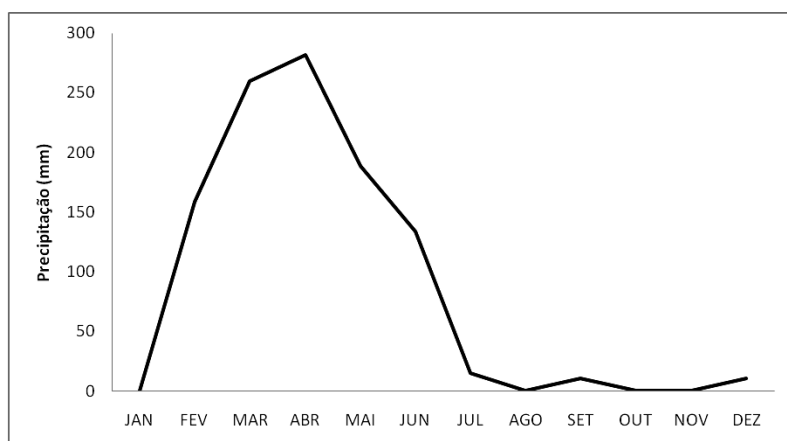


Figura 2 - Precipitação pluviométrica em mm para os meses do ano de 2006 na região do Terminal Portuário do Pecém.

Coleta de dados e material

As coletas foram realizadas bimensalmente entre fevereiro e setembro de 2006. Quatro campanhas diurnas foram realizadas no total, abrangendo o período chuvoso (fevereiro a junho) e o período seco (julho a setembro). Em cada campanha foram realizados arrastos em sete estações, sendo uma disposta a montante e 6 a jusante do terminal portuário (Figura 1). Os arrastos foram horizontais subsuperficiais, com uma duração média de 5 minutos, utilizando uma rede de plâncton com a malha de 300µm e boca com diâmetro de 50cm.

O material coletado foi fixado em formol 10% neutralizado com tetraborato de sódio. Os dados de pluviosidade da região foram fornecidos pela FUNCEME. Em cada estação de coleta foram feitas medições de temperatura, salinidade, pH e teor de oxigênio dissolvido por meio de uma sonda multiparâmetros (Tabela I).

Em laboratório, o ictioplâncton foi triado com o auxílio de estereomicroscópio e separado para análise. Em seguida foi realizada a quantificação e identificação das larvas ao menor nível taxonômico possível, utilizando os trabalhos de Fahay (1983), Ré (1999) e Richards (2006).

Análise dos dados

Os cálculos para a abundância de ovos e de larvas ($n^{\circ}/100m^3$) foram feitos da seguinte forma: $A = N / Vf$, onde A = abundância, N = número de ovos ou larvas e Vf = volume filtrado. Os cálculos de frequência de ocorrência (%) se deram por: $Fo = (ta / Ta) \times 100$, onde: ta = número de amostras em que o táxon ocorreu e TA = número total de amostras. Para os cálculos de densidade (org/m^3) utilizou-se: $D = N / V$, onde: N = número total de cada táxon na amostra e V = volume de água filtrado.

Os dados foram trabalhados com as amostras de forma independente, utilizando a rotina BIOENV do aplicativo Primer v.6 a partir de uma matriz de similaridade de Bray-Curtis para os dados biológicos (transformados por raiz quarta) e outra matriz de distâncias euclidianas para as variáveis abióticas (dados normalizados).

Tabela I - Média dos dados abióticos para o período chuvoso e seco na região do Porto do Pecém.

Estação	Pluviosidade (mm)	Temperatura (°C)	pH	Oxigênio (mg.L ⁻¹)	Salinidade
Período chuvoso					
E1	299,4	28,58	7,82	6,84	36,85
E2	299,4	27,68	7,54	7,03	37,10
E3	299,4	28,88	8,19	6,20	36,92
E4	299,4	28,55	7,67	6,27	36,92
E5	299,4	27,62	7,80	6,79	37,03
E6	299,4	28,58	7,71	6,87	37,05
E7	299,4	28,88	7,59	6,58	37,08
Período seco					
E1	12,5	26,85	7,83	7,57	39,18
E2	12,5	26,72	8,37	7,18	39,66
E3	12,5	27,27	7,88	7,01	39,75
E4	12,5	26,21	7,67	7,86	39,86
E5	12,5	26,21	8,21	7,67	40,14
E6	12,5	26,19	8,17	8,50	40,16
E7	12,5	27,30	7,39	6,44	39,13

A análise foi feita ainda com os dados agrupados por estação de coleta, acoplando os diferentes períodos e por campanha de coleta, juntando-se todas as estações. Para os dados agrupados por estação foi feita uma análise escalonamento multi-dimensional não métrico (NMDS) a partir de uma matriz de similaridade de Bray-Curtis. Os dados agrupados por campanha serviram para comparação com os dados de pluviosidade.

