

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

LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA DO ESTUÁRIO
DO RIACHO DAS GUARIBAS, PECÉM/CE.

JANAINA FALCÃO MOREIRA



Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do
Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte
das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ

1997.1

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)

M8371 Moreira, Janaina Falcão.

Levantamento da ictiofauna do estuário do riacho das Guaribas, Pecém/Ce / Janaina Falcão Moreira. – 1997.

34 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1997.

Orientação: Profa. Dra. Patricia Rodriguez de Carvalho Pinheiro.

1. Ictiofauna - Pecém (CE). I. Título.

CDD 639.2

Patricia Rodriguez de Carvalho Pinheiro, D.Sc.

Professor Adjunto

ORIENTADORA

COMISSÃO EXAMINADORA

Maria Elisabeth de Araújo, M.Sc.

Professor Assistente

Pedro de Alcântara Filho, D.Sc.

Professor Adjunto

VISTO:

Prof. Pedro de Alcântara Filho, D. Sc.

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Luís Pessoa Aragão, M. Sc.

Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

À Prof^ª Dra. Patricia Rodriguez de Carvalho Pinheiro, pela ajuda e orientação constantes durante a realização deste trabalho.

À universidade Federal do Ceará e ao PIBIC-CNPq, pela bolsa concedida para a realização deste trabalho.

Ao professor e amigo Aldeney Andrade Soares Filho, pela ajuda imprescindível e incentivo, no decorrer do trabalho.

À Prof^ª. Maria Elisabeth de Araújo, pela colaboração valiosa durante a realização deste trabalho.

A Fundação Cearense de Meteorologia Recursos Hídricos (FUNCEME), pelo fornecimento dos dados pluviométricos da região de São Gonçalo do Amarante -Ce.

Ao amigo Reynaldo Amorim Marinho, pela colaboração.

Aos amigos Dionísio Sampaio, Eduardo Evangelista, Fábio Rabelo, Janleide Rodrigues, Maria Melo, Oscarina Viana e Susy Margella, pela ajuda durante as coletas das amostras.

Aos amigos André Prata, Carlos Holanda, Márcia Melo, pelo companheirismo e ajuda durante a elaboração deste trabalho.

Ao senhor Francisco de Souza Uchôa (*in memoriam*), pelo apoio no trabalho de campo.

Em especial a Tadeu Jorge de Aragão, pela ajuda, apoio e constante incentivo, que me dedicou em todos os momentos, durante a realização deste trabalho.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA.....	05
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	08
3.1. Locais de Coleta.....	08
3.2. Metodologia de Coleta de Água.....	11
3.3. Coleta e Identificação dos Peixes.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	26

LISTA DE FIGURAS

- Mapa da planície flúvio-marinha existente no Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....06
- Fotografia da estação de coleta n° 2.....09
- Fotografia da estação de coleta n° 3.....09
- Fotografia da estação de coleta n°10
- Fotografia da Estação de coleta n° 5.....10
- Frequência dos indivíduos, de acordo com as espécies, coletados no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....15
- Distribuição relativa das espécies de peixes nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....17
- Distribuição das espécies de peixes nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....19
- Dados de precipitação pluviométrica média, nos meses de setembro a dezembro/96 e janeiro a maio/97, no Município de São Gonçalo do Amarante (Ceará).....21

LISTA DE TABELAS

- Espécies capturadas nas 7 estações de coleta, no período de setembro/96 a maio/97, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....14
- Variação de salinidade, em partes por mil (‰), nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....22
- Variação de condutividade (mS), nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....22
- Variação de temperatura (°C), nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....24
- Variação de pH, nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).....24

1. INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas de transição entre os ambientes oceânico e terrestre, constituídos de espécies de vegetais lenhosas típicas, comumente denominados de mangue, além de espécies herbáceas, epífitas, hemiparasitas e aquáticas. Ocorrem em regiões costeiras, onde apresentam condições ideais para alimentação, proteção e reprodução de representantes de todos os elos da cadeia alimentar, inclusive espécies aquáticas de interesse comercial, sendo assim, zonas de grande produtividade biológica e econômica (ODUM, 1986; SCHAEFFER-NOVELLI, 1982, 1995).

Os estuários, em regiões tropicais, apresentam como vegetação característica, os mangues. Os ecossistemas dos manguezais apresentam maior desenvolvimento em latitudes situadas entre os Trópicos de Câncer e de Capricórnio (23°27'N e 23°27'S). São encontrados em quase toda a costa brasileira, indo desde o Oiapoque (04°30'N), no extremo setentrional, até Laguna (28°30'S) em Santa Catarina, com exceção apenas para o Estado do Rio Grande do Sul (POR, 1994; SCHAEFFER-NOVELLI, 1982, 1989; YOKOYA, 1995).

De acordo com SCHAEFFER-NOVELLI (1982 e 1989), os corpos de água, tais como, baías, lagoas e estuários apresentam alta produção, quando margeados por bosques de mangue. As folhas das árvores que caem na água, juntamente com o lodo e os excrementos dos animais formam restos orgânicos importantes, aproveitados direta ou indiretamente, por todos os níveis da cadeia alimentar.

O estuário com a sua floresta de mangue, serve de habitat para diversos animais, desde formas microscópicas até grandes peixes, aves, répteis e mamíferos, sendo o ambiente marinho responsável pela maior parte da fauna do manguezal (LEITÃO, 1995). Os manguezais, apresentam condições especiais em relação ao equilíbrio ecológico, sendo, portanto, um ambiente extremamente vulnerável, conseqüentemente, alterações em quaisquer de seus parâmetros pode destruí-lo, de modo irreversível (SCHAEFFER-NOVELLI, 1982).

Segundo CERVIGÓN (1967), dentre os vertebrados marinhos, os peixes ocupam um lugar especial, não só pelo número de espécies conhecidas, como também pela extraordinária variedade de suas adaptações e habitats. Os peixes que habitam os estuários pertencem a várias categorias, podendo passar neste, toda a vida, apenas uma fase desta, ou fazer migrações diárias de acordo com a maré, ou mesmo realizar migrações mensais, semestrais ou anuais para reprodução. Vale salientar, que a maioria dos peixes de águas costeiras, explorados comercialmente, dependem de alguma forma do manguezal para sua sobrevivência (LEITÃO, 1995; ODUM, 1986).

Segundo POR (1994), aproximadamente 50% dos peixes capturados ao longo da costa, dependem dos nutrientes provenientes dos estuários. Aliado a isto, a pesca artesanal dentro dos estuários, é a principal fonte protéica na alimentação de milhares de moradores litorâneos.

Segundo Oliveira (1972), em zona estuarina, a ictiofauna não possui espécies com características próprias e sim, um conjunto de espécies marinhas, estuarinas e de água doce, sendo que as espécies marinhas são dominantes em salinidades acima de 18‰ na região Nordeste do Brasil.

