

A PESCA DE ARRASTO DE CAMARÕES NA ZONA  
COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, ESTADO DO  
CEARÁ

MIGUEL SÁVIO DE CARVALHO BRAGA

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PESCA, COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA DE  
PESCA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA PESQUEIRA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

FORTALEZA - CE

2000

Esta dissertação foi submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Pesca, área de concentração Ciência e Tecnologia Pesqueira, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Universitária da referida instituição.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

---

MIGUEL SÁVIO DE CARVALHO BRAGA

DISSERTAÇÃO APROVADA EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof. Dr. ANTONIO ADAUTO FONTELES-FILHO  
Orientador

---

Prof. Dr. CASSIANO MONTEIRO-NETO

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. VICTORIA JUDITH ISAAC

## DEDICATÓRIA

A Boaventura Braga, meu pai, que já partiu, mas deixou grandes ensinamentos que permanecem vivos, apesar dos anos.

Aos meus filhos Clerton Sávio e Marcelo Caio, frutos queridos de um verdadeiro e longo amor com Margarete.

O mar, nos dias de tempestade exige respeito e habilidade do navegante e nos dias de bom tempo inspira os homens a comporem lindas poesias.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo, agradeço.

Ao Prof. Antonio Adauto Fonteles Filho, pelos ensinamentos sempre objetivos, disponibilidade e valiosa orientação durante todas as etapas deste trabalho.

Aos Professores Cassiano e Victoria, por terem aceito participar da banca examinadora, contribuindo com relevantes considerações acerca do trabalho.

À Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa – FUNCAP, pela concessão da bolsa, assegurando a realização deste trabalho.

Ao Prof. Carlos Artur Sobreira Rocha, diretor do LABOMAR, pelo apoio oferecido.

Ao Prof. Alexandre Holanda Sampaio, coordenador do Mestrado em Engenharia de Pesca, sempre atuante e Rogéria Setúbal, secretária do Mestrado, pela atenção e dedicação dispensadas.

A todos que me incentivaram a fazer o mestrado, destacando-se entre eles, Sérgio Levien, primeiro idealizador da ideia e ao Prof. Satander, diretor do LABOMAR na ocasião.

Às Professoras Aída, Tereza Cristina e Silvana, pelo apoio e incentivo dados.

Ao amigo Reynaldo Marinho, pelo companheirismo, opiniões sobre o tema da dissertação, empréstimo de material bibliográfico e sugestões nas amostragens.

A Rodrigo de Salles, pela ajuda relevante durante todo o período de coletas, embarques, triagem e identificação de peixes e camarões.

A Paulo Capelo e Rafael Costa, pela identificação dos peixes, sob a valiosa orientação da Prof<sup>a</sup>. Aída.

A Edilson Rodrigues (LABOMAR), José Gama e Otacílio de Lima (tripulantes do barco de pesquisas “Prof. Martins Filho”), disponíveis nas triagens das coletas e no que pudessem ajudar.

A todos os proprietários de barcos que facilitaram os embarques, de modo especial aos Srs. Antonio Maria, Pelé, Tarzan e Toinho.

A todos os mestres e pescadores que nos acolheram a bordo, colaborando com informações e nos facilitando o trabalho nas longas noites de arrasto, permitindo assim que participássemos da sua árdua jornada diária em busca da sobrevivência. Destacaram-se os Srs. Antonio, Bigode, Aurélio, Bambinha e Bragança.

Aos amigos de trabalho, Trindade, Wilson Franklin Jr., Raimundo Nonato, Nearco, Rodrigo e Célia Freire, sempre presentes.

A Simone e Clerton por estarem presentes em muitos momentos e nos outros, como anjos da guarda, ajudavam sem serem notados.

À D. Valinda, minha mãe, D. Alaíde, minha sogra, e Madinha, minha irmã, pelo apoio sempre oportuno.

Aos meus adoráveis filhos, Clerton Sávio e Marcelo Caio, que souberam e tiveram a paciência de aturar todo o longo caminho de um segundo mestrado em casa, preocupados com o andamento do trabalho. Eles foram compreensivos quanto à redução dos passeios e pela pouca tolerância de um pai às vezes estressado além da conta, que prometia um dia voltar a ser normal.

Agradecimento especial à minha esposa, grande companheira de todos os momentos, que com seu otimismo e inteligência, maiores heranças do pai, e a grande capacidade de viabilizar soluções, soube me dar estímulo nas horas de desânimo e dificuldades, fazendo brilhar meus olhos.

## SUMÁRIO

|  | Página |
|--|--------|
| LISTA DE TABELAS   | ix     |
| LISTA DE FIGURAS   | xi     |
| RESUMO   | xiv    |
| ABSTRACT   | xvi    |
| 1 – INTRODUÇÃO   | 1      |
| 2 – A PESCA DE CAMARÕES NO BRASIL                          | 6      |
| 3 – SINOPSE DAS ESPÉCIES DE CAMARÃO                        | 13     |
| 3.1- <i>Penaeus brasiliensis</i> Latreille, 1870           | 15     |
| 3.2 – <i>Penaeus subtilis</i> Pérez-Farfante, 1967         | 18     |
| 3.3 – <i>Penaeus schmitti</i> Burkenroad, 1936             | 23     |
| 3.4 – <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862)           | 28     |
| 3.5 – <i>Trachypenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1874)    | 32     |
| 4 – DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE                 | 34     |
| 5 – TECNOLOGIA PESQUEIRA                                   | 40     |
| 5.1 – Área de Pesca  | 40     |
| 5.2 – Frota Pesqueira                                      | 44     |
| 5.3 – Descrição da Pescaria                                | 47     |
| 5.4 – Descrição da Rede                                    | 49     |
| 6 – METODOLOGIA  | 55     |
| 6.1 – Estratégia de amostragem a bordo                     | 55     |
| 6.2 – Amostragem do comprimento dos camarões               | 56     |
| 6.3 – Acompanhamento da atividade reprodutiva dos camarões | 57     |
| 6.4 – Estimação da abundância dos camarões                 | 59     |
| 6.5 – Inventário e diversidade da ictiofauna acompanhante. | 60     |
| 7 – RESULTADOS E DISCUSSÃO                                 | 64     |
| 7.1 – Estrutura de comprimento                             | 64     |
| 7.2 – Abundância dos estoques                              | 86     |
| 7.3 – Fauna Acompanhante                                   | 95     |
| 7.4 – Regulamentação da pesca                              | 109    |
| 8 –CONCLUSÕES  | 112    |
| 9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS                             | 114    |

|               |     |
|---------------|-----|
| 10 – GLOSÁRIO | 125 |
| 11 – ANEXO A  | 127 |
| 12 – ANEXO B  | 133 |



## LISTA DE TABELAS

Página

|   |    |
|---|----|
| TABELA 1 – Dados sobre tamanho da amostra (N), parâmetros do comprimento e peso totais de machos (M) e fêmeas (F) ( $\bar{x}$ = média, $s$ = desvio padrão, C.V = coeficiente de variação, Mo = moda e As = assimetria), e proporção do estoque jovem de camarões dos gêneros <i>Penaeus</i> e <i>Trachypenaeus</i> , na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997- junho/1998. | 65 |
| TABELA 2 - Valores da amostra (N), amplitude (A), média (x), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-rosa, <i>Penaeus brasiliensis</i> , na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.   | 68 |
| TABELA 3 – Valores da amostra (N), amplitude (A), média (x), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-vermelho, <i>Penaeus subtilis</i> , na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.   | 69 |
| TABELA 4 – Valores da amostra (N), amplitude (A), média (x), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-branco, <i>Penaeus schmitti</i> , na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.   | 71 |
| TABELA 5 – Valores da amostra (N), amplitude (A), média (x), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-sete-barbas, <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.  | 72 |
| TABELA 6 – Valores da amostra (N), amplitude (A), média (x), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-ferrinho, <i>Trachypenaeus constrictus</i> , na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.  | 75 |

|   |     |
|---|-----|
| TABELA 7 – Frequências absolutas de machos (M) e fêmeas (F) de camarões dos gêneros <i>Penaeus</i> e <i>Trachypenaeus</i> , e valores de $\chi^2$ para testar a significância estatística da proporção sexual, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.                     | 77  |
| TABELA 8 – Variação mensal da atividade reprodutiva de camarões do gênero <i>Penaeus</i> , na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.   | 81  |
| TABELA 9 – Abundância numérica absoluta e relativa das espécies de camarão encontrados nas capturas de arrasto na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.   | 88  |
| TABELA 10 – Dados mensais sobre o esforço de pesca, produção e captura por unidade de esforço (CPUE) de camarões grandes (CG) e pequenos (CP) dos gêneros <i>Penaeus</i> , <i>Xiphopenaeus</i> e <i>Trachypenaeus</i> , na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.            | 91  |
| TABELA 11- Dados relativos ao peso total do camarão e da fauna acompanhante, e relações de peso entre esses dois conjuntos, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.  | 97  |
| TABELA 12 – Frequência 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.   | 100 |
| TABELA 13- Dados sobre o número de espécies (S), número de indivíduos (N), e índices de diversidade (H'), equitabilidade (E) e riqueza de espécies (D) relativos a espécies de peixes que compõem a fauna acompanhante do camarão, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998. | 107 |

## LISTA DE FIGURAS

|   | Página |
|---|--------|
| FIGURA 1 – Detalhes de identificação das espécies <i>Penaeus brasiliensis</i> (A), <i>Penaeus subtilis</i> (B) e <i>Penaeus schmitti</i> (C). 1 - Carina adrostral; 2 – Sulco adrostral; 3 – Carina pós-rostral; 4 – Carina gastrofrontal (modificado de Pérez-Farfante, 1988). | 14     |
| FIGURA 2 – Camarão-rosa, <i>Penaeus brasiliensis</i> Latreille, 1870.   | 15     |
| FIGURA 3 – Camarão-vermelho, <i>Penaeus subtilis</i> Pérez-Farfante, 1967.  | 18     |
| FIGURA 4 – Camarão-branco, <i>Penaeus schmitti</i> Burkenroad, 1936.  | 23     |
| FIGURA 5 – Camarão-sete-barbas, <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862).   | 28     |
| FIGURA 6 – Camarão <i>Trachypenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1874).   | 32     |
| FIGURA 7 – Mapa da área de pesca de camarões no lit oral de Fortaleza.  | 41     |
| FIGURA 8 – Rotas dos arrastos mais utilizadas pela frota camaroneira.   | 42     |
| FIGURA 9 – Barco da frota de arrasto do camarão.  | 45     |
| FIGURA 10 – Rede-de-arrasto sendo içada para bordo.   | 49     |
| FIGURA 11 – Triagem do camarão do conteúdo da rede no convés da embarcação.   | 50     |
| FIGURA 12 – Esquema da rede-de-arrasto utilizada pela frota camaroneira no litoral de Fortaleza.  | 51     |
| FIGURA 13 – Desenho do sistema simples de arrasto utilizado com detalhes das portas próximo a rede.   | 52     |
| FIGURA 14 – Porta ligada as tralhas superior e inferior e pé de galinha ao cabo de arrasto.   | 53     |
| FIGURA 15 – Vista dorsal da fêmea de camarão ovada.   | 58     |
| FIGURA 16 – Vista dorsal de uma fêmea do camarão <i>P. subtilis</i> , destacando a coloração esverdeada dos ovários em estágio de maturação sexual (Segundo Brown Jr., & Patlan, 1974).   | 58     |
| FIGURA 17 – Triagem do material em laboratório.   | 61     |
| FIGURA 18 – Variação mensal do comprimento médio do cefalotórax de machos de <i>P. brasiliensis</i> (PBR), <i>P. subtilis</i> (PSB) e <i>P. schmitti</i> (PSC), na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.   | 66     |

- FIGURA 19 – Variação mensal do comprimento médio do cefalotórax de fêmeas de *P. brasiliensis* (PBR), *P. subtilis* (PSB) e *P. schmitti* (PSC), na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 67
- FIGURA 20 – Variação mensal do comprimento médio do cefalotórax de machos de *T. constrictus*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 74
- FIGURA 21 – Variação mensal do comprimento médio do cefalotórax de fêmeas de *T. constrictus*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 74
- FIGURA 22 – Variação mensal do comprimento do cefalotórax e da atividade reprodutiva do camarão-rosa, *P. brasiliensis*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 83
- FIGURA 23 – Variação mensal do comprimento do cefalotórax e da atividade reprodutiva do camarão-vermelho, *P. subtilis*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 85
- FIGURA 24 – Variação mensal do comprimento do cefalotórax e da atividade reprodutiva do camarão-branco, *P. schmitti*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 86
- FIGURA 25 – Variação mensal da relação interespecífica numérica das espécies *P. brasiliensis* (PBR), *P. subtilis* (PSB) e *P. schmitti* (PSC), *X. kroyeri* (XK) e *T. constrictus* (TC) na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 89
- FIGURA 26 – Variação mensal da produção, esforço de pesca e CPUE de camarões dos gêneros *Penaeus*, *Xiphopenaeus* e *Trachypenaeus* 93
- FIGURA 27 – Variação mensal dos valores de produção de camarões e pluviosidade, na zona costeira de Fortaleza, julho/ 97-junho/98. 94
- FIGURA 28 – Variação mensal das relações “peso da fauna acompanhante/peso do camarão grande”, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 96
- FIGURA 29 – Vista das espécies de peixes da fauna acompanhante, classificadas do 1º ao 6º lugares, quanto à sua frequência de ocorrência, zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 101
- FIGURA 30 – Vista das espécies de peixes da fauna acompanhante, classificadas do 7º ao 14º lugares, quanto à sua frequência de ocorrência, zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 102

- FIGURA 31 – Variação mensal das espécies de peixes da fauna acompanhante, classificadas do 1<sup>o</sup> ao 6<sup>o</sup> lugares, quanto à sua frequência de ocorrência, na zona costeira de Fortaleza, julho /97-junho/98. 103
- FIGURA 32 – Variação mensal das espécies de peixes da fauna acompanhante, classificadas do 7<sup>o</sup> ao 14<sup>o</sup> lugares, quanto à sua frequência de ocorrência, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 104
- FIGURA 33 – Variação mensal dos índices de diversidade ( $H'$ ), equitabilidade (E) e riqueza de espécies (D) da fauna acompanhante dos camarões, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 108
- FIGURA 34 – Série geométrica da abundância de espécies de peixes que compõem a fauna acompanhante dos camarões, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98. 109

## RESUMO

Os camarões de importância comercial na zona costeira do município de Fortaleza-CE, pertencem à família Penaeidae e aos gêneros *Penaeus*: camarão-rosa, *P. brasiliensis*, camarão-vermelho, *P. subtilis* e camarão-branco, *P. schmitti*; *Xiphopenaeus*: camarão-sete-barbas, *X. kroyeri*; e *Trachypenaeus*: camarão-ferrinho, *T. constrictus*. A área de pesca tem uma superfície de 30 km<sup>2</sup>, e profundidades entre 5 e 13 m, sendo apropriada para operações por embarcações arrastadeiras com casco de madeira entre 7-12 m de comprimento total. O aparelho-de-pesca é a rede-de-arrasto de portas, com panagem de 8 m na sua parte superior e 7 m na inferior, comprimento total de 14 m e malhas de 18mm entre nós. A hipótese central da dissertação foi avaliar se o ciclo vital do estoque na área de estudo seguia o padrão estabelecido para os peneídeos: desenvolvimento larval e juvenil em estuários, recrutamento na zona costeira e reprodução em áreas afastadas da costa. A coleta de dados foi feita através do embarque em 44 viagens de pesca realizadas no período do julho/97-junho/98, quando foi realizada a amostragem de exemplares dos quais foi registrado o comprimento do cefalotórax, determinação do sexo, identificação de fêmeas em estágio de desova. Além disso, foi feito o controle estatístico da produção/esforço de pesca, e avaliação da fauna acompanhante quanto a frequência de ocorrência e índices de diversidade específica. Os principais resultados foram: (a) o estoque capturado é constituído, principalmente, por indivíduos jovens; (b) as fêmeas são maiores do que os machos em comprimento e peso, devido a um maior tamanho da cauda; (c) a proporção sexual indica predominância de fêmeas, mas ocorreu reversão dessa taxa em alguns meses do ano; (d) a reprodução das espécies de peneídeos ocorre no período fevereiro-julho; (e) o processo de recrutamento para a pesca das espécies de peneídeos é mais intenso no período setembro-fevereiro; (f) a composição relativa numérica das espécies foi a seguinte: *P. brasiliensis* (28,1%), *P. subtilis* (26,5%), *T. constrictus* (22,2%), *X. kroyeri* (12,5%) e *P. schmitti* (10,7%); (g) a produção total anual foi de 26.881 kg, gerada por esforço de 19.221 horas de pesca, com CPUE de 1,40 kg/hora; (h) a produção potencial atingiu 5.638 kg; (i) a época de safra corresponde aos meses de abril-agosto; (j) a hipótese da dissertação não foi confirmada, ou seja, jovens

em recrutamento e fêmeas em reprodução habitam a zona costeira; (k) a cada kg de camarão correspondem 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); (l) a fauna acompanhante da captura de camarões esteve formada por 98 espécies de peixes, 14 das quais contribuíram com 90,4% do total de ocorrências; (m) a diversidade da ictiofauna acompanhante variou de acordo com os seguintes índices: diversidade específica,  $H' = 2,610$ ; equitabilidade,  $E = 0,569$ ; e riqueza de espécies,  $D = 8,353$ ; (n) existe uma tendência decrescente, com dependência geométrica, entre o número de espécies da ictiofauna acompanhante e sua abundância numérica; (o) a regulamentação da pesca dos camarões, na zona costeira, deve se apoiar na seguinte medida: defeso no período março-abril.

## ABSTRACT

The shrimp species of economic value that inhabit the coastal zone of Fortaleza county, Ceará State, Brazil belong to family Penaeidae and genera *Penaeus*, namely the redspotted shrimp, *P. brasiliensis*, the brown shrimp, *P. subtilis* and the white shrimp, *P. schmitti*; *Xiphopenaeus*, namely the Atlantic seabob shrimp, *X. kroyeri*; and *Trachypenaeus*, namely the roughneck shrimp, *T. constrictus*. The fishing operations are performed on a sandy substrate, suitable for trawling, 5-13 m deep, 30-km<sup>2</sup> area, by wooden, 7-12 m in overall length fishing boats. The fishing gear is a single-hauling, 14 m long otter trawl, 18mm meshes. The working hypothesis of this dissertation was to evaluate whether the life cycle of the species in the studied area conformed to the known pattern for penaeid shrimp, namely larval and juvenile development in estuaries, recruitment occurs in the coastal zone and reproduction in offshore areas. The data collection was performed through direct sampling of the catch in 44 fishing trips in period July, 1997 to June, 1998, for measurement of the caught individuals' carapace length, sex determination and identification of females in spawning condition. Besides, control of yield/fishing effort and evaluation of the by-catch as shown by frequency of occurrence and diversity indices was carried out. The main conclusions drawn from data analysis are: (a) the catchable stock is mostly made up of juvenile individuals; (b) females are larger than males in length and weight at the expense of a bigger tail size; (c) the sex-ratio is, in general, significantly favorable to females, but the reverse is true in some months; (d) spawning of penaeid species takes place in the period February-July; (e) the recruitment of penaeid species is concentrated in the period September-February; (f) the interspecific relationship, in numbers, was as follows: *P. brasiliensis* (28.1%), *P. subtilis* (26.5%), *T. constrictus* (22.2%), *X. kroyeri* (12.5%) and *P. schmitti* (10.7%); (g) the total annual yield was 28,881 kg, obtained by a fishing effort of 19,221 hours, and a CPUE of 1.40 kg/hour; (h) the annual potential production reached a value of 5,638 kg; (i) the peak harvest period occurs in April-August; (j) the working hypothesis was not confirmed, that is, both recruiting juveniles and reproductive females are found in the coastal zone; (k) the by-catch/shrimp ratio was estimated at 3.28:1, broken down to 0.93:1 (28.6%) for the usable species and 2.34:1 (71.4%) for the



discarded ones; (l) the by-catch was comprised of 98 fish species, out of which fourteen accounted for 90.4% of total numbers; (m) the by-catch ecological diversity was determined: specific diversity,  $H' = 2.610$ ; equitability,  $E = 0.568$ ; species richness,  $D = 8.353$ ; (n) there was found to exist a decreasing trend, with a geometrical dependence, between species numbers and their numerical abundance; (o) fishing management should be enforced through the following measures: a closed season in March-April.

## 1 – INTRODUÇÃO

Os estuários e as lagoas costeiras estão entre os ambientes naturais mais férteis do mundo, gerando uma produção orgânica mais ampla e uniforme por serem os locais onde se concentram as algas sésseis e por funcionarem como receptores do deságüe fluvial, rico em nutrientes minerais (ODUM, 1988).

A fertilização das águas com fósforo, potássio e nitrogênio nos diferentes níveis da coluna d'água ocorre por adição de água doce carregada de sais e pela mistura das águas provocadas pelas correntes ascendentes, determinando uma mistura completa de todos os elementos que tornam a zona costeira particularmente adequada para suprir alimentação e abrigo para uma grande quantidade de organismos vegetais e animais (ANÔNIMO, 1975).

Nas regiões tropicais e subtropicais, a pesca do camarão, praticada principalmente com redes-de-arrasto, se destaca como uma das principais atividades no contexto sócio-econômico, desenvolvidas tanto pelo sistema artesanal na zona costeira, como industrial na parte externa da plataforma continental.

A produção de camarão através da pesca ocupa posição de destaque na economia de várias nações, tanto em termos físicos, com 1,8 milhão de toneladas/ano, como econômicos, por gerar receitas provenientes da venda do produto com alto preço de mercado. Deve-se, ainda, acrescentar uma produção potencial representada por 11,2 milhões de toneladas/ano de fauna acompanhante e fração rejeitada de 9,5 milhões de toneladas/ano (ALVERSON *et al.*, 1994 *apud* KOTAS, 1998). Obviamente, esse desperdício tem sido objeto de preocupação constante de pesquisadores e administradores da pesca, tendo em vista os prejuízos de caráter financeiro, pela queda na oferta de pescado, e ambiental, pelas modificações introduzidas na quantidade e diversidade da biocenose.

