

# DIVERSIDADE ECOLÓGICA DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE NAS PESCARIAS DE CAMARÕES EM TAMANDARÉ (PERNAMBUCO – BRASIL)

Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>1</sup>

## RESUMO

Neste trabalho foram analisadas amostras da ictiofauna acompanhante das pescarias de peneídeos, em Tamandaré, Pernambuco. O material foi coletado mensalmente, de janeiro e dezembro de 1991. A maior produtividade de ictiofauna ocorreu no primeiro quadrimestre, coincidindo com a maior variedade de espécies. Foram examinados 13.800 indivíduos pertencentes a 51 espécies. Destas, as mais abundantes foram *Odontognathus mucronatus* Lacépède, 1800, *Stellifer* sp. e *Pellona harroweri* Fowler, 1917. Não se observou diferença significativa entre o período chuvoso e o seco. A elevada diversidade específica e a equitabilidade deveram-se, provavelmente, à estabilidade ambiental. O dendrograma dos agrupamentos da ictiofauna baseado nos dados qualitativos, por meio do índice de Jaccard, foi associado em 10 grupos, enquanto que os valores quantitativos, por meio do índice de Bray-Curtis, se associaram em 4 grupos. Nas análises cofenéticas para as amostras e para as espécies, optou-se pelo método de Bray-Curtis, cujos valores da correlação foram 0,9 e 0,6, respectivamente.

**Palavras-chaves:** diversidade, ictiofauna, camarão

## ABSTRACT

In this work were analysed samples of the attendant bycatch shrimp fishing in Tamandaré, Pernambuco. The material was collected monthly, from January up to December/1991. The major productivity of the bycatch

---

<sup>1</sup> Bióloga IBAMA/CEPENE.

occurred during the first four months, coinciding with the great species variety. They were analysed 13,800 individuals belonging to 51 species. The most abundant from those, were: *Odontoganthus mucronatus* Lacépède, 1800, *Stellifer* sp. and *Pellona harroweri* Fowler, 1917. It was not observed a significant difference between rainy and dry periods. The high specific diversity and equitability was probably a consequence of the environmental stability. The bycatch groupings dendrogram based on qualitative data, through the Jaccard index, was associated into 10 groups, while the qualitative values, through the Bray-Curtis index, was had associated into 4 groups. In the cofenetic analyses to samplings and species, it was used the Bray-Curtis method, which correction values were 0.9 and 0.6, respectively.

**Key words:** diversity, bycatch, shrimp.

## INTRODUÇÃO

De acordo com estimativas apresentadas por Alverson *et al.* (1994), a captura mundial de camarões marinhos é em torno de 1,8 milhões de toneladas/ano, enquanto que a captura de ictiofauna acompanhante totaliza 11,2 milhões de toneladas/ano. Porém, 85% da produção estes peixes já sem vida é devolvida ao mar.

Geralmente, em reuniões de estudos sobre a pesca de camarões marinhos, um tema bastante discutido é o que trata das medidas a serem adotadas para minimizar a captura da ictiofauna em fase juvenil, além do desperdício desta importante fonte alimentar. Diante destes graves problemas, algumas posições são defendidas, como por exemplo: aumentar o tamanho das malhas das redes, diminuir o esforço de pesca sobre os peneídeos, confeccionar redes com escapes para os peixes, incentivar a paralisação da pesca no período em que o tamanho médio dos peixes capturados for ainda menor ou por área de arrasto, proporcionar as condições necessárias para o aproveitamento racional dos indivíduos capturados, além de exercer maior controle quanto à emissão de licença às embarcações camaroneiras.

Ao contrário do que se observa no panorama mundial, no Nordeste brasileiro a ictiofauna possui um importante valor social e é consumida em quase sua totalidade. Isto porque as áreas de arrastos são relativamente próximas ao continente e as embarcações motorizadas realizam viagens diárias, não havendo problemas relacionados à conservação do produto ou

espaço para armazená-lo. Estas embarcações, geralmente, retornam 12 horas após saírem do porto. A tripulação dos barcos camaroneiros só rejeita os indivíduos de espécies que não fazem parte da dieta alimentar da população local (minoría insignificante) e os exemplares muito pequenos para o beneficiamento (geralmente menores que 5 cm de comprimento total).

No estado de Pernambuco, o município de Tamandaré se posiciona em 2º lugar com relação ao volume de captura de camarões marinhos. A frota camaroneira desta localidade é uniforme e as embarcações apresentam comprimento em torno de 9 metros, com motores variando de 18 a 60 HP (Horse Power); os arrastos são diurnos; a área arrastável encontra-se numa profundidade média de 20 metros; cada arrasto tem duração de aproximadamente quatro horas, sendo que na metade deste tempo o barco segue num determinado sentido e, na outra metade, no sentido contrário e um pouco afastado da área arrastada anteriormente; são efetuados em torno de dois arrastos por dia; todas as embarcações utilizam apenas uma rede, ou seja, o arrasto simples; em cada barco atuam três pescadores; as redes possuem malhas relativamente padronizadas, ou seja: no corpo (entre os ângulos opostos da malha esticada) a malha possui 36 mm; 44 mm nas asas e 26 mm no saco (Coelho & Santos, 1993; Santos, 1997; Santos & Coelho, 1998).