Nas últimas décadas, houve um grande interesse pelo estudo bioecológico das regiões estuarinas do nordeste brasileiro, resultando em vários trabalhos sobre a ictiofauna, tais como CONCEIÇÃO (1987), ESKINAZI (1972), LIMA (1989), MENEZES & MENEZES (1968), OLIVEIRA (1972), OLIVEIRA (1974), OLIVEIRA (1976), OLIVEIRA (1993), ROLIM & OLIVEIRA (1974), SALES (1983), SOARES-FILHO (1996), VASCONCELOS-FILHO *et al.* (1990) e VASCONCELOS-FILHO *et al.* (1994/95).

A fauna e a flora dos estuários, estão adaptadas às variações que ocorrem naturalmente no meio em que vivem, tais como mudanças de salinidade e o fluxo de marés. Entretanto, as alterações decorrentes da atividade humana, pode vir a provocar um desequilíbrio no ambiente, comprometendo a existência de populações inteiras da fauna e da flora (COSTA, 1995). Esse comprometimento deve ser interpretado, não só do ponto de vista das alterações dos ecossistemas naturais, mas além disso e, principalmente, sob o aspecto social, uma vez que o homem é intimamente dependente do ambiente como um todo (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989).

Na praia do Pecém (Município de São Gonçalo do Amarante-Ce), o trecho destinado à construção do Complexo Industrial - Portuário do Pecém, utilizará uma área de praia que vai desde a Barra do Rio Cauípe até a praia da Taíba. O Decreto-Lei nº 24.032 de 06 de março de 1996, autoriza a desapropriação da terra para a construção do referido empreendimento, no entanto, neste trecho existem ainda campos de dunas móveis, um manguezal e uma região rochosa (beach rocks).

Associado com a construção de todo o complexo industrial que está planejado para ser construído no Pecém, é de se esperar que ocorra aumento

da poluição na região do mangue, o que poderá vir a exterminá-lo em um curto espaço de tempo.

Devido ao fato de que pouco se conhece sobre a fauna aquática da região, e levando em consideração que qualquer estudo posterior de alterações ambientais, necessitará de um diagnóstico das condições anteriores à construção do Porto, surgiu a necessidade deste trabalho, no qual vem sendo realizado um levantamento da fauna de peixes do estuário. Assim, este trabalho tem como objetivo principal, fazer um levantamento da ictiofauna presente no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará), a fim de caracterizar a situação atual da fauna de peixes do estuário.

Juntamente com o levantamento da fauna, foram feitas medições na salinidade, pH e temperatura da água superficial do estuário, a fim de caracterizar as zonas de abrangência das marés. Como terceiro objetivo tentou-se obter um panorama da distribuição das espécies de peixes, associando-a com as variações na salinidade, pH e temperatura.

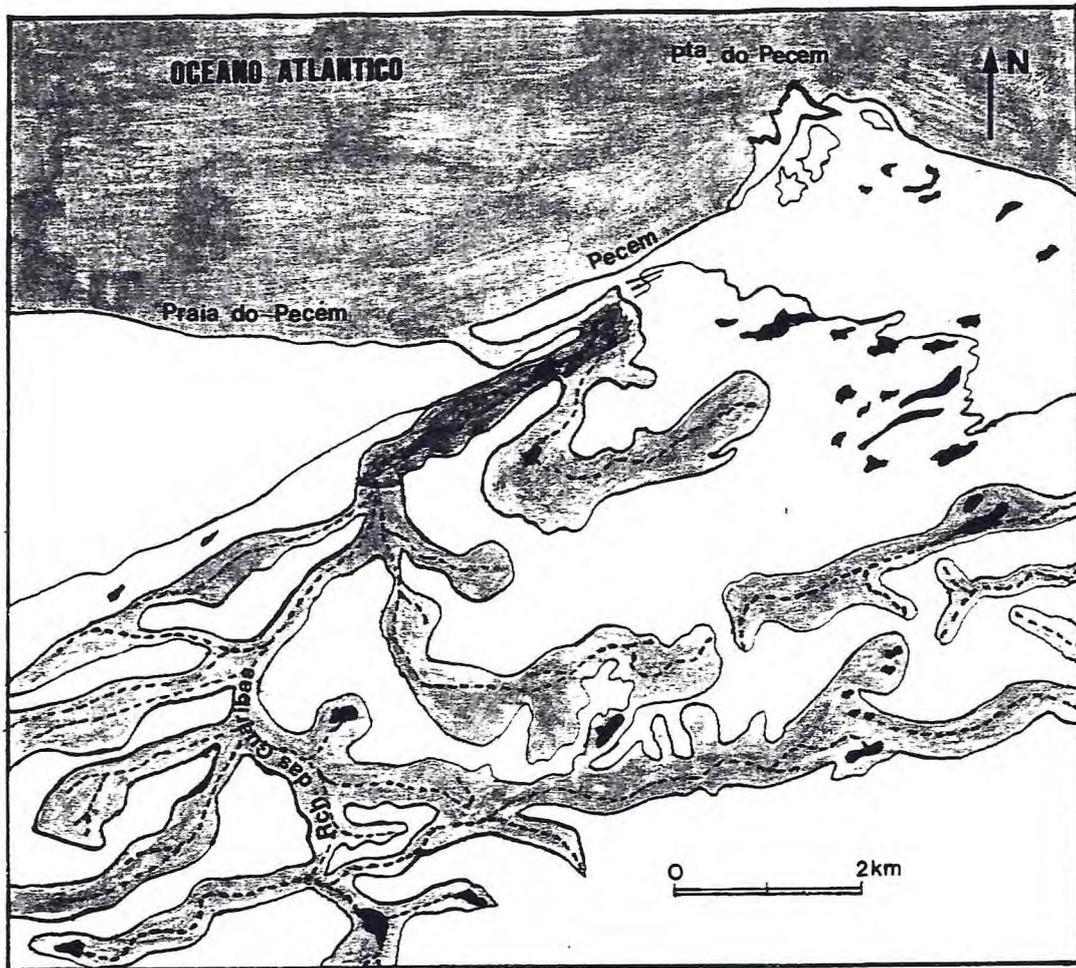
2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA ESTUDADA

O Distrito de Pecém, onde se localiza a Praia do mesmo nome, situa-se na zona litorânea do Município de São Gonçalo do Amarante, distando aproximadamente 40km de Fortaleza e 25km da sede do Município (SEMACE, 1996).

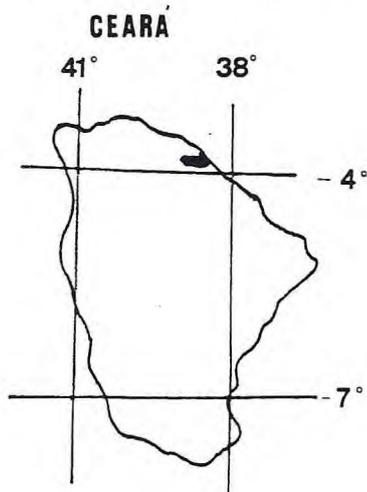
A planície litorânea do Pecém, possui uma grande variedade de formas, que são oriundas de deposições marinhas (faixa praial), eólicas (campos de dunas), flúvio-marinhas (planícies revestidas por manguezais) e flúvio-lacustres (porções laterais de ambientes lacustres) (SEMACE, op. cit.).