A maior parte do consumo mundial se concentra nos Estados Unidos, Japão e nos países da União Européia. Os Estados Unidos consomem cerca de 25% da produção mundial e importam 70% para satisfazer a demanda interna; o Japão consome outros 25% e importa cerca de 90% de seu consumo nacional,

tendo ainda o mais alto consumo per capita de camarão do mundo; os países da Europa Ocidental consomem 15% da produção (ARANGO, 1994).

O comércio internacional de camarões frescos e congelados alcança a marca de US\$ 8,5 - 9 bilhões por ano, sendo quase 50% deste montante gerados por sete países do mercado asiático: Japão, Malásia, Singapura, China, Hong Kong, Taiwan e Tailândia (FERDOUSE, 1999). No Brasil, a receita gerada pela exportação de camarões nas Regiões Norte/Nordeste no ano de 1998, foi da ordem de US\$ 26,4 milhões.

Os camarões da família Penaeidae pertencem a 40 espécies divididas em seis gêneros. Encontram-se nas zonas tropical e subtropical e vivem a maior parte do tempo em regiões influenciadas por deltas, estuários e lagunas, isto é, sobre fundos que são geralmente lamosos ou areno-lamosos, ricos em matéria orgânica e sais minerais (GARCIA & LE RESTE, 1987).

Os camarões de importância comercial que habitam a plataforma continental do Brasil pertencem aos gêneros *Penaeus* (*P. brasiliensis*, *P. schmitti* e *P. subtilis*), *Xiphopenaeus* (*X. kroyeri*) e *Trachypenaeus* (*T. constrictus*), com composição relativa das espécies variando ao longo do litoral, provavelmente em função das características das facies sedimentares que compõem os respectivos habitats. Os volumes capturados variam de região para região em decorrência de fatores ambientais, dominância de determinadas espécies, tamanho da área de pesca e estrutura da frota pesqueira (FAO, 1995).

As espécies de maior importância exploradas no litoral do Nordeste brasileiro são: camarão-branco, *Penaeus schmitti*; camarão-vermelho, *Penaeus subtilis*; e camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, sendo de importância intermediária o camarão-rosa, *Penaeus brasiliensis*, e de importância restrita à zona costeira a espécie *Trachypenaeus constrictus*, de pequeno porte (IBAMA, 1994).

No litoral cearense, verifica-se uma escassez de programas de amostragem e controle dos desembarques, visando o conhecimento da captura artesanal de camarão com rede-de-arrasto. Entretanto, na maioria dos demais estados do Nordeste, muitos trabalhos têm sido desenvolvidos sobre a biologia populacional e a tecnologia pesqueira dos estoques de camarão, seguindo-se a recomendação feita em IBAMA (1994) de que seja estabelecido um programa de

levantamento estatístico, com a coleta de informações sobre o volume capturado, esforço de pesca e conhecimento detalhado da frota em operação em cada estado.

A plataforma continental do Estado do Ceará faz parte da Província Brasileira (COELHO & RAMOS, 1972), cuja biocenose apresenta semelhança com as da região Norte, embora com abundância e, talvez, tamanho individual das espécies bastante inferiores, devido ao baixo nível de produtividade dos substratos que formam seu habitat. Por esse motivo, a pesca de camarão tem apresentado características marcadamente artesanais ao longo dos anos, observando-se as deficiências tecnológicas do arrastão-de-praia, aparelho com operação manual e cujo raio de ação se estende apenas a algumas dezenas de metros a partir da linha de costa.

Esta situação modificou-se a partir do final da década de 70, quando teve início a pesca de arrasto com embarcações motorizadas, mas também com a participação de jangadas, tendo a rede de portas como aparelho-de-pesca, com destaque para as comunidades de Quixaba (município de Aracati), pelo tamanho da frota e volume de produção. O sucesso desta atividade chamou a atenção de pescadores das diversas comunidades litorâneas e logo se estendeu a toda a costa cearense, com a utilização de barcos motorizados de pequeno e médio porte. As principais espécies capturadas são os camarões branco e sete-barbas, em pescarias diurnas realizadas por jangadas em Iguape, município de Aquiraz (ARAÚJO, 1991), o que está de acordo com resultados obtidos por GARCIA & LE RESTE (1987) segundo os quais estas espécies de camarão seriam mais disponíveis para captura durante o dia do que à noite.

Na zona costeira em frente ao município de Fortaleza, a pesca do camarão é uma atividade praticada em áreas um pouco mais distantes da costa, mas ainda dentro de uma zona considerada proibida à pesca pela legislação do IBAMA. Apesar dessa restrição, as pescarias se mantêm regularmente intensas durante todo o ano, principalmente porque constituem-se numa alternativa para manter os pescadores em atividade nos períodos de entressafra do peixe (julho-setembro) e de defeso na pesca de lagostas (janeiro-abril), representando uma importante fonte de renda e emprego.

A avaliação da biodiversidade de uma área geograficamente definida é

expressa pelo somatório dos genes, indivíduos, espécies, comunidades e ecossistemas que representa a resposta biológica de um ecossistema às condições ambientais. Assim, alterações na estrutura de uma comunidade podem reduzir severamente sua capacidade de responderem, com soluções viáveis às mudanças naturais e a impactos de natureza antrópica. As redes-de-arrasto, pelo próprio *modus operandi*, constituem aparelhos que capturam uma grande quantidade de organismos não pertencentes às espécies-alvos, gerando uma grande e diversificada fauna acompanhante que pode representar uma aporte adicional de biomassa de importância comercial. No entanto, pela grande proporção de descarte que se observa na maioria dos sistemas de pesca, esta atividade tem sido objeto de preocupação constante de pesquisadores e administradores, pois seus prejuízos são de caráter tanto econômico, pela redução na oferta de pescado, quanto ambiental, pelas modificações introduzidas na magnitude e diversidade das comunidades de peixes, crustáceos e moluscos (FAO, 1997).

A hipótese central da dissertação foi avaliar se o ciclo vital do estoque na área de estudo seguia o padrão estabelecido para os peneídeos: desenvolvimento larval e juvenil em estuários, recrutamento na zona costeira e reprodução em áreas afastadas da costa. A literatura científica demonstra que o ciclo de vida dos camarões peneídeos compreende cinco fases (embrionária, larval, pós-larval, juvenil e adulta), que são encontradas em habitats variados. Os indivíduos adultos ocorrem em águas mais profundas e de maior salinidade da plataforma continental. Aí se acasalam e desovam. As larvas são encontradas nas águas superficiais das regiões costeiras ricas em plâncton e derivam para os estuários, onde permanecem como pós-larvas, por aí encontrarem condições de salinidade e suprimento alimentar que favorecem sua sobrevivência e crescimento. Ao atingirem o estágio juvenil, iniciam a migração para águas mais profundas da plataforma, onde alcançam a maturidade sexual e se reproduzem pela primeira vez (NEIVA *et al.*, 1971a/b, GARCIA & LE RESTE, 1987; DIAS NETO, 1991).

Sabemos que é de fundamental importância para determinada região, que se tenha conhecimento da população de camarões marinhos e, através de acompanhamentos dos parâmetros biométricos, se possa conhecer a estrutura

etária das espécies de ocorrência, proporção sexual, reprodução e recrutamento. A adoção de medidas acertadas de ordenamento pesqueiro, possibilitam estabelecer procedimentos de utilização sustentável do recurso, com menores impactos sociais e melhores efeitos na manutenção dos estoques e conservação das espécies.

A avaliação do status biológico da população das diversas espécies, representada pelo estoque que habita a zona costeira se justifica pois, a partir da distribuição de comprimento e da ocorrência de atividade reprodutiva na zona costeira, pode inferir se a pesca está afetando, ou não, a capacidade de auto-renovação desses estoques.

Diante da importância dos camarões como recurso pesqueiro e da escassez de informações disponíveis sobre a sua biologia e dinâmica populacional na área de estudo, esta pesquisa se propõe a investigar o ciclo biológico e a abundância das espécies *P. schmitti*, *P. brasiliensis* e *P. subtilis*, bem como sua contribuição para o volume de captura na zona costeira, juntamente com *X. kroyeri* e *T. constrictus*, as de menor tamanho e valor comercial. Informações adicionais dizem respeito a composição relativa das espécies, proporção sexual, estacionalidade do recrutamento e composição com a fauna acompanhante.

## 2 – A PESCA DE CAMARÕES NO BRASIL

No Brasil, os camarões peneídeos costeiros são capturados ao longo de toda a costa. Tendo em vista a estreita relação do ciclo de vida com regiões estuarinas e costeiras, a maior abundância ocorre em substratos lamosos, cuja formação depende diretamente do volume de deságue fluvial. Em termos regionais, merecem destaque as regiões Norte, principalmente no estuário do Rio Amazonas e reentrâncias maranhenses, e Sudeste/Sul, principalmente na plataforma continental interna dos Estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Na região Sudeste, a pesca do camarão teve início na década de 60, principalmente sobre as espécies *P. paulensis* e *P. brasiliensis*, com as melhores capturas correspondendo ao período de 1969 (7.102 t) a 1972 (6.797 t). A pesca comercial do camarão-sete-barbas evoluiu da modalidade puramente artesanal, do tipo “sol a sol”, desenvolvida anteriormente a 1970, para uma atividade industrial com emprego de embarcações maiores e de arrasto duplo, incentivada pelo aumento do valor de mercado dessa espécie, em função da queda nas capturas do camarão-rosa, mas ao mesmo tempo acarretando um maior esforço de pesca e a necessidade de administração do estoque. Esta espécie chegou a representar 50% da captura total de camarões das regiões Sudeste e Sul em 1984, e 42% em 1985 (RUFFINO, 1991; VALENTINI *et al.*, 1991b).

A frota camaroneira da região Sul do Brasil é considerada bastante heterogênea (IBAMA, 1993), havendo uma predominância das pescarias industriais, embora parte das embarcações seja também dirigida para as pescarias artesanais, principalmente na zona costeira, e para a captura do camarão-sete-barbas, por ser uma espécie de porte bem menor que as do gênero *Penaeus*.

Destacam-se como principais etapas de desenvolvimento da pescaria a substituição das redes de algodão por redes de fibra sintética, em 1965, a introdução da rede dupla nas frotas do Rio de Janeiro e São Paulo e início de operação da frota industrial de Santa Catarina em 1988. No período de 1965 a 1972, observou-se o decréscimo de 66% da captura, ao mesmo tempo em que o esforço de pesca teve um incremento da ordem de 693%, determinado pelo aumento no número de embarcações e do seu poder de pesca. Para a mesma

região, no período compreendido entre 1974 e 1982, o valor médio da CPUE manteve-se em torno de 5,78 kg/hora, para um esforço de 475.250 horas de arrasto, aplicado por uma frota estimada em 197 embarcações. De 1982 a 1983 houve um crescimento de 25 % da frota atuante e de 27% do esforço total da pesca, correspondendo a uma queda de 40% na CPUE (VALENTINI *et al.*, 1991a).

Tal quadro fez com que a SUDEPE implantasse em 1984 o defeso do camarão, medida regulatória que propiciou uma redução de 15% no esforço de pesca e conseqüente incremento da abundância da ord em de 61%. Contudo, a aparente recuperação do estoque, motivada pelo defeso, estimulou o aumento da frota, quer pela concessão de novas licenças especiais de pesca, quer pela incorporação de barcos não permissionados. Como conseqüência, o esforço de pesca voltou a crescer e a abundância relativa a diminuir, de forma a alcançar apenas 2,53 kg/hora de arrasto em 1987, valor que comparado ao de 1965, corresponde a uma taxa de decréscimo de 89% no período analisado (VALENTINI *et al.*, 1991a).

Os estoques de camarão da região de influência do rio Amazonas, uma das regiões mais ricas do Atlântico Ocidental, eram explorados praticamente apenas pela frota de barcos estrangeiros, restando para os pescadores locais apenas a exploração artesanal das zonas litorâneas, de baixo rendimento físico e econômico. Esta situação, no entanto, mudou radicalmente com o decreto de implantação do Mar Territorial de 200 milhas, em março de 1970, pelo qual toda a atividade dessa frota passou a ser considerada ilegal e, portanto, passível de punição. Na realidade, este “conflito” teve uma solução conciliatória através de um acordo de pesca firmado em 1976, pelo qual um certo número de barcos receberam a permissão para pescar em águas nacionais com pagamento de *royalties*. Ao mesmo tempo, a frota iria sendo gradualmente nacionalizada até atingir 250 embarcações devidamente licenciadas para esse tipo de pescaria, número que chegou a ser ultrapassado, mas que atualmente se situa em torno de 150 unidades (ISAAC & BRAGA, 1999).

Informações obtidas através dos cinco cruzeiros de prospecção realizados pelo R/V OREGON II (1972 - 1976) mostram que as quatro espécies principais foram *P. subtilis*, o mais abundante, com mais de 90% do peso total das



amostras, seguido por *P. brasiliensis*, *P. notialis* e *P. schmitti* (SUDEPE, 1977). Esses resultados são confirmados pela produção da frota industrial pois, no período de 1977 a 1987, acima de 95% das capturas eram compostas de *P. subtilis*, vindo em seguida *P. brasiliensis* e *P. schmitti* (DIAS NETO, 1991).

As capturas realizadas em áreas de criadouros naturais dos estuários estiveram compostas de juvenis das espécies acima citadas, acrescidas do camarão-sete-barbas, com a ressalva de que é no Estado do Maranhão onde o camarão-branco é mais abundante, o que explica seu destaque na pesca comercial, através do seu volume de produção e alto valor comercial, tanto no sistema artesanal, em áreas costeiras, como industrial, na parte externa da plataforma continental (PORTO & FONTELES-FILHO, 1982).

ISAAC & BRAGA (1999) demonstram que a produção mensal das pescarias de camarão segue uma dinâmica sazonal que está relacionada com o ciclo das chuvas e a predominância de águas mais doces na região costeira na primeira parte do ano, bem como a penetração das águas marinhas no segundo semestre. Em muitas localidades de pesca artesanal, os pescadores acreditam que a estação chuvosa seja a mais adequada para se efetuar a pesca de arrasto, provocando muitas vezes a rejeição do período de pesca por causa de sua coincidência com esse período de safra (SANTOS, 1996). Esta crença também é válida para o litoral de Fortaleza, embora seja difícil estabelecer uma relação direta entre o período de chuvas e a produção, devido à influência dos efeitos do El Niño e a incidência regular de períodos de estiaagem prolongada durante a realização deste trabalho.

A plataforma continental da região Nordeste é coberta pela massa de água tropical, de alta temperatura e alta salinidade e baixa concentração de nutrientes, tendo uma produtividade primária muito baixa, com exceção dos ambientes estuarinos (MMA, 1995). Nesta, na parte compreendida entre as desembocaduras dos rios Parnaíba e São Francisco, e limitada ao norte pelo Equador e a leste pela longitude 30°W, FAUSTO FILHO (1966) registrou as seguintes espécies: *Penaeus schmitti* Burkenroad, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, *Penaeus brasiliensis* Latreille, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller), *Trachypenaeus constrictus* (Stimpson), *Sicyonia typica* (Boeck), *Sicyonia dorsalis* Kingsley, *Sicyonia parri* Burkenroad e *Sicyonia laevigata*. A estas espécies COELHO & RAMOS (1972) acrescentaram

*Parapenaeus* sp., *Metapenaeopsis goodei* (Smith), *Metapenaeopsis martinella* Pérez-Farfante, *Metapenaeopsis hobbsi* Pérez-Farfante e *Metapenaeopsis* sp.

A pesca na região Nordeste, excluindo-se nesse o caso o Estado do Maranhão por sua semelhança ambiental com a região Norte quanto ao habitat típico dos peneídeos, tem caráter essencialmente artesanal definido pelos seguintes aspectos: (a) emprego de embarcações de pequeno porte, na faixa de 7-12 m, com reduzida autonomia de mar; (b) baixo nível de produtividade; (c) concentração em zonas com até 20 m de profundidade, daí sua denominação de pescarias de “águas rasas”. No período 1987-1993, esse tipo de pesca gerou uma produção variando de 2.300 t, em 1989, a 3.593 t, e em 1993, com média de 2.985 t (PAIVA, 1997).

A existência de bancos propícios para a pesca de arrasto de camarões e peixes na plataforma continental da porção oriental do Nordeste brasileiro foi constatada pela primeira vez em 1965, através de campanha oceanográfica realizada pelo N.Pq. AKAROA, segundo CAVALCANTI *et al.* (1966) *apud* COELHO & SANTOS (1993a). A região estuarina do Rio São Francisco, pesquisada por técnicos da Divisão de Recursos Pesqueiros da SUDENE, registra a ocorrência de 13 espécies de camarão, das quais pelo menos cinco têm valor comercial, sendo 95% dos desembarques compostos de camarão-sete-barbas (BARROS & JONSON, 1967; MACHADO, 1988).

No início dos anos 70, registrou-se a introdução da pesca de arrasto na zona em torno da foz do Rio São Francisco, cujos índices elevados de produção estimularam o crescimento da frota e o emprego de redes de porta, por embarcações motorizadas com 10-12 m de comprimento. Nos últimos 20 anos, vem sendo difundido nesta zona o emprego da rede-de-arrasto com portas, inicialmente na modalidade de arrasto simples e mais recentemente empregando o arrasto duplo, nos moldes utilizados pela pesca industrial (IBAMA, 1994).

COELHO & SANTOS (1993a) esclarecem que na pesca de camarões marinhos em frente a Tamandaré, com a uniformização da frota, e dos aparelhos e operações de captura pesca, chegou-se a uma padronização muito simples do esforço de pesca. Desprezando-se as diferenças entre potências relativas das embarcações, “número de lances/mês” foi escolhido como unidade de esforço a “captura/lance” como índice de abundância relativa, contrastando com a medição

do esforço em “número de horas de pesca”, mais adequada para uma frota com centenas de embarcações, como aquela encontrada nas regiões Sudeste e Sul (VALENTINI *et al.*, 1991a). A correlação entre o esforço e a produção sugere que os pescadores regulam sua atividade pela CPUE, aumentando ou diminuindo o esforço de acordo com a produtividade de pescaria (COELHO & SANTOS, 1993b).

As espécies mais importantes, nesta zona de pesca, são *X. kroyeri*, *P. schmitti* e *P. subtilis*, com proporções de 69,2%, 20,9% e 10% da produção total, e prováveis períodos de safra nos meses de agosto (camarão-sete-barbas e camarão-branco) e abril (camarão-vermelho). As categorias “pequeno” e “grande” foram representadas, pelos camarões vermelho e sete-barbas, e vermelho e branco, com 71,2% e 28,8%, respectivamente do total de desembarques. Na categoria “pequeno”, o camarão-sete-barbas foi, no cômputo geral, superior ao camarão-vermelho, mas no período janeiro-maio sua participação relativa esteve em desvantagem. Quanto à categoria “grande”, houve superioridade do camarão-branco na maior parte do ano, com proporções mensais variando de 28,1% (fevereiro) a 95,5% (outubro), segundo SANTOS & COELHO (1995a). No Canal de Santa Cruz predominam as espécies de grande porte, sendo 74,4% de camarão-vermelho e o restante de camarão-branco. As pescarias se realizam entre as isóbatas de 15 e 20 metros, a pequena distância de terra (COELHO & SANTOS (1993a/b). SANTOS (1996) concluiu que a safra do camarão na foz do São Francisco ocorreu durante o inverno e outono e em Tamandaré, no inverno e primavera, e que as safras de peixe ocorreram no inverno e no verão respectivamente, nessas regiões.

As pescarias de camarão marinho no Canal de Santa Cruz, em Pernambuco, são realizadas principalmente no trecho entre a foz do Rio Botafogo e nas proximidades da cidade de Itapissuma, em locais com profundidade aproximada de 1,6-2,0 m, com frota camaroneira constituída por canoas de 6-8 m de comprimento, movidas a remo e utilizando o arrasto simples, manteve uma média de 79,4 embarcações/mês. Nesta zona de pesca, a temporada de maior produção ocorre durante a época mais chuvosa do ano, com um período bem característico de maior produção por embarcação que vai de abril a outubro,

sendo o camarão-rosa mais abundante em março, junho e setembro, e o camarão-branco, em outubro (COELHO & SANTOS, 1993b).

SANTOS & IVO (1998) afirmam que a partir de 1980, a frota do Pontal do Peba/AL passou a usar o arrasto duplo (uso simultâneo de duas redes), operação considerada pioneira na aplicação desse tipo de pesca por embarcações artesanais, no Nordeste brasileiro. Posteriormente, em 1985, o arrasto duplo foi adotado em Pirambu/SE e, a partir de 1989, todas as embarcações camaroneiras das duas localidades já tinham aderido ao arrasto duplo. Nos dias atuais, não se tem conhecimento de que se empregue o arrasto duplo em nenhuma localidade cearense.

No Estado da Paraíba, a atividade extrativista camaroneira é realizada durante todo o ano e ocorre basicamente nos municípios de Baía da Traição, Pitimbu e Lucena, com destaque para este último, por se tratar de uma das principais áreas com reconhecida abundância desses recursos (MOURA, 1999).

Este padrão de ocorrência das espécies se repete nos desembarques feitos em várias localidades pesqueiras dos estados da Paraíba, Alagoas e Sergipe, bem como em Ilhéus (Bahia), sendo o camarão-sete-barbas predominante nas pescarias costeiras feitas com arrastão-de-praia e arrastos motorizados litorâneos, e sendo os camarões do gênero *Penaeus* mais abundantes em áreas afastadas da costa, portanto capturados por barcos motorizados e redes-de-arrasto de portas (SANTOS & COELHO, 1995a).

A pesca de camarão no Estado do Ceará era tradicionalmente realizada com arrastão-de-praia, aparelho cujo raio de ação se estende apenas a algumas dezenas de metros da praia. No entanto, após o sucesso da utilização da rede-de-arrasto com portas em zonas de pequena profundidade e próximas da costa, esta modalidade de pesca por barcos motorizados de pequeno e médio portes se generalizou ao longo de todo o litoral, com a participação de embarcações a vela em algumas localidades.

Os estudos da pesca de arrasto do camarão no litoral de Fortaleza, que ocorre nas proximidades da costa, são também escassos, mas pode-se destacar as contribuições mais recentes relativas ao uso de redes-de-arrasto com portas e arrastão-de-praia (ALMEIDA, 1993; SANTOS, 1993; SOBRAL, 1993; NOTTINGHAM, 1997; MONTEIRO-NETO *et al.*, 1998).