A exploração deste recurso ao largo de Tamandaré iniciou-se em 1983. Existem ali dois bancos pesqueiros, os quais são denominados de "lama do sul", e "lama do norte". Entretanto, este último é utilizado por aproximadamente 85% da frota motorizada (Coelho & Santos, 1993). Nesta área, Santos, Freitas & Silva (1998) identificaram 60 espécies de peixes da fauna acompanhante da pesca efetuada por camaroneiros motorizados.

O IBAMA/CEPENE (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/ Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste) realizou estudo científico sobre os peixes capturados nas pescarias dirigidas aos camarões marinhos em Tamandaré, por meio do Projeto Fauna Acompanhante da Pesca de Camarão. Este trabalho objetiva analisar a diversidade para melhor entender o grau de complexidade da estrutura desta comunidade de ictiofauna, além de verificar o nível de distribuição dos indivíduos nas diferentes espécies e, pela análise multivariada qualitativa e quantitativa, calcular o grau de associação entre as amostras e entre as espécies.

Este tipo de pesquisa é de suma importância, pois, já se verificam sinais de declínio da produção de ictiofauna em relação ao início das pescarias, em 1983.

## MATERIAL E MÉTODOS

Mensalmente, no período de janeiro a dezembro de 1991 (com exceção de maio), foi escolhida uma embarcação motorizada da frota camaroneira sediada em Tamandaré. O banco pesqueiro escolhido foi a "lama do norte" (8°45'S 35°04'W a 8°46'S 35°04'W).

Toda a produção proveniente dos arrastos foi levada ao laboratório de Bioecologia Aquática do IBAMA/CEPENE, onde foi feita a separação da flora acompanhante, da ictiofauna, dos camarões de valor comercial e outros (moluscos, esponjas, equinodermos e decápodes diversos).

Destas amostras, foram separados para este estudo os exemplares da ictiofauna, onde identificaram-se as espécies e anotou-se o número de indivíduos correspondentes.

Foram registrados os valores da pluviometria obtidos da usina Central Barreiros, cujo posto meteorológico dista em torno de 13 km da área de arrasto.

Dados de pesca, tais como, produção, esforço de pesca e produtividade foram anotados diariamente para cada embarcação da frota camaroneira.

Na análise estatística da comunidade ictiológica obtiveram-se valores referentes a:

1 - Abundância Relativa - foi observada em cada táxon e expressa em termos de porcentagem, pela seguinte expressão:  $A = N \times 100 / n$ , onde:

N = número de indivíduos por espécies

n = número total de indivíduos na amostra

Para os resultados obtidos, adotou-se a seguinte escala:

Dominante > 50%

Abundante 50  $\rightarrow$  30%

Pouco abundante 29  $\rightarrow$  10%

Rara < 10%

2 - Frequência de Ocorrência dos Taxas - foi expressa também em termos de porcentagem, pela seguinte expressão:  $F = P \times 100 / p$ , onde:

P = número de amostras contendo a espécie

p = número total de amostras coletadas no período estudado  
 Para os resultados obtidos, adotou-se a seguinte escala:  
 Muito freqüente > 70%  
 Freqüente 70  $\mapsto$  30%  
 Pouco freqüente 30  $\mapsto$  10%  
 Esporádica < 10%

3 – Diversidade Específica - embora existam diversos índices para calculá-la, neste trabalho adotou-se o Índice de Shannon (1948). Este assume que todos indivíduos são amostrados aleatoriamente de uma população infinita e que todas as espécies estão representadas na amostra.

A expressão utilizada foi:

$$H' = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

Onde,  $p_i = n_i/N$

$n_i$  = número de indivíduos de uma espécie

$N$  = número total de espécies.

Os resultados são expressos em bits. ind<sup>-1</sup>.

Para a obtenção dos valores da diversidade entre comunidades e entre espécies da ictiofauna, foi adotado Shannon (1948) como base. Na eqüitabilidade (J) da ictiofauna, Pielou (1977) foi o escolhido. O programa ECOLOGIA foi utilizado para calcular valores de diversidade entre comunidades e entre espécies, e requer, para ser processado, a digitação das seguintes etapas na obtenção dos valores sobre Diversidade e Eqüitabilidade:

- Iniciar com: Básica Divers.Bas.
- Digitar o título de cada arquivo
- Número de espécies por amostra
- Número de indivíduos por espécie

4 – Eqüitabilidade - mostra o grau de distribuição dos indivíduos no seu habitat. A expressão utilizada foi:

$$E = H' / \ln S, \text{ onde:}$$

$H'$  = índice de Shannon

$S$  = número total de espécies.

