

ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÕES COM REDE-DE-ARRASTO NA ZONA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, ESTADO DO CEARÁ, BRASIL¹

By-catch of the shrimp trawl net fishery on the coastal zone of Fortaleza county, Ceará State, Brazil

Miguel Sávio de Carvalho Braga², Rodrigo de Salles³, Antonio Adauto Fonteles-Filho⁴

RESUMO

Na zona costeira do município de Fortaleza, a pesca de arrasto de camarão é uma atividade pesqueira praticada durante todo o ano desde 1983. Com o objetivo de estudar sua ictiofauna acompanhante, esta pescaria foi monitorada através de 44 viagens totalizando 488,5 horas efetivas de esforço de pesca em embarcações da frota arrasteira, durante o período de julho de 1997 a junho de 1998. Dentre os resultados obtidos destacam-se: (a) a ictiofauna acompanhante constou de 97 espécies, pertencentes a 44 famílias, com destaque para Sciaenidae (12 espécies), Haemulidae (10 espécies), Carangidae (7 espécies) e Engraulidae (6 espécies); (b) as 14 espécies com maior frequência de ocorrência contribuíram com 90,4% dos indivíduos, e as seis com maior frequência de ocorrência, com 68,6%; (c) para 1 kg de camarão foram capturados, em média, 3,28 kg de fauna acompanhante, sendo 0,93 kg (28,6%) de espécies aproveitáveis (peixe e camarão pequeno) e 2,34 kg (71,4%) de espécies não-aproveitáveis (peixes); (d) a diversidade ecológica da fauna acompanhante variou de acordo com os seguintes índices: diversidade específica, $H' = 2,610$; equitabilidade, $E = 0,569$; e riqueza de espécies, $D = 8,357$; (e) existe uma tendência decrescente, com dependência geométrica, entre o número de espécies da fauna acompanhante e sua abundância numérica.

Palavras-chaves: pesca de camarão, fauna acompanhante, relações de produção, índices de diversidade, Estado do Ceará.

ABSTRACT

The trawl shrimp fishery on the coastal zone of Fortaleza county, Ceará State, Brazil is a year-round small-scale fishing activity that has been going on since 1983. This study was designed to study its by-catch by means of a sampling system carried out in 44 commercial trips amounting to 488.5 hours of effective fishing on board small-sized trawlers, from July, 1997 to June, 1998. Its main results are summarized as follows; (a) the by-catch was comprised of 97 species belonging to 44 families, among which Sciaenidae (12 species), Haemulidae (10 species), Carangidae (7 species) and Engraulidae (6 species) stand out; (b) the 14 species with higher frequency of occurrence accounted for 90.4% of total catch and the six species with high frequency of occurrence, for 68.6% of total catch; (c) the ratios of the by-catch weight to 1 kg of marketable shrimp were as follows: total weight = 3.28 kg, sorted out as 0.93 kg (28.6%) of potentially-marketable species (fish and small-sized shrimp) and 2.34 kg (71.4%) of non-marketable fish species; (d) the trend variations of the estimated indices of diversity showed there to be a close monthly interdependence, with the following mean estimates: species diversity, $H' = 2.610$; equitability, $E = 0.569$; and species richness, $D = 8.357$; (e) a decreasing trend, with a geometric dependence, was found to exist between number of species in the by-catch and their specific numerical abundance.

Key words: shrimp fishery, by-catch, diversity indices, production ratios, Ceará State (Brazil).

¹ Trabalho escrito com base na Dissertação de Mestrado do autor principal.

² Mestre em Engenharia de Pesca e Técnico de Nível Superior no Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. da Abolição, 3207, Fortaleza-CE 60165-081 E-mail: miguel@labomar.ufc.br

³ Bolsista DTI do REVIZEE/CNPq e membro do grupo de Ictiologia Marinha Tropical (IMAT) no Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

⁴ Bolsista-Pesquisador do CNPq no Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. E-mail: afontele@labomar.ufc.br

INTRODUÇÃO

No mundo inteiro, pesquisadores de órgãos públicos e privados têm mostrado uma preocupação constante com os efeitos predatórios do descarte de uma porção considerável da fauna acompanhante dos camarões capturados em pescarias realizadas por redes-de-arrasto.

Haimovici & Mendonça (1996) entendem como descarte ou rejeição a fração da captura composta por espécies sem valor comercial ou exemplares pequenos de espécies de interesse comercial, que são lançados ao mar após a seleção da captura a bordo.

Este problema é identificado em escala mundial pelo fato de a fauna e flora de várias espécies de peixes, crustáceos, moluscos, quelônios (em algumas localidades) e algas macroscópicas bentônicas constituírem proporcionalmente um volume várias vezes maior do que o das espécies-alvos. Seus indivíduos, após serem capturados, em sua maioria são descartados sem vida para o mar, com grande prejuízo para o equilíbrio do ecossistema.

Desde o início da exploração comercial dos camarões, tem sido discutido o problema do aproveitamento da fauna acompanhante composta de peixes de pequeno porte e/ou baixo valor econômico (Paiva & Oliveira, 1992). Nesse contexto, as pescarias de camarão na região Norte têm fornecido muitas informações sobre os diversos aspectos da "captura acidental", mas Isaac & Braga (1999) reconhecem que, apesar do consenso existente por parte dos pescadores, empresários e pesquisadores sobre este assunto, pouco tem mudado ao longo dos anos no sentido de promover um maior aproveitamento dos recursos pesqueiros que dela fazem parte.

Slavin (1983) menciona que atualmente dispõe-se de informações gerais sobre a abundância e a composição da fauna acompanhante, porém é necessário que se tenha dados semelhantes de outras zonas geográficas mais específicas, não somente sobre a composição da biocenose mas também sobre o desenvolvimento de técnicas de manejo, processamento e comercialização.

A região do litoral oeste do Município de Fortaleza, por ser uma zona relativamente fechada e protegida do sistema de marés pelo molhe do Titã, aparentemente fornece apoio ao ciclo vital de uma grande variedade de espécies de peixes, crustáceos e moluscos. Por esse motivo, a pesca de várias espécies de camarão com rede-de-arrasto, iniciada em 1983, adquiriu características de uma atividade com intensidade regular e praticada numa área relativamente pequena onde atuam embarcações arrasteiras locais e de outros municípios, cujo número pode

chegar a mais de 50 unidades durante o período de safra (Braga *et al.*, 2000).

Este trabalho tem como objetivos apresentar as espécies que constituem a ictiofauna acompanhante, sua abundância absoluta e relativa, caracterizar a variação temporal quanto a sua hierarquia na escalada de dominância dentro da comunidade, índices de diversidade específica (H'), equitabilidade (E) e riqueza de espécies (D) e, ainda, a relação de peso entre as espécies-alvos da captura e de sua ictiofauna acompanhante.

MATERIAL E MÉTODOS

A área utilizada nas operações de pesca por embarcações arrasteiras apresenta uma superfície total de 30 km², tendo como limites: a leste, a Ponta do Mucuripe (Titã); a oeste, as coordenadas 03°40'36" S - 38°35'00" W, nas proximidades da foz do Rio Ceará; ao sul, a isóbata de 7 m ao longo da linha de costa; ao norte, uma linha que liga as coordenadas 03°41'42" S - 38°29'00" W e 03° 39'40" S - 38° 33' 36" W. A descrição desta área de pesca, dos tipos de embarcações utilizadas, da pescaria e da rede de pesca se encontra em Braga *et al.* (2000).