De acordo com ARAÚJO (1995), a planície fluvio-marinha existente no município, está situada na foz do Riacho das Guaribas/Prata, local onde se desenvolve o mangue, desembocadura que separa a Vila do Pecém e a Colônia dos Professores. Corresponde a uma área de pequena extensão, em torno de 2 a 3 km, e tem sentido paralelo à linha de praia, sendo este fato atribuído ao obstáculo que é interposto pelas dunas, barrando a livre circulação do escoamento fluvial (FIGURA 1).

Na planície fluvio-marinha do Riacho Guaribas/Prata, ocorre a ação combinada de deposição fluvial e marinha, próximo a sua foz. São formações recentes do Quaternário, com desenvolvimento de solos indiscriminados de mangue, onde se desenvolve uma vegetação característica, os mangues. Foram observadas na área, algumas espécies comuns, tais como: *Rhizophora mangle*,



SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO



LEGENDA

- ≡ Distrito
- Lagoa
- Planície flúvio-marinha
- Rio intermitente

FIGURA 01- Mapa da planície flúvio-marinha existente no Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).

Laguncularia racemosa, *Avicennia sp.* e *Conocarpus erecta* (BARROS, 1995).

A Bacia do Riacho das Guaribas/Prata, é conjugada à Bacia do Rio São Gonçalo, que é constituída pela drenagem dos rios São Gonçalo e Anil, em uma área de 1.327 Km², sendo que o curso principal tem direção S-N (BRASIL, 1981).

A área em estudo faz parte da região climática do tipo AW da classificação de Koppen. De acordo com esta classificação, este tipo de clima corresponde ao macroclima da faixa costeira e clima tropical chuvoso, quente e úmido, com chuvas de verão e outono (SEMACE, 1996).

Considerando-se a classificação de Gaussen, a região enquadra-se no tipo 4 bth, com clima tropical quente de seca média, seca de inverno, e com índice xerotérmico entre 100 a 150, apresentando 5 a 6 meses secos (SEMACE, *op. cit.*).

A precipitação média anual medida no município de São Gonçalo do Amarante, no período de 1974 a 1996 é da ordem de 1.108,7mm, segundo os dados foram obtidos junto a FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Locais de coleta

Para a realização do presente trabalho, foram feitas coletas de uma a quatro vezes por mes, de setembro de 1996 a maio de 1997, no Estuário do Riacho das Guaribas - Pecém (Ce), totalizando 16 coletas. Para as coletas foram demarcadas sete estações, abrangendo toda a área de influência das marés, desde a boca do estuário, a barra, até o limite do mangue.

As estações 1, 2 e 3, se encontram mais próximas do curso de água doce, enquanto as estações 4 e 5 estão situadas próximas da água marinha, dentro da barra. As estações 6 e 7, localizam-se na porção intermediária, entre água doce e água marinha (FIGURAS 2, 3, 4, 5).

-ESTAÇÃO 1: Localiza-se entre as coordenadas $03^{\circ}32'54.3''S$ e $038^{\circ}50'14.6''W$. Apresenta profundidade média de 1,07m, e largura do perfil de 15,0m.

-ESTAÇÃO 2: Localiza-se entre as coordenadas $03^{\circ}33'00.8''S$ e $038^{\circ}50'16.5''W$. Apresenta profundidade média de 0,25m, e largura do perfil de 1,60m.

-ESTAÇÃO 3: Localiza-se entre as coordenadas $03^{\circ}32'51.4''S$ e $038^{\circ}50'23.6''W$. Apresenta profundidade média de 0,38m, e largura do perfil de 8,0m.



FIGURA 02 - Fotografia da estação de coleta n° 2



FIGURA 03 - Fotografia da estação de coleta n° 3



FIGURA 04 - Fotografia da estação de coleta n° 04



FIGURA 05 - Fotografia da estação de coleta n° 05

-ESTAÇÃO 4: Localiza-se entre as coordenadas 03°32'46.4''S e 038°50'23.7''W. Apresenta profundidade média de 0,4m, e largura do perfil de 53,0m.

-ESTAÇÃO 5: Localiza-se entre as coordenadas 03°32'42.8''S e 038°50'33.0''W. Apresenta profundidade média de 0,53m, e largura do perfil de 48,0m.

-ESTAÇÃO 6: Localiza-se entre as coordenadas 03°32'48.0''S e 038°50'13.8''W. Apresenta profundidade média de 0,50m, e largura do perfil de 50m.

-ESTAÇÃO 7: Localiza-se entre as coordenadas 03°32'48.7''S e 038°50'09.5''W. Apresenta profundidade média de 0,50m, e largura do perfil de 20m.

3.2. Metodologia de coleta de água

Em cada estação, antes de se iniciar as pescarias, eram coletados dados de temperatura, pH, condutividade e/ou salinidade da água da superfície. A temperatura era lida em um termômetro, com bulbo de mercúrio, Arba Amarell, e o pH com medidor de pH Corning PS15. A Salinidade e a condutividade eram medidas em um medidor Hach CO150.

3.3. Coleta e identificação dos peixes

Os organismos foram capturados com auxílio de redes e tarrafas, com aberturas de malha de 0,9cm e 1,3cm entre nós, respectivamente.

Após coletados, os peixes foram colocados em vidros e fixados em formol a 10%, sendo posteriormente levados ao Laboratório, no Departamento de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará.

As espécies foram identificadas através de observação da morfologia externa, utilizando-se os trabalhos de ARAÚJO (1994), CARVALHO *et al.* (1968), CERVIGON (1966 **a** e **b**), GODOY (1987), MENEZES (1985), NOMURA (1984), SANTOS (1982) e SUZUKI (1986).

Durante o período de estudo, procurou-se alternar, dentro do mesmo mês, amostragens na preamar e na baixamar, para se obter um maior número de observações sobre a área de influência das marés. Todas as amostragens foram realizadas no período da manhã, no horário de 07:30 a 12:00 horas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de setembro de 1996 a abril de 1997, foram classificados 306 peixes no estuário em estudo, sendo estes distribuídos em 22 espécies pertencentes a 15 famílias (TABELA 1). Alguns ocorreram raramente, outros com frequência acentuada, sendo que entre os raros estão *Syngnathus sp* e *Tarpon atlanticus*, com 1 indivíduo; *Mugil curvidens* e *Tylosurus crocodilus*, com 2 indivíduos; e *Eleotris pisonis*, *Eugerres brasilianus* e *Mugil brasiliensis*, com 3 indivíduos (FIGURA 6). Com relação ao número de indivíduos por espécie, as mais representativas foram *Eucinostomus argenteus* (68 indivíduos), *Mugil curema* (44 indivíduos) e *Poecilia vivipara* (32 indivíduos) (FIGURA 6), o que pode estar associado com a seletividade dos aparelhos de pesca.