Em Fortaleza, o arrasto simples com portas foi introduzido em 1983, pelos Srs. Edilson, Antônio e Buda, utilizando rede do tipo “sete barbas”, realizando pescaria com um barco de 7,5 metros e motor de 3 cilindros, já nos moldes dos utilizados atualmente. Na sua zona costeira, a pesca do camarão é uma atividade artesanal praticada por botes que operam em áreas próximas à costa, utilizando redes conhecidas como regalhos (redes de espera confeccionadas com nylon nº 40, que atuam junto ao fundo), ou em barcos motorizados que pescam com redes-de-arrasto de portas, mas o arrastão-de-praia ainda é amplamente utilizado em algumas praias deste município.

Os relatos de pescadores e proprietários de barcos sobre esta pesca e seu início informam que durante os primeiros anos, a quantidade de barcos era muito pequena, cerca de 3 a 5. A pesca tinha início pela madrugada com a saída dos barcos, com retorno por volta das quinze horas. A produção era muito boa. Nos meses de agosto a janeiro eles deslocavam os barcos para a pesca do peixe e da lagosta (na época mais rendosa). De lá para cá, a pesca vem se acentuando, inclusive com a participação de barcos de várias regiões que no pique da safra, somados aos de Fortaleza, totalizam mais de cinquenta embarcações, estimuladas pela boa produção e pelo valor comercial do camarão.

Vale ressaltar que a existência de um sistema de pesca artesanal se origina na grande diversidade específica da zona tropical, mas se consolida através de condições sócio-econômicas que são mais favoráveis à geração de oportunidades de emprego, que de renda (FONTELES-FILHO, 1997).

### 3 – SINOPSE DAS ESPÉCIES DE CAMARÃO

Os camarões do gênero *Penaeus*, em geral, desovam em uma profundidade de 20 a 40 m, com salinidade oceânica de 33 a 36 ppm e temperatura de 19 a 31°C. A fêmea recebe o espermatóforo no tético na época da muda de acasalamento, sendo a fecundação dos óvulos feita externamente, e estes são liberados para o meio externo através dos ovidutos. Cada desova de um exemplar fêmea pode conter de 100.000 a 200.000 ovos. Imediatamente à fecundação, a célula-ovo começa seu veloz desenvolvimento embrionário para dar lugar ao processo de metamorfose, dando origem a larvas planctônicas que passam por 11 estágios sucessivos, constituídos por cinco fases de *nauplius*, três de *protozoa* e três de *mysis* (PORTO & SANTOS 1996). Esta última fase sofre uma muda que a transforma em pós-larva, a qual tem uma aparência geral do adulto, com uma pequena diferença na sua forma rostral (GARCIA & LE RESTE, 1987). As pós-larvas, ainda em fase planctônica, através das correntes marinhas penetram em ambientes estuarinos e/ou lagunares em certos períodos do ano, onde encontram condições favoráveis ao seu desenvolvimento em termos de temperatura, salinidade, disponibilidade de alimentação, proteção e abrigo (PORTO & FONTELES-FILHO, 1984). Por exemplo, no litoral de Lucena/PB, as maiores concentrações de pós-larvas de camarão ocorreram nos meses de outubro-novembro em 1997, e janeiro e julho em 1998 (MOURA, 1999).

Na biologia dos camarões da família Penaeidae dois fatores favorecem a depleção dos estoques: o curto ciclo vital e a exposição à pesca durante grande parte do mesmo. Em contrapartida, dois outros se lhes opõem: o extenso período de reprodução e o grande número de óvulos produzidos por cada fêmea (PAIVA, 1970).

No processo de identificação das espécies do gênero *Penaeus* (FIGURA 1), apresentamos a seguir uma sinopse das diferenças observadas em alguns caracteres morfológicos: (a) a espécie *P. brasiliensis* tem sulco adrostral longo, quase alcançando a extremidade posterior da carapaça, alargando-se progressivamente na proporção que vai atingindo a porção distal da carapaça (FAUSTO-FILHO, 1966), característica que o diferencia de *P. subtilis* que tem sulcos adrostrais e cristas relativamente curtos, terminando bastante a frente da margem posterior da carapaça, sulco mediano (pós-rostral) interrompido; (b) *P.*

*subtilis* geralmente não apresenta a mancha escura na lateral entre o terceiro e o quarto segmento abdominal, além do petasma e tético apresentarem forma diferenciada na espécie; (c) a espécie *P. schmitti* apresenta cristas e sulcos adrostrais curtos, não excedendo a metade anterior da carapaça; cristas gastrofrontais ausentes; cristas pós-rostral bem definidas anteriormente, muito fracas posteriormente, apresentando sulco mediano curto pouco profundo; antenas longas, 2,5 a 2,75 vezes o comprimento do corpo (CAMPOS, 1995).

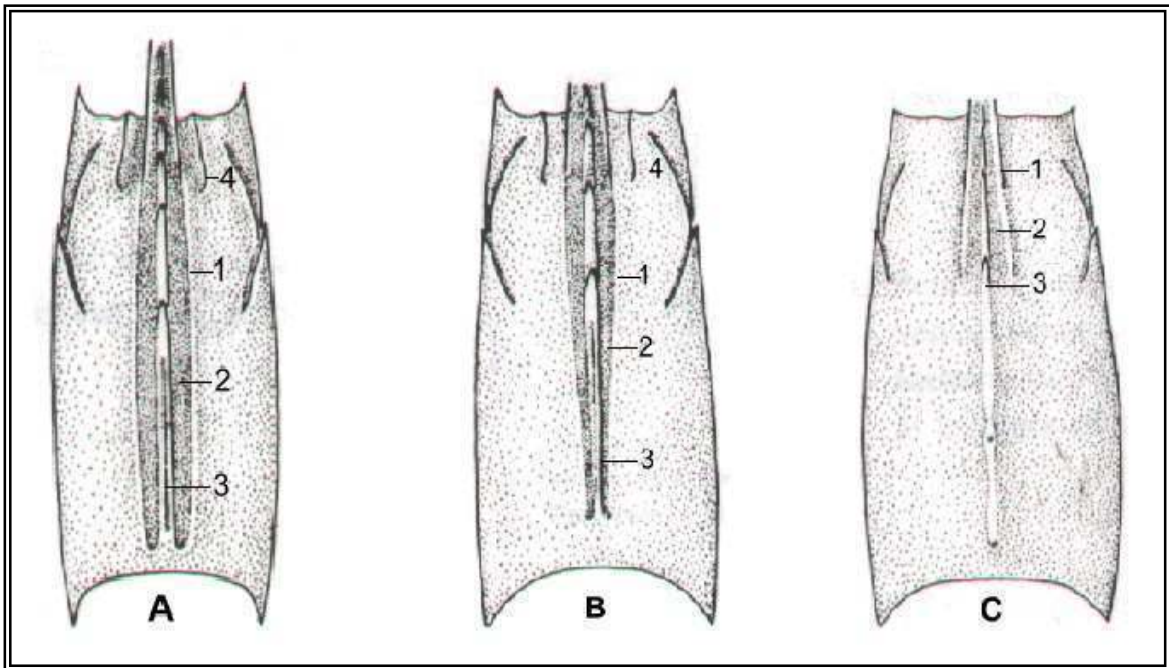


FIGURA 1 – Detalhes de identificação das espécies *Penaeus brasiliensis* (A), *Penaeus subtilis* (B) e *Penaeus schmitti* (C). 1 - Carina adrostral; 2 – Sulco adrostral; 3 – Carina pós-rostral; 4 – Carina gastrofrontal (modificado de Pérez-Farfante, 1988).

### 3.1- *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1870 (FIGURA 2)



FIGURA 2 – Camarão-rosa, *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1870.

#### 3.1.1 - Nomenclatura

Esta espécie tem os seguintes nomes vulgares: em português, camarão vila-franca (PE), camarão-rosa, camarão-lixo; em inglês, *redspotted shrimp*; em francês, *crevette royale rose*; e em espanhol *camarón rosado com manchas*.

#### 3.1.2- Distribuição geográfica

O camarão-rosa apresenta uma distribuição geográfica ampla, estendendo-se desde Cabo Hatteras (Carolina do Norte, USA) até o sul da Flórida; Bermudas, Bahamas, Antilhas e, ao longo do litoral da América do Sul até Rio Grande (RS), Brasil (PÉREZ FARFANTE, 1988; CAMPOS, 1995). Destacam-se como áreas de maior abundância nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, Cabo Frio na Costa do Rio de Janeiro, Santos e Cananéia, em São Paulo (Iwai, 1973; Silva, 1976, *apud* Valentini *et al.*, 1991a).



Habita a plataforma continental, desde o litoral até 365 m de profundidade (raramente), sendo mais abundante entre 45 e 65 m, em fundos relativamente firmes de lama e areia. Juvenis e subadultos podem ser encontrados em fundos moles de lama em região estuarinas. A espécie tem hábito noturno (CAMPOS, op. cit.).

### 3.1.3 - Caracteres para identificação

Camarões relativamente grandes, de coloração rósea-clara ou vermelho-amarronzada, geralmente com uma mancha lateral escura marrom ou vermelho-amarronzada na junção entre o terceiro e o quarto segmentos. Carapaça lisa, pleons lisos, sem dentes na margem dorsal. Rostro de tamanho médio, com dentes nas suas margens superior e inferior, sulco adrostral longo, alargando-se progressivamente na proporção que vai atingindo a porção distal da carapaça quase alcançando a extremidade posterior. Télico de contorno anguloso quase hexagonal (FAUSTO-FILHO, 1966; CAMPOS, 1995).

### 3.1.4 - Biologia e Biometria

A espécie tem ciclo de vida que segue o padrão do gênero *Penaeus*. A reprodução ocorre em mar aberto, na plataforma continental, em profundidades de 40-100 m. Os ovos são bentônicos e o desenvolvimento larval é composto dos seguintes estágios: *nauplius* (6 subestágios); *protozoa* (3 subestágios); *mysis* (3 subestágios) e pós-larvas (22-24 subestágios). As fases larvais e as primeiras pós-larvas desenvolvem-se em águas oceânicas. A partir do 6º subestágio de pós-larva, os indivíduos estão aptos a penetrar nos estuários, onde passam pela fase de desenvolvimento juvenil até pré-adulto. O ciclo de vida completa-se com a migração de recrutamento ao estoque adulto, quando os juvenis e pré-adultos abandonam os estuários e se dirigem ao oceano para completar seu desenvolvimento, maturar gônadas e reproduzir-se (NEIVA, 1966; IWAI, 1978 *apud* VALENTINI *et al.*, 1991a).

MELLO (1973) concluiu que esta espécie apresenta reprodução do tipo descontínuo, dando origem a classes etárias e que as fêmeas desovam pelo menos com maior intensidade, apenas uma vez por ano, sendo esta época situada nos meses de setembro-outubro. Sua maior abundância ocorre nas

regiões Sudeste/Sul do Brasil, juntamente com a espécie *P. paulensis*, com área comum de distribuição ao longo do litoral dos Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, tendo contribuído com 32% do volume total desembarcado em 1980 (SUDEPE, 1985).

Os desembarques de *P. brasiliensis* nestas regiões, nos anos de 1984 e 1985, a captura foi de 6.096 t e 12.355 t. respectivamente. A pesca artesanal foi responsável por 60% do total da captura e a pesca industrial teve um incremento de 21% (CONOLLY, 1986).

O comprimento total máximo registrado nas capturas é de 191 mm nos machos e 250 mm nas fêmeas (PÉREZ-FARFANTE, 1969). A curva de crescimento de Von Bertalanffy em comprimento apresenta os seguintes parâmetros, para machos e fêmeas respectivamente:  $L_{\infty} = 17,6$  cm e 20,5 cm;  $K = 0,14$  (mês) e 0,21 (mês). A curva que relaciona peso ao comprimento tem as seguintes equações:  $W = 0,0062 L^{3,11}$  (machos) e  $W = 0,0101 L^{2,96}$  (fêmeas). A taxa de mortalidade bimestral apresentou valor de 44,8%, no período de 1965/1969, observando-se que esta independeu do esforço aplicado para captura do estoque, talvez por ser muito pequena em relação à mortalidade natural. Portanto, nesse período a exploração pesqueira não deve ter reduzido significativamente o tamanho da população de *P. brasiliensis* apesar, do aumento progressivo do esforço, conclusão corroborada pelo equilíbrio verificado no tamanho da população, que oscilou em torno de um valor médio independente da intensidade de pesca (MELLO, 1973).

COELHO & SANTOS (1995a) estimaram que a espécie *P. brasiliensis* tinha uma participação em torno de 3% em relação à captura de *P. subtilis* em Ilhéus (BA).

No Caribe colombiano, compreendido entre o Rio Magdalena e a fronteira com a Venezuela, se desembarca o camarão-roxo, *Penaeus notialis* e o camarão-rosa, *P. brasiliensis*, sendo esta última a de maior importância nas pescarias desta zona; no entanto, em termos globais, o camarão-rosa não é a espécie com maior abundância em toda a plataforma daquela região (GARCIA, 1985). Este autor chama atenção para o fato de que as análises de rendimento das pescarias incluem todas as espécies, pois nos registros de desembarque as duas espécies aparecem indistintamente como camarão-vermelho.

### 3.2 - *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (FIGURA 3)



FIGURA 3 – Camarão-vermelho, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967.

#### 3.2.1 - Nomenclatura

Esta espécie tem os seguintes nomes vulgares: em português, camarão-rosa, camarão-lixo camarão-vermelho e cabeçudo; em inglês, *southern brown shrimp*; em francês, *crevette café*; e em espanhol, *camarón café sureño*. Nos Estados Unidos é conhecido por *brown shrimp* e *dark shrimp*, *camarón café* em Cuba, Honduras e Nicarágua, *camarón marron* e *langostino amarillo* na Venezuela, e *short feelered prawn* e *brown shrimp* na Guyana.

#### 3.2.2 - Distribuição Geográfica

O camarão-vermelho ocorre desde o Mar do Caribe (Cuba e Pequenas Antilhas) e, ao longo da plataforma continental das América Central e do Sul, desde Honduras até Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (PÉREZ-

FARFANTE, 1969). O habitat desta espécie se estende desde a zona costeira até zonas com profundidades de até 90 m e, ocasionalmente, em águas mais profundas até 192 m, preferencialmente em substrato de lama, estando este algumas vezes misturado com fragmentos de conchas (PÉREZ-FARFANTE, 1969 e 1988). Na fase adulta são marinhos e, como juvenis, geralmente estuarinos e marinhos, podendo ser encontrados em ambientes hipersalinos (CAMPOS, 1995).

### 3.2.3 - Caracteres para Identificação

A coloração é geralmente marrom, podendo apresentar-se acinzentada ou amarelada, com carapaça lisa, pleons lisos, sem dentes na margem dorsal, rostró de tamanho médio, dotado geralmente de oito ou nove dentes na sua margem dorsal e dois na ventral, apresentando sulco adrostal relativamente curto, largo na parte mediana da carapaça e, a partir daí afinando progressivamente, à medida que se aproxima da extremidade distal da carapaça. O *télico* apresenta contorno mais ou menos arredondado (FAUSTO-FILHO 1966; CAMPOS 1995).

### 3.2.4 - Biologia e Biometria

A reprodução do camarão-vermelho tem uma ampla distribuição temporal, embora com períodos de desova coletiva concentrados em alguns meses do ano, mas com extrema variação ao longo da extensa área de captura. Na região Norte do Brasil, a reprodução de *P. subtilis* ocorre na parte externa da plataforma continental, com maior intensidade nos meses de julho-setembro, enquanto o recrutamento ou integração dos indivíduos pré-adultos ao estoque capturável ocorre com maior intensidade a partir de novembro, atingindo o máximo entre fevereiro e abril do ano seguinte (DIAS NETO, 1991). A desova da primavera corresponderia ao recrutamento de inverno na plataforma continental e a de outubro ao de verão, ou, em outras palavras, haveria um intervalo de 6 meses entre a reprodução e o recrutamento (ISAAC *et al.*, 1992).

Na região Nordeste, na zona da foz do Rio São Francisco, apesar da pequena quantidade de fêmeas amostradas, janeiro, junho e outubro foram os meses com maior frequência de fêmeas imaturas; fevereiro, março e maio-agosto, de fêmeas em maturação; abril, e novembro-janeiro, de fêmeas maduras; março, abril e julho-dezembro, de fêmeas desovadas. Os dados sugerem que a

reprodução é contínua, durante o ano inteiro, mas as fêmeas recrutadas para a pesca comercial, no verão e no inverno, estariam se reproduzindo principalmente no outono (maio-julho) e na primavera (novembro-dezembro), devendo-se considerar a ocorrência de pequenas variações temporais ao longo da extensa área de distribuição da espécie (COELHO & SANTOS, 1993e). Por outro lado, as fêmeas recrutadas para a pesca comercial no outono e primavera estariam se reproduzindo pela primeira vez no inverno e verões seguintes, respectivamente, correspondendo a dois pulsos de reprodução, mas com maior intensidade no outono, para o recrutamento, e no inverno, para a reprodução (COELHO & SANTOS, 1995b).

PORTO & FONTELES-FILHO (1986) acreditam que a Ilha de São Luís pode ser considerada uma importante parte do habitat do camarão-vermelho, onde tem condições de completar seu ciclo biológico através da reprodução, e obtiveram os seguintes valores médios anuais para a densidade de pós-larvas e juvenis, respectivamente: 39.266 ind./km<sup>2</sup> e 21.362 ind./km<sup>2</sup>/ano, com as correspondentes biomassas de 37,42 kg/km<sup>2</sup> e 55,37kg/km<sup>2</sup>.

Por outro lado, no Canal de Santa Cruz/PE, nenhum camarão amostrado conseguiu concluir seu ciclo biológico, pois neste não foram encontradas fêmeas maduras ou desovadas. O aparecimento dos camarões de menor porte, logo após as épocas de reprodução na plataforma continental e a ocorrência de exemplares de maior porte no canal de Santa Cruz (PE) exatamente na época em que são pescados indivíduos menores na plataforma continental, constituem argumentos a favor da validade do ciclo biológico conhecido. A desova de *P. subtilis*, aparentemente é realizada durante todo o ano em Pernambuco, porém com dois máximos, em fevereiro-maio e outubro (COELHO & SANTOS, 1993b).

Os estudos indicam que é extremamente importante que parte da população de juvenis possa chegar ao mar para completar seu ciclo de vida. O aumento progressivo da atividade pesqueira nos criadouros é um dos fatores causais de sobrepesca do camarão-rosa (*P. brasiliensis* e *P. paulensis*) na Região Sudeste/Sul, através da redução anual do recrutamento para o estoque adulto (D'INCAO, 1991).

Tendo em vista que a reprodução se processa através de acasalamento entre macho e fêmeas, a proporção sexual torna-se um importante parâmetro de

avaliação da intensidade reprodutiva, pois esta exigiria uma equivalência numérica entre os sexos como indicador da intensidade de sua ocorrência. Em muitas espécies, a porcentagem de fêmeas é semelhante a de machos apenas por ocasião do acasalamento, havendo durante o resto do tempo uma segregação por sexo.

Na região Norte, nas amostragens da captura desembarcada no Pará entre 1977 e 1987, machos e fêmeas de *P. subtilis* participaram em média, com 34% e 66%, respectivamente (DIAS NETO, 1991).

PORTO *et al.* (1988), estudando esta espécie em cinco localidades pesqueiras da Ilha de São Luis, no período de abril/82-março/83, constataram a predominância das fêmeas, com 17,18% mais do que a média. Na região de Tutóia (MA), verificou-se uma grande predominância da frequência de fêmeas sobre a dos machos, sendo que a proporção sexual se apresentou estatisticamente significativa nos meses de abril-agosto e dezembro de 1978, e março-outubro de 1979, enquanto que somente no mês de setembro de 1978, a participação entre os dois sexos foi estatisticamente insignificante (EMERENCIANO, 1981).

No Canal de Santa Cruz (PE), a proporção anual média de machos nos desembarques foi de 28,3% e variou de 21,4% (1987) a 41,4% (1991) e, em termos mensais, de 9,6% (fevereiro) a 51,0% (outubro). Portanto, concluiu-se que a proporção de fêmeas foi superior a 70% em todos os meses, exceto abril e outubro, chegando a 90,4% em fevereiro e 81% em julho (COELHO & SANTOS, 1993e). Nos desembarques realizados em Itapissuma-PE, no período 1991-1992, as fêmeas atingiram valores superiores a 80% em todos os meses em que houve pesca, com exceção de setembro (COELHO & SANTOS, 1993b). Na Região da foz do Rio São Francisco, a proporção anual média de machos na captura foi 32,2 %, tendo sido superior à das fêmeas apenas no mês de julho (COELHO & SANTOS, 1995b).

O camarão-vermelho apresenta o comprimento máximo total de 152 mm (36 mm de carapaça) para os machos e 205 mm (55 mm de carapaça) para as fêmeas, na captura (PÉREZ-FARFANTE, 1969). O crescimento em comprimento apresenta os seguintes parâmetros, para machos e fêmeas, respectivamente:  $L_{\infty}$  = 177 cm e 217 mm;  $K$  = 1,17 (ano) e 1,06 (ano). A curva que relaciona peso ao

comprimento tem as seguintes equações, para sexos agrupados:  $W = 5,103 \cdot 10^{-6} L_t^{3,109}$  (ISAAC *et al.*, 1992).

Na Ilha de São Luís, o comprimento médio de captura foi 88,1 mm CT (machos) e 90,6 mm CT (fêmeas), sendo os machos sempre menores, com exceção do mês de fevereiro (PORTO *et al.*, 1988). Na mesma zona de pesca, o tamanho e idade de machos e fêmeas na primeira maturidade sexual foram os seguintes – machos 91,2 mm CT e 7 meses; fêmeas: 117,5 mm CT e 10 meses, resultando em reprodução descontínua, periódica (se mestral), com picos de maior intensidade reprodutiva nos meses de agosto e janeiro (PORTO & SANTOS, 1996).

COELHO & SANTOS (1993e) estimaram, para a região da foz do Rio São Francisco, os seguintes valores do comprimento médio de fêmeas em diversos estágios de desenvolvimento sexual - fêmeas imaturas: 19,0 mm CC; fêmeas em maturação: 25,6 mm CC; fêmeas maduras: 29,0 mm; e fêmeas desovadas: 32,4 mm. O comprimento médio na primeira maturidade sexual foi 23,7 mm CC, correspondente a 103,7 mm CT, valor obtido por conversão através da equação de regressão  $CT = 12,432 + 3,859 CC$ .