A eqüitabilidade varia de 0 a 1. Os valores acima de 0,5 indicam que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies; o inverso ocorre quando se obtêm valores abaixo de 0,5.

5 - Definição do Tamanho da Amostra pela Diversidade – as amostras mensais apresentaram diferentes valores de diversidade (X) e número de indivíduos amostrados (Y); procurou-se calcular o tamanho ideal de indivíduos da ictiofauna por cada amostra, pois, desta forma, serão dados subsídios às pesquisas futuras.

O número de indivíduos do tamanho ideal foi obtido a partir da estabilização dos valores correspondentes à diversidade.

6 – Definição de Comunidades a partir da Diversidade – obtido por intermédio do habitat estudado, onde a diversidade é classificada de acordo com a sua localização no ambiente trabalhado.

7 – Análise Multivariada - para a obtenção de informações sobre o grau de similaridade entre as espécies ou amostras e, se as espécies pertencem ou não, a uma única comunidade, utilizou-se o programa computacional NTSYS (*Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*) da *Metagraphics Software Corporation, California – USA* (Rohlf, 1987). Para calcular o grau de associação entre as espécies e entre as amostras, utilizou-se, para análise qualitativa, o Índice de Similaridade de Jaccard (JACCARD, 1901), aplicado a matrizes do tipo binário de presença/ausência (1 = presença; 0 = ausência). Considerou-se como presença qualquer número de exemplares. Na análise quantitativa foi empregado o Índice de Braycurtis, que contou com o número exato do total de indivíduos amostrados. Os dados foram representados graficamente por Dendrograma, o qual consiste numa árvore que divide-se em grupos e subgrupos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados pluviométricos, do período de janeiro a dezembro de 1991, encontram-se na Tabela 1. A precipitação pluviométrica média mensal foi superior à média de 165 mm entre abril e agosto.

Produção, esforço de pesca e produtividade (CPUE – captura por unidade de esforço), para o período estudado, estão discriminados na Tabela 1. Em termos médios, sete ou mais embarcações estiveram atuando no período de junho a outubro.

É comum, nesta localidade,, os pescadores utilizarem sua embarcação no período de dezembro a março, na captura de peixes, como

forma de obter melhor rendimento econômico, tendo em vista a diminuição da produtividade do camarão.

O número médio mensal de lances efetuados pelas embarcações foi superior em abril e no período de julho a outubro. Com relação a junho, a diminuição do número de arrastos deveu-se a apenas 10 dias de pescaria após o término do defeso.

A captura mensal de peixes oscilou entre 117 kg em dezembro e 6.569 kg em fevereiro. Neste último mês, verificou-se que é importante existir uma política de monitoramento desta pesca, como forma de minimizar a captura no período de safra da ictiofauna, muito embora haja uma diminuição acentuada no número de embarcações, tendo em vista o decréscimo da produtividade de peneídeos.

A produtividade média da ictiofauna foi superior à média do período estudado no primeiro quadrimestre do ano, porém, com o camarão, verificou-se valor superior à média entre março e outubro. Os pescadores aparentemente constataram que este período é favorável à produtividade, quando a maioria utiliza suas embarcações na captura de camarões.

**TABELA 1 – Dados pluviométricos, produção, esforço de pesca e CPUE observados ao largo de Tamandaré em 1991.**

Meses	Chuva (mm)	Número barcos	Número lances	Peixe (kg)	Peixe (kg/lance)	Camarão (kg/lance)
Jan	21,2	4	114	5.170	45,4	8,8
Fev	78,5	2	63	6.569	104,3	9,3
Mar	117,1	2	88	3.990	45,4	19,4
Abr	205,9	6	174	6.352	36,5	17,3
Mai	488,3	Defeso (1 <sup>o</sup> /maio a 19/junho)				
Jun	213,9	7	85	573	6,8	27,6
Jul	305,0	11	428	4.935	11,5	19,8
Ago	320,6	11	266	2.315	8,7	19,8
Set	91,2	12	339	3.581	10,6	20,5
Out	84,3	10	218	2.021	9,3	15,9
Nov	52,6	5	58	404	7,0	9,8
Dez	2,4	3	20	117	5,9	5,6
<b>Média</b>	<b>165,0</b>	<b>7</b>	<b>168</b>	<b>1.268</b>	<b>26,5</b>	<b>15,8</b>

Foram examinados 13.800 indivíduos pertencentes a 51 espécies. Com relação às solhas, foram juntadas as espécies pertencentes às famílias Bothidae e Soleidae, numa só espécie. Na Tabela 2 encontram-se

os nomes vulgares das espécies capturadas com seus respectivos nomes científicos, com exceção das solhas classificadas por família.