RESULTADOS

Ao final das análises, foi obtido um total de 4.320 ovos de peixes, representando 75,40% dos organismos ictioplânctônicos triados. Por apresentarem formato bastante característico, os ovos da família Engraulidae foram os únicos identificados, representando 30,07% do total de ovos triados.

O período chuvoso apresentou as maiores abundâncias de ovos. Foram calculadas médias para os períodos seco e chuvoso para a obtenção da abundância absoluta, que apresentou um pico no mês de fevereiro, representando 56,9% do total de ovos coletados.

Tabela II - Famílias identificados 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
Engraulidae	98	33,45	100	Serranidae	89	41,01	100
Sciaenidae	48	16,38	71	Carangidae	30	13,82	43
Serranidae	41	13,99	57	Centropomidae	25	11,52	43
Scombridae	31	10,58	57	Engraulidae	25	11,52	43
Carangidae	30	10,24	57	Scombridae	18	8,29	29
Haemulidae	23	7,85	43	Sciaenidae	14	6,45	29
Achiridae	22	7,51	43	Achiridae	6	2,76	14
Gobiidae	0	0	0	Gobiidae	6	2,76	14
Centropomidae	0	0	0	Haemulidae	4	1,84	14
Total	293	100,00	-	Total	217	100,00	-

Tabela III - Famílias identificados nas campanhas 5 e 6 - período seco (julho e setembro). N = número de larvas coletadas; % = abundância e Fo = frequência de ocorrência.

Família C5	N	%	Fo	Família C6	N	%	Fo
Serranidae	98	32,03	100	Engraulidae	270	46,63	100
Engraulidae	92	30,07	86	Serranidae	197	34,02	86
Achiridae	9	2,94	43	Carangidae	17	2,94	43
Carangidae	28	9,15	43	Sciaenidae	26	4,49	43
Centropomidae	27	8,82	14	Haemulidae	10	1,73	29
Scombridae	19	6,21	29	Achiridae	33	5,7	29
Sciaenidae	33	10,78	71	Scombridae	26	4,49	29
Gobiidae	0	0	0	Centropomidae	0	0	0
Haemulidae	0	0	0	Gobiidae	0	0	0
Total	306	100,00	-	Total	579	100,00	-

Os dados referentes ao número, abundância e frequência de ocorrência das larvas identificadas estão apresentados nas Tabelas II e III. As famílias mais representativas no período chuvoso foram Engraulidae e Serranidae. Para as campanhas do período seco as famílias predominantes foram as mesmas, mas em ordem inversa.

Em âmbito geral, o período seco apresentou o maior número de larvas coletadas, com 63,44% do total. 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. Apenas a família Engraulidae foi considerada abundante durante esse período. A abundância das famílias 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.

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. A família Gobiidae foi classificada como rara, pois apresentou somente 3,5% de frequência total.

Os ovos apresentaram maiores densidades 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.

Foram triadas 1.410 larvas de peixes, das quais 1.395 foram identificadas. Foram encontradas 9 espécies pertencentes a 9 famílias. As espécies mais representativas foram: *Anchova clupeioides* (Swainson, 1839) e *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829) (Tabela IV).

As famílias que compuseram a comunidade ictioplânctônica 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-se registrado o predomínio de famílias pelágicas.

Tabela IV: 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>	x	24
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	x	81
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	x	31
	<i>Anchovia clupeioides</i>	x	168
Engraulideo	<i>Cetengraulis edentulus</i>	x	317
	--	--	6
Gobiidae	--	--	37
Haemulidae	--	--	17
Sciaenidae	<i>Cynocion acoupa</i>	x	104
Scombridae	<i>Scomberomurus brasiliense</i>	x	26
	<i>Scomberomurus cavalla</i>	x	68
Serranideo	--	--	424

A análise de agrupamento das amostras não evidenciou nenhum padrão claro nem relativo à profundidade ou distância da costa, nem quanto às campanhas de coleta (Figura 3). Além disso, a análise com a rotina BIOENV mostrou não haver nenhuma correlação entre a estrutura da assembleia ictioplânctônica com as variáveis abióticas medidas (temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido).