### 3.3 - *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 (FIGURA 4)



FIGURA 4 – Camarão-branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936.

#### 3.3.1 - Nomenclatura

Esta espécie tem os seguintes nomes vulgares: em português, camarão-legítimo, camarão-verdadeiro, camarão-branco e camarão-caboclo; em inglês, *southern white shrimp* e *white shrimp*; em francês, *crevette ligubam du sud*; e em espanhol, *camarón blanco sureño*.

Nos Estados Unidos é chamado de *white shrimp*, *southern white blue shrimp* e *green shrim*, de *camarón blanco* em Cuba, Honduras, Nicarágua e Venezuela; e de *camarón casquiazul* em Cuba e *langostino blanco* na Venezuela.

#### 3.3.2 - Distribuição Geográfica

O camarão-branco ocorre no Atlântico Ocidental desde o Caribe (Antilhas, de Cuba às Ilhas Virgens e Guadalupe) e ao longo da plataforma continental da América Central e do Sul desde Belise até Laguna no Rio Grande do Sul, Brasil (Pérez-Farfante, 1969). Habita águas costeiras até 47 metros de profundidade,



sendo mais comumente encontrado entre 15 e 30 metros, preferencialmente em substratos de lama, areia e lama ou argilosos, às vezes misturados com fragmentos de conchas. Pós-larvas e juvenis são encontrados em águas estuarinas com fundos de lama contendo muita vegetação e detritos orgânicos (CAMPOS, 1995).

### **3.3.3 - Caracteres para Identificação**

A coloração é cinza-azulado ou branco-azulado translúcida, às vezes com um tom esverdeado ou amarelado. Juvenis e subadultos variam na cor, mas geralmente são de um branco translúcido com manchas ou pintas azuis espalhadas pelo corpo (CAMPOS, 1995). Como características apresenta carapaça lisa, o rostro é provido de 7-9 dentes na margem dorsal e 2 dentes na ventral.

### **3.3.4 - Biologia e Biometria**

A espécie é onívora, alimentando-se de algas, detritos orgânicos e diversos animais como vermes, moluscos e crustáceos e embora de hábitos predominantemente diurnos, com picos de atividades crepusculares, em algumas áreas parece ser também ativo durante a noite (CAMPOS, 1995).

A desova aparentemente é realizada em águas marinhas de pequena profundidade (PÉREZ-FARFANTE, 1969). O desenvolvimento larval provavelmente inclui as mesmas fases encontradas em outras espécies. O comportamento “migratório” das pós-larvas as conduz do mar para os estuários, onde os jovens se desenvolvem rapidamente (PÉREZ-FARFANTE, 1970).

COELHO & SANTOS (1993c), com base na proporção média mensal de fêmeas em diversos estágios de maturação sexual, chegaram às seguintes conclusões: (a) a proporção de fêmeas maduras foi mais elevada em junho, agosto, outubro e de dezembro a janeiro; (b) a proporção de fêmeas desovadas foi mais elevada de fevereiro a maio; (c) a desova se realiza de modo contínuo, mas com maior intensidade desde o inverno até o começo do verão, coincidindo com épocas de maior abundância do estoque.

A identificação de dois períodos de recrutamento na região em frente a Tamandaré(PE) sugere duas estações de desova, porém de difícil

individualização. Além do mais, há indícios de que uma fêmea pode atravessar até três períodos de reprodução ao longo de sua vida, sugerindo que, individualmente, possa se reproduzir até um máximo de três vezes (COELHO & SANTOS, 1994).

Na região da foz do Rio São Francisco, a seguinte evolução temporal da atividade reprodutiva foi identificada através da frequência de ocorrência das fêmeas: imaturas, em abril, junho, agosto e setembro; em maturação, nos meses de fevereiro, maio-junho e novembro; Maduras, em janeiro-fevereiro, julho-agosto e dezembro; desovadas, em janeiro, abril e julho-de dezembro. A proporção anual média de fêmeas em maturação chegou a 66,7%, com 87,9% em março. A proporção sexual foi favorável aos machos (com média de 53,2%) ao longo do ano, com exceção dos meses de fevereiro, abril e setembro. Em Itapissuma-PE, no período 1991-1992, as fêmeas participaram com valores superiores a 70%, todos os meses em que houve pesca, exceto fevereiro (COELHO & SANTOS, 1995b).

Esses dados sugerem que a reprodução do camarão-branco é contínua, com as fêmeas recrutadas para a pesca comercial no outono e primavera, reproduzindo-se pela primeira vez no inverno e verão seguintes, respectivamente, que correspondem aos dois pulsos de reprodução também registrados para o camarão-vermelho, *P. subtilis*.

Na região de Tutóia (MA), a maior intensidade de desova do *P. schmitti* ocorre no período de maio a outubro, em profundidades de 8 a 15 m. Nos meses de dezembro a março há predominância de exemplares jovens no interior dos estuários e, somente a partir do mês de abril, os camarões começam a se recrutar para o estoque capturável (EMERENCIANO, 1981).

Estudando as características biométricas de *P. schmitti* na Ilha de São Luís, PORTO & FONTELES FILHO (1982) salientaram que as fêmeas são maiores que os machos; o comprimento do abdômen corresponde, em média, a 64,4 e 63,5% do comprimento total, respectivamente para machos e fêmeas; as fêmeas têm a cauda mais curta que os machos e o peso do abdômen corresponde, em média, a 58,3 e 54,8% do peso total, respectivamente para machos e fêmeas, significando que os machos têm a cauda mais pesada do que as fêmeas. Vale salientar que as medidas de comprimento total (CT) foram

efetuadas tomando-se a distância entre o extremo anterior do rostro e o extremo posterior do telson.

Novos estudos feitos sobre esta espécie, agora no período abril/82- 83, determinaram que o comprimento médio de captura dos machos foi de 99,4 mm CT, superior ao de 95,9 mm CT obtido pelas fêmeas, mas com predominância destas em 1,82% de fêmeas (PORTO *et al.*, 1988).

COELHO & SANTOS (1993c) encontraram, para a região de Tamandaré (PE), que a porcentagem média anual de machos nas amostras pouco se afastou da média de 51,3%, o menor valor tendo sido observado em 1988 (46,8%) e o maior em 1991 (56,3%). Considerando os valores médios mensais, a proporção esteve entre 45% e 55% na maior parte do tempo, exceto fevereiro e março (este último correspondendo ao máximo de 62,2%). Por outro lado, como nos locais de acasalamento, a frequência de machos e fêmeas deveria ser aproximadamente igual, isto significa que nas zonas exploradas, a espécie se reproduz durante o ano inteiro.

Na região de Tutóia, a proporção sexual foi relativamente equilibrada, embora com ligeira predominância das fêmeas, verificando-se que apenas nos meses de junho, julho, setembro de 1978 e abril e outubro de 1979, a proporção sexual foi estatisticamente significativa (EMERENCIANO, 1981).

COELHO & SANTOS (1993c) determinaram os seguintes valores do comprimento médio da carapaça de fêmeas em diversos estágios de desenvolvimento sexual – imaturas: 21,2 mm; em maturação: 31,8 mm; maduras: 34,4 mm; e desovadas: 36,0 mm.

Nas áreas de pesca em frente ao Estado de Pernambuco os camarões nascidos no verão aparecem na pesca comercial no fim do outono ou no inverno seguinte e desaparecem completamente da pesca no segundo verão após seu recrutamento; os camarões nascidos nos meados do inverno são recrutados para a pesca marítima em meados da primavera do mesmo ano e capturados até a primavera do ano seguinte. Existem, assim, dois pulsos de recrutamento na pesca marinha, separados entre si por cinco ou seis meses, sendo um deles o de outono/inverno, nitidamente mais importante que o de primavera/verão. A pesca estuarina é mais intensa no período abril-agosto, incidindo sobre indivíduos muito jovens, na faixa etária de 1-5 meses. O recrutamento para a pesca marinha se dá

a partir de 2,5 meses e a idade média das fêmeas imaturas nesta pescaria é de 3 meses (COELHO & SANTOS, 1994).

No litoral do Estado da Paraíba, observou-se uma brusca redução do peso médio populacional entre junho e outubro/96, indicando que neste período, ocorre a substituição da maioria dos indivíduos adultos, que migram para áreas mais afastadas da costa, por indivíduos mais jovens. Esta seria um padrão de recrutamento com maior intensidade nas estações outono/inverno, semelhante ao observado em frente a Pernambuco (MOURA, 1999).

O padrão de recrutamento de *P. schmitti* no Lago Maracaibo (Venezuela) sugere que os camarões nascidos na primeira desova do ano (abril-julho) são recrutados para a pesca artesanal quatro meses depois, isto é, entre agosto e novembro, quando sua proporção alcança 56,65%. Observa-se que os indivíduos que nascem na segunda desova anual, possivelmente entre outubro e janeiro, são recrutados para a pescaria entre fevereiro e maio do ano seguinte, aumentando a população nestes meses em 31,3% pela entrada de jovens recrutados (PASQUIER, 1999).

Este autor demonstra, ainda, que esta espécie se encontra plenamente recrutada para o estoque adulto com 144 mm CT e 8-9 meses de idade, e que o efeito da pesca sobre a população não parece intenso, já que a proporção de indivíduos maduros no estoque é elevada, e a maioria dos recrutados começa a sair da área de pesca com o início do movimento migratório de caráter reprodutivo até o Golfo da Venezuela. O padrão de recrutamento é caracterizado pela ocorrência de dois períodos de maior intensidade, um entre os meses de março a maio e outro, mais acentuado, entre os meses de agosto a novembro, à semelhança do que ocorre com os estoques da região Nordeste do Brasil.

Os machos podem alcançar comprimento total de 175 mm e as fêmeas 257 mm, na captura (PÉREZ-FARFANTE, 1988). A relação  $CT = 5,453 + 4,676 CC$  foi estabelecida por SOARES *et al.*, 1977 (apud COELHO & SANTOS 1993c) para transformar o comprimento do cefalotórax para comprimento total.

### 3.4 - *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (FIGURA 5)



FIGURA 5 – Camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862).

#### 3.4.1 - Nomenclatura

A espécie tem os seguintes nomes vulgares: em português, camarão-sete-barbas, camarão-chifrudo e piticaia, sendo denominada ainda de “espigão” na foz do rio São Francisco e de “tanha” no litoral da Bahia (SANTOS, 1997); em inglês, *Atlantic seabob shrimp*; em francês, *crevette seabob (de l’Atlantique)*; e em espanhol, *camarón siete barbas*. Nos Estados Unidos é chamado de *seabob*; *camarrón blanco* na Venezuela; *coarse shrimp* e *large prawn* na Guayana, e *redi sara-sara* e *bugi sara-sara* no Suriname.

Um detalhe interessante sobre a origem do nome sete-barbas encontra-se em VIEIRA, 1947, *apud* SANTOS (1997), quando comenta que este é impróprio para a espécie, pois a simetria bilateral dos apêndices somam na realidade seis barbas. Os pescadores franceses no Golfo do México empregavam a designação correta, “six-barbes”, da qual resultou no termo impróprio “sea-bob” usado nos Estados Unidos.

### **3.4.2 - Distribuição Geográfica**

Esta espécie é encontrada no Atlântico Ocidental desde a Carolina do Norte (USA) até Santa Catarina, no Brasil; ocorre até 70 m de profundidade, mas é abundante apenas até 27 m, apresentando importância pesqueira em vários pontos de sua área de ocorrência. Nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, destacam-se como áreas de pesca: Barra de Itabapoana, Barra de São João e Parati, no Estado do Rio de Janeiro, todo litoral dos Estados de São Paulo e Paraná, e o litoral norte do Estado de Santa Catarina, até a altura de Laguna (IWAI, 1973 e SUDEPE, 1985 *apud* VALENTINI *et al.* (1991b).

### **3.4.3 - Caracteres para Identificação**

A coloração é esbranquiçada com a parte ventral amarelada, mas ocasionalmente acinzentada; telso e último segmento abdominal às vezes rosados. Como características esta espécie tem carapaça e abdômen lisos; o rostro é tanto ou mais comprido que a carapaça, com uma crista basal alta dotada de, geralmente 5 dentes dorsais e uma longa extremidade curvada para cima; margem ventral do rostro desprovida de dentes; carapaça com dente epigástrico atrás da série rostral sobre uma carina pós-rostral arredondada estendendo-se desde a base do rostro; suturas transversais ausentes nos adultos; suco hepático alcançando a margem anterior e contíguo ao sulco branquicardíaco alcançando quase o limite posterior; espinhos hepático e antenal presentes. Petasma com ângulos ditolaterais fortemente pronunciados como projeções em forma de chifre (CAMPOS, 1995).

### **3.4.4 – Biologia e Biometria**

O camarão-sete-barbas não depende de águas salobras para completar o seu desenvolvimento pós-larval (BOSCHI, 1969 e GARCIA & LE RESTE, 1987 *apud* SANTOS, 1997). A amplitude batimétrica de ocorrências está na faixa de 1-70 m, mas com as maiores concentrações em profundidades inferiores a 18 metros, e raramente ultrapassa a isóbata de 30 m (HOLTHUIS, 1980). NEIVA & WISE, 1967 *apud* SANTOS (1997) consideram que todo o seu ciclo biológico é realizado na área de pesca marinha, podendo ser encontrados, simultaneamente

na mesma área e nas diferentes épocas do ano, indivíduos nas várias etapas de crescimento e de desenvolvimento gonadal. Seu habitat principal é a zona costeira, de pouca profundidade, evitando águas salobras mas eventualmente penetrando nos estuários, ao contrário da maioria dos paneídeos, que requerem sempre condições estuarinas para completar seu ciclo de vida.

Nas regiões Sul e Sudeste, a atividade reprodutiva desta espécie ocorre durante o ano todo, mas com um período mais intenso de desova correspondente aos meses de novembro-março (NEIVA & WISE, 1963; VALENTINI *et al.*, 1991b). TREMEL, (1968 *apud* RODRIGUES *et al.* 1993), na área em frente a Santa Catarina, confirma a ocorrência de espécimes nos diferentes estágios de maturação dentro da área de pesca (até a isóbata dos 15 m, aproximadamente) e durante todo o ano.

No litoral paulista, o camarão-sete-barbas tem sido capturado principalmente pela pesca artesanal, nas faixas de comprimento 2,0-11,5 cm CT (machos) e 1,5-13,5 cm CT (fêmeas). O comprimento na primeira maturação foi estimado em 6,2 cm CT (machos) e 7,1 cm CT (fêmeas), verificando-se que todos os indivíduos analisados já estavam maduros, respectivamente, com 7,5 cm CT e 9,0 cm CT. As pescarias são realizadas na zona costeira (4 a 10 m de profundidade), sendo a captura formada, em sua maior parte, por indivíduos imaturos, principalmente no que diz respeito às fêmeas, com uma participação destas nas condições madura e desovada muito pequena em praticamente todo o período estudado. Supõe-se que ocorra uma estratificação na distribuição da espécie e que as áreas de maturação e desova se encontrem em águas mais profundas. Nessa região, a proporção entre sexos nas amostras da categoria “bruto” foi de, aproximadamente, 50% para cada sexo, registrando-se um pequeno desequilíbrio nas outras categorias amostrais: predomínio de fêmeas na categoria “comercial” e de machos na categoria “rejeitado”, provavelmente devido ao crescimento diferenciado entre os sexos da espécie. (RODRIGUES *et al.*, 1993).

Na zona em frente a Tamandaré (PE), o comprimento das fêmeas variou na faixa de 6-39 mm CC, com maior frequência correspondendo à classe de 20,0 mm CC, com os seguintes valores médios em diversos estágios de maturação - imaturas: 13,1 mm CC; em maturação: 20,2 mm CC; maduras: 21,0 mm CC; e

desovadas: 23,8 mm CC. A reprodução é total e periódica, com distribuição de frequência bimodal, sendo o pico principal no período de fevereiro a abril e o secundário, entre outubro e dezembro (SANTOS, 1997). Além disso, registra-se a porcentagem média de 45,0% de machos, com valores médios mensais mais elevados ocorrendo em março e de outubro a maio (COELHO & SANTOS, 1993d).

Na zona litorânea de Fortaleza (CE) durante o período 1975-1976, MOTA-ALVES & RODRIGUES (1977) observaram a ocorrência de fêmeas com os ovários maduros de abril a dezembro. Baseando-se em características histológicas das gônadas, foram encontradas espécimes em processo de maturação sexual a partir de 31,5 mm CC (machos) e 33,0 mm CC (fêmeas), sendo que a desova parece realizar-se em áreas mais afastadas da costa.

Os estudos de NEIVA & WISE, 1963 *apud* RODRIGUES (1993) indicam que as características do ciclo biológico dessa espécie e a baixa seletividade das redes utilizadas fazem com que o recrutamento para a pesca ocorra a partir do 2º e 3º meses de vida, motivo pelo qual o volume de captura é constituído de uma considerável quantidade de jovens. A área de crescimento juvenil coincide com a de ocorrência do estoque adulto (TREMEL, 1968 e IWAI, 1973 *apud* VALENTINI *et al.*, 1991b).

Segundo CAMPOS (1995), o comprimento total dos machos chega a atingir 115 mm e das fêmeas 140 mm. SANTOS (1997), em seu estudo no nordeste brasileiro, registrou indivíduos capturados na pesca, chegando a alcançar uma média de 31 e 34 mm de comprimento de carapaça para machos e fêmeas respectivamente, possibilitando a afirmação através destes dados, que o camarão sete barbas foi capturado na área de pesca até em torno de dois anos de vida e que sua longevidade ficou em torno de 2,5 anos.



### 3.5 - *Trachypenaeus constrictus* (Stimpson, 1874) (FIGURA 6)



FIGURA 6 – Camarão *Trachypenaeus constrictus* (Stimpson, 1874).

#### 3.5.1 - Nomenclatura

Esta espécie tem os seguintes nomes vulgares: em português, camarão-ferrinho; em inglês, *roughneck shrimp*; em francês, *crevette gambri*; e em espanhol, *camarón fijador*.

#### 3.5.2 - Distribuição Geográfica

O camarão-ferrinho ocorre no Atlântico Ocidental, desde a Nova Scotia (Canadá), incluindo Chesapeake Bay, Ilhas Virgens, Bermudas e em direção sul, através do Golfo do México e Mar do Caribe até a baía de Zimbros em Santa Catarina, no Brasil (PÉREZ-FARFANTE, 1988).

#### 3.5.3 - Caracteres para Identificação

Apresenta coloração translúcida, com pequenas manchas roxo-acinzentadas e pleópodos rosados. Praticamente toda a região dorsal e a parte

anterior das laterais da carapaça são densamente cobertas de pelos; região branquial com pelos escassos, quase imperceptíveis e amplamente espaçados; abdômen liso, exceto por uma faixa de pelos em cada um dos lados da quilha dorsal dos dois últimos segmentos. Rostro de tamanho médio, não ultrapassando as escamas antenais, menor do que o comprimento da carapaça, quase reto, levemente levantado na ponta, apresentando geralmente 7-9 dentes ao longo de toda a margem dorsal; desprovido de dentes na margem ventral. O telson com dois espinhos pequenos, um a cada lado da base do espinho ventral, e outro mais robusto em sua extremidade. Quarto segmento abdominal carenado (CAMPOS, 1995).

Pode ser diferenciado de *Xiphopenaeus kroyeri* por apresentar rostro muito curto, com dentes restritos à porção basal da margem dorsal; carapaça lisa (sem pelos) e de *Trachypenaeus similis* por apresentar tufo de pelos na metade posterior do abdômen; exópodos do último par de pereópodos curtos, longe de alcançarem a extremidade distomediana da base; telíco apresentando formato distinto (CAMPOS, op. cit.).

### **3.5.3 - Biologia e Biometria**

O comprimento total máximo registrado na captura é de 71 mm (machos) e 93 mm (fêmeas), segundo PÉREZ-FARFANTE (1988).

#### 4 - DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE

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 pela pesca comercial, embora ocorram também com outras pescarias realizadas por redes-de-arrasto, como as de peixes demersais na região Sul (HAIMOVICI, 1997). Este tem sido um problema identificado em escala mundial por constituir proporcionalmente um volume várias vezes maior do que o das espécies-alvos (camarões) e atingir fauna e floras diversificadas de várias espécies de peixes, crustáceos, moluscos, quelônios (em algumas localidades) e algas macroscópicas bentônicas que, após serem capturados, em sua maioria são descartadas sem vida para o mar, com grande prejuízo para o equilíbrio do ecossistema.

HAIMOVICI & MENDONÇA (1996b) 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 de captura a bordo. Sabemos que quando o controle desta rejeição é efetuado a bordo das embarcações de pesca do camarão, possibilita uma melhor avaliação da composição quali-quantitativa dos descartes, necessária para a investigação do impacto da pesca sobre as espécies capturadas.

No Brasil, as pescarias de camarão na Região Norte têm fornecido muitas informações sobre os diversos aspectos da "captura acidental", tendo em vista sua reconhecida abundância desses recursos mas, principalmente, por sua localização na Zona Tropical muito próxima à linha equatorial, onde se registra a maior diversidade de espécies com habitats demersal e bentônico. Nesse contexto, ISAAC & BRAGA (1999) reconhecem que, apesar da consciência existente por parte dos pescadores, empresários e pesquisadores sobre o desperdício causado pelo descarte da fauna acompanhante, pouco tem mudado ao longo dos anos, no sentido de promover um maior aproveitamento dos recursos pesqueiros que dela fazem parte. Num primeiro momento, pode-se admitir a falta de "vontade política" por parte dos órgãos competentes que, segundo a definição de BRAGA (1995) consistiria dos "atos de execução, avaliação, deliberação, preferência e resolução que, necessariamente, refletem o objetivo que se quer atingir - é a intenção configurada na ação".

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. Estas informações são essenciais para que os tomadores de decisão definam as prioridades de trabalho futuro e para incentivar os agentes da indústria de pesca camaroneira a valorizarem a fauna acompanhante, uma vez que a pesca industrial gira em torno das espécies-alvos, de grande valor comercial, e nem o sistema e nem a filosofia de aproveitamento dos recursos são suficientemente amplos para acomodar o manejo de espécies de menor importância econômica.