**TABELA 2 – Nomes científicos com os respectivos nomes vulgares adotados pelos pescadores de Tamandaré/Pernambuco.**

Nome vulgar	Nome científico	Nome vulgar	Nome científico
Arenque	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Galo-do-alto	<i>Selene spixii</i>
Aniquim	<i>Scorpaena plumieri</i>	Gaio-fita	<i>Selene vomer</i>
Bagre-amarelo	<i>Sciadeichthys luniscutis</i>	Manjuba	<i>Anchoviella lepidentostole</i>
Bagre-fita	<i>Bagre marinus</i>	Pelada	<i>Odontognathus mucronatus</i>
Bagre-branco	<i>Netuma barba</i>	Perna-de-moça	<i>Cynoscion leiarchus</i>
Bagre-mandim	<i>Genidens genidens</i>	Pescada-branca	<i>Isopisthus parvipinnis</i>
Baiacú-guarajuba	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Pescada-escama	<i>Cynoscion acoupa</i>
Barbudo	<i>Polydactylus virginicus</i>	Pescada-dentão	<i>Macrodon ancylodon</i>
Boca-mole	<i>Larimus breviceps</i>	Pescada-cambuçu	<i>Cynoscion virescens</i>
Bacalhau	<i>Equetus punctatus</i>	Pampo	<i>Trachinotus carolinus</i>
Corvina	<i>Umbrina coroides</i>	Pilombeta	<i>Anchovia clupeioides</i>
Coruca	<i>Bardiella ronchus</i>	Papa-terra	<i>Menticirrhus americanus</i>
Carapitinga	<i>Eugerres brasilianus</i>	Raia-mijona	<i>Dasyatis sayr</i>
Carapicu	<i>Eucinostomus gula</i>	Raia-viola	<i>Rhinobatos percellens</i>
Cangulo	<i>Aluterus scripta</i>	Roncador	<i>Genyatreumus luteus</i>
Coró-pintado	<i>Conodon nobilis</i>	Saramunete	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
Coró-juruna	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Sardinha-cascuda	<i>Harengula clupeiola</i>
Coró-amarelo	<i>Pomadasys croco</i>	Sardinha-piaba	<i>Pellona harroweri</i>
Coró-branco	<i>Pomadasys corvinaeformus</i>	Sardinha-azul	<i>Sardinella brasiliensis</i>
Cabeça-de-coco	<i>Stellifer</i> sp.	Sardinha-bandeira	<i>Opisthonema oglinum</i>
Cação-frango	<i>Rhizoprionodon lalandei</i>	Saia-rota	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>
Carapeba	<i>Diapterus olisthostomus</i>	Solha	Fam. Bothidae, Soleidae
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	Traíra-das-pedras	<i>Serranus flaviventris</i>
Enxada	<i>Chaetodipterus faber</i>	Xaréu	<i>Caranx hippos</i>
Fumo	<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Xira	<i>Haemulon aurolineatum</i>
Galo-branco	<i>Selene setapinnis</i>		

Entre janeiro e abril verificou-se uma maior variedade da ictiofauna, cuja participação média foi de 30 espécies, enquanto que no restante do ano, a participação média foi de apenas 17 espécies nas capturas, observando-se uma maior riqueza de espécies no primeiro quadrimestre. Este fato mostra que o período de “safra” (maior produtividade) coincide com período de maior variedade de espécies (Tabela 3).

TABELA 3 – Número total de indivíduos capturados por espécie em arrastos mensais dirigidos à pesca de camarões marinhos em Tamandaré – 1991