A análise com os dados agrupados por estação de coleta indica uma similaridade maior entre as estações 2, 3, 5 e 6, com as estações 1, 4 e 7 mais diferentes. As estações 1 e 4 são as mais próximas do terminal, enquanto a estação 7 fica a montante do mesmo (Figura 4).

A Tabela V mostra que a segunda campanha apresentou uma riqueza específica maior, com 10

táxons, embora tenha sido a menos abundante. O maior número de organismos foi observado na campanha 4, embora tenha sido também a menor diversidade. No geral os números foram semelhantes.

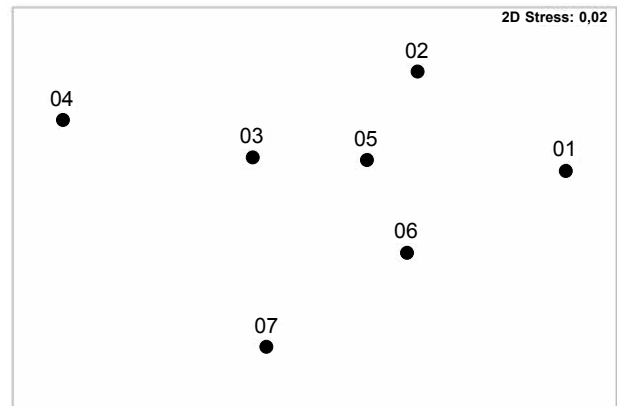


Figura 4 - Representação do NMDS em duas dimensões para os dados agrupados por estação de coleta. Os números indicam as estações de coleta.

Tabela V - Dados sobre riqueza de espécies (S), abundância total (N), e índices de diversidade de Margalef (d), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Wiener (H').

Campanha	S	N	d	J'	H'(loge)
1	8	298	1,23	0,89	1,86
2	10	224	1,66	0,81	1,88
3	7	306	1,05	0,86	1,68
4	8	582	1,10	0,66	1,36

DISCUSSÃO

Os estudos realizados sobre a composição ictioplânctônica e as variáveis ambientais mostraram

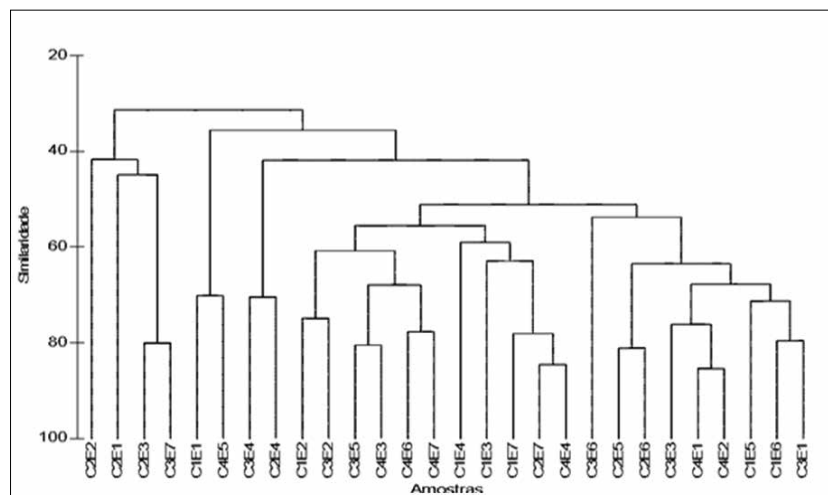


Figura 3 - Dendrograma de agrupamento das amostras com base na similaridade de Bray-Curtis (dados transformados por raiz quadrada). As amostras são identificadas por campanha (C1-4) e estação (E1-7).

que a região costeira do Pecém pode ser utilizada como área de desova por várias espécies.

Grande parte das famílias identificadas tem ocorrência estuarina e costeira, tais como Engraulidae, Achiridae, Scianidae e Gobiidae, estas compõem o grupo das famílias mais importantes encontradas nas zonas costeiras tropicais (Haedric, 1983).