Dentre os empecilhos de caráter econômico, destacam-se a alegação da falta de espaço físico nos barcos para conservação e armazenamento do peixe, e o baixo preço do pescado que constitui a fauna acompanhante, podendo ser até 15 vezes inferior ao do camarão. O processo de beneficiamento a bordo exige a separação do pescado, o que aumenta a demanda de tempo e mão-de-obra. Se a opção for a de transferência para um barco recolhedor, para que o processamento seja feito em terra, a operação de transbordo requer procedimentos e técnicas mais elaborados, o que acarretará um decréscimo do tempo efetivo de pesca (ISAAC & BRAGA, 1999).

A alternativa de se devolver ao mar os indivíduos capturados acidentalmente deve ser avaliada em função da taxa de mortalidade desse estoque pois, dependendo da zona de captura, este pode estar constituído por grande proporção de espécimes jovens em más condições físicas, portanto com pequenas chances de sobreviverem. Talvez por esse motivo, já existam sinais evidentes de redução nos estoques da maioria das espécies de peixes tradicionalmente explorados pela frota arrasteira nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (KOTAS, 1998). As alterações registradas na composição da ictiofauna e na distribuição de comprimento de várias espécies de interesse comercial seriam uma consequência da ação conjunta da pesca dos camarões barba-ruça, *Artemesia longinaris*, e santana, *Pleoticus muelleri*, e da maior pressão pesqueira sobre peixes ósseos e cartilagosos (RUFFINO, 1991).

Nas pescarias de camarão na zona costeira de Fortaleza (CE), a parte da fauna acompanhante que é normalmente descartada pelos pescadores poderia ter aproveitamento para consumo humano se fosse separada a bordo, pois como foi observado por ocasião dos desembarques, assim como após a triagem do material efetuada no LABOMAR, boa quantidade deste era aproveitada por pessoas com baixo nível de renda. Grande parte destes recursos seria aproveitada sem qualquer forma de processamento, desde que fosse viabilizada sua coleta a bordo, pois a cata deste pescado implica em mais trabalho por parte dos pescadores e desconforto, devido à exposição ao vento, borriso do mar e chuva. Portanto, deve haver alguma forma de compensação para este esforço, tendo em vista que essas tarefas não lhes trariam nenhuma renda adicional, uma vez que a fauna acompanhante, em sua maior parte, não tem demanda pelo mercado consumidor.

ISAAC & BRAGA (1999), em estudo recente sobre a rejeição de pescado na região Norte do Brasil, afirmam que, apesar da grande diversidade, 6 espécies, em média, constituem 50% das capturas em peso, a saber: pescada-gó, *Macrodon ancylodon* (Sciaenidae), 17,5%; pescada-amarela, *Cynoscion jamaicensis* (Sciaenidae), 15,8%; coró-branco, *Pomadasys corvinaeformis* (Pomadasyidae), 7,9%; golosa, *Genyatremus luteus* (Pomadasyidae), 4,2%; salmonete, *Pseudupenaeus maculatus* (Mullidae); e palombeta, *Chloroscombrus chrysurus* (Carangidae), 3%.

A ictiofauna acompanhante nos arrastos com portas na pesca do camarão no Estado da Paraíba esteve constituída por 80 espécies de peixes distribuídas em 29 famílias, sendo 4 espécies pertencentes a 4 famílias de arraias e 76 espécies pertencentes a 25 famílias de peixes ósseos. As espécies com maior abundância foram, em ordem decrescente: sardinha-da-noite, *Pellona harroweri*; cangoá, *Stellifer rastrifer* e *Stellifer stellifer*; boca-mole, *Larimus breviceps*. A maior abundância da sardinha-da-noite provavelmente se deve ao fato de habitar ambientes costeiros de fundos arenosos e penetrar em estuários e lagoas salobras, formando cardumes que são facilmente capturados por redes-de-arrasto (MOURA, 1999).

No estudo da fauna habitante do litoral de Fortaleza, em arrastos feitos na área de influência do Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos Sanitários em

março de 1995, NOTTINGHAM (1997) identificou 41 espécies de peixes, das quais apenas quatro apresentavam participação igual ou acima de 4% em relação ao total de peixes capturados: manjuba, *Chirocentrodon bleekermanus*, 52,68%; coró-branco, *Pomadasys corvinaeformis*, 12,91%; boca-mole, *Larimus breviceps*, 7,6%; e arenque da noite, *Anchoa lyolepis*, 6,26%. As 37 espécies restantes detêm um percentual de participação total de 20,55%. Em março de 1996, seus estudos revelaram que das 48 espécies de peixes capturados, apenas quatro apresentaram participação acima de 5%: coró-branco, *Pomadasys corvinaeformis*, 40,9%; manjuba, *Chirocentrodon bleekermanus*, 22%; coroca, *Orthopristis ruber*, 5,73%; e judeu, *Menticirrhus litoralis*, 5,32%. As 44 espécies restantes somaram uma participação de 26%. Somando-se as capturas dos dois anos, os peixes mais abundantes foram *Chirocentrodon bleekermanus*, com 20,27%, e *Pomadasys corvinaeformis*, com 14,31% do total capturado.

SANTOS *et al.* (1998) pesquisando a composição da ictiofauna acompanhante do camarão em Tamandaré(PE), identificou 60 espécies pertencentes a 22 famílias e no Pontal do Peba-AL, 61 espécies pertencentes a 21 famílias. Além disso, ficou evidente que 85% das espécies eram comuns aos desembarques comerciais nas duas localidades, com destaque para a família Sciaenidae pela maior variedade de espécies.

SANTOS (1996) registra que na região Nordeste do Brasil, os peixes da fauna acompanhante normalmente não sofrem rejeição, nem por parte da tripulação, que dispensa o uso do gelo e sabe que 90-95% do produto é comercializado e consumido após o desembarque, nem pela população local, que comercializa os peixes nas localidades litorâneas, chegando inclusive ao agreste e sertão nas formas congelada ou salgada-seca.

A análise da fauna acompanhante do camarão-rosa na Lagoa dos Patos registrou 48 espécies de peixe, representantes de 24 famílias, sendo estas coletadas pela pesca com um tipo de rede conhecida como “aviãozinho” em águas com 2-4 m de profundidade. Com uma CPUE média de 234,2g de peixe/rede, com base no esforço gerado por 15.866 redes, calcula-se que o rejeito de peixes tenha sido de 3,7 t/dia. Da mesma forma, se o nível do esforço observado for mantido constante no decorrer da safra (aproximadamente 120

dias), sugere-se que o rejeito total de peixes seja de 445,9t/ano (VASCONCELOS *et al.*, 1996).

Na fauna acompanhante encontrada na pesca do camarão o-rosa em Santa Catarina, foram identificados 47 famílias, 77 gêneros e 82 espécies de peixes teleosteos, destacando-se as famílias Sciaenidae, com 13 espécies, Carangidae, com 10 espécies. Para os cartilagosos (cações e raias), registrou-se um total de 10 famílias, 14 gêneros e 20 espécies (KOTAS, 1998).

Os índices que relacionam o peso da fauna acompanhante ao do camarão corroboram as elevadas taxas de desperdício e rejeição geradas pela pesca de arrasto. KOTAS (1998), em Santa Catarina, chegou aos seguintes resultados: (a) 1 kg de camarão para 1 kg de peixe aproveitado e 1 kg de camarão para 9 kg de peixes rejeitados; (b) apenas 7% da captura é composta de camarão rosa, sendo o restante caracterizado como “captura acidental”, na proporção de 1kg de camarão-rosa para 13 kg de fauna acompanhante capturada.

Na região Norte, ISAAC & BRAGA (1999) mencionam que a proporção média geral entre a captura de camarão-rosa (caudas) e de fauna acompanhante foi estimada em 1 : 5.

Segundo SANTOS (1996), a relação entre camarão e peixe se dá na proporção de 1:1 em Tamandaré e de 1,8:1, no Pontal do Peba, sendo que a produção média de ictiofauna no período estudado, não superou a de camarão em nenhuma das duas localidades.

PELLEGRIN JR. (1983) estudando a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão do Golfo do México encontrou que a proporção global peixe /camarão na pesca acompanhante é de 9,1 kg : 1 kg de camarão e estimou a quantidade de peixes em  $5,1 \times 10^5$  t. MELLADO *et al.* (1983), trabalhando no Golfo da Califórnia, obtiveram uma relação média de fauna acompanhante de 9,8 kg para 1kg de camarão, com um rendimento médio de 90 kg/h de fauna acompanhante. RAMÍREZ (1994), no litoral ocidental do México, registrou a captura média 23,7 kg de peixe por hora de arrasto.

A maioria das comunidades contém muitas espécies, cuja participação relativa varia bastante. As espécies dominantes são aquelas que detêm o orçamento energético e terminam por controlar a estrutura dessa comunidade. MARGALEF (1958) e MAGURRAN (1988), definem diversidade específica ou

diversidade ecológica como uma função do número de espécies presentes e da uniformidade (ou equitabilidade) com que os indivíduos estão distribuídos entre as mesmas, sendo influenciada por fatores como clima, local da amostragem e seletividade do aparelho-de-pesca.

Com relação aos índices de variabilidade numérica das comunidades de peixes, foram encontrados os seguintes índices, em zonas diversas do Estado do Ceará: diversidade de 4,52, no Rio Jaguaribe (SOARES-FILHO, 1996); riqueza de espécies: 8,32, diversidade: 2,76 e equitabilidade: 0,66, no litoral de Fortaleza (NOTTINGHAM, 1997); diversidade na faixa de 0,8 – 3,1, no estuário do Rio Pacoti/CE (OLIVEIRA, 1993); e diversidade da fauna acompanhante nas pescarias de lagosta da plataforma continental brasileira igual a 3,31 (IVO, 1996).



## 5 – TECNOLOGIA PESQUEIRA

### 5.1 - Área de Pesca

A região defronte a Cidade de Fortaleza, onde se desenvolve atividades de pesca de arrasto do camarão, é de grande importância ambiental, pois está sob a influência de poderosos elementos do sistema urbano de Fortaleza, tais como: porto do Mucuripe, Terminal Petroleiro e Emissário Submarino. Por ser uma zona relativamente fechada, protegida do sistema de marés pelo molhe do Titã, funciona também como um polo de lazer para atividades aquáticas e, aparentemente, fornece apoio ao ciclo vital de uma grande variedade de espécies de peixes, crustáceos e moluscos. A zona portuária, onde ficam localizados os ancoradouros dos navios que aguardam atracação no porto do Mucuripe, é delimitada pelo paralelo 03°40'18" S e a linha da costa, e pelos meridianos 38° 27'30" W e 38° 31'18" W (DHN, 1993), portanto, contida na área de atuação da frota camaroneira.

A área apropriada a operações de pesca por embarcações arrasteiras apresenta uma superfície total de 30 km<sup>2</sup>, 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 (FIGURA 7). Vale ressaltar que, a pesca de arrasto é também realizada na Praia Mansa (incluída na área portuária), às vezes com grande concentração de embarcações, devido a ser um local abrigado e facilitar o recolhimento da rede (portas e saco).

Os ambientes submersos marinhos em frente à cidade de Fortaleza caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos terrígenos, que se estendem da linha de baixa-mar até a profundidades de 10-20 m, numa faixa bastante estreita ao longo da costa. Em seguida, estão as algas calcárias que ocorrem em manchas esparsas até a isóbata de 20 m e, daí em diante, em bancos contínuos até a borda da plataforma continental (MORAIS, 1981). Em geral, a distribuição dos sedimentos em frente a Fortaleza mostra uma predominância *facies* arenosa, sendo que os teores de matéria orgânica e carbono orgânico nos sedimentos variam na faixa de 0,001-1,07%, mas com maior concentração observada em frente à desembocadura do Rio

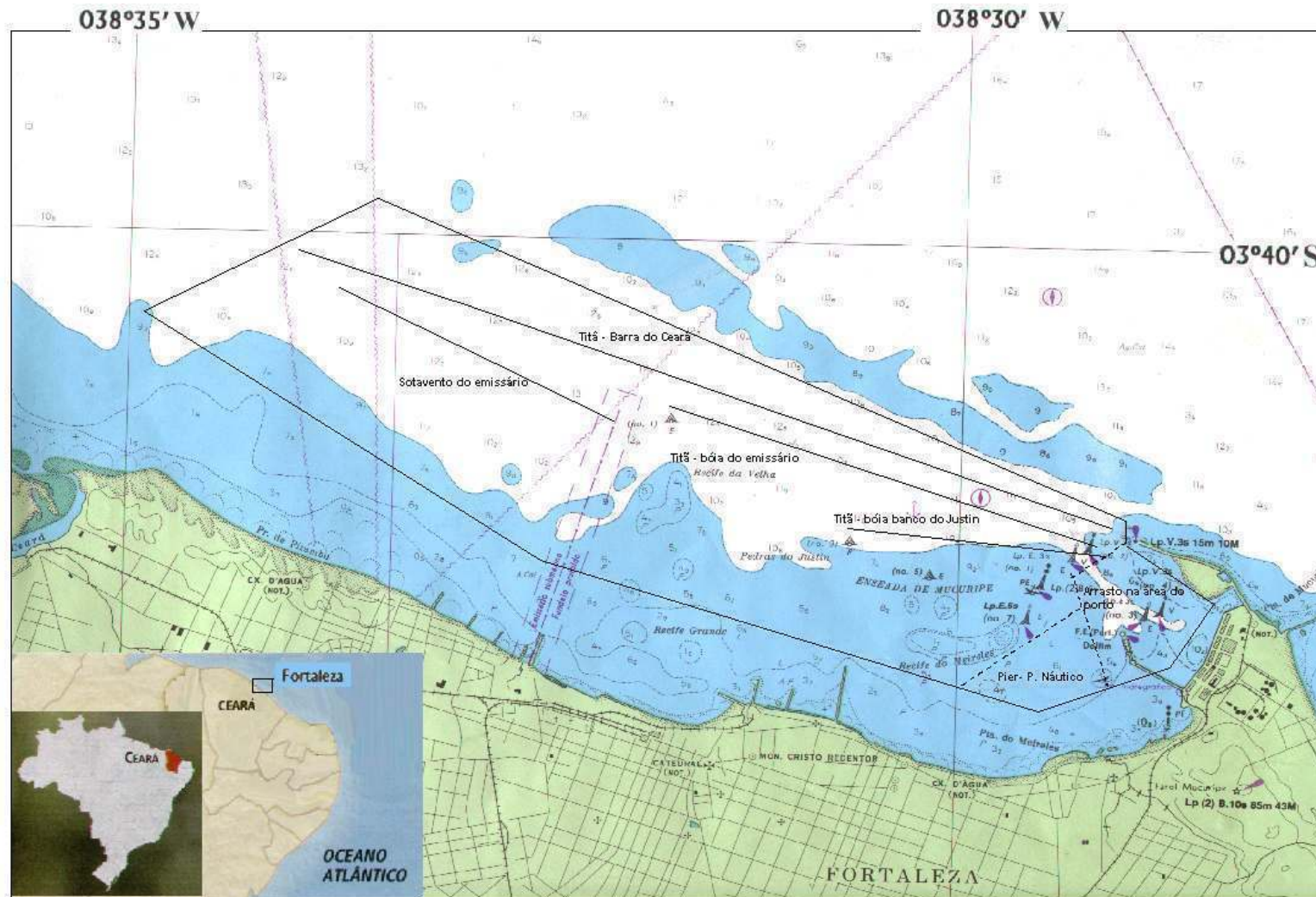


FIGURA 7 – Mapa da área de pesca de camarões no litoral de Fortaleza.

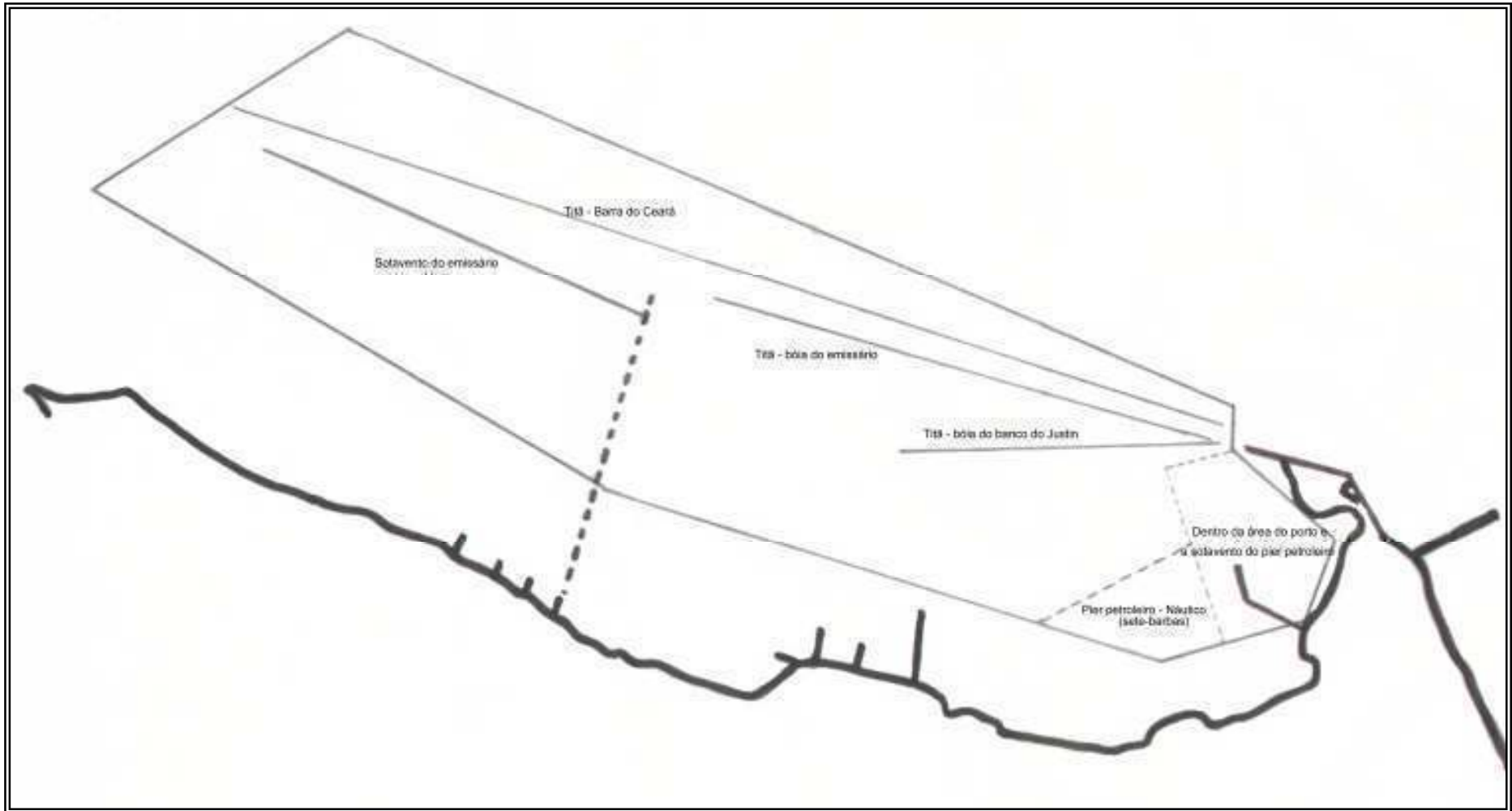


FIGURA 8 – Rotas dos arrastos mais utilizadas pela frota camaroneira.

Ceará, nas proximidades do Emissário Submarino onde amostras isoladas atingiram valores de 0,6-0,8% (MONTEIRO-NETO *et al.*, 1998). Estas características predominantes corroboram o conceito que “os camarões vivem a maior parte do tempo em zonas influenciadas por deltas, estuários e lagunas, isto é, sobre fundos que são geralmente lamosos ou lamosos-arenosos, ricos em matéria orgânica” (GARCIA & LE RESTE, 1981).

A profundidade da área de estudo varia na faixa de 5-13 m, considerando-se os valores constantes na carta náutica nº 710, indicados pela média das menores marés de sizígia. Na prática, varia de 7 a 16 m, em função das marés, estando os locais de menor profundidade nas imediações da Praia Mansa e em frente à Praia do Náutico. Tratando-se de uma área portuária, esta zona acumula objetos submersos que podem trazer benefícios à sua produtividade biológica, mas podem também representar empecilho a operações de arrasto: (1) Emissário Submarino, que se estende da praia Leste-Oeste até 2,9 km de distância da costa, com sua extremidade situando-se na posição geográfica 03°41'11" S - 38° 32'05" W, que os pescadores identificam como “mancha”, devido ao afluo de des carga proveniente do sistema de disposição oceânica de esgotos; (2) bóias de balizamento do porto, de canal e bóias cegas (sem luz); (3) quatro naufrágios, sendo dois formados por cascos de navios afundados, destacando-se o do “Amazônia” a sudoeste, numa distância de 1,3 km do farolete do Titã (DHN, Roteiro,1993), e “Beny” a sudoeste do Terminal Petroleiro, e dois de barcos pesqueiros, estando o “Sigma II” nas proximidades do Cais pesqueiro e o “Delmar X”, na área de aproximação do Cais Pesqueiro; (4) diversos bancos recifais, destacando-se o Recife do Meireles com profundidades menores que 5 m, e um cabeço à flor d’água (na baixa-mar) entre as marcações 226° e 244° e nas distâncias de 1,7 km e 2,8 km, em relação ao farolete do Titã (DHN, Roteiro,1993); (5) as Pedras o Justin, situando-se a oeste numa distância de 2,5 km do farolete do Titã, com a menor profundidade de 7,4 m, sendo seu limite norte balizado por uma bóia cega (Carta Náutica 710, DHN); (6) o Recife da Velha, nas proximidades do Emissário Submarino, além de alguns pontos isolados não cartografados que não representam perigo a navegação, mas podem danificar as redes-de-arrasto.