As espécies *Mugil curema*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Citharichthys spilopterus* e *Eucinostomus argenteus*, parecem ter ampla distribuição pelos estuários do nordeste brasileiro, sendo mencionadas em vários trabalhos. *M. curema*, foi citada em trabalhos de CONCEIÇÃO (1987), no Estuário do Rio Cocó (Ce); ESKINAZI(1972), no Canal de Santa Cruz (Pe); LIMA (1989), no Estuário do Rio Ceará (CE); MENEZES & MENEZES (1968), no Estado do Ceará; OLIVEIRA (1972), em Estuários nos Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe; OLIVEIRA (1974), em águas estuarinas do Rio Paraíba; OLIVEIRA (1976), no Estuário do Rio Jaguaribe (Ce); OLIVEIRA (1993), no Estuário do Rio Pacoti(Ce); SALES (1983), no Estuário do Rio Pirangí (Ce); SOARES-FILHO (1996), no Estuário do Rio Jaguaribe e VASCONCELOS-FILHO *et. al.* (1994/95), no Estuário do Rio

TABELA 1- Espécies capturadas nas 7 estações de coleta, no período de setembro/96 a maio/97, no Estuário do Riacho das Guaribas- Pecém (Ceará).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Nº INDS.
Elopidae	<i>Tarpon atlanticus</i>	1
Ariidae	<i>Arius spixii</i>	13
Belonidae	<i>Tylosurus crocodilus</i>	2
Atherinidae	<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	23
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	15
Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i>	17
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	68
	<i>Eugerres brasilianus</i>	3
Mugilidae	<i>Mugil brasiliensis</i>	3
	<i>Mugil curema</i>	44
	<i>Mugil curvidens</i>	2
	<i>Mugil spp.</i>	8
Eleotrididae	<i>Domitator maculatus</i>	16
	<i>Eleotris pisonis</i>	3
Gobiidae	<i>Bathygobius soportaor</i>	7
	<i>Gobionellus smaragdus</i>	11
	<i>Gobionellus sp.</i>	8
Bothidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	13
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	4
Syngnathidae	<i>Syngnathus sp.</i>	1
Poecilidae	<i>Poeciilia vivipara</i>	32
Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	12

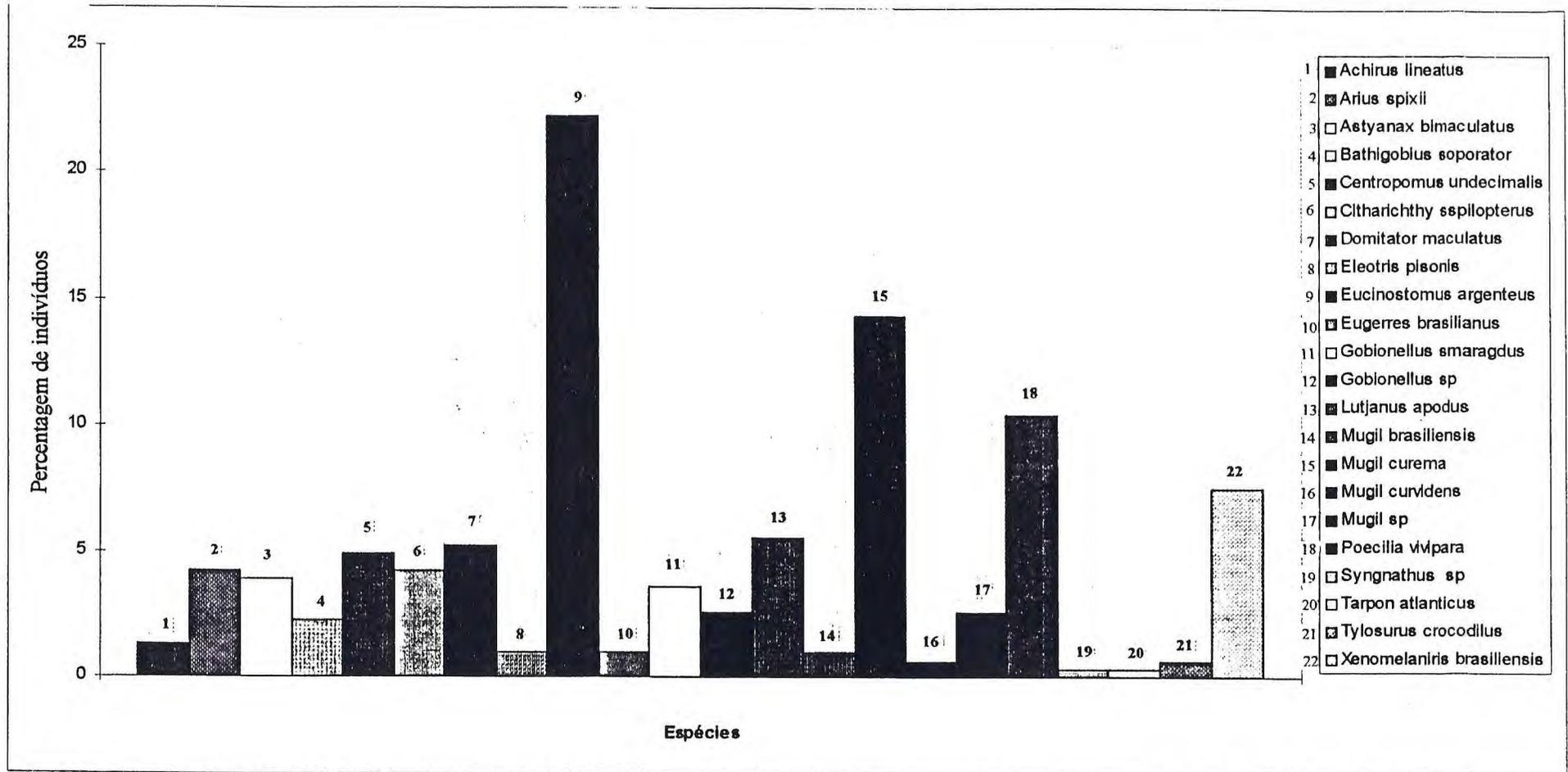


FIGURA 06 - Frequência dos indivíduos, de acordo com as espécies, coletados no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).

Paripe (Pe). A espécie *X. brasiliensis*, foi referida em todos os estuários acima citados, exceto no Estuário do Rio Parnaíba, estudado por OLIVEIRA (1974), tendo sido citada também, para a área de Suape (Pe) por VASCONCELOS-FILHO *et. al.* (1990). Foi registrada a ocorrência de *C. spilopterus*, nos mesmos trabalhos citados anteriormente para *M. curema*, com exceção para o trabalho de MENEZES & MENEZES (1968), realizado em águas estuarinas do Estado do Ceará, entretanto, foi citada por VASCONCELOS-FILHO *et. al.* (1990), em estudos feitos na área de Suape (Pe). A espécie *E. argenteus* foi capturada em quase todos os estuários citados para *C. spilopterus*, não sendo registrada sua ocorrência apenas por OLIVEIRA (1974), para o Estuário do Rio Parnaíba.