A coleta de dados foi feita através do acompanhamento das atividades de 44 viagens de pesca da frota motorizada de pequena escala, totalizando 488,5 horas de arrasto, durante o período julho/1997-junho/1998, com uma frequência de quatro viagens/mês, exceto nos meses de novembro e dezembro, com apenas duas, devido a dificuldades causadas pela redução no número de barcos em operação.

O trabalho a bordo consistiu em separar as espécies em dois grupos: (a) fauna acompanhante aproveitável, constituída dos peixes de maior tamanho com algum valor comercial; (b) fauna acompanhante não-aproveitável, constituída de camarões de pequeno porte e do restante dos peixes.

A análise quanto-qualitativa da ictiofauna acompanhante apresentou as seguintes etapas:

1. Pesagem a bordo da ictiofauna aproveitável.
2. Separação, lavagem e acondicionamento de todos os peixes capturados que seriam descartados, após cada arrasto.
3. Transporte de toda a fauna acompanhante para laboratório e posterior estimativa dos seguintes parâmetros: (a) peso da captura total; (b) peso da captura referente a cada espécie, identificada por seus nomes vulgar e/ou científico (Cervigón, 1966 *a/b*; Lima, 1969; Lima & Oliveira, 1978; Figueiredo & Menezes, 1978 e 1980; Menezes & Figueiredo, 1980 e 1985; Sampaio, 1996). Quando havia muitos

exemplares de uma mesma espécie, o número total era obtido por extrapolação a partir da contagem feita de uma subamostra (nunca inferior a 10% do peso total).

4. Medição do comprimento total (CT) dos peixes, correspondente à distância entre a extremidade do focinho e a projeção horizontal desde o raio mais longo da nadadeira caudal.
5. Estimativa das relações entre o peso (1 kg) de camarão grande (CG) e as seguintes categorias da fauna acompanhante (FAC): "aproveitável" (AP), constituída de peixes (P) e camarões pequenos (CP) que merecem comercialização, pesados a bordo; e "não-aproveitável" (NAP), constituída dos indivíduos que seriam descartados por não apresentarem nenhum valor de venda, pesados em laboratório.

O estudo da diversificação ecológica da fauna acompanhante foi realizado através dos seguintes índices: diversidade específica, equitabilidade e riqueza de espécies. Dentre os diversos índices utilizados para expressar a diversidade de espécies, destaca-se o Índice de Shannon & Wiener (H'), que tem a seguinte fórmula (Magurran, 1988):

$$H' = - \sum_{i=1}^k (p_i \ln p_i) \quad (1)$$

onde, k = número de espécies; n_i = número de indivíduos de cada espécie; p_i = frequência de ocorrência relativa da espécie i , sendo $p_i = n_i / \sum n_i$.

O Índice de Equitabilidade (E), que expressa a abundância das diversas espécies em número de indivíduos, foi calculado pela fórmula:

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad (2)$$

onde, $H'_{\max} = \ln S$, sendo S o número de espécies (Zar, 1996).

O índice de riqueza de espécies (D), segundo Margalef (1958), é dado por:

$$D = (S - 1) / \ln N \quad (3)$$

onde, N = número total de indivíduos da fauna acompanhante.

A relação espécie-abundância foi analisada graficamente através da Série Geométrica, que consiste em plotar os dados num diagrama de dispersão em que a variável independente corresponde ao intervalo de classe do número de espécies e a variável dependente, ao logaritmo do respectivo número de indivíduos (Magurran, 1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ictiofauna acompanhante dos camarões capturados por barcos arrasteiros que operaram na zona costeira do Município de Fortaleza no período de julho/1997 a junho/1998, esteve constituída por 97 espécies pertencentes a 43 famílias, com destaque para Sciaenidae (12 espécies), Haemulidae (10 espécies), Carangidae (7 espécies), e Engraulidae (6 espécies). O glossário dos nomes vulgares de todas as espécies de peixe está apresentado no Anexo A.

Desse total, 14 espécies constituíram 90,4% da média anual das ocorrências, com menor participação em janeiro (76,9%), e maiores participações em maio (95,7%), fevereiro (95,1%) e junho (93,6%), ficando os demais acima de 82,9%. Em ordem decrescente de participação relativa, estas são as seguintes: coró-branco (29,4%); sardinha-bandeira (16,8%); manjuba (6,1%); carapicu (5,9%); bagre-branco (5,4%); judeu (5,0%); sete-buchos (4,1%); voador-cabrinha (3,9%); solha-comum (2,7%); palombeta (2,3%); solha-língua-de-vaca (1,8%); coró-listrado (1,7%); e sardinha-da-noite (1,1%) - Tabela I.

Pode-se dizer, ainda, que as seis espécies realmente dominantes, aquelas com participação igual ou superior a 5% do total de indivíduos capturados, contribuíram para 68,6% de toda a ictiofauna acompanhante, com valores máximos nos meses de maio (84,3%), junho (83,5%) e fevereiro (81,3%), e mínimos nos meses de janeiro (50,5%), outubro (60,9%) e setembro (63,3%). Estas são: coró-branco (29,4%); sardinha-bandeira (16,8%); manjuba (6,1%) carapicu (5,9%); bagre-branco (5,4%) e judeu (5,0%) - Tabela I.

As principais espécies apresentaram as seguintes tendências de variação temporal, quanto a sua hierarquia na escala de dominância dentro da comunidade, dando-se destaque para a sua participação dentre as cinco espécies mais abundantes em cada mês, independente de sua posição na classificação geral (Figuras 1 e 2):

Coró-branco - ocupou a primeira posição em oito meses (julho-novembro, abril-maio e junho); a segunda posição em dois meses (janeiro e março); e a terceira e quinta posições em fevereiro e dezembro. Nos meses de abril e maio, compôs sozinha mais da metade da abundância de todas as outras espécies reunidas, com valores de 50,7% e 55,6%, respectivamente.

Sardinha-bandeira - teve a maior participação absoluta numérica por quatro meses consecutivos (dezembro-março), com valores de 23,7%, 15,8%, 39,2% e 33,4%, respectivamente. Nos demais meses do período, as participações mais relevantes foram em junho (22,2%), outubro (10,4%) e maio (8,4%). Em julho não teve abundância suficiente para se colocar entre as 14 espécies mais importantes.