Espécies	Jan	Fev	Mar	Abr	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Arenque	105	55	122	16	33	98	37	87	48	9	10
Aniquim	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bagre-amarelo	3	15	5	9	0	0	0	10	0	0	4
Bagre-fita	17	10	23	138	11	2	0	0	13	0	0
Bagre-branco	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Bagre-mandim	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Baiacú-guarajuba	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Barbudo	251	10	2	43	9	13	6	4	1	0	0
Boca-mole	143	5	64	60	102	57	5	11	47	0	45
Bacalhau	0	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Corvina	18	0	0	31	4	0	68	0	242	0	0
Coruca	0	13	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Carapitinga	212	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Carapicu	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
Cangulo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Coró-pintado	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coró-juruna	56	136	73	32	16	15	23	30	6	1	10
Coró-amarelo	74	3	11	6	7	4	1	31	9	0	9
Coró-branco	4	4	1	12	6	7	2	4	6	0	0
Cabeça-de-coco	748	42	123	258	199	241	82	342	212	89	243
Cação-frango	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Carapeba	0	9	11	0	1	5	0	0	7	0	0
Espada	1	0	0	0	3	27	58	128	17	0	4
Enxada	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Fumo	1	0	7	3	0	1	1	0	0	0	0
Galo-branco	13	0	0	10	0	2	0	1	1	0	5
Galo-do-alto	0	0	9	4	0	51	0	0	6	0	0
Galo-fita	0	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0
Manjuba	83	0	0	35	6	2	8	15	31	0	0
Pelada	1953	96	429	593	99	251	241	292	151	5	1
Perna-de-moça	11	1	25	4	7	2	13	1	2	0	0
Pescada-branca	20	5	0	6	121	154	186	252	116	0	28
Pescada-de-escama	1	0	0	0	4	0	61	0	0	0	0
Pescada-dentão	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Pescada-cambuçu	0	0	0	0	18	44	13	0	0	0	0
Pampo	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Pilombeta	1	3	16	2	0	2	0	0	0	0	0
Papa-terra	38	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Raia-mijona	2	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Raia-viola	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Roncador	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saramunete	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sardinha-cascuda	14	1	1	5	1	2	13	2	4	0	2
Sardinha-piaba	525	187	265	243	87	0	121	200	197	35	138
Sardinha-azul	0	31	4	0	0	0	0	2	0	0	0

Sardinha-bandeira	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saia-rota	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0
Solha	98	15	23	43	2	7	2	2	1	6	14
Traira-das-pedras	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xaréu	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Xira	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Por se tratar de uma área tropical, o Nordeste do Brasil apresenta uma rica diversidade de espécies, tendo sido identificadas cerca de 57 espécies no litoral maranhense (SUDEPE, 1976) e 60 espécies em Pernambuco e na região do rio São Francisco (Barros & Jonsson, 1967; Albuquerque, 1994; Santos, Freitas & Silva, 1998). De acordo com Kotas (1998), esta variedade também pode estar relacionada com a profundidade dos arrastos. Assim, no litoral sul do Brasil, a frota que operou em área de menor profundidade capturou maior diversidade de espécies.

No estudo da abundância relativa, quanto à composição das espécies da ictiofauna por número de indivíduos verificou-se que nenhuma espécie foi “dominante” ou “abundante” no período, embora, em alguns meses, algumas receberam esta classificação. Com relação à classificação “pouco abundante”, no período, destacam-se:

Pelada: com abundância relativa de 29,8%. Entretanto, foi “abundante” em janeiro, março, abril e agosto, quando atingiu participação média de 36%;

Cabeça-de-coco: com abundância relativa de 18,7%. No entanto, foi “abundante” entre novembro e dezembro, quando atingiu participação média de 54,3%;

Sardinha-piaba: com abundância relativa de 12,6%. Porém, em fevereiro foi “dominante” (72,1%), tornando-se a única exceção nesta classificação entre todas as espécies amostradas.

De uma maneira geral, com relação ao número de indivíduos amostrados mensalmente, todas as outras espécies foram consideradas “raras”, por apresentarem participação inferior a 10%.

Devido às 11 amostras serem compostas por todos os indivíduos capturados por uma embarcação, houve uma variação de 145 a 4.404 espécimens. O tamanho das amostras de ictiofauna apresentaram diferentes valores de diversidade (X) e número de indivíduos amostrados (Y). De acordo com os cálculos efetuados, o número estatisticamente ideal de indivíduos é em torno de 900 para cada amostra.

Definiu-se a comunidade de ictiofauna, a partir da diversidade obtida por meio do habitat estudado, onde a diversidade foi classificada de acordo

com a sua localização no ambiente trabalhado. Portanto, a comunidade apresenta diversidade pontual por ser proveniente de um microhabitat.

A diversidade indica o grau de complexidade da estrutura da comunidade. Ela decresce, quando a comunidade torna-se dominada por uma ou algumas espécies, quando indivíduos de espécies raras são substituídos por espécies mais comuns, ou quando algumas espécies se reproduzem mais rapidamente (Omori & Ikeda, 1984). A diminuição da diversidade é atribuída, também, ao estresse ambiental, decorrente de predação, poluição, radiação gama e climas extremos, em que um número limitado de espécies sobrevive. A alta diversidade pode ser uma conseqüência de mudanças continuadas das condições ambientais. Situações de alta diversidade representam um estágio intermediário de não equilíbrio na sucessão. Depois do distúrbio, algumas espécies podem tender à diminuição e outras a aumentar (Washington, 1984). De acordo com Connell (1978), as maiores diversidades ocorrem em limites moderados de estresse físico ambiental ou níveis intermediários de distúrbios, enquanto que sob grandes estresses ambientais, a comunidade é dominada por colonizadores oportunistas ou por espécies capazes de tolerar tais impactos, ocorrendo, nestes casos, uma baixa diversidade. Reed (1978) considera que a alta diversidade pode ser observada em ambientes instáveis, como resultado da presença de muitas espécies, algumas tornando-se estabelecidas, outras nos seus picos populacionais e, outras, em declínio. Esta heterogeneidade ambiental conduz à formação de microhabitats, o que propicia uma alta diversidade.