Dentre todas as estações, observou-se que a 2 e a 7 apresentaram maior número de peixes, durante os meses de estudo. A estação 2, caracterizou-se por apresentar água doce em todo o período de estudo, tendo predominado as seguintes espécies: *Poecilia vivipara*, *Astyanax bimaculatus* e *Domitator maculatus*. As espécies *P. vivipara* e *D. maculatus*, são consideradas por OLIVEIRA (1972), como tipicamente de águas salobras e doce, enquanto *A. bimaculatus*, é considerada de água doce, conforme OLIVEIRA (1976) (FIGURA 7). A estação 7 apresentou salinidade alta, com exceção para o período de chuvas. Neste ponto de coleta predominaram as espécies *Mugil curema* e *Poecilia vivipara*. *M. curema*, segundo OLIVEIRA (1976), é considerado um peixe marinho, enquanto *P. vivipara*, por ser uma espécie eurialina, é que ocorre tanto na água doce como em águas de alta salinidade, o que justifica a presença frequente desta, tanto na estação 2 como na estação 7 (FIGURA 7).

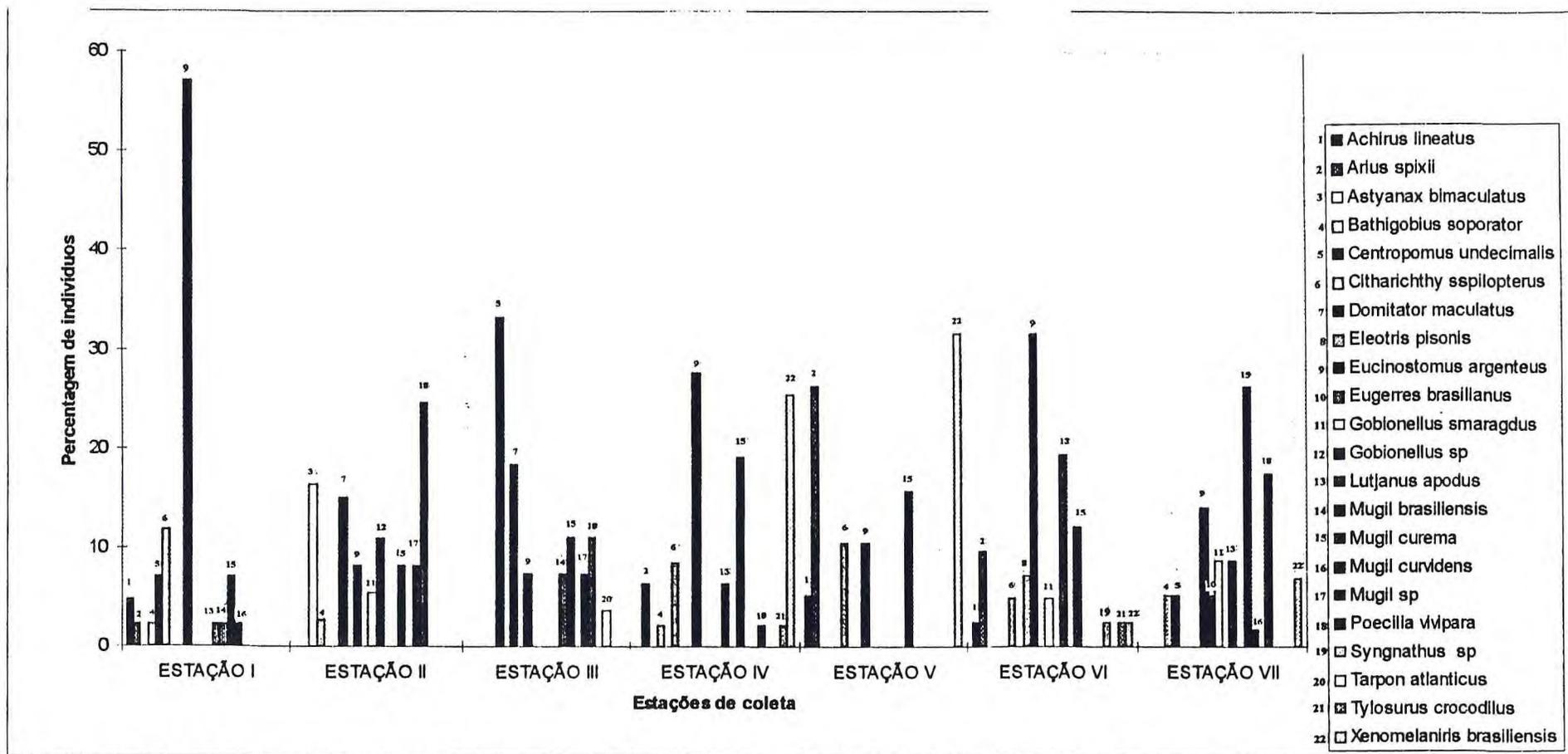


FIGURA 07 - Distribuição relativa das espécies de peixes nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).

Espécimens de *Eucinostomus argenteus* e *Mugil curema*, foram encontrados em todos os pontos de coleta. OLIVEIRA (1976), observou em seus estudos a presença destas duas espécies em todas as variações de salinidade, em estuários dos Estados da Paraíba, Pernambuco Alagoas e Sergipe. Os mesmos resultados foram obtidos para *M. curema*, por CONCEIÇÃO (1987), no Estuário do Rio Cocó, LIMA (1989) no Estuário do Rio Ceará e SALES (1983), no Estuário do Rio Pirangí, ficando comprovado que as espécies toleram extensas variações de salinidade. As espécies *Astyanax bimaculatus* e *Gobionellus sp.*, ocorreram somente na estação 2, que apresentou água doce durante todas as coletas. A espécie *Tarpon atlanticus*, foi encontrada apenas na estação 3, que se localiza próxima ao curso de água doce, porém sofre influência maior de água marinha, principalmente na maré alta. As espécies *Eleotris pisonis* e *Syngnathus sp.*, só foram coletadas na estação 6, e *Eugerres brasilianus*, ocorreu apenas na estação 7. Estas duas estações, encontram-se numa faixa intermediária entre água doce e água marinha, predominando a água marinha (exceto no período de chuvas), nas marés baixa e alta, sendo a salinidade geralmente mais elevada na estação 7 (FIGURA 8).