A localização de todos esses elementos submersos acima mencionados é de

conhecimento prático dos mestres através de marcações visuais por pontos e luzes de terra (já que as embarcações não dispõem de equipamentos adequados), possibilitando que as rotas de arrasto sejam traçadas de modo a evitar danos aos aparelhos-de-pesca. As principais rotas de arrasto se encontram marcadas na FIGURA 8, cujas posições foram obtidas através de GPS marca Garmin 75 e por marcação da profundidade através de sondagens utilizando-se ecobatímetro marca Coester Piloto AL 02, equipamentos eletrônicos utilizados por ocasião das primeiras viagens

Durante um período diário de pesca efetiva (12 horas /noite), um barco arrastando à velocidade de 2 nós poderia cobrir uma distância de 800-1.000 m, na área de pesca com superfície de 30 km<sup>2</sup>. Porém, isto assim não ocorre devido aos obstáculos existentes que impossibilitam os arrastos de forma homogênea na área total e fazem com que o barco se limite a certas rotas, processo que funciona como um mecanismo de defesa natural das espécies. Embora a área utilizada pelos barcos seja pequena, os arrastos se concentram ao longo das rotas, em locais considerados mais vantajosos variando conforme a época.

## 5.2 – Frota Pesqueira

A frota artesanal de Fortaleza como um todo é direcionada para as diversas modalidades de pesca, principalmente para a da lagoa, explorada com manzuá e rede-caçoeira, e a de peixe, com linha-de-fundo, manzuá para peixe e rede-de-espera. Ultimamente, vem-se acentuando a pesca com as denominadas redes-boieiras, que se destinam à captura de cavala (*Scomberomorus cavalla*), serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e bonito (*Euthynnus alleterattus*), captura de peixes ornamentais e peixes de fundo por mergulho e alugue l para diversos fins. Nesse contexto, encontra-se inserida a pesca do camarão, com rede-de-arrasto.

As características dos barcos que fazem a pesca do camarão são as seguintes (FIGURA 9):



FIGURA 9 – Barco da frota de arrasto do camarão.

- Comprimento total na faixa de 7-12 m, com TBA inferior a 20, dotados de propulsão mecânica, com motores diesel de 3 ou 4 cilindros e com potência de até 80 HP.
- Casco de madeira, a maioria com cabine de popa e a acomodação para três ou quatro pessoas Enquadram-se, segundo o PROJETO ESTATPESCA, nas categorias “lança de madeira pequena (LAP)” e “lança de madeira média (LAM)”, sendo esta última a mais comum no litoral cearense, correspondendo a cerca de 40% da frota lagosteira em todo o período (CASTRO E SILVA, 1998).
- A rede de porta é arrastada com o auxílio de uma peça única de matamatá ou mangue manso (*Laguncularia racenosa*), que se projeta de cada lado da embarcação, na forma de tangones firmemente presos a dois pontos da parte frontal da cabine, quando esta é posicionada à ré da embarcação. A finalidade dos tangones é suportar os cabos da rede durante o arrasto e aumentar a distância lateral para maior abertura da rede, já que para cada bordo se prolonga externamente cerca de 2 m. Essa adaptação atribui à embarcação capacidade de

operar em diversas modalidades de pesca ao longo do ano, de acordo com épocas de maior produtividade dos diversos recursos pesqueiros.

- A conservação do pescado é feita por resfriamento através de gelo, em caixas de isopor grandes, acondicionadas no porão.

Os barcos fazem porto na Praia do Iate Clube e na zona em frente ao mercado de pescado da Beira Mar, conhecidos respectivamente como Porto dos Botes, e Praia de Iracema, locais onde são efetuados o embarque e desembarque de material, bem como o abastecimento de água e óleo diesel. Tudo é feito de forma artesanal, pois o óleo diesel é transportado em bombonas grandes (50-100 L), utilizando-se a catraia, uma pequena embarcação movida por zinga com remo do tipo esparrela. A água é fornecida por mangueira plástica de terra para o barco, e pode ser também embarcada em bombonas. Os problemas mecânicos e de carpintaria são solucionados com o barco fundeado ou encalhado na praia com o auxílio das marés, pois os pescadores utilizam o período da baixa-mar para realização das manutenções, saindo com a maré de enchente de modo a não perder a noite de trabalho.

A tripulação dos barcos camaroneiros é composta de três pescadores, sendo que algumas unidades eventualmente operam com dois. Um deles trabalha constantemente no governo da embarcação durante o período de arrasto, enquanto os outros dois juntam o camarão. Na hora de puxar a rede todos colaboram, pois não dispõem de aparelhos mecânicos, tal como a talha, que facilitem o embarque das portas e do saco da rede.

Durante o período de julho de 1997 a junho de 1998, o número mensal de embarcações da frota variou de 6 (dezembro/97) a 30 (maio - junho/97). Alguns proprietários de barco chegam a deslocar suas embarcações para outras regiões como Tutóia (MA) e Parnaíba (PI), onde fazem porto em busca de melhores alternativas de captura de camarão ou peixe. Ao contrário de outras áreas de pesca do Ceará, em Fortaleza nenhuma jangada participa da pesca de camarão, talvez por esta ser praticada durante o horário noturno e/ou por dificuldades em relação à direção dos ventos.

Esses barcos, em sua maioria, e como quase toda frota artesanal de Fortaleza, cometem várias irregularidades quanto à segurança dos tripulantes, destacando-se a ausência total ou insuficiência de coletes salva-vidas e das luzes de navegação, que não são utilizadas mesmo quando existentes. Alguns arrastos são feitos com a embarcação totalmente apagada, o que representa grande perigo devido ao fato da área de pesca fazer parte da zona de aproximação e fundeio de navios mercantes destinados ao porto do Mucuripe e, também, ao próprio trânsito entre os barcos engajados no arrasto do camarão.

### **5.3 - Descrição da Pescaria**

Os relatos de pescadores e proprietários de barcos sobre a pesca costeira do camarão em Fortaleza, informam que, durante os primeiros anos, a quantidade de barcos era muito pequena, não mais do que cinco. A pescaria tinha início pela madrugada, com retorno por volta das 15h. A produção era muito boa. Nos meses de agosto a janeiro, eles deslocavam os barcos para a pesca do peixe e da lagosta (na época mais rendosa). De lá para cá, a pesca tem-se intensificado, inclusive com a participação de barcos de várias regiões que no pico da safra, somados aos de Fortaleza, totalizam mais de 50 embarcações, estimulada pela boa produção e pelo alto valor comercial do camarão.

A pesca do camarão na zona costeira de Fortaleza é realizada principalmente durante o período noturno, exceto uma quando elevada produção justifique a pescaria durante o período diurno, o que não ocorreu no período julho/97-junho/98, mas havendo registros em anos anteriores. Durante um período semanal são realizadas cinco pescarias, de segunda a sexta-feira, e os barcos saem para a pesca por volta de 16h30min e, como já estão praticamente no local da pescaria, as redes são lançadas também nestes horários. Arrastam durante toda a noite, retornando após o último arrasto que é recolhido por volta das 6h30min, o que representa um tempo efetivo de pesca de 14 horas.

Antes do início da pescaria, as redes são revistas para o conserto de pequenos remendos ou acerto nos cabos e portas, tarefas executadas a bordo da embarcação. Se houver algum acidente sério com a rede durante o arrasto, esta é



substituída por outra de reserva e a pesca não é prejudicada. Os remendos são efetuados por um redeiro, após a rede ser transportada para terra.

O número de arrastos, do tipo simples, varia de mestre para mestre, uns dividindo o período em três ou quatro arrastos, outros fazendo até seis arrastos por noite, sendo que nas épocas de maiores capturas quando se todos realizam arrastos mais curtos, com duração aproximada de duas horas.

As operações de pesca são iniciadas com o lançamento simultâneo das portas da rede por dois pescadores, a partir de posição bem a ré da popa. Neste momento são arriados os cabos de nylon (polietileno 12 mm) que fazem a ligação da porta para o tangone, sendo o comprimento de cada lado igual para uma perfeita abertura da rede, variando de 35 a 45 braças de comprimento, conforme a profundidade do local de arrasto. O barco reboca a rede à velocidade de 1,8 a 2,2 nós, normalmente no sentido dos ventos e correntes, e retorna no sentido contrário destes, repetindo estas pernadas até que complete o tempo previsto de arrasto, para então se fazer a despesca.

Para se puxar a rede (FIGURA 10), o mestre pára o motor do barco e dois homens passam a colher os cabos um a cada bordo pela popa, enquanto o mestre com máquina a ré vai colocando a embarcação sobre as portas. Estas são içadas uma de cada vez quando estão verticalmente sob a embarcação e, em seguida, se passa a recolher a rede até chegar ao saco, onde está depositado todo o conteúdo do arrasto, sendo este embarcado com o barco a deriva e com a participação de todos, pois as embarcações não dispõem de talhas para auxiliar nesta operação. O saco é embarcado no convés sempre por boreste estando este bordo a barlavento e a embarcação atravessada ao vento e a deriva. Embarcado o saco, é desfeito o nó que o faz reter o pescado, este é derramado no convés, quando se processa a cata dos camarões capturados (FIGURA 11). O saco é fechado novamente, o mestre se dirige para a posição escolhida para começo do arrasto e uma nova operação de pesca tem início.



FIGURA 10 – Rede-de-arrasto sendo içada para bordo .

#### **5.4 - Descrição da Rede**

O aparelho-de-pesca utilizado na captura do camarão é a rede-de-arrasto de fundo com portas, cuja abertura horizontal é assegurada pelas portas divergentes, relativamente pesadas e equipadas com uma sapata (o u esqui de ferro), segundo ARAGÃO (1987). O corpo da rede mede em torno de 8 m (200 malhas) na sua parte superior e 7 m na panagem inferior, devido ao posicionamento que toma o arrasto em conjunto com as mangas e tralhas superior e inferior. O comprimento total da tralha superior mede 16,5 m e da inferior 22,0 m e o comprimento total da rede é de 14 metros contando com o saco. Estas dimensões podem sofrer pequenas variações, conforme as características do barco e preferências dos mestres, mas tendo o desenho básico como o mostrado na FIGURA 12, conforme terminologia

padronizada pela ISO (International Organization for Standards) e adotada pela FAO em seus catálogos e de acordo com a descrição feita por UENO *et al.*, (1985).



FIGURA 11 – Triagem do camarão do conteúdo da rede no convés da embarcação.

MARTINI (1986) esclarece que, na construção das redes de arrasto, normalmente são empregados dois tipos de material na panagem: (a) polietileno (PE), recomendado para uso em fundos duros e desnivelados por ser um material menos denso; suportam melhor estes inconvenientes; (b) poliamida (PA), que se caracteriza por ter uma resistência maior à abrasão em comparação com outros materiais, e ainda tem maior resistência à ruptura. As redes confeccionadas com fios trançados oferecem maior resistência ao avanço em comparação com as de fios torcidos.

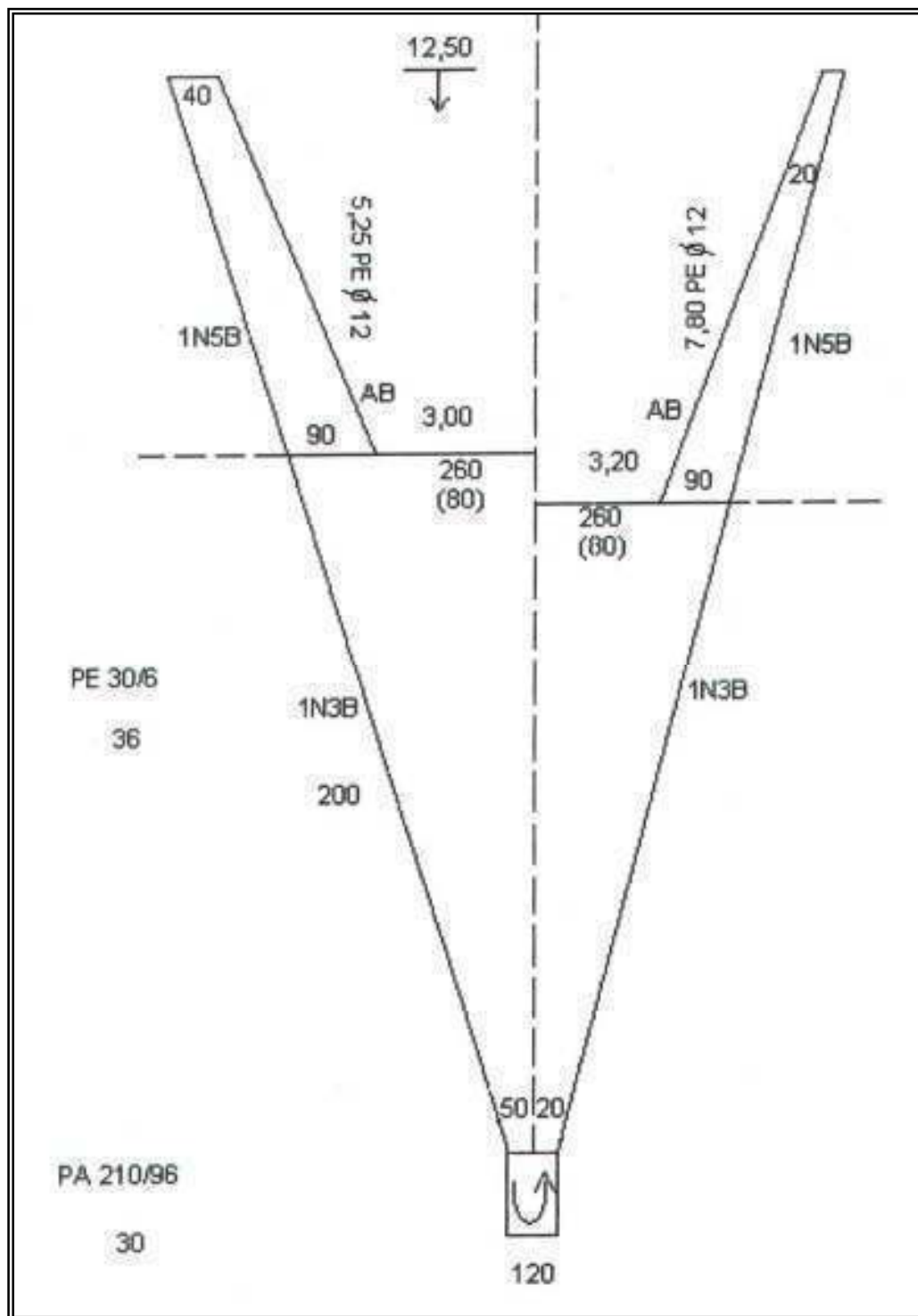


FIGURA 12 – Esquema da rede-de-arrasto utilizada pela frota cam aroneira no litoral de Fortaleza.

O corpo e as mangas são confeccionados com panagem de malhas de polietileno de 18 mm de distância entre nós, fio 30/6 e o saco, com panagem de poliamida 210/96 e 15mm de distância entre nós (com posto de 55% poliamida e 45% de polietileno). A panagem é unida malha a malha, o u seja, quando costurada toma forma arredondada, por não ter corte para a panagem lateral. O saco, local onde todo pescado fica alojado, mede 1,2 - 1,5 m de comprimento e tem abertura no fundo, amarrado com cabo fino resistente por meio de nós apropriados e seguros, facilmente desfeitos por ocasião da despesca.

A abertura da rede de arrasto depende diretamente da força de expansão das portas que se projeta para os lados, assim como do formato e dimensões das mangas que funcionam como um funil filtrador de água. A força de resistência ao avanço permite que a estrutura dos panos armados adquiram a forma hidrodinâmica necessária para adquirir sua forma regular de funcionamento (RAMÍREZ, 1994)

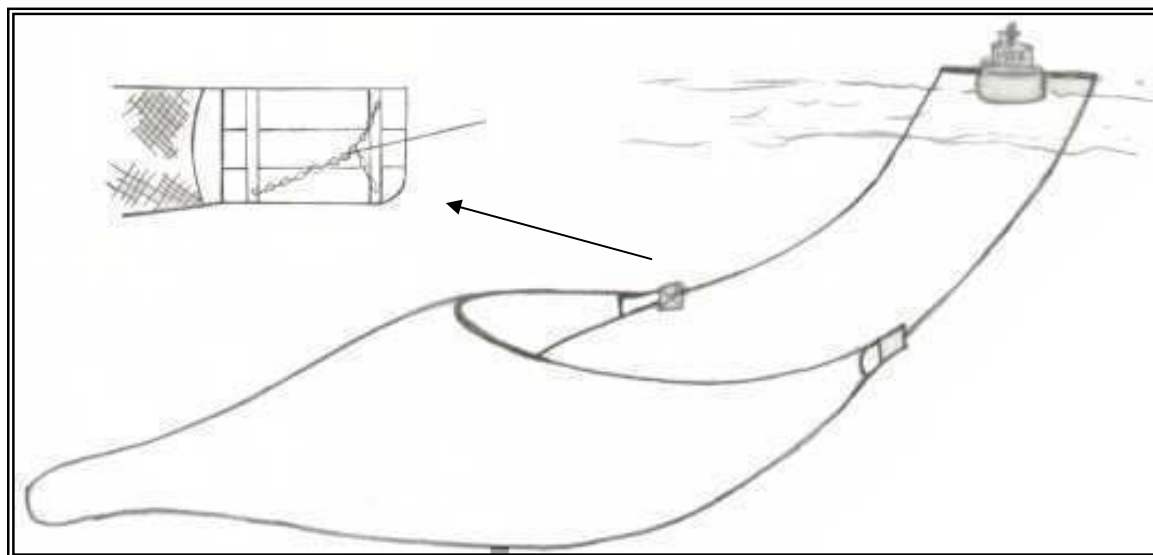


FIGURA 13 – Desenho do sistema simples de arrasto utilizado com detalhes das portas próximo a rede



São as mangas, ao se abrirem devido ao efeito divergente das portas, que realizam a pescaria, pois direcionam peixes e camarões para o corpo da rede, dotada de tralhas superior e inferior de cabo de polietileno de 1/2". A tralha superior é desprovida de bóias, enquanto que na tralha inferior se localizam peças de chumbo com 14-18 kg, de formato cilíndrico e simetricamente divididos em peso e distância, fazendo com que a rede atue sempre junto ao fundo ou enterrada, não permitindo a fuga do camarão.

As tralhas são unidas nas portas, que fazem a abertura da rede e a mantêm sobre o substrato. As portas são confeccionadas de madeira resistente e com barra chata de ferro nas partes de contato com o fundo, denominado de patim, perfazendo cada uma um peso de 30 - 40 kg, conforme tamanho e tipo do barco, e medem 60 cm por 120 cm (FIGURAS 13 e 14).



FIGURA 14 – Porta ligada as tralhas superior e inferior e pé de galinha ao cabo de arrasto

A ligação entre a embarcação e as portas é feita pelos cabos de arrasto que saem das extremidades dos tangones por bombordo (lateral esquerda) e boreste (lateral direita) e se ligam à porta por um pé de galinha de corrente de 3/8". Estes cabos de arrasto são de polietileno de 6 mm e seu comprimento depende da profundidade do arrasto.

Existe um criterioso cuidado com a simetria dos cabos que saem de bordo e puxam a rede, bem como os que fixam a rede com as portas, a fim de que todo o sistema funcione perfeitamente. Portanto, se seu comprimento foi maior ou menor que o desejável, as portas ou se enterram causando uma resistência maior que a capacidade de tração do barco, ou não entram em contato com o fundo, em ambos os casos prejudicando o processo de captura. Acredita-se que a abertura da rede seja em torno de 6,0 metros, e com a velocidade média de arrasto a 2,0 nós, este aparelho apresenta uma eficiência operacional com capacidade de varrer 22.200 m<sup>2</sup> por hora.

## 6 – METODOLOGIA

### 6.1 – Estratégia de amostragem a bordo

A coleta de dados foi feita através do acompanhamento de 44 viagens da pesca comercial realizadas no 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 embarcações em operação.

Os barcos utilizados na pesquisa eram os da própria frota artesanal, escolhidos aleatoriamente mas com preferência por tripulações que já tivessem participado de viagens anteriores. Essa condição foi importante para uma boa qualidade dos dados, uma vez que se contava com a prestimosa ajuda da tripulação na separação da fauna acompanhante, auxílio na pesagem e na prestação de informações de ordem prática sobre a pesca.

Após o arrasto, içamento da rede para bordo e abertura do saco, o volume de captura era liberado sobre o convés e, em seguida, distribuído em quatro porções formadas por: (1) espécimes de grande porte das espécies do gênero *Penaeus*, que constituem a produção com maior valor comercial; (2) espécimes de pequeno porte das espécies do gênero *Penaeus* e todos os espécimes do camarão sete-barbas, *X. kroyeri*, e de *T. constrictus*; (3) fauna acompanhante aproveitável, constituída dos peixes de maior valor comercial e de lagostas do gênero *Panulirus*; (4) fauna acompanhante não-aproveitável, constituída do restante dos peixes, outros crustáceos, moluscos e macro-algas bentônicas.

A amostragem a bordo foi realizada respeitando-se a dinâmica de classificação dos pescadores, citada anteriormente. Desta forma adotou-se um sistema de amostragem estratificada, destinando um tratamento específico para cada porção: (1) camarões grandes - obtenção do peso total capturado, identificação das espécies, sexo, comprimento do cefalotorax, estágio de maturação das fêmeas e peso da amostra; (2) camarões pequenos – peso total capturado; (3) ictiofauna aproveitável – obtenção do peso total; (4) ictiofauna não aproveitável – coleta, acondicionamento em sacos plástico por arrasto e transporte para o laboratório do LABOMAR .



A primeira viagem de cada mês, era escolhida para a realização da amostragem biológica dos camarões, com identificação das espécies, sexo, comprimento e estado de maturação das fêmeas (metodologia descrita abaixo).

## 6.2 – Amostragem do comprimento dos camarões

Ao final de cada arrasto e após identificação da espécie e do sexo, era feita a pesagem de todos os camarões grandes e pequenos, dos quais eram retiradas sub-amostras, também pesadas. A identificação do sexo foi feita através da presença do petasma, nos machos, e do télico, nas fêmeas. A amostragem do comprimento se baseou na medição do cefalotórax (distância do ângulo pós-orbital à margem posterior dorsal) que é mais precisa por não ser sensível às variações de elasticidade do camarão, dependente do seu estado de conservação.

O volume total de captura em cada arrasto foi pesado e separado de acordo com duas categorias de tamanho: “camarão pequeno” (comprimentos até 22 mm CC) e “camarão grande” (comprimentos iguais ou maiores que 22 mm CC), do qual se retirou uma subamostra de cada categoria para medição do comprimento a bordo (grandes) e em laboratório (pequenos), independente da espécie. As distribuições mensais de frequências de comprimento das diversas espécies foram obtidas inicialmente por categoria de tamanho, já que os indivíduos foram amostrados separadamente. No entanto, como os pesos totais do volume de captura nas categorias “camarão grande” e “camarão pequeno” não mantêm a mesma proporção com os respectivos pesos totais da amostra, e existe uma diferença numérica na distribuição de frequência, tornou-se necessário fazer um ajuste para unificar numa só tabela as frequências de comprimento referentes às espécies enquadradas nessas categorias.