Tabela I - Abundância absoluta e relativa das espécies de peixes que compõem a fauna acompanhante do camarão, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

Espécie	N	%	Espécie	N	%
Coró-branco	32.273	29,369	Pampo	34	0,031
Sardinha-bandeira	18.488	16,824	Carapeba	31	0,028
Manjuba	6.669	6,067	Traíra-cabeça-de-cobra	30	0,027
Carapicu	6.440	5,860	Cação-viola	25	0,023
Bagre	5.957	5,421	Saramunete	25	0,023
Judeu	5.541	5,042	Baiacu-caixão	21	0,019
Sete-buchos	4.614	4,199	Pescada-branca	18	0,016
Coroca	4.528	4,121	Ubarana-boca-de-rato	15	0,014
Voador-cabrinha	4.279	3,894	Traíra	14	0,013
Solha-comum	2.955	2,689	Batata	13	0,012
Palombeta	2.572	2,341	Sabão	13	0,012
Solha-lingua-de-vaca	2.016	1,835	Moréia	12	0,011
Coró-listrado	1.844	1,678	Aniquim	9	0,008
Sardinha-da-noite	1.170	1,065	Arraia-treme-treme	9	0,008
Arenque-branco	1.142	1,039	Cioba	9	0,008
Boca-mole	860	0,783	Espada	9	0,008
Bagre-de-fita	840	0,764	Moré	9	0,008
Solha-redonda	670	0,610	Baiacu-de-espinho	8	0,007
Pescada-de-dente	667	0,607	Garapau	8	0,007
Arenque-da-noite	657	0,598	Corama	7	0,006
Voador-de-fundo	589	0,536	Solha-zebra	7	0,006
Barbudo	569	0,518	Cabeça-dura-preto	6	0,005
Bagre-amarelo	566	0,515	Arraia-borboleta	5	0,005
Arenque	368	0,335	Lanceta	4	0,004
Pimba-de-cachorro	343	0,312	Serra	3	0,003
Golosa	319	0,290	Biquara	2	0,002
Ariacó	295	0,268	Dentão	2	0,002
Galo	290	0,264	Mariquita-da-china	2	0,002
Arraia-manteiga	241	0,219	Parum-dourado	2	0,002
Baiacu-pintado	229	0,208	Peixe-gato	2	0,002
Macasso	190	0,173	Pescada-cambucu	2	0,002
Jacundá	171	0,156	Pirambu	2	0,002
Xaréu	165	0,150	Arraia-pintada	1	0,001
Baiacu-listado	148	0,135	Cavalo-marinho	1	0,001
Parum-branco	134	0,122	Sapuruna	1	0,001
Pacamón	124	0,113	Garajuba-amarela	1	0,001
Manjubão	116	0,106	Moré-garoupa	1	0,001
Cabeça-dura	94	0,086	Peixe-anjo	1	0,001
Judeu-listrado	82	0,075	Peixe-pescador	1	0,001
Xira	68	0,062	Saia-rota	1	0,001
Corvina	58	0,053	Pescada	1	0,001
Sauna	54	0,049	Salema	1	0,001
Baiacu-garajuba	53	0,048	Serrano	1	0,001
Peixe-morcego	36	0,033	Total	109.889	100,00

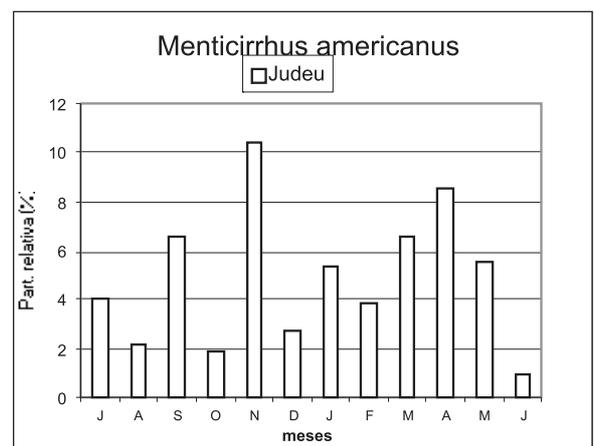
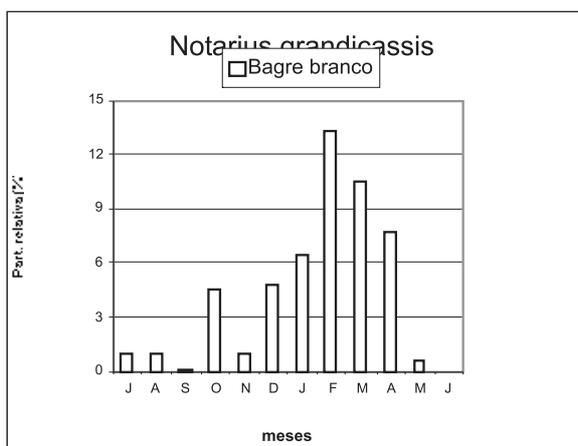
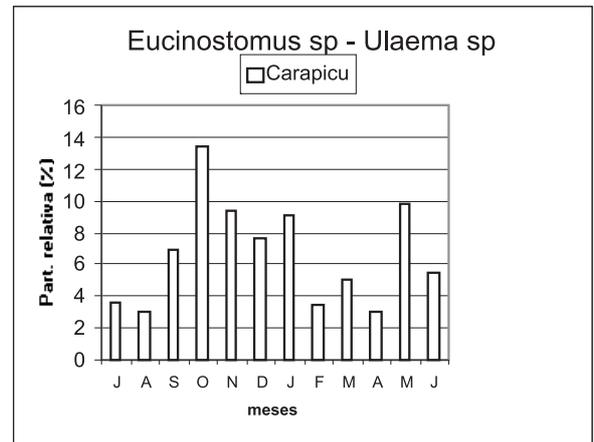
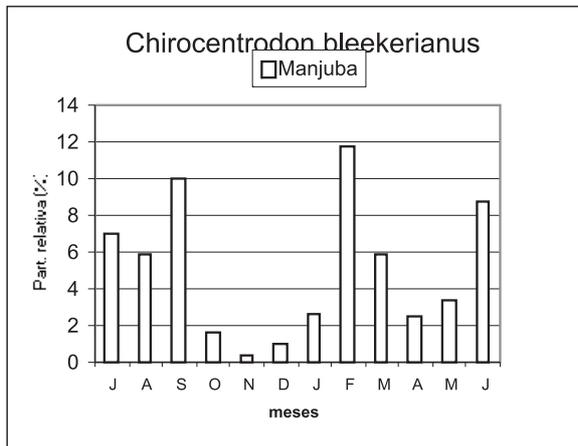
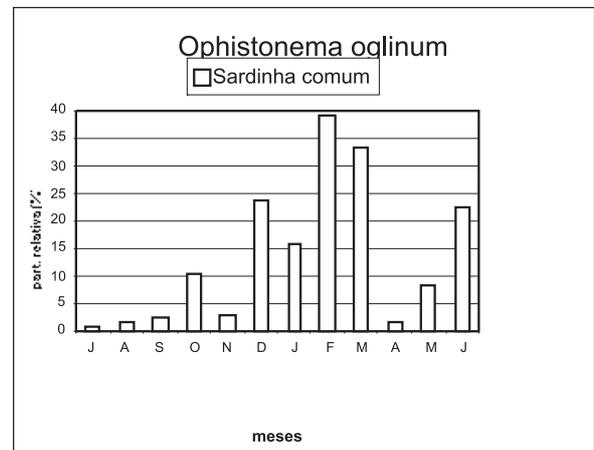
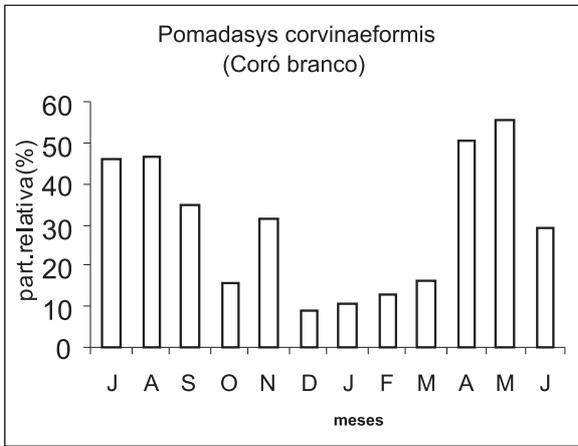


Figura 1 – Frequência de ocorrência mensal das espécies classificadas do 1º ao 6º lugares na ictiofauna acompanhante do camarão, nas pescarias costeiras do Município de Fortaleza (Ceará), no período julho de 1997 - junho de 1998.