A espécie de peixe que ocorreu com maior frequência, durante o período de estudo foi *Mugil curema*, deixando de ser coletada apenas no mês de outubro, coincidindo com o mês que não houve precipitação. Aparentemente, a ausência de *Mugil curema* não está relacionada com a estiagem, pois em agosto, setembro e novembro, também não houve precipitação e a espécie foi igualmente capturada (FIGURAS 6 e 9). A salinidade e a condutividade estiveram altas nas coletas do mês de outubro, bem como nos meses em que houve pouca ou nenhuma precipitação

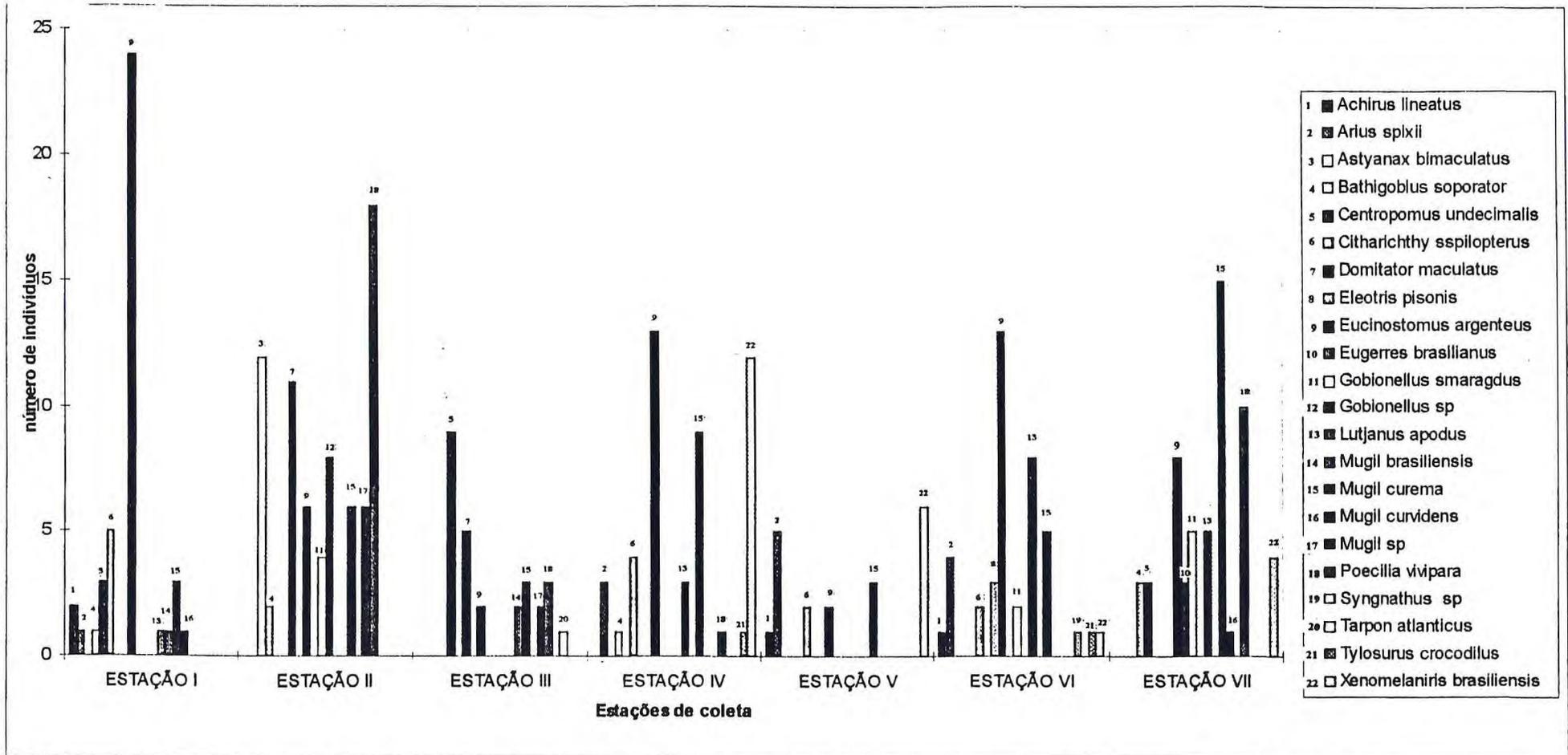


FIGURA 08 - Distribuição das espécies de peixes nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).

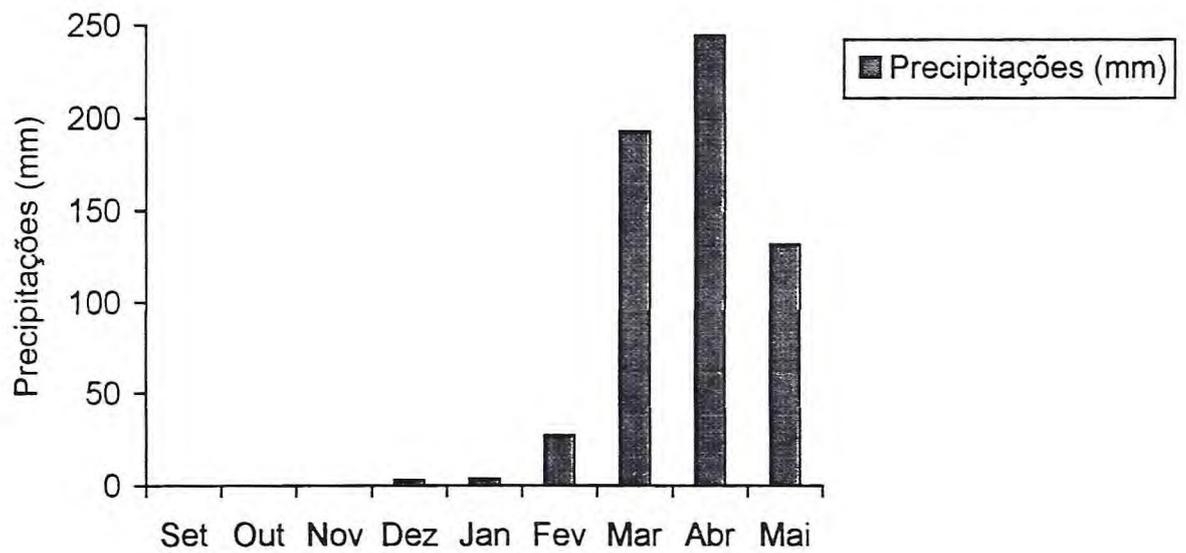


FIGURA 09 - Dados de precipitação pluviométrica média, nos meses de setembro a dezembro/96 e janeiro a maio/97, no Município de São Gonçalo do Amarante (Ceará).

(TABELA 2 e 3), não havendo, provavelmente, uma relação direta entre a ausência da espécie *M. curema* e o aumento da salinidade. CONCEIÇÃO (1987), constatou a presença desta mesma espécie, durante todos os meses de seu trabalho, realizado no Estuário do Rio Cocó.

As espécies de *Mugil spp.*, *Syngnathus sp.* e *Eugerres brasilianus*, ocorreram apenas no mês de março, mês de alta pluviosidade. Em março, a precipitação foi de 192,8 mm, sendo superior a dos meses anteriores e menor do que a do mês de abril (FIGURAS 6 e 9). A salinidade e a condutividade, decresceram um pouco em relação aos meses anteriores, porém, este fato, provavelmente, não chega a caracterizar a ocorrência destas espécies apenas neste mês, tendo em vista que a salinidade e a condutividade, nos meses de fevereiro e abril, apresentaram-se equivalentes ao mês de março.