A obtenção de frequências não-viciadas da distribuição de cada espécie seguiu este procedimento: (1) calcula-se o quociente do somatório do peso das amostras ( $\sum w_g$ ) pelo somatório do peso total da captura ( $\sum W_g$ ), para a categoria “camarão grande”; (2) calcula-se o quociente do somatório do peso das amostras ( $\sum w_p$ ) pelo somatório do peso total da captura ( $\sum W_p$ ), para a categoria “camarão pequeno”; (3) estimativação do fator de correção (FC), pela seguinte fórmula:  $FC = (\sum w_g / \sum W_g) / (\sum w_p / \sum W_p)$ ; (4) multiplicação de **FC** pelas frequências de comprimento

das espécies na categoria “camarão pequeno”; (5) soma das frequências originais (camarões grandes) com as frequências corrigidas (camarões pequenos).

Os parâmetros estatísticos da curva normal foram estimados para definir as medidas de tendência central e dispersão do comprimento, para as diversas espécies: média, amplitude, desvio padrão, erro da média e coeficiente de variação. Esses dados não foram calculados para *X. kroyeri*, tendo em vista que a amostragem não cobriu todos os meses do período julho/97-junho/98.

A avaliação da significância estatística da proporção sexual foi feita através do teste- $\chi^2$ , pela seguinte fórmula:

$$\chi^2 = \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} + \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad (1)$$

onde,  $f_o$  são as frequências observadas e  $f_e$  são as frequências esperadas de machos e fêmeas, respectivamente, nos dois termos da Equação 1.

### 6.3 - Acompanhamento da atividade reprodutiva dos camarões

A atividade reprodutiva das espécies de camarão do gênero *Penaeus* foi acompanhada com base na identificação de fêmeas em estágio avançado de maturação, evidenciada pela coloração esverdeada dos ovários à altura do primeiro anel abdominal, característica de fêmeas no estágio IV (NEIVA, 1971b), que indica o processo efetivo de desova. Os machos não foram utilizados com essa finalidade, pela ausência de sinais aparentes da condição reprodutiva. Todas as fêmeas foram classificadas em dois grandes grupos: (1) fêmeas maduras (ER), identificadas pela posição dos ovários no dorso da cauda [(FIGURA 15, segundo NEIVA *et al.* (1971b)] e sua coloração esverdeada [(FIGURA 16, segundo BROWN JR. & PATLAN, 1974)]; (2) fêmeas não maduras (NR), identificadas pela ausência dessa coloração.

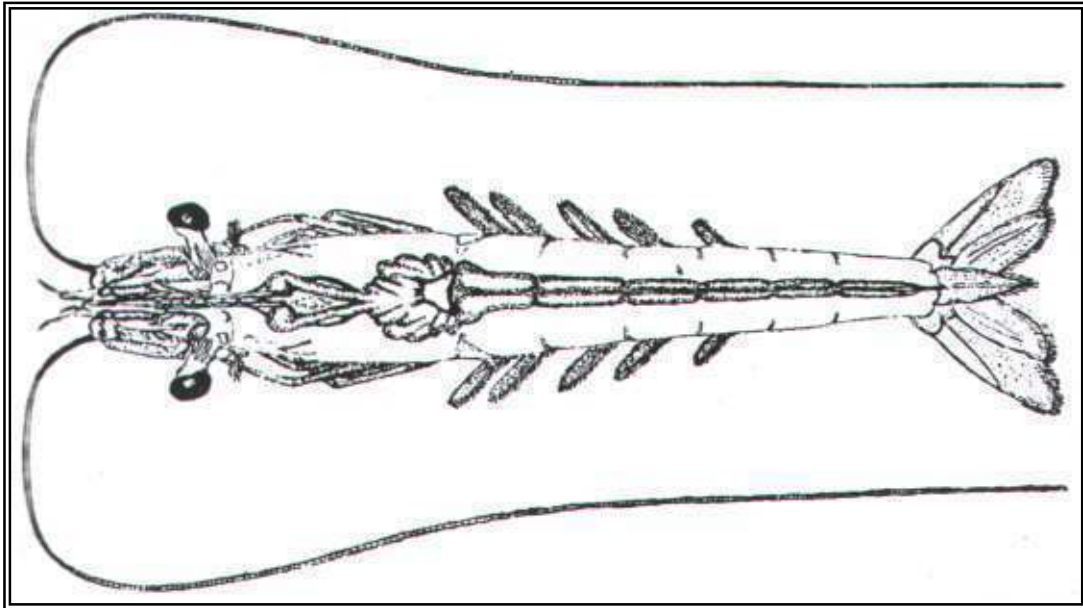


FIGURA 15 – Vista dorsal da fêmea ovada de *P. paulensis* (segundo Neiva *et al.*, 1971b)



FIGURA 16 – Vista dorsal da fêmea ovada de *P. subtilis*, destacando a coloração esverdeada dos ovários (segundo Brown Jr., & Patlan, 1974)

#### 6.4 - Estimação da abundância dos camarões

Os dados mensais de produção e esforço de pesca sobre os camarões, no período julho/1997-junho/1998, foram coletados a partir do controle direto das operações de pesca das 44 viagens controladas. Nesse período, acompanhou-se também a produção de três barcos comerciais, bem como o registro de todas as embarcações que pescaram em cada mês.

A duração de um arrasto foi medida como o intervalo de tempo entre os instantes do lançamento das portas da rede e do desligamento do motor para iniciar o recolhimento da rede. O tempo efetivo de arrasto de uma viagem resulta na somatória dos arrastos que a compunham (geralmente em número de três a cinco). O esforço de pesca, medido em termos de “hora de arrasto”, é constituído pelo valor agregado do tempo efetivo gasto nos diversos arrastos realizados em cada viagem em um período mensal.

O índice de abundância relativa mensal foi determinado a partir da captura por unidade de esforço (CPUE), na unidade “kg/hora de pesca”, nas categorias “camarão grande” e “camarão pequeno”, separadamente e em conjunto.

A abundância absoluta (P) foi estimada considerando-se dois conceitos: captura total capturável (P) e biomassa média (B).

A captura total (P) foi calculada de acordo com as seguintes etapas:

- Estimação da abundância relativa, representada pela captura por unidade de esforço (CPUE), em “kg/hora de pesca”, que deve refletir a interação entre a biomassa e a ação do esforço de pesca, calculado na unidade “número de horas pesca”, considerada como padrão para todos os barcos, pois o tamanho da rede é praticamente constante para a frota pesqueira.
- Cálculo do esforço de pesca total (E), através do produto “produção média por barco x número de barcos”.
- Cálculo da captura total pela fórmula:  $P = E \times CPUE$ .

A biomassa média (B) foi calculada a partir do princípio de que a produção de uma determinada área é igual à densidade multiplicada pela superfície total dessa área, ou seja:  $B = D.A$ . Sendo,

$$D = \frac{CPUE}{a \cdot p}$$

Portanto,

$$B = \frac{CPUE \cdot A}{a \cdot p} \quad (3)$$

onde, CPUE = captura por hora de pesca; A = superfície total da área de pesca, igual a 30,0 km<sup>2</sup>; a = superfície da área efetiva de atuação da rede-de-arrasto, em km<sup>2</sup>/h, com a forma de um retângulo cujo lado maior (3.704 m) é a distância percorrida durante o arrasto e cuja lado menor (6 m) corresponde à boca da rede distendida; p = probabilidade de retenção dos camarões pela rede-de-arrasto, estimado em 0,5 segundo PAULY (1979).

### 6.5 – Inventário e diversidade da ictiofauna acompanhante

O levantamento da fauna acompanhante apresentou as seguintes etapas:

1. Separação, lavagem e acondicionamento de todos os peixes capturados juntamente com o camarão, após cada arrasto.
2. Após o retorno da embarcação ao porto, ao final da viagem, todo o material resultante dos arrastos era transportado para as instalações do LABOMAR, onde se tomavam as seguintes providências: (a) pesagem do volume total de captura; (b) pesagem 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; JESPER, 1996). Quando uma espécie era formada por uma grande quantidade de indivíduos, após pesagem do total se separava uma subamostra (nunca inferior a 10% do total do peso da espécie), para medição e contagem dos indivíduos e, a partir desta, se estimava a quantidade de indivíduos desta espécie por arrasto (FIGURA 17).

3. Medição do comprimento total (CT) dos peixes (sempre com seu lado esquerdo voltado para cima), correspondente à distância entre a extremidade do focinho e a extremidade mais longa dos raios da nadadeira caudal.
4. Subdivisão do volume de captura da fauna acompanhante em duas categorias: “aproveitável” (FAC-AP), constituída dos peixes (P) e camarões pequenos (CP) que merecem comercialização, pesados a bordo; e “não-aproveitável” (FAC-NAP), constituída de indivíduos que seriam descartados por não terem qualquer valor de venda que justifique o trabalho e gasto adicional com sua comercialização, que se processava no laboratório.

O grupo envolvido na separação, pesagem e medição da ictiofauna acompanhante, era formado por dois tripulantes do barco de pesquisas “Prof. Martins Filho”, estudantes dos cursos de Biologia e Engenharia de Pesca, e funcionários do LABOMAR. Destes, no mínimo três pessoas participavam da separação do material proveniente de cada viagem e uma delas esteve presente em todas as triagens do material.

5. Estimação das seguintes relações de peso entre camarão grande e faunas acompanhantes aproveitável e não-aproveitável.



FIGURA 17 – Triagem do material em laboratório.

Como é sabido, uma espécie pode ter mais de um nome vulgar, de modo que se optou pela uniformização de um nome único para cada espécie e, tendo como base a captura da primeira viagem, se iniciou a confecção de um catálogo fotográfico que ficava exposto no local de trabalho para dirimir alguma dúvida quanto ao nome popular utilizado e garantir a uniformização dos trabalhos, independentemente de uma eventual variação nos componentes da equipe.

O estudo da diversidade 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):

$$H' = -\sum_{i=1}^k (p_i \ln p_i) \quad (4)$$

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

O valor de  $H'$  é afetado não só pela estrutura numérica da comunidade, mas também pelo número de espécies, de modo que o valor máximo da diversidade para uma comunidade com  $S$  espécies, segundo ZAR (1996), é dado por:

$$H'_{\max} = \ln S \quad (5)$$

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

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad (6)$$

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

$$D = (S - 1)/\ln N \quad (7)$$

A relação espécie-abundância foi analisada graficamente através da Série Geométrica, que consiste em plotar os dados de uma distribuição de frequência 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).



## 7 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 – Estrutura de comprimento

Dentre as espécies de camarão encontradas na zona costeira de Fortaleza, as de maior porte pertencem ao gênero *Penaeus*. De acordo com o comprimento médio, ordenam-se da seguinte forma para machos e fêmeas: *P. schmitti* (25,5 e 27,8 mm CC), *P. brasiliensis* (24,3 e 28,3 mm CC) e *P. subtilis* (22,8 e 24,5 mm CC), e *Trachypenaeus constrictus* (11,0 e 15,1 mm CC). Para todas as espécies, as fêmeas são maiores do que os machos em comprimento e peso, o que lhes atribui importância econômica mais relevante (TABELA 1). Essa característica biométrica pode estar relacionada com a estratégia reprodutiva, pois os ovários se encontram no abdômen e a maior disponibilidade de espaço físico permite maximizar o potencial reprodutivo. Estas informações coincidem com resultados obtidos por vários autores para as espécies do gênero *Penaeus* (MELLO, 1973; PORTO *et al.*, 1990; ISAAC *et al.*, 1992; PORTO & SANTOS, 1996) e para *X. kroyeri* (SANTOS, 1997).

Os valores do comprimento médio na 1<sup>a</sup> maturidade sexual ( $L_m$ ), são 32,0 mm CC (*P. brasiliensis*), 30,1 mm CC (*P. subtilis*) e 34,9 mm CC (*P. schmitti*), originalmente estimados por PORTO (1984) e PORTO *et al.* (1990) em comprimento total e, neste trabalho, convertidos a comprimento do cefalotórax. Assim, a partir da frequência absoluta de indivíduos com tamanho inferior a  $L_m$ , verifica-se que a participação relativa do estoque jovem apresentou valores elevados nas populações da zona costeira de Fortaleza, destacando-se o camarão-branco (85,4% dos machos e 59,7% das fêmeas), vindo em seguida o camarão-vermelho, com 65,0% e 55,7%, e o camarão-rosa, com 43,1% e 38,8%, respectivamente (TABELA 1). A grande concentração de indivíduos imaturos em estuários e regiões litorâneas, resultado da estratégia de vida dessas espécies, é um fato comprovado e explica a predominância das pescarias denominadas de “águas rasas” na região Nordeste, em profundidades na faixa de 15-20 m (SANTOS & COELHO, 1993 a/b; PAIVA, 1997). A frequência de ocorrência de jovens do camarão-vermelho é maior que a do camarão-branco, nas capturas efetuadas nas zonas de pesca em torno da Ilha de São Luis (MA), o que atesta a

distribuição mais costeira da primeira espécie (PORTO *et al.*, 1990).

TABELA1 - Dados sobre tamanho da amostra (N), amplitude (A), parâmetros do comprimento CC de machos (M) e fêmeas (F) ( $\bar{x}$  = média,  $s$  = desvio padrão, C.V = coeficiente de variação, Mo = moda, e As = assimetria), e proporção do estoque jovem de camarões dos gêneros *Penaeus* e *Trachypenaeus*, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997- junho/1998.

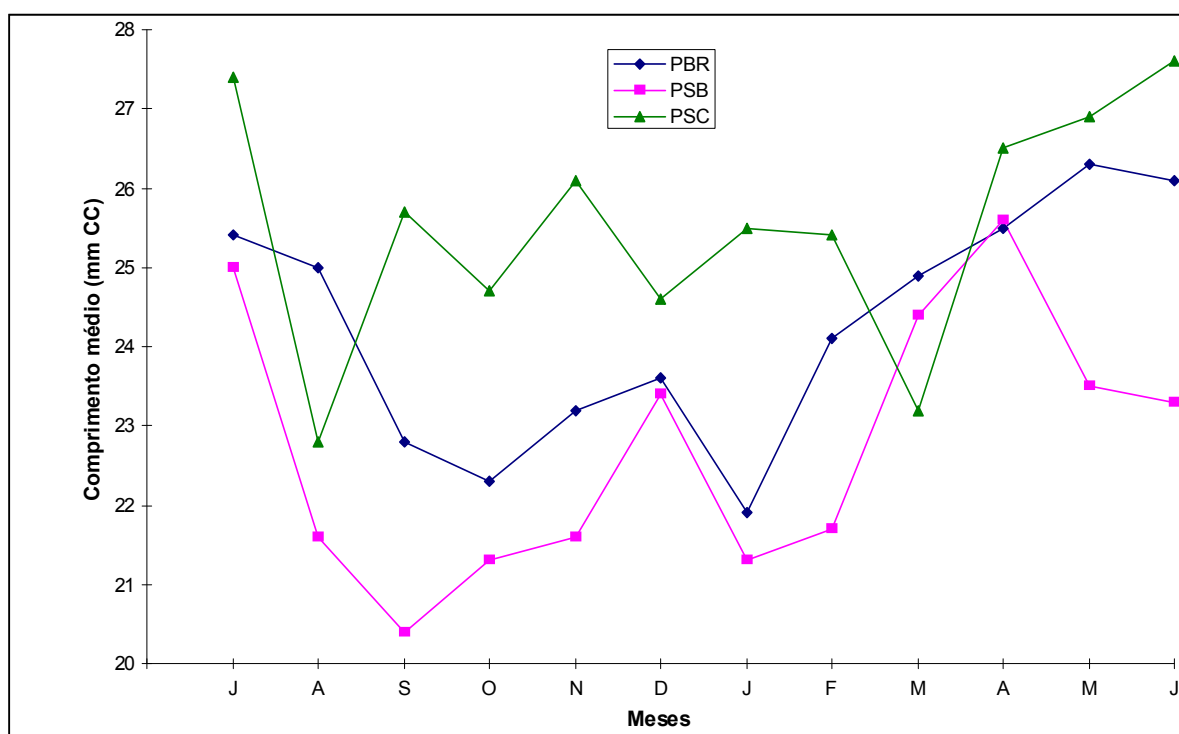
| Parâmetros     | <i>P. brasiliensis</i> |              | <i>P. subtilis</i> |             | <i>P. schmitti</i> |              | <i>T. constrictus</i> |             |
|----------------|------------------------|--------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------|-----------------------|-------------|
|                | M                      | F            | M                  | F           | M                  | F            | M                     | F           |
| N              | 786                    | 892          | 761                | 826         | 281                | 360          | 98                    | 1.247       |
| A (mm)         | 15,1<br>33,2           | 14,0<br>39,5 | 12,3<br>32,3       | 9,0<br>39,1 | 13,8<br>36,7       | 12,6<br>44,6 | 6,8<br>20,7           | 7,0<br>26,7 |
| $\bar{x}$ (mm) | 24,3                   | 28,3         | 22,8               | 24,5        | 25,5               | 27,8         | 11,0                  | 15,1        |
| S (mm)         | 2,16                   | 3,26         | 3,12               | 4,92        | 5,13               | 5,39         | 1,90                  | 2,13        |
| C.V. (%)       | 8,9                    | 11,5         | 13,7               | 20,1        | 11,5               | 19,4         | 17,3                  | 14,1        |
| Mo (mm)        | 25,8                   | 32,2         | 22,9               | 21,7        | 26,6               | 27,7         | 10,3                  | 15,2        |
| As             | - 0,69                 | - 1,09       | - 0,03             | 0,56        | - 0,37             | 0,02         | 0,23                  | - 0,05      |
| % jovens       | 43,1                   | 38,8         | 65,0               | 55,7        | 85,4               | 59,7         | -                     | -           |

**Observação:** comprimento do cefalotórax (CC).

A amplitude, o desvio padrão e o coeficiente de variação, parâmetros que medem a dispersão do comprimento individual em torno da média, apresentaram valores em proporção com o tamanho da espécie, ou seja, numa ordem decrescente para o camarão-branco, camarão-rosa, camarão-vermelho e camarão-ferrinho.

A distribuição de comprimento se apresentou assimétrica, com o seguinte comportamento por espécie: (a) para o camarão-rosa, negativa em ambos os sexos e com os valores mais elevados; (b) para o camarão-vermelho, negativa nos machos (próxima de zero) e positiva nas fêmeas; (c) para o camarão-branco, negativa nas fêmeas e positiva (próxima de zero) nos machos; (d) para o

camarão-ferrinho, positiva nos machos e negativa (próxima de zero) nas fêmeas. A ocorrência de assimetria negativa na distribuição de comprimento do camarão-rosa, juntamente com a menor proporção de indivíduos jovens na captura, sugere que este tem um período bem mais longo de permanência na zona costeira do que as outras espécies. Por outro lado, levando-se em consideração que o estoque habitante dessa região é, apenas, uma pequena parte da população existente no âmbito da plataforma continental, a participação do estoque jovem na captura deve ter sido sobrestimada por causa da concentração das atividades de pesca numa zona reconhecida como de grande importância por sua função



como criadouro natural de muitas espécies de peixes, crustáceos e moluscos.

FIGURA 18 – Variação mensal do comprimento médio do cefalotórax de machos de *P. brasiliensis* (PBR), *P. subtilis* (PSB) e *P. schmitti* (PSC), na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

Em termos mensais, o comportamento biométrico das espécies foi o seguinte:

**Camarão-rosa:** (a) para machos, a amplitude geral de variação do comprimento foi 15,1 – 39,8, mm CC, com valor mínimo em março (22,5-30,0 mm CC) e máximo em junho (22,3-39,8 mm CC); a média geral foi de 24,6 mm CC, sendo que os valores mensais registraram picos em julho, dezembro e maio, com uma tendência decrescente de julho a janeiro e crescente de fevereiro a junho (TABELA 2; FIGURA 18); (b) para fêmeas, a amplitude geral de variação do comprimento foi 14,0-44,1 mm CC, com valor mínimo em julho (25,7-39,0 mm CC) e máximo em outubro (14,0-44,1 mm CC); a média geral foi de 26,2 mm CC, sendo que os valores mensais registraram picos em julho, novembro e maio, com uma tendência decrescente de julho a dezembro e crescente de janeiro, a junho, praticamente igual a dos machos (TABELA 2; FIGURA 19).