A alta diversidade existente numa determinada área pode ser proveniente de uma estabilidade ambiental. Levando-se em consideração que o ambiente tropical é menos atingido por variações climáticas, há maior especialização e evolução de muitas espécies, favorecendo, dessa forma, aquelas que têm alta probabilidade de extinção, que persistem nestes ambientes, dando origem a uma grande quantidade de espécies raras na comunidade (Giller, 1984).

Quanto à diversidade específica, baseada no número de espécies capturadas mensalmente, das 11 amostras em Tamandaré, cinco apresentaram valores superiores a 3 bits. ind<sup>-1</sup>, ou seja, com alta diversidade; cinco valores entre 3 e 2 bits. ind<sup>-1</sup>, com diversidade média. Apenas uma amostra apresentou baixa diversidade, devido à captura de poucas espécies, além do predomínio de *Stellifer* sp. O mês com maior valor (3,61 bits. ind<sup>-1</sup>) ocorreu em fevereiro (Figura 1). Não foram

observadas diferenças significativas entre os valores da diversidade, e o período chuvoso e seco.

Quanto à equitabilidade, que é a distribuição dos indivíduos nas espécies, os valores variaram de 0,56 a 0,73, indicando que os indivíduos encontram-se bem distribuídos entre as diferentes espécies. O mês com maior valor (0,73) foi agosto (Figura 2). Este fato indica que as espécies apresentaram uma distribuição uniforme, não sendo observadas diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso.

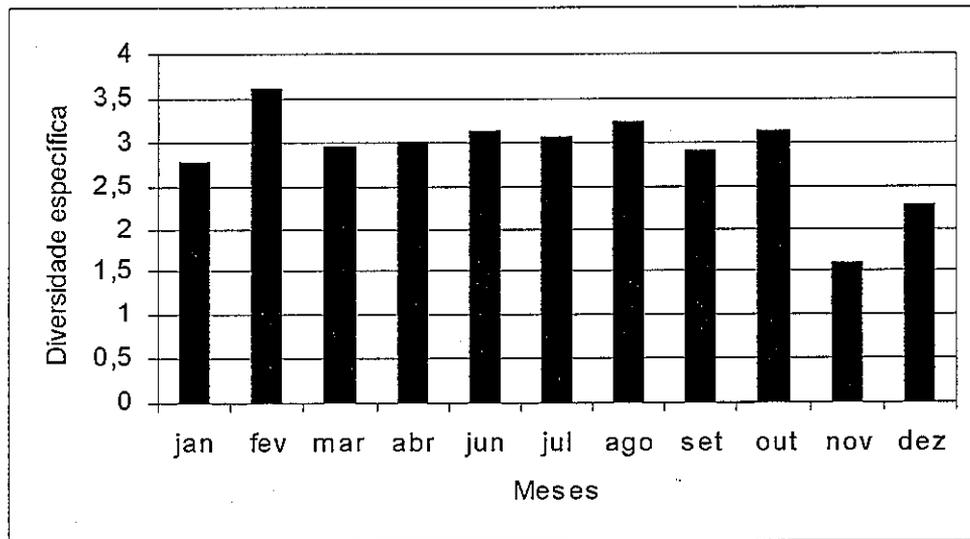


Figura 0 - Diversidade específica da fauna acompanhante. Tamandaré, 1991.

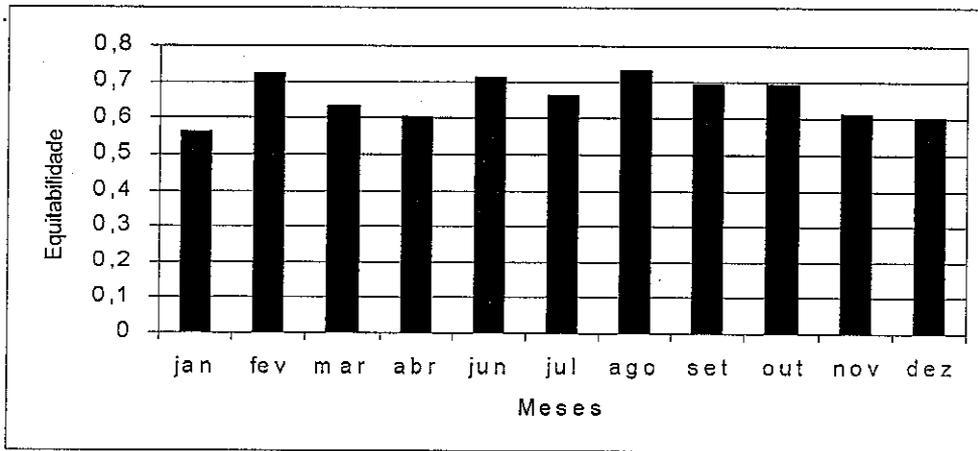


Figura 2 – Eqüitabilidade da fauna acompanhante. Tamandaré, 1991

De acordo com CURI (1985), não existe um critério aceito como definitivo que permita estabelecer o melhor número de agrupamentos e o nível de similaridade que se deve tomar para sua definição.