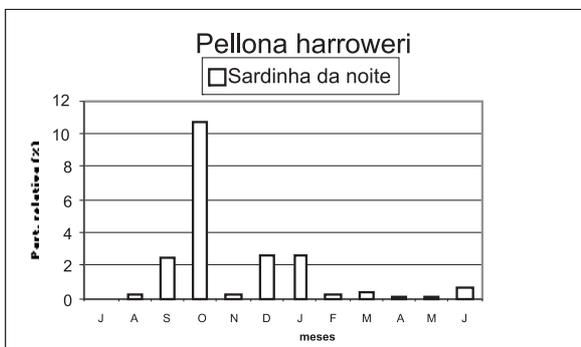
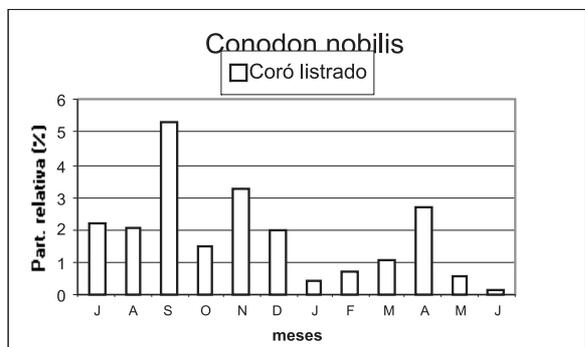
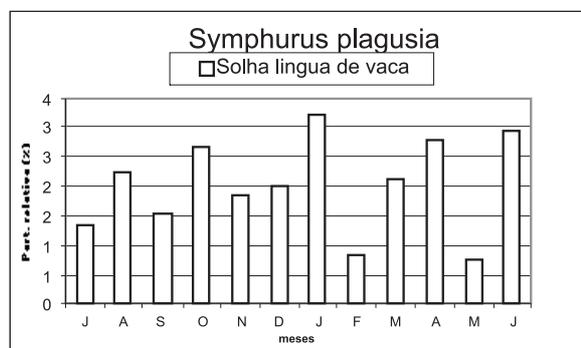
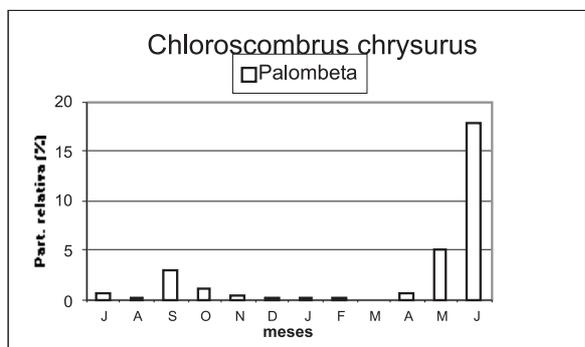
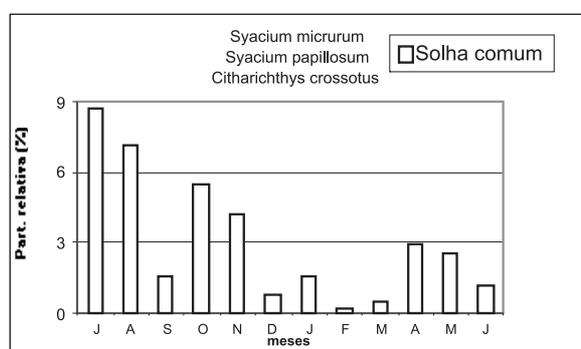
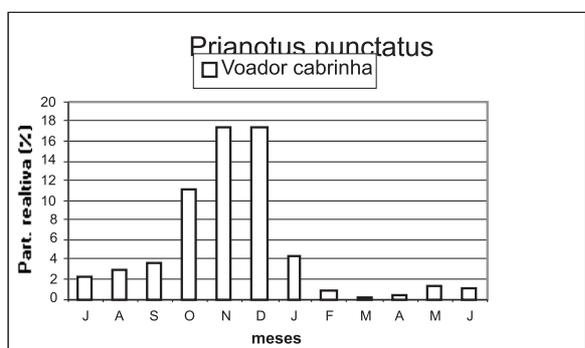
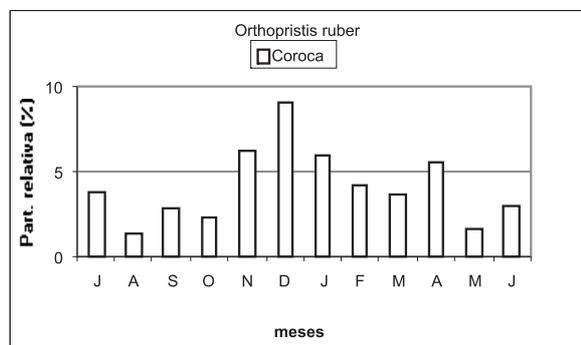
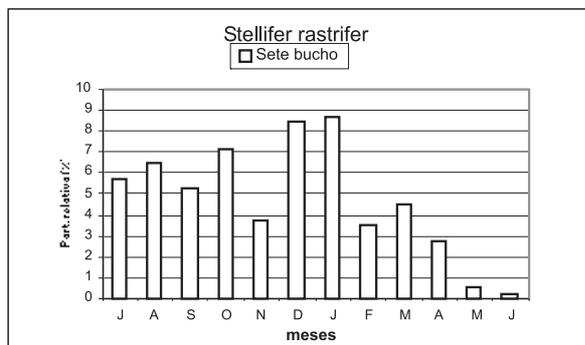


Figura 2 – Frequência de ocorrência mensal das espécies classificadas do 7º ao 14º lugares na ictiofauna acompanhante do camarão, nas pescarias costeiras do Município de Fortaleza (Ceará), no período julho de 1997 - junho de 1998.

Manjuba - esteve entre as cinco espécies mais participativas numericamente em seis meses e entre as 14 em dez meses, dentre os 12 meses do período estudado. Apresentou maiores índices em julho (6,96%), agosto (5,82%), setembro (9,99%), fevereiro (11,75%), março (5,85) e junho (8,8%), meses em que esteve entre as cinco mais participativas.

Carapicu - esteve entre as cinco mais participativas em número de indivíduos em sete meses: setembro (6,9%), outubro (13,5%), novembro (9,4%), janeiro (9,2%), abril (3,0%), maio (9,9%) e junho (5,4%); nos demais meses esteve entre as 14 espécies mais importantes, apresentando índices acima de 3%.