A espécie *Tarpon atlanticus*, foi capturada somente no mês de fevereiro, que apresentou chuvas, o que poderia vir a caracterizar a ocorrência da espécie, porém, o período de chuvas se estendeu de dezembro a maio (FIGURAS 6 e 9). A salinidade e a condutividade, no mês de fevereiro, diminuíram em relação aos meses anteriores, apresentando poucas variações até o mês de abril, o que dificulta uma possível relação entre a ocorrência de *T. atlanticus*, apenas em fevereiro, e a salinidade da água.

A espécie *Tylosurus crocodilus*, ocorreu apenas no mês de outubro, que não apresentou chuvas, estando a salinidade e a condutividade altas, entretanto, em agosto, setembro e novembro, também não houve precipitação, dificultando uma provável associação da ocorrência destas espécies com o período de seca. (FIGURAS 6 e 9).

As temperaturas e o pH observados nas estações, apresentaram pequenas variações, oscilando em média, para todas as estações, de 27,4°C

TABELA 2. Variação de salinidade, em partes por mil (‰), nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).

	ESTAÇÃO 1	ESTAÇÃO 2	ESTAÇÃO 3	ESTAÇÃO 4	ESTAÇÃO 5	ESTAÇÃO 6	ESTAÇÃO 7
MÍNIMO	0,3	0,0	0,4	0,4	8,7	7,3	1,7
MÁXIMO	35,1	4,6	31,5	36,0	30,0	27,0	33,0
MÉDIA	13,7	1,0	12,8	24,2	19,2	16,2	23,6
DESVIO PADRÃO	12,98	1,68	11,99	14,81	9,13	7,53	13,97

TABELA 3. Variação de condutividade (mS), nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).

	ESTAÇÃO 1	ESTAÇÃO 2	ESTAÇÃO 3	ESTAÇÃO 4	ESTAÇÃO 5	ESTAÇÃO 6	ESTAÇÃO 7
MÍNIMO	0,62	0,19	0,91	0,76	15,09	12,82	3,18
MÁXIMO	53,20	8,20	48,4	31,5	35,8	36,6	49,4
MÉDIA	16,7	1,5	15,0	16,1	25,4	24,7	26,3
DESVIO PADRÃO	24,53	2,34	22,37	21,74	14,64	16,81	32,68

$\pm 0,94$, a $29,3^{\circ}\text{C} \pm 1,16$ e $7,2 \pm 0,20$ a $7,8 \pm 0,37$, respectivamente, não exercendo, provavelmente, influência significativa na distribuição dos organismos (TABELA 4 e 5).

De acordo com trabalho de OLIVEIRA (1976), os peixes estritamente de águas doces foram encontrados apenas no limite superior das águas salobras, quando a salinidade era inferior a 0,5 partes por mil, enquanto que as espécies de águas doces - salobras, só foram capturadas em salinidade até 18 partes por mil. Já os peixes marinhos, ao contrário, suportam uma grande variação de salinidade, e representam a grande maioria (OLIVEIRA op. cit.).

Dentre as espécies estudadas, nenhuma ocorreu apenas na faixa de salinidade de 0,0 a 0,5 partes por mil, portanto não foram encontradas espécies estritamente de águas doces, de acordo com o que foi descrito por OLIVEIRA (op. cit.). As espécies *Astyanax bimaculatus*, *Gobionellus sp*, *Gobionellus smaragdus*, *Mugil brasiliensis* e *Syngnathus sp*, foram capturadas em salinidade variando de 0 a 18 partes por mil. *Eugerres brasilianus*, e *Tarpon atlanticus*, ocorreram apenas em salinidade de 10 e 24 partes por mil, respectivamente. As demais espécies foram encontradas em uma faixa de grande variação da salinidade, de 0 a 36 partes por mil.

Segundo OLIVEIRA (1976), os períodos de chuva e seca, influenciam bastante na salinidade, sendo baixa durante as chuvas, aumentando gradativamente, quando começa o período de seca. A salinidade é a condição ambiental mais importante na penetração das espécies de peixes em águas salobras, proporcionando a distribuição das espécies marinhas e de água doce, de acordo com a amplitude de salinidade (OLIVEIRA, 1972).

TABELA 4. Variação de temperatura (°C), nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).

	ESTAÇÃO 1	ESTAÇÃO 2	ESTAÇÃO 3	ESTAÇÃO 4	ESTAÇÃO 5	ESTAÇÃO 6	ESTAÇÃO 7
MÍNIMO	26,0	26,0	25,0	26,0	26,0	27,0	28,0
MÁXIMO	28,5	30,5	30,0	31,0	30,2	30,0	32,0
MÉDIA	27,4	28,2	27,6	27,6	28,2	28,3	29,3
DESVIO PADRÃO	0,94	1,34	1,38	1,73	1,20	1,13	1,16

TABELA 5. Variação de pH, nas estações de coleta, no Estuário do Riacho das Guaribas, Pecém (Ceará).

	ESTAÇÃO 1	ESTAÇÃO 2	ESTAÇÃO 3	ESTAÇÃO 4	ESTAÇÃO 5	ESTAÇÃO 6	ESTAÇÃO 7
MÍNIMO	7,1	6,9	6,7	6,9	7,2	7,0	7,2
MÁXIMO	7,7	7,6	7,4	8,1	8,1	7,9	8,2
MÉDIA	7,4	7,3	7,2	7,8	7,8	7,6	7,7
DESVIO PADRÃO	0,18	0,26	0,20	0,37	0,32	0,29	0,34

A grande maioria dos indivíduos coletados foram encontrados em estado jovem, correspondendo com resultados obtidos por OLIVEIRA (1972), que cita os peixes jovens como mais frequentes nas águas estuarinas do nordeste oriental.

A área em estudo, está sendo submetida a um processo contínuo de poluição, onde as casas construídas nas margens lançam dejetos na água. Além disso, a região também vem sendo utilizada como depósito de lixo doméstico de toda natureza, que contamina a água, prejudicando a vida dos peixes e demais animais aquáticos. Observa-se, porém, que mesmo com a poluição da água, há ainda, uma grande diversidade de peixes habitando o estuário. Estas espécies, no entanto, sofrem uma outra ameaça, que é a construção do porto, pelo fato de que até o momento não se tem certeza sobre o impacto que irá causar no estuário. A construção do porto no Pecém, pode ser uma grande ameaça, não só às espécies de peixes, mas de toda a fauna existente no estuário, pois certamente serão lançados ao mar, resíduos de petróleo, quer seja por lavagem nos porões, quer pelo derramamento acidental de óleo, podendo vir a criar novas condições ambientais, impróprias à sobrevivência de espécies no estuário.