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). A alta densidade de ovos do período chuvoso pode ser uma estratégia de sobrevivência, utilizada pelos adultos reprodutores, pois nesse período há uma maior disponibilidade de alimento.

A formação dos grupos de larvas na zona costeira pode estar relacionada com os tipos correntes que ocorrem nesses locais e com os tipos de 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 ao longo do ano.

Os organismos pertencentes à família Engraulidae apresentam uma vida planctônica mais longa do que a maioria dos outros peixes (Weiss, 1981) assim aumentando a probabilidade destes serem coletados. A família Scombridae é epipelágica oceânica que, ao contrário dos Engraulidae, usa as águas costeiras apenas para a desova (Moyle & Cech, 1982).

Os Haemulidae e os Gobiidae são famílias associadas a recifes, muito comuns no Brasil (Menezes & Figueiredo, 1985), e suas larvas 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 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).

Os mais importantes modos de poluição portuária estão relacionados ao embarque, transporte e manuseio de produtos derivados de petróleo. Esses processos podem resultar na diminuição da diversidade de espécies marinhas que habitam ou frequentam o local (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, é possível um gerenciamento mais efetivo, assim garantindo a reposição do estoque pesqueiro, visando o equilíbrio da população pesqueira.

CONCLUSÃO

A região adjacente Porto Pecém, no período compreendido entre fevereiro e setembro de 2006, apresentou uma fauna ictioplanctônica pouco diversificada em comparação com outros trabalhos desenvolvidos na costa litorânea do nordeste 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.

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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 *Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia*, p.47, São Gonçalo do Amarante, 2009.
- Bialezki, A.; Baumgartner, A.; Sanches, P.V.; Galuch, A.V.; Luvisuto, M.A.; Nakatani, K.; Cavicchioli-Makrakis, M.C. & Borges, M.E.E. Caracterização do desenvolvimento inicial de *Auchenipterus oostomystax* (Osteichthyes, Auchenipteridae) da bacia do rio Paraná (Brasil). *Acta Sci*, Maringá, v.23, n.2, p.377-382, 2001.
- Boltovskoy, M.D. *Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplancton marino*. INIDEP, 936 p., Mar del Plata, 1981.
- Castro, R.J.; Nakatani, K.; Bialezki, A.; Sanches, P.V. & Baumgartner, G. 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/? search term=chuvas 2006](http://www.funceme.br/areas/copy_of_monitoramento/grafico-de-chuvas-dos-postos-pluviometricos/?search_term=chuvas%202006)>. Acesso em: 16 fev. 2010.
- Doyle, M.J.; Morse, W.W. & Kendall Jr., 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. Northw. Atl. Fish. Sci.*, v.4, p.1-423, 1983.
- Freire, K.M.F. & Pauly, D. Fishing down Brazilian marine food webs, with emphasis on the east Brazil large marine ecosystem. *Fish. Res.*, v.105, p.57-62, 2010.
- Haedric, R.L. Estuarines Fishes, in Ketchum, B.H. (ed.), *Estuaries and enclosed seas*. Elsevier Scientific, Amsterdam, Ecosystems of the world, n.26, p.183-207, 1983.
- Laegdsgaard, P. & Johnson, C. Why do juveniles fish utilize mangrove habitats? *J.Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v.257, n.2, p.229-253, 2000.
- Lazzari, M.A. Dynamics of larval fish abundance in Penobscot Bay, Maine. *Fish. Bull.*, Seattle, p.81-93, 2001.
- Lecchini, D.; Planes, S. & Galzin, R. 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, 2007.
- Menezes, N.A.; Figueiredo J.L. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V.Teleostei (4)*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96 p.,1985.
- Moyle, P.B. & Cech Jr., J.J. *An introduction to ichthyology*. Prentice-Hall, 593 p., Englewood Cliffs, 1982.
- Nonaka, R.H.; Matsuura, Y. & Suzuki, K. Seasonal variation in larval fish assemblages in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. *Fish. Bull.*, Seattle, v.98, p.767-784, 2000.
- Richards, W.J. *Early stages of Atlantic fishes: an identification guide for the Western Central North Atlantic*. CRC Press, 2640 p., Boca Raton, 2006.
- 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*. EDUEM, 169 p., Maringá, 1996.
- 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*. Tese de Doutorado, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata, 164 p., Buenos Aires, 1981.