Bagre - teve participação nos 12 meses do ano, embora não tenha ficado entre as 14 espécies principais nos meses de julho, agosto, setembro; esteve entre as cinco primeiras nos meses de fevereiro (13,2%), com a segunda posição em março (10,5%) e abril (7,7%).

Judeu - esteve durante todo o período incluída entre as 14 espécies principais e, em seis deles (julho, setembro, novembro, março, abril e maio), ocupou as cinco primeiras posições.

Sete-buchos - esteve entre as cinco mais participativas em julho, agosto dezembro e janeiro; entre as 14 espécies mais abundantes, só não figurou nos meses de maio e junho.

Coroca - aparece entre as 14 espécies mais participativas em todos os meses, e entre as cinco nos meses de novembro (6,4%), dezembro (9,1%) fevereiro (4,2%) e abril (5,5%).

Voador-cabrinha - participou do conjunto das 14 espécies principais em 10 meses do ano, ocupando o segundo lugar em novembro e dezembro (17,4%) e o terceiro lugar em outubro (11,1%).

Solha-comum - figurou entre as 14 espécies nos meses de julho, agosto, outubro, novembro, abril, maio e junho, com maior participação em julho (8,7%) e agosto (7,2%), na segunda colocação.

Palombeta - teve registro em todos os meses do ano, porém com números bastante pequenos em agosto, dezembro, janeiro e março (neste último com apenas um exemplar); por outro lado, foi mais abundante em três meses, quando figurou entre as 14 espécies (setembro) e entre as cinco primeiras (maio e junho, com 5,0% e 18,0%, respectivamente).

Solha-lingua-de-vaca - presente nos 12 meses, com índices que a colocam entre as 14 mais importante, variando de 0,8% (maio) a 3,2% (janeiro).

Coró-listrado - sua maior participação ocorreu em setembro (5,3%), ficando entre os cinco mais representativos do mês, mas não figurou entre as 14 espécies em janeiro e junho.

Sardinha-da-noite - com registro mais importante nos meses de setembro, outubro, dezembro e janeiro, com o quarto maior índice em outubro (10,7%); participação discreta nos meses de agosto, abril e maio.

A análise da Tabela II mostra que para 1 kg de camarão foram capturados, em média, 3,28 kg de fauna acompanhante, sendo 0,93 kg (28,4,0%) de es-

Tabela II - Dados relativos ao peso do camarão grande (CG) e da fauna acompanhante (FAC), e relações de peso entre esses dois conjuntos, na zona costeira de Fortaleza, Estado do Ceará, no período julho/1997-junho/1998.

Meses	Peso de CG (kg)	Peso da FAC (kg)				Relações FAC : camarão			
		FAC-AP		FAC-NAP	FAC-TOT	P/CG	CP/CG	NAP/CG	TOT/CG
		P	CP						
Julho	97,1	38,0	11,7	140,3	190,0	0,39	0,12	1,44	1,96
Agosto	66,6	55,2	1,8	94,2	151,2	0,83	0,03	1,41	2,27
Setembro	51,7	37,6	6,2	104,4	148,2	0,73	0,12	2,02	2,87
Outubro	30,2	5,0	11,6	73,3	89,9	0,17	0,38	2,43	2,98
Novembro	12,3	15,8	6,7	101,7	124,2	1,28	0,54	8,27	10,10
Dezembro	16,1	21,4	14,0	72,8	108,3	1,32	0,86	4,49	6,68
Janeiro	16,8	17,6	25,9	66,0	109,5	1,05	1,54	3,93	6,52
Fevereiro	28,2	14,2	34,7	122,5	171,4	0,51	1,23	4,36	6,10
Março	42,4	19,6	20,4	95,6	135,6	0,46	0,48	2,25	3,20
Abril	31,8	15,1	13,0	92,4	120,5	0,47	0,41	2,91	3,79
Maio	42,6	36,4	3,9	96,6	136,9	0,85	0,09	2,27	3,21
Junho	51,7	17,4	10,8	83,2	111,4	0,34	0,21	1,61	2,15
TOTAL	487,5	293,3	160,7	1.143,0	1.567,0	0,60	0,33	2,34	3,28

Convenções: C = camarão; FAC-AP = fauna acompanhante aproveitável; p = peixes; CP = camarão pequeno; FAC-NAP = fauna acompanhante não-aproveitável; FAC-TOT = fauna acompanhante total.

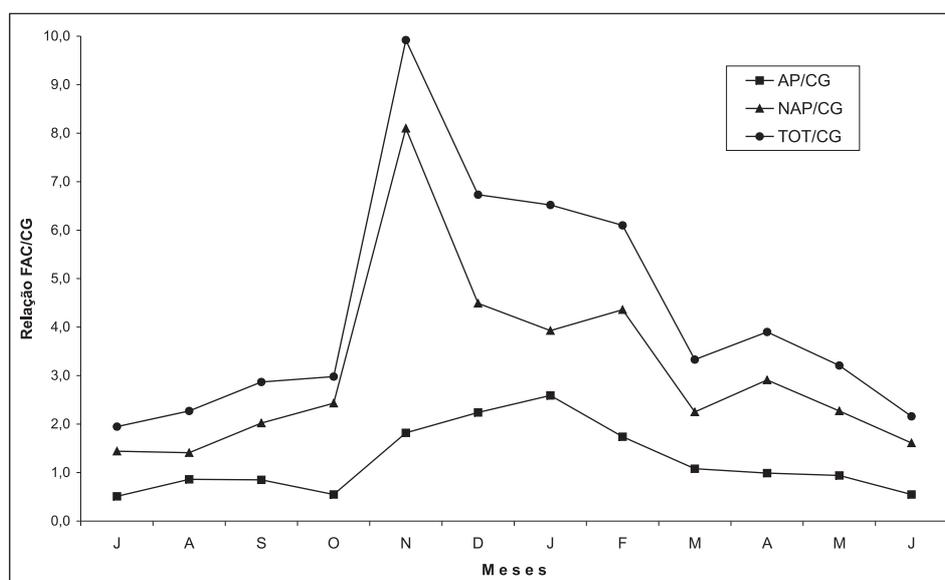


Figura 3 – Variação mensal das relações de produção “peso da fauna acompanhante/peso do camarão grande”, nas pescarias costeiras do Município de Fortaleza (Ceará), no período julho de 1997 - junho de 1998.

pécies aproveitáveis (0,60 kg de peixe e 0,33 kg de camarão pequeno) e 2,34 kg (71,6%) de espécies descartadas. Na escala temporal, a relação “fauna aproveitável/camarão grande” variou de 0,17 (outubro) a 1,32 (dezembro), enquanto a relação “fauna não-aproveitável/camarão grande” esteve entre 1,41 (agosto) e 8,27 (novembro) tendo seus maiores valores ocorrido no período novembro-fevereiro (Figura 3). Como houve uma certa coincidência na variação temporal das relações para as categorias “aproveitável” e “não-aproveitável” do pescado capturado, a fauna acompanhante total se manteve predominante no período novembro-fevereiro. Verifica-se, portanto, que as maiores capturas da fauna acompanhante ocorrem fora da época de safra do camarão, em abril-agosto (Braga, 2000) e, portanto, poderia ter aproveitamento para consumo se fosse previamente separada a bordo para distribuição, na forma *in natura*, a membros da comunidade pesqueira com menor nível de renda.