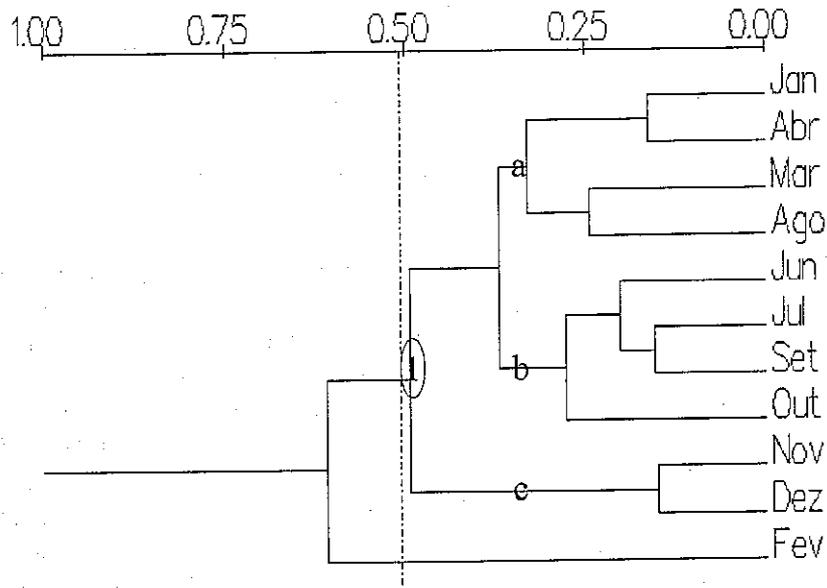
Em Tamandaré, a **associação de amostras** da ictiofauna estudada apresentou, ao nível de similaridade  $\geq 0,5$  (índice de Jaccard), valores que se associaram, em dois grupos. O grupo 1, formado por janeiro, abril e março, e o grupo 2, composto em subgrupo a (junho, agosto e julho, outubro) e subgrupo b (setembro e dezembro). Fevereiro e novembro não se associaram a nenhum mês. Quanto à **associação de espécies** da ictiofauna estudada, apresentou, ao nível de similaridade  $\geq 0,5$  (índice de Jaccard), associados em 10 grupos. O grupo 1 foi o mais representativo, sendo constituído por 18 espécies (arenque, coró-juruna, cabeça-de-coco, pelada, solha, boca-mole, coró-amarelo, sardinha-piaba, sardinha-cascuda, barbudo, coró-branco, perna-de-moça, pescada-branca, espada, manjuba, galo-branco, bagre-fita, carapeba). O referido grupo inclui, principalmente, associação de espécies com maior frequência mensal nos desembarques da área estudada, evidenciando que neste habitat existe melhor associação entre estas espécies e os peneídeos. O restante dos grupos foi formado por 2 a 5 espécies.

Importante trabalho foi feito por Rodrigues & Meira (1988), que analisaram os itens alimentares de 33 espécies da fauna acompanhante da

pesca de camarão no litoral de São Paulo. De acordo com os autores, os principais grupos da dieta foram os camarões das espécies *Acetes americanus* Ortmann, 1893 e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), além de Teleostei juvenil e Polychaeta.

Tendo em vista que das espécies citadas para São Paulo, a maioria também ocorre em Tamandaré, é de se esperar que o grupo 1 esteja relacionado ao hábito alimentar dessas espécies de peixes que, predominantemente, alimentam-se próximo ao sedimento, além de consumirem, de forma preferencial, os camarões.

Em Tamandaré, a **associação de amostras** da ictiofauna estudada apresentou, ao nível de similaridade  $\geq 0,5$  (índice de Bray-Curtis), valores que se associaram em apenas um grupo, sendo este formado por janeiro e de março a dezembro, fevereiro tendo ficado isolado (Figura 3).



**Figura 3** – Dendrograma dos agrupamentos mensais baseado nos dados quantitativos do índice de Bray-Curtis – Tamandaré, 1991

Quanto à **associação de espécies** da ictiofauna estudada, ao nível de similaridade  $\geq 0,5$  (índice de Bray-Curtis), as espécies se associaram em quatro grupos, sendo o grupo 1 composto por sete espécies, o grupo 2, por vinte e cinco espécies, o grupo 3, por onze espécies e o grupo 4, por quatro espécies. O grupo mais representativo inclui, principalmente, associação de espécies da ictiofauna, na sua maioria, composta por menor quantidade de indivíduos nas capturas e nas frequências mensais de desembarques (Figura 4).



apresentaram um valor para  $r = 0,9$ , enquanto que para a espécie foi de  $0,6$ .