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ARAÚJO, M. E. de. Relações filogenéticas entre algumas espécies brasileiras do gênero *Achirus* (Pleuronectiformes: Achiridae) baseadas no estudo de isoenzimas. **Rev. Nordestina Biol.**, v.9, n.1, p.87-124, 1994.
2. ARAÚJO, S. B. **Uma aplicação metodológica para zoneamento geo-ambiental - Estudo de caso: município de São Gonçalo do Amarante - Ce.** Fortaleza: 1995. Dissertação (Especialização em Geografia - Análise Geo-Ambiental e Técnicas de Aplicação dos Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará, 1995).
3. AZEVEDO, S. B., GUEDES, D. S. **Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. X. Novas ocorrências de peixes.** Recife, 1980. p. 331-442. (Trab. Oceanogr. UFPE, v.15).
4. BARROS, F. M. **Zoneamento geo-ambiental do município de São Gonçalo do Amarante-Ce.** Fortaleza: 1995. Dissertação (Especialização em Geografia - Análise Geo-Ambiental e Técnicas de Aplicação dos Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará, 1995).
5. BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RadamBrasil: Levantamento de recursos naturais.** Rio de Janeiro, 1981. v.21. p.186-189.
6. CARVALHO, J. P., TOMMASI, L.R., NOVELLI, M.D. Lista dos linguados do Brasil. **Contr. Inst. Oceanogr.**, n.14, p.1-26, 1968.
7. CERVIGON, F. **Los peces marinos de Venezuela.** Caracas: Est. Inv. Mar. de Margarita, Fundacion La Salle de Ciencias Naturales, 1966a. v.1, p. 1-438.
8. _____ . **Los peces marinos de Venezuela.** Caracas: Est. Inv. Mar. de Margarita, Fundacion La Salle de Ciencias Naturales, 1966b. v.2, p.443-951.

9. _____ . Los peces. In: Fundación La Salle de Ciencias Naturales **Ecología marina**. Caracas, 1967. 711p. p.308-355.
10. CONCEIÇÃO, R. N. L. **Distribuição de peixes no estuário do rio Cocó (Ceará) em relação à salinidade da água**. Fortaleza, 1987. 19p. (Graduação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 1987).
11. COSTA, L. G. S. Adaptações. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64p. p. 31-33.
12. COUTINHO, P. N., MORAES, J. O. Gerenciamento em estuários, **Arq. Ciênc. Mar**, Fortaleza, v.27, n.2, p. 18-25, 1987.
13. ESKINAZI, A. M. **Lista preliminar dos peixes estuarinos de Pernambuco e Estados vizinhos (Brasil)**. Recife, 1970. p. 265-274. (Trab. Oceanogr. UFPE, v.9/11).
14. ESKINAZI, A. M. **Peixes do Canal de Santa Cruz - Pernambuco-Brasil**. Recife, 1972. p. 283-302. (Trab. Oceanogr. UFPE, v.13).
15. FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos). **Relatório de Pluviometria por faixa de anos - Estado do Ceará., 1974-1997**. Fortaleza, [199-].
16. GODOY, M. P. **Peixes do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 1987. 571p.
17. LEITÃO, S. N. A fauna do manguezal. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64p. p. 23-27.
18. LIMA, E. H. S. M. **Aspectos bioecológicos de peixes do estuário do Rio Ceará (Fortaleza)**. Fortaleza, 1989. 31p. (Graduação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 1989).
19. LIMA, H. H. Primeira contribuição ao conhecimento dos nomes vulgares de peixes marinhos do Nordeste brasileiro. **Bol. Ciênc. Mar**, Fortaleza, v.12, n. 1/2, p.167-177, 1969.

- 20.LIMA, H. H., OLIVEIRA, A. M. E. Segunda contribuição ao conhecimento dos nomes vulgares de peixes marinhos do Nordeste brasileiro. **Bol. Ciên. Mar.**, Fortaleza, n. 29, 28p., 1975.
- 21.MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil**. São Paulo: Grafon's, 1985. v.4, 105p.
- 22.MENEZES, R. S., MENEZES, M. F. Estudo preliminar sobre a flora e fauna de águas estuarinas do Estado do Ceará, **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. do Ceará**, Fortaleza, v.8, n.1, p.101-106, 1968.
- 23.NOMURA, H. **Dicionário dos peixes do Brasil**. Brasília: Editerra, 1984.482p.
- 24.ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 434p.
- 25.OLIVEIRA, A. M. E. Peixes estuarinos do nordeste oriental brasileiro. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.12, n.1, p.35-41, 1972.
- 26.OLIVEIRA, A. M. E. Ictiofauna das águas estuarinas do Rio Parnaíba (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.14, n.1, p. 41-45, 1974.
- 27.OLIVEIRA, A. M. E. Composição e distribuição da ictiofauna nas águas estuarinas do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.16, n.1, p. 9-18, 1976.
- 28.OLIVEIRA, A. M. E. **Composição e distribuição ecológica da ictiofauna no estuário do Rio Pacoti/Ceará/Brasil**. Fortaleza, 1993. 154p. (Dissertação para obtenção do título de Professor Titular, Departamento de Biologia do Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 1993).
- 29.POR, F. D. **Guia ilustrado do manguezal brasileiro**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 1994. 82p.
- 30.ROLIM, A. E., OLIVEIRA, A. M. E. Algumas considerações sobre a pesca estuarina no Rio Parnaíba (Brasil). **Bol. Ciên. Mar.**, Fortaleza, n.25, 12p., 1974.

- 31.SALES, A. C. P. E. **Considerações preliminares sobre a fauna ictiológica do estuário do Rio Pirangi (Ceará-Brasil)**. Fortaleza, 1983. 56p. (Graduação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 1983).
- 32.SANTOS, E. **Nossos peixes marinhos**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1982. 265p.
- 33.SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Importância do manguezal e suas comunidades**. São Paulo: ALICMAR/Inst. Oceanogr. USP, 1982. 6p.
- 34.SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. São Paulo, **Publicação esp. Inst. Oceanográfico**. n.7, p. 1-16, 1989.
- 35.SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal. Ecossistema Entre a Terra e o Mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64p.
- 36.SEMACE - Obras Off-Shore do Porto do Pecém. RIMA (Relatório de Impacto Ambiental). Fortaleza, 1996. v.III B.
- 37.SOARES FILHO, A. A. **A ictiofauna da região média a boca do estuário do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil): composição, distribuição e aspectos bioecológicos**. Fortaleza, 1996. 110p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 1996).
- 38.SUZUKI, C. R. **Guia de peixes do litoral brasileiro**. Rio de Janeiro: Marítimas, 1986. 394p.
- 39.VASCONCELOS-FILHO, A. L. , GUEDES, D. S., GUIMARÃES-SOBRINHO, D. **Taxonomia e ecologia da fauna ictiológica da área de Suape (Pernambuco - Brasil)**. Recife, 1990. p. 305-343. (Trab. Oceanogr. UFPE, v.21).
- 40.VASCONCELOS-FILHO, A. L.; ACIOLI, F. D.; GUEDES, D. S. **Peixes do estuário do Rio Paripe (Itamaracá-Pe)**. Recife, 1994/95. p. 65-77. (Trab. Oceanogr. UFPE, v.23).