Apesar da pequena extensão geográfica (30 km²) da área de captura dos camarões em frente a Fortaleza, de modo geral, a fauna acompanhante apresentou relações de produção compatíveis com outras áreas estudadas nas regiões Norte (Isaac & Braga, 1999), Nordeste (Santos *et al.*, 1998; Moura, 1999) e Sul (Vieira *et al.*, 1996; Kotas, 1998).

Nas pescarias industriais da região Norte, foi observada uma relação de 1: 4,3 (Isaac & Braga, 1999), valor um pouco superior ao registrado na zona costeira de Fortaleza (1: 3,28), enquanto nas pescarias artesanais em Tamandaré e Pontal do Peba, respectivamente nos Estados de Pernambuco e Alagoas, esta

foi de apenas 1:1 e de 1: 0,6. Nessas localidades a produção média de ictiofauna não superou a de camarão no período de estudo, pois os peixes da fauna acompanhante praticamente não sofrem rejeição pela tripulação dos barcos ou por atravessadores, havendo um elevado índice de auto-consumo (Santos, 1996). No entanto, esta relação, até certo ponto anômala, deve ser considerada com as devidas reservas, pois é possível que a quantificação da fauna acompanhante tenha sido feita nos locais de desembarque, de modo que uma grande parte do descarte teria deixado de ser registrada pelo sistema de controle da captura.

No estudo da fauna habitante do litoral de Fortaleza, em arrastos feitos na área de influência do Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos Sanitários, Nottingham (1997) em março de 1995, identificou 41 espécies de peixes, das quais apenas quatro apresentavam participação igual ou acima de 4% em relação ao total de peixes capturados: manjuba, (52,68%); coró-branco (12,91%); boca-mole (7,6%); e arenque-da-noite (6,26%). Em março de 1996, seus estudos revelaram que das 48 espécies de peixes capturados, apenas quatro apresentaram participação acima de 5%: coró-branco (40,9%); manjuba, (22%); coroca (5,73%); e judeu (5,32%).

Na Zona Tropical, a grande diversidade específica é resultante da regularidade e manutenção de valores elevados da temperatura ao longo do ano, características que ensejam a intensificação da atividade reprodutiva e a ocupação de uma grande variedade de nichos ecológicos. Considerando-se a biocenose, a diversidade é função do número de espécies presentes e da uniformidade com que os

indivíduos estão distribuídos entre as espécies, quanto maior o número de espécies e mais próximas as proporções de ocorrência numérica entre as mesmas, maior a diversidade. No Golfo do México, observou-se grande variabilidade na composição e produção da fauna acompanhante, composta de 100 espécies, das quais de três a cinco respondiam por 50% da abundância total, e de sete a dez, por 75% desta, enquanto no Golfo da Califórnia, nove espécies representavam 65% da fauna acompanhante capturada (Slavin, 1983).

Os dados apresentados sobre a comunidade de espécies de peixes da zona costeira de Fortaleza confirmam sua grande diversidade, destacando seis espécies dominantes que, certamente, detêm a maior parte do orçamento energético em circulação através dos diversos componentes da cadeia trófica. Para se obter as medidas da diversidade é necessário definir e delimitar a comunidade sob análise e avaliar se existe uma influência direta do tamanho de sua área de distribuição sobre o valor das estimativas, como sugere Magurran (1988).

O Índice de Shannon-Wiener (H'), o de emprego mais universal, é afetado não só pela estrutura numérica da comunidade, mas também pelo número de espécies, sob a premissa de os indivíduos da biocenose são coletados aleatoriamente de uma população infinitamente grande e que todas as espécies estariam representadas na amostra. Portanto, este índice permite estimar o grau de incerteza em se prever a qual espécie pertence um dado indivíduo tomado ao acaso de uma população de S espécies e N indivíduos.

A suposição de que a diversidade específica (H') aumenta em função da equitabilidade (E) e da riqueza de espécies (D) foi confirmada para a comunidade de peixes residente na zona costeira de Fortaleza, através da semelhança entre as tendências mensais de variação desses índices (Figura 4), cujos valores totais foram $H' = 2,610$, $E = 0,569$ e $D = 8,357$, classificam a área de estudo como de mediana diversidade específica (Tabela III). A ocorrência de valores máximos desses índices nos meses de setembro, janeiro, março e julho sugerem que, em parte, a diversidade é influenciada pela época de safra dos peixes (avaliada por sua participação como fauna acompanhante) e por uma relação predador/presa entre peixes e camarões na zona bentônica onde se realizam as operações de pesca com rede-de-arrasto (Tabela II).

Com relação aos índices de variabilidade numérica das comunidades de peixes, foram encontrados os seguintes índices em zonas diversas do Estado do Ceará: (a) diversidade = 4,52, no Rio

Tabela III - Dados sobre o número de indivíduos (N), número de espécies (S), e índices de diversidade específica (H'), equitabilidade (E) e riqueza de espécies (D), relativos à comunidade de peixes que compõem a fauna acompanhante do camarão, na zona costeira do Município de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

Meses	N	S	H'	E	D
Julho	10.949	47	2,271	0,590	4,946
Agosto	6.155	55	2,285	0,570	6,189
Setembro	7.693	58	2,564	0,631	6,482
Outubro	4.179	51	2,772	0,705	5,997
Novembro	7.968	53	2,352	0,592	5,890
Dezembro	6.082	52	2,551	0,646	5,853
Janeiro	5.893	54	2,768	0,694	6,220
Fevereiro	20.705	49	2,069	0,532	4,830
Março	12.005	51	2,337	0,594	5,429
Abril	10.162	49	2,047	0,526	5,209
Mai	9.277	44	1,778	0,470	4,707
Junho	8.819	44	2,135	0,564	4,733
Total	109.899	97	2,610	0,569	8,357

Jaguaribe (Soares-Filho, 1996); (b) riqueza de espécies = 8,32, diversidade = 2,76 e equitabilidade = 0,66, no litoral de Fortaleza (Nottingham, 1997); (c) diversidade na faixa de 0,8–3,1, no estuário do Rio Pacoti, Estado do Ceará (Oliveira, 1993). A diversidade específica da fauna acompanhante nas pescarias de lagostas do gênero *Panulirus* na plataforma continental do Nordeste, que compreende vários grupos taxonômicos, apresentou um valor de 3,31 (Ivo, 1996).

A Série Geométrica, também conhecida como a hipótese do preenchimento dos nichos, trata de situações nas quais um determinado recurso, importante para a sobrevivência das espécies, é utilizado segundo um perfil fortemente hierárquico, onde a espécie dominante utiliza uma porção substancial desse recurso, a segunda mais abundante utiliza uma proporção do restante e, assim, para cada uma das espécies componentes da biocenose de acordo com seu grau de dominância. Como premissa para aplicação do modelo, é necessário que a abundância da espécie seja proporcional à quantidade de recursos que ela utiliza. Segundo a Figura 5, existe uma tendência decrescente, com dependência linear, entre o número de indivíduos e o número de espécies de peixes da fauna acompanhante na zona costeira de Fortaleza. Portanto, as relações tróficas e o processo natural de dominância hierárquica entre as espécies da comunidade determinam que poucas espécies devem ter grande abundância, um número médio de espécies devem ter abundância mediana, e muitas espécies devem ter pequena abundância.