## CONCLUSÕES

O resultado da pesquisa apresentou as seguintes conclusões referentes à ictiofauna capturada nos arrastos de fundo pela frota camaroneira em Tamandaré:

1 – Observou-se que a elevada diversidade específica e a equitabilidade existentes na área estudada, deveram-se à estabilidade ambiental.

2 – É importante que técnicos de educação ambiental do IBAMA conscientizem os pescadores e os donos de barcos que trabalham na pesca de camarões, mostrando que em fevereiro devem se dedicar a outros tipos de pescarias, como forma de proteger a ictiofauna nas áreas de arrastos em Tamandaré. Tal trabalho pode ser facilitado, tendo em vista que, tradicionalmente, neste mês, a maioria das embarcações já são direcionadas a outras modalidades de pesca.

3 – Com base nos dados qualitativos pelo índice de Jaccard, as espécies se associaram em 10 grupos. Entretanto, de acordo com os dados quantitativos pelo índice de Bray-Curtis, as espécies se associaram em quatro grupos, tendo apresentado resultados melhores.

4 – Não foram observadas diferenças significativas entre o período chuvoso e o período seco nos dados analisados.

5 – Ao aplicar a análise cofenética optou-se pela utilização do índice de Bray-Curtis, cujo valor para as amostras foi  $r = 0,9$ , enquanto que para a espécie foi de  $0,6$ .

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, P. G. **A Recursos potenciais de peixes da fauna acompanhante da pesca de camarões da foz do rio São Francisco – Litoral Norte, Piaçabuçu** – AL. Recife, 1994. 89p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco.

- ALVERSON, D. L.; FREEBERG, M. H.; POPE, J. G.; MURAWSKI, S. A. A global assessment of fisheries bycatch and discards. **FAO Fisheries Technical Paper**. Nº. 339. Rome, FAO. 1994. 233p.
- BARROS, A.C & JONSSON, S. Prospecção de camarões na região estuarina do rio São Francisco. **Boletim de Estudos da Pesca**, Recife, 1967, v. 7, n. 2, p.7-29.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 1, p.73-101, 1993.
- CONNEL, J. H. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science**, Washington, D. C., 1978, v. 199, p.1302-1310.
- CURI, P.R. Análise de agrupamento complementada com ordenação pelos componentes principais e análise de variância multivariada. Um exemplo biológico. **Ciências e Cultura**, São Paulo, 1985, v. 37, n. 6, p.879-888.
- GILLER, P. S. **Community structure and the niche**. London: Chapman and Hall, 1984. 176p.
- JACCARD, P. Distribution de la flore alpine dans les Bassins des Dranses et dans quelques régions voisines. **Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.**, 1901, v. 37, p.241-272.
- KOTAS, J. E. **Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina**. Coleção Meio Ambiente – Série Estudos Pesca - IBAMA, Brasília. 1998, v. 24, 76p.
- OMORI, M., IKEDA, T. **Methods in marine zooplankton ecology**. New York: J. Wiley, 1984. 331p.
- PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: Wiley. 1977. 385p.
- REED, C. Species diversity in aquatic microsystems. **Ecology**, New York, 1978, v. 59, n.3, p. 481-488.
- RODRIGUES, E. S. & MEIRA, P. T. F. Dieta alimentar de peixes presente na pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na

baía de Santos e praia do Perequê, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, 1988, v. 15, n. 2, p.135-146.

- ROHLF, F. J. NTSYS –pc, numerical taxonomy and multivariate analysis system for the IBM PC microcomputer (and compatibles). Setauket, Applied Biostatistics Inc., New York, 1987, 37p.
- SANTOS, M. C. F. O camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil. Recife, 1997. 232p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco.
- SANTOS, M. C. F. & COELHO, P. Recrutamento pesqueiro de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na plataforma continental dos estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe – Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 6, p.35-45, 1998.
- SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. S.; SILVA, M.M. Composição da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão em Tamandaré/PE e Pontal do Peba/AL **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 6, p. 47-60, 1998.
- SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. **Bulletin of System Tecnology Journal**, 1948, v. 27, p.379-423.
- SORENSEN, T. A method for estabilising groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis the vegetation on Danish commons. **Biology Skr**, 1945, v. 5, n. 4, p.1-4.
- SUDEPE. Prospecção dos recursos pesqueiros das reentrâncias maranhenses. Maranhão. 1976. 140p.
- WASHINGTON, H. G. Diversity, biotic and similarity indices. **Water Research**, New York, 1984, v. 18, n. 6, p. 653-694.