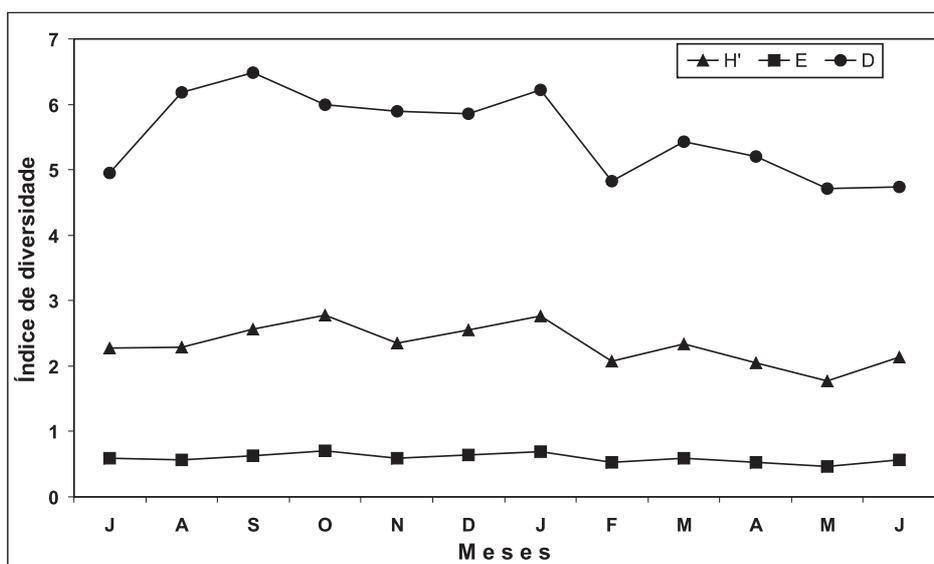


Figura 4 – Variação mensal dos índices de diversidade da fauna acompanhante nas pescarias costeiras do Município de Fortaleza (Ceará), no período julho de 1997 - junho de 1998.

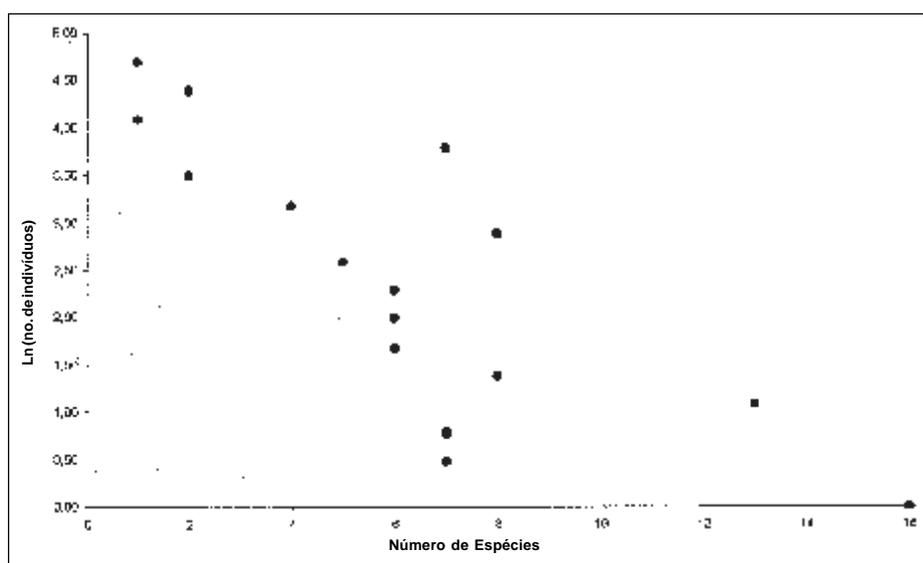


Figura 5 – Série geométrica da abundância de espécies de peixes que compõem a fauna acompanhante do camarão, nas pescarias costeiras do Município de Fortaleza (Ceará), no período julho de 1997 - junho de 1998.

CONCLUSÕES

1. A fauna acompanhante dos camarões esteve formada por 97 espécies de peixes pertencentes a 44 famílias, com destaque para Sciaenidae (12 espécies), Haemulidae (10 espécies) Carangidae (7 espécies) e Engraulidae (6 espécies).
2. As 14 espécies com maior frequência de ocorrência contribuíram com 90,4%, e as seis com maior frequência de ocorrência, com 68,6%.
3. Para 1 kg de camarão foram capturados, em média, 3,28 kg de fauna acompanhante, sendo 0,93 kg (28,6%) de espécies aproveitáveis (peixes e camarão pequeno) e 2,34 kg (71,4%) de espécies não aproveitáveis (peixes).
4. Os índices de diversidade específica, na zona costeira do município de Fortaleza são: $H' = 2,610$, equitabilidade, $E = 0,569$ e riqueza de espécies, $D = 8,357$.
5. Existe uma tendência decrescente, com dependência geométrica, entre o número de espécies da fauna acompanhante e sua abundância numérica.

Anexo A - Glossário de nomes vulgares dos peixes que compõem a fauna acompanhante do camarão, na zona costeira de Fortaleza, Estado do Ceará.

Aniquim = *Scorpaena* sp. Arenque = *Anchoviola lepidentostale*. Arenque-da-noite = *Anchoa spinifer*. Arenque-branco = *Lycengraulis grossidens*. Arenque-da-noite = *Anchoa lyolepis*. Ariacó = *Lutjanus sygnagris*. Arraia-borboleta = *Gymnura micrura*. Arraia-manteiga = *Dasyatis guttata*. Arraia-pintada = *Aetobatus narinari*. Arraia-treme-treme = *Narcine brasiliensis*. Bagre-amarelo = *Cathrops spixii*. Bagre-branco = *Notarius grandicassis*. Bagre-de-fita = *Bagre bagre*, *Bagre marinus*. Baiacu-caixão = *actophrys tricornis*. Baiacu-de-espinho = *Chilomycterus antillarum*. Baiacu-garajuba = *Lagocephalus laevigatus*. Baiacu-listrado = *Colomesus psitacus*. Baiacu-pintado = *Spherooides testudineus*. Barbudo = *Polydactilus virginicus*. Batata = *Sparisoma rubripinne*, *Sparisoma* sp. Biquara = *Haemulon plumieri*. Boca-mole = *Larimus breviceps*. Cabeça-dura = *Stellifer naso*. Cabeça-dura-preta = *Stellifer brasiliensis*. Cação- viola = *Rhinobatus percellens*. Carapeba = *Diapterus rhombeus*. Carapicu = *Eucinostomus* spp. Cavalo-marinho = *Hippocampus* spp. Cioba = *Lutjanus analis*. Corama = *Sphyaena guachancho*. Coró-branco = *Pomadasys corvinaeformis*. Coró-listrado = *Conodon nobilis*. Coroca = *Orthopristis ruber*. Corvina = *Micropogonias furnieri*. Dentão = *Lutjanus jocu*. Espada = *Trichiurus lepturus*. Galo = *Selene setapinnis*. Galo-de-penacho = *Selene vomer*. Garajuba = *Carangoides crysos*. Golosa = *Genyatremus luteus*. Jacundá = *Diplectrum radiale*. Judeu = *Menticirrhus americanus*. Judeu-listado = *Paralonchurus brasiliensis*. Lanceta = *Acanththurus chirurgus*. Macasso = *Haemulon parra*. Manjuba = *Chirocentron bleekermanus*. Manjubão = *Anchovia clupeoides*. Mariquita-da-china = *Myripristis jacobus*. Moré = *Labrissomus nuchipinnis*. Moré-do-rio = *Gobionellus* spp. Moréia = *Gymnothorax* spp, *Gymnothorax moringa*. Olhão = *Selar crumenophthalmus*. Pacamon = *Porichthys scaber*. Palombeta = *Chloroscombrus chrysurus*. Pampo = *Trachinotus carolinus*. Paru-branco = *Chaetodipterus faber*. Parumdourado = *Pomacanthus* sp. Peixe-morcego = *Ogcocephalus vespertilio*. Peixe-anjo = *Holocanthus ciliaris*. Peixe-pescador = *Phrynelox scaber*. Peixe-gato = *Serranus baldwini*. Peixe-sabão = *Rypticus randalli*. Pescada = *Cynoscion microlepidotus*. Pescada-branca = *Cynoscion virescens*. Pescada-cambucu = *Odontoscion dentex*. Pescada-de-dente = *Isopisthus parvipinnis*. Pimba-de-cachorro = *Anchoa tricolor*. Pirambu = *Anisotremus* spp. Saia-rota = *Peprilus paru*. Salema = *Anisotremus virginicus*. Sapuruna = *Haemulon flavolineatum*. Saramonete = *Pseudupeneus maculatus*, *Upeneus parvus*. Sardinha-bandeira = *Opisthonema oglinum*. Sardinha-da-noite = *Pellona harroweri*. Sauna = *Mugil curema*. Serra = *Scomberomerus brasiliensis*. Serrano = *Serranus flaviventris*. Sete-buchos = *Stellifer rastrifer*. Solha-comum = *Syacium micrurum*, *Syacium papillosum*, *Citharichthys crossotus*. Solha-lingua-de-vaca = *Symphurus plagusia*. Solha-redonda = *Achirus lineatus*, *Achirus achirus*, *Achirus* sp. Solha-zebra = *Gymnachirus nudus*. Traíra = *Trachinocephalus myops*. Traíra-cobra = *Synodus foetens*. Ubarana-boca-de-rato = *Albula vulpes*. Voador-cabrinha = *Prionotus punctatus*. Voador-de-fundo = *Dactylopterus volitatus*. Xaréu = *Caranx latus*. Xira = *Haemulon aurolineatum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Braga, M.S.C. *Apesca de arrasto de camarões na zona costeira do município de Fortaleza, Estado do Ceará*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 135 p., 2000.
- Braga, M. S. C.; Salles, R. & Fonteles-Filho, A. A. Tecnologia e análise econômica da pesca de arrasto de camarões na zona costeira do Município de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, n.33, p.157- 163, 2000.
- Cervigón, F. M. *Los peces marinos de Venezuela - Vol. 1*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, p. 1 - 436, Caracas, 1966a.
- Cervigón, F.M. *Los peces marinos de Venezuela - Vol. 2*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, p. 449-961, Caracas, 1966b.
- Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei. *Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo*, São Paulo, v.3, n. 2, p. 1-96, 1978.
- Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei. *Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo*, São Paulo, v.2, n. 1, p. 1-110, 1980.
- Haimovici, M. & Mendonça, J. T. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v. 18, p. 161-177, 1996.
- Isaac, V. J. & Braga, T. M. P. Rejeição de pescado nas pescarias da região norte do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 32, p. 39-54, 1999.
- Ivo, C.T.C. *Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas Panulirus argus e Panulirus laeviscauda (Crustacea, Palinuridae), capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil entre os estados do Amapá e Espírito Santo*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 279 p., São Carlos, 1996.
- Kotas J. E. Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. *IBAMA, Série Estudos de Pesca*, Brasília, n. 24, p. 1-75, 1998.
- Lima, H. H. Primeira contribuição ao conhecimento dos nomes vulgares de peixes marinhos do nordeste brasileiro. *Bol. Ciên. Mar*, Fortaleza, n. 21, p. 1-20, 1969.
- 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, p. 1-26, 1978.
- Magurran, A. E. *Ecology diversity and its measurement*. Chapman and Hall, 176 p., London, 1988.
- Margalef, R. Information theory in ecology. *Gen. System.*, v. 3, p. 36-71, 1958.
- Menezes, N. A. & Figueiredo, J L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Teleostei. *Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo*, v.4, n. 3, p. 1-96,1980.
- Menezes, N.A. & Figueiredo, J.L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Teleostei. *Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo*, v.5, n. 4, p. 1-105,1985.
- Moura, G.F. *Camarões marinhos comerciais do Estado da Paraíba: subsídios para uma exploração racional*. Universidade Federal da Paraíba, Núcleo de Estudos e Pesquisas de Recursos do Mar, 80 p., João Pessoa, 1999.
- Nottingham, M.C. *Monitoramento da comunidade de peixes e macro-crustáceos demersais da área de influência do sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários de Fortaleza-SDOES*. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 35 p. Fortaleza,1997.
- Oliveira, A.M.E. *Composição e distribuição ecológica da ictiofauna no estuário do Rio Pacoti/Ceará/Brasil*. Tese de Professor Titular, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, 149 p.,1993.
- Paiva, M. P. & Oliveira, J.A. Parâmetros ambientais de crustáceos e peixes bentônicos marinhos no norte do Brasil. *Bol. Ciên. Mar*, Fortaleza, n. 38, p. 3-12, 1992.
- Sampaio, J.R. *Índice dos peixes marinhos brasileiros*. Gráfica Editora VT, 124 p., Fortaleza, 1996.
- Santos, M. C. F. Participação da flora e fauna acompanhantes da pesca de camarões em Tamandaré (PE) e foz do Rio São Francisco (AL/SE). *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE.*, Recife, v. 24, p. 197-210, 1996.
- Santos, M. C. F.; Freitas, A. E. T. S. & Silva, M. M. Composição de ictiofauna acompanhante de pesca de camarão em Tamandaré/PE e Pontal do Peba/Al. *Bol. Téc. Cien. CEPENE*, Tamandaré, v. 6, p.1, p. 47-60, 1998.
- Slavin J. W. Utilización de la pesca acompañante del camarón, p. 23 – 31, in *FAO - Pesca acompañante del camarón... un regalo del mar*. Informe de una Consulta Técnica sobre la Utilización de la Pesca Acompañante, Ottawa, 175 p.,1983.
- Soares-Filho A.A. *A ictiofauna da região média a boca do estuário do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil): composição, distribuição e aspectos bioecológicos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 110 p. Fortaleza, 1996.
- Vieira, J. P.; Vasconcellos, M.C.; Silva, R. E. E. & Fischer, L.G.F. A rejeição da pesca do camarão-rosa (*Penaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v.18, p.123 –142,1996.
- Zar, J. H. *Bioestatistical analysis*. Prentice Hall, Inc., 3rd edition, 622 p., Englewood Cliffs, 1996.