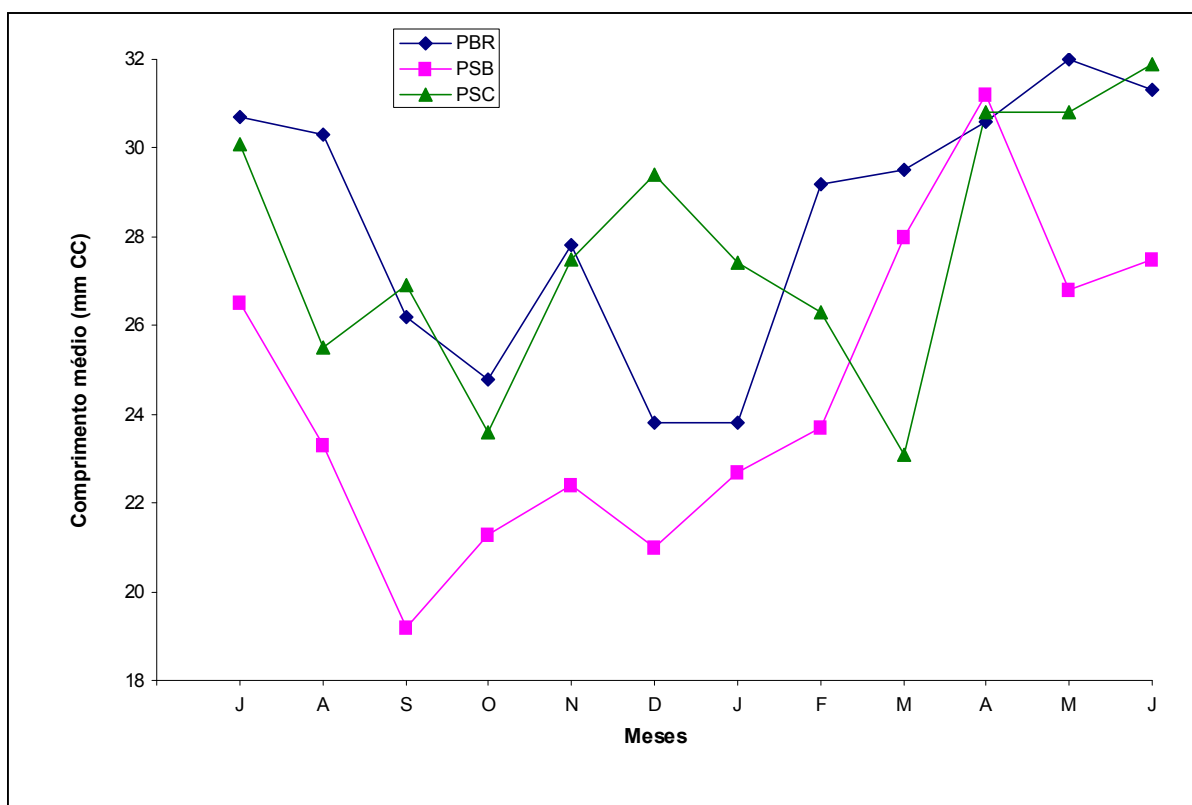


FIGURA 19 – Variação mensal do comprimento médio do cefalotórax de fêmeas de *P. brasiliensis* (PBR), *P. subtilis* (PSB) e *P. schmitti* (PSC), na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

TABELA 2- Valores da amostra (N), amplitude (A), média ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-rosa, *Penaeus brasiliensis*, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Parâmetros     | Sexo | Valores mensais |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                |      | Jul             | Ago  | Set  | Out  | Nov  | Dez  | Jan  | Fev  | Mar  | Abr  | Mai  | Jun  |
| N              | M    | 49              | 85   | 93   | 44   | 40   | 58   | 25   | 47   | 69   | 56   | 115  | 105  |
|                | F    | 48              | 80   | 67   | 54   | 30   | 43   | 6    | 61   | 116  | 115  | 189  | 83   |
| A (mm)         | M    | 22,8            | 15,1 | 17,7 | 18,1 | 17,7 | 20,3 | 17,2 | 17,2 | 22,5 | 21,5 | 22,0 | 22,3 |
|                |      | 30,9            | 29,1 | 29,1 | 27,8 | 30,1 | 33,4 | 28,3 | 30,0 | 30,0 | 32,1 | 33,2 | 39,8 |
|                | F    | 25,7            | 14,1 | 15,0 | 14,0 | 19,2 | 16,8 | 14,4 | 14,4 | 21,6 | 23,2 | 17,0 | 25,1 |
|                |      | 39,0            | 38,2 | 38,3 | 44,1 | 35,0 | 35,0 | 28,1 | 36,3 | 36,3 | 38,1 | 39,5 | 38,9 |
| $\bar{x}$ (mm) | M    | 25,4            | 25,0 | 22,8 | 22,3 | 23,2 | 23,6 | 21,9 | 24,1 | 24,9 | 25,5 | 26,3 | 26,1 |
|                | F    | 30,7            | 30,3 | 26,2 | 24,8 | 27,8 | 23,8 | 23,8 | 29,2 | 29,5 | 30,6 | 32,0 | 31,3 |
| s (mm)         | M    | 1,41            | 1,97 | 2,98 | 2,71 | 2,82 | 2,71 | 2,38 | 2,18 | 1,44 | 1,87 | 1,75 | 2,32 |
|                | F    | 2,92            | 4,51 | 6,25 | 6,14 | 4,44 | 5,10 | 3,71 | 3,22 | 3,01 | 2,28 | 2,69 | 3,13 |
| C.V. (%)       | M    | 5,6             | 7,9  | 13,1 | 12,2 | 12,1 | 11,5 | 10,8 | 9,0  | 5,8  | 7,3  | 6,6  | 8,9  |
|                | F    | 9,5             | 14,9 | 23,8 | 24,7 | 16,0 | 21,4 | 15,6 | 11,0 | 10,2 | 7,4  | 8,4  | 10,0 |

TABELA 3 – Valores da amostra (N), amplitude (A), média ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-vermelho, *Penaeus subtilis*, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Parâmetro      | Sexo | Valores mensais |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                |      | Jul             | Ago  | Set  | Out  | Nov  | Dez  | Jan  | Fev  | Mar  | Abr  | Mai  | Jun  |
| N              | M    | 8               | 14   | 87   | 144  | 104  | 61   | 165  | 93   | 22   | 5    | 25   | 32   |
|                | F    | 6               | 42   | 186  | 180  | 112  | 107  | 67   | 41   | 15   | 12   | 28   | 29   |
| A (mm)         | M    | 20,3            | 15,0 | 12,6 | 12,3 | 12,9 | 16,4 | 18,3 | 18,0 | 18,0 | 24,0 | 16,8 | 19,8 |
|                |      | 29,8            | 28,3 | 26,4 | 28,6 | 27,2 | 30,9 | 32,2 | 32,3 | 31,6 | 28,5 | 28,4 | 31,9 |
|                | F    | 18,1            | 11,4 | 9,0  | 13,5 | 12,6 | 13,0 | 16,3 | 16,3 | 18,5 | 24,6 | 16,1 | 21,7 |
|                |      | 33,5            | 35,1 | 31,9 | 31,1 | 31,2 | 38,7 | 37,0 | 37,0 | 35,2 | 39,1 | 35,6 | 37,1 |
| $\bar{x}$ (mm) | M    | 25,0            | 21,6 | 20,4 | 21,3 | 21,6 | 23,4 | 21,3 | 21,7 | 24,4 | 25,6 | 23,5 | 23,3 |
|                | F    | 26,5            | 23,3 | 19,2 | 21,3 | 22,4 | 21,0 | 22,7 | 23,7 | 28,0 | 31,2 | 26,8 | 27,5 |
| s (mm)         | M    | 3,42            | 3,07 | 2,58 | 2,83 | 3,09 | 3,27 | 2,70 | 3,36 | 5,77 | 2,07 | 2,91 | 2,46 |
|                | F    | 5,32            | 4,07 | 3,78 | 4,43 | 4,61 | 5,48 | 3,72 | 4,69 | 6,06 | 4,63 | 4,90 | 3,94 |
| C.V. (%)       | M    | 13,7            | 14,2 | 12,6 | 13,3 | 14,3 | 14,0 | 12,7 | 15,5 | 23,6 | 8,1  | 12,4 | 10,5 |
|                | F    | 20,1            | 17,4 | 19,6 | 20,8 | 20,6 | 26,1 | 16,3 | 19,8 | 21,6 | 14,8 | 18,3 | 14,3 |

**Camarão-vermelho:** (a) para machos, a amplitude geral de variação do comprimento foi 12,6-32,3, mm CC, com valor mínimo em abril (24,0-28,5 mm CC) e máximo em outubro (12,3-28,6 mm CC); a média geral foi de 21,7 mm CC, em torno da qual os valores mensais oscilaram numa tendência aproximadamente senoidal em que desvios positivos (julho, dezembro e abril) se alternaram com desvios negativos (setembro, janeiro e junho) - TABELA 3; FIGURA 18; (b) para fêmeas, a amplitude geral de variação do comprimento foi 9,0-39,1 mm CC, com valor mínimo em julho (18,1-33,5 mm CC) e máximo em setembro (9,0-39,1 mm CC); a média geral foi de 26,1 mm CC, sendo que os valores mensais registraram picos em julho, novembro e maio, com uma tendência decrescente de março a setembro e crescente de outubro a abril (TABELA 3; FIGURA 19).

**Camarão-branco:** (a) para machos, a amplitude geral de variação do comprimento foi 13,8-36,7 mm CC, com valor mínimo em novembro (23,8-28,5 mm CC) e máximo em dezembro (13,8-36,7 mm CC); a média geral foi de 25,6 mm CC, sendo que os valores mensais não mostraram tendência de variação aparente, embora um pouco mais baixos de setembro a março (TABELA 4; FIGURA 18); (b) para fêmeas, a amplitude geral de variação do comprimento foi 12,6-44,6 mm CC, com valor mínimo em abril (29,0-36,8 mm CC) e máximo em novembro (13,0-40,7 mm CC); a média geral foi de 27,4 mm CC, em torno da qual os valores mensais oscilaram numa tendência aproximadamente senoidal, em que desvios positivos (julho, dezembro e junho) se alternaram com desvios negativos (abril, outubro e março) - TABELA 4; FIGURA 19.

**Camarão-sete-barbas:** (a) para machos, a amplitude geral de variação do comprimento foi 8,8-20,9 mm CC, com valor mínimo em março (13,3-16,6 mm CC) e máximos em janeiro-fevereiro (8,8-20,9 mm CC); a média geral foi de 14,1 mm CC, mas não se pode tirar nenhuma conclusão quando a tendências de variação por falta de dados dentro de um ciclo anual (TABELA 5); b) para fêmeas, a amplitude geral de variação do comprimento foi 7,7-23,8 mm CC, com valor mínimo em abril (12,3-21,3 mm CC) e máximo em janeiro-fevereiro (7,7-23,8 mm CC); a média geral foi de 15,2 mm CC, mas não se pode tirar nenhuma

TABELA 4 – Valores da amostra (N), amplitude (A), média (x), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-branco, *Penaeus schmitti*, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Parâmetros     | Sexo | Valores mensais |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                |      | Jul             | Ago  | Set  | Out  | Nov  | Dez  | Jan  | Fev  | Mar  | Abr  | Mai  | Jun  |
| N              | M    | 19              | 9    | 14   | 18   | 24   | 32   | 75   | 40   | 5    | 2    | 29   | 14   |
|                | F    | 29              | 12   | 19   | 48   | 36   | 34   | 66   | 44   | 22   | 4    | 17   | 29   |
| A (mm)         | M    | 23,0            | 14,1 | 22,0 | 17,0 | 23,4 | 13,8 | 20,5 | 20,5 | 21,5 | 24,0 | 21,6 | 21,6 |
|                |      | 35,0            | 31,4 | 30,1 | 28,8 | 28,5 | 36,7 | 31,9 | 31,9 | 27,1 | 31,0 | 34,  | 31,4 |
|                | F    | 21,3            | 17,0 | 23,0 | 12,6 | 13,0 | 18,4 | 20,0 | 19,2 | 19,2 | 29,0 | 20,8 | 24,2 |
|                |      | 39,1            | 32,1 | 35,6 | 39,3 | 40,7 | 41,8 | 44,1 | 44,6 | 33,1 | 36,8 | 38,4 | 40,0 |
| $\bar{x}$ (mm) | M    | 27,4            | 22,8 | 25,7 | 24,7 | 26,1 | 24,6 | 25,5 | 25,4 | 23,2 | 26,5 | 26,9 | 27,6 |
|                | F    | 30,1            | 25,5 | 26,9 | 23,6 | 27,5 | 29,4 | 27,4 | 26,3 | 23,1 | 30,8 | 30,8 | 31,9 |
| s (mm)         | M    | 2,61            | 6,50 | 2,10 | 4,05 | 1,55 | 5,32 | 2,35 | 2,42 | 2,28 | 4,95 | 2,88 | 2,44 |
|                | F    | 4,14            | 5,30 | 3,20 | 7,31 | 7,23 | 7,57 | 4,98 | 4,95 | 2,99 | 3,59 | 4,38 | 4,55 |
| C.V. (%)       | M    | 9,5             | 28,5 | 8,2  | 16,4 | 5,9  | 21,7 | 9,2  | 9,5  | 9,8  | 18,7 | 10,7 | 8,8  |
|                | F    | 13,7            | 20,8 | 11,9 | 31,0 | 26,3 | 25,8 | 18,2 | 18,8 | 13,0 | 11,7 | 14,2 | 14,3 |



TABELA 5- Valores da amostra (N), amplitude (A), média ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Parâmetros     | Sexo | Valores mensais |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |     |
|----------------|------|-----------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
|                |      | Jul             | Ago | Set | Out | Nov | Dez  | Jan  | Fev  | Mar  | Abr  | Mai  | Jun |
| N              | M    |                 |     |     |     |     | 40   | 117  | 64   | 10   | 7    | 33   | -   |
|                | F    |                 |     |     |     |     | 47   | 161  | 95   | 28   | 14   | 130  | -   |
| A (mm)         | M    |                 |     |     |     |     | 9,0  | 8,8  | 8,8  | 13,3 | 12,7 | 12,4 | -   |
|                |      |                 |     |     |     |     | 17,7 | 20,9 | 20,9 | 16,6 | 17,5 | 19,1 | -   |
|                | F    |                 |     |     |     |     | 10,4 | 7,7  | 7,7  | 11,2 | 12,3 | 11,1 | -   |
|                |      |                 |     |     |     |     | 21,8 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 21,3 | 23,8 | -   |
| $\bar{x}$ (mm) | M    |                 |     |     |     |     | 12,9 | 13,7 | 13,7 | 14,7 | 15,1 | 15,1 | -   |
|                | F    |                 |     |     |     |     | 14,4 | 13,1 | 13,6 | 16,4 | 17,1 | 16,8 | -   |
| s (mm)         | M    |                 |     |     |     |     | 1,92 | 1,84 | 1,83 | 1,84 | 1,57 | 1,65 | -   |
|                | F    |                 |     |     |     |     | 2,78 | 2,16 | 2,56 | 2,82 | 2,23 | 2,46 | -   |
| C.V. (%)       | M    |                 |     |     |     |     | 14,9 | 13,5 | 13,3 | 9,1  | 10,4 | 10,9 | -   |
|                | F    |                 |     |     |     |     | 19,3 | 16,4 | 18,8 | 17,2 | 13,1 | 14,7 | -   |

quando a tendências de variação por falta de dados dentro de um ciclo anual (TABELA 5; FIGURA 19).

**Camarão-ferrinho:** (a) para machos, a amplitude geral de variação do comprimento foi 6,8-20,7 mm CC, com valor mínimo em janeiro (7,4-8,0 mm CC) e máximo em maio (8,6-20,7 mm CC); a média geral foi de 10,6 mm CC, em torno da qual os valores mensais oscilaram numa tendência aproximadamente senoidal em que desvios positivos (abril, outubro, dezembro e maio) se alternaram com desvios negativos (setembro, janeiro e julho) (TABELA 6; FIGURA 20); (b) para fêmeas, a amplitude geral de variação do comprimento foi 7,0-22,6 mm CC, com valor mínimo em julho (11,0-14,6 mm CC) e máximo em fevereiro-março (7,0-22,6 mm CC); a média geral foi de 13,0 mm CC, em torno da qual os valores mensais oscilaram numa tendência aproximadamente senoidal em que desvios positivos (setembro, dezembro e abril) se alternaram com desvios negativos (agosto, fevereiro e maio) - TABELA 6; FIGURA 21

Para todas as espécies, os valores do desvio padrão e do coeficiente de variação apresentaram tendências de variação semelhantes à amplitude do comprimento, dentro dos padrões normais de variação, indicando que as distribuições eram relativamente homogêneas no âmbito de suas respectivas amplitudes.

De modo geral, as fêmeas foram mais numerosas (com significância estatística) que os machos, quanto aos estoques das espécies *P. brasiliensis*, *P. schmitti* e *T. constrictus*, tendo-se excluído *X. kroyeri* da análise por esta não ter apresentado dados para todos os meses do período de estudo. Na região Norte, nas amostragens da captura desembarcada no Estado do Pará, entre 1977 e 1987, machos e fêmeas de *P. subtilis* participaram em média, com 34% e 66%, respectivamente (DIAS NETO, 1991).

Da espécie *P. brasiliensis* foram amostrados 1.678 indivíduos, sendo 786 (46,8%) machos e 892 (53,2%) fêmeas, com significância estatística medida por  $\chi^2 = 6,69$ . Apesar de no total as fêmeas se apresentarem em maior quantidade que os machos, estes foram maioria nos meses de julho, agosto, setembro, novembro, dezembro janeiro e junho. Foram amostrados 1.585 indivíduos de *P.*

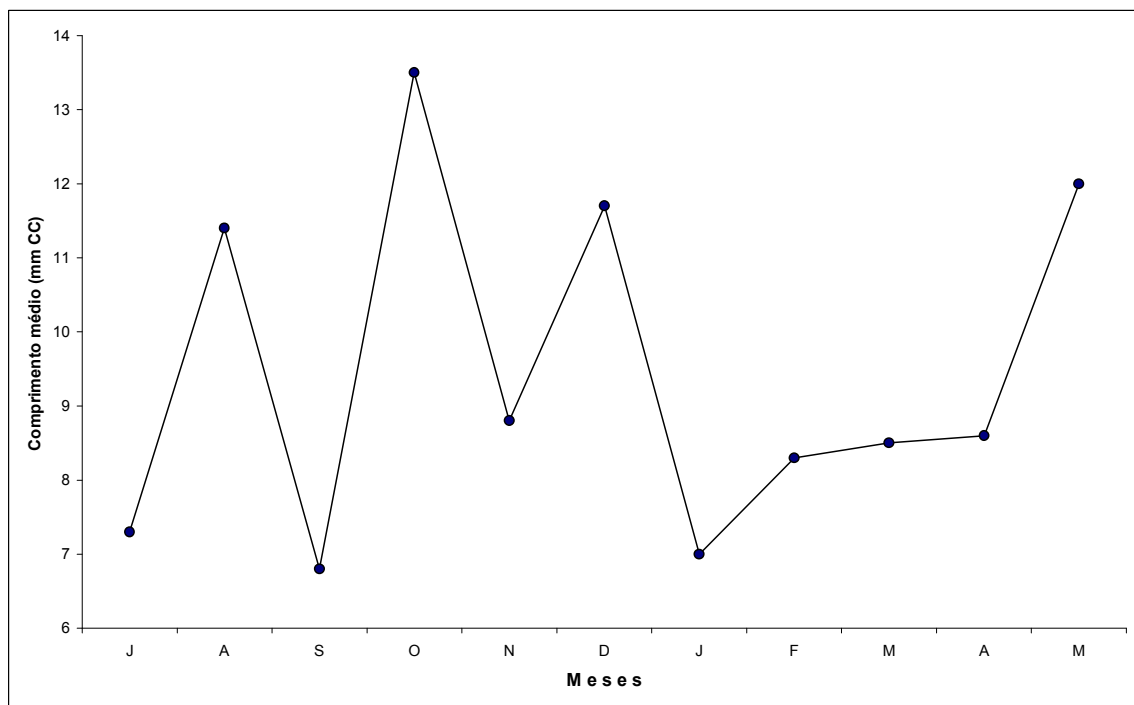


FIGURA 20 – Variação mensal do comprimento médio do cefalotórax de machos de *T. constrictus*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

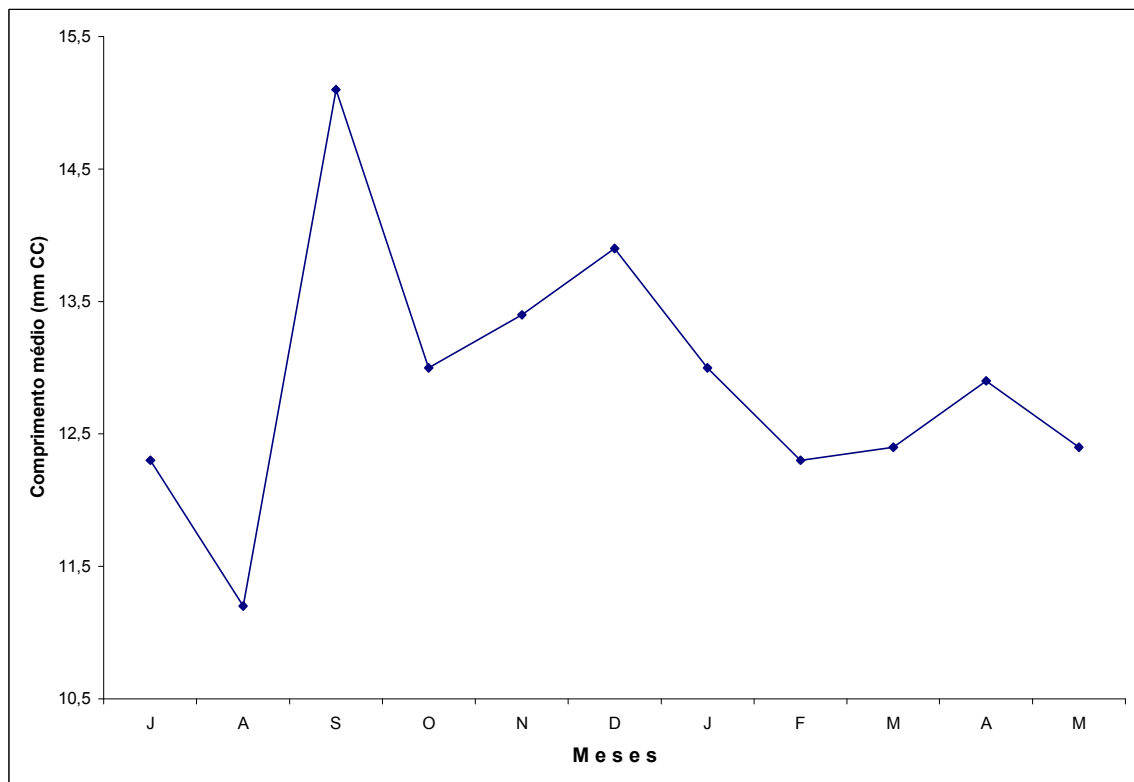


FIGURA 21 - Variação mensal do comprimento médio do cefalotórax de fêmeas de *T. constrictus*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

TABELA 6- Valores da amostra (N), amplitude (A), média ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.) do comprimento do cefalotórax (CC) de machos (M) e fêmeas (F) do camarão-ferrinho, *Trachypenaeus constrictus*, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Parâmetros     | Sexo | Valores mensais |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|----------------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|                |      | Jul             | Ago  | Set  | Out  | Nov  | Dez  | Jan  | Fev  | Mar  | Abr  | Mai  | Jun |
| N              | M    | 3               | 22   | 1    | 5    | 16   | 15   | 2    | 7    | 11   | 7    | 3    | -   |
|                | F    | 6               | 32   | 94   | 255  | 127  | 145  | 21   | 126  | 231  | 157  | 44   | -   |
| A (mm)         | M    | 6,9             | 9,1  | 6,8  | 10,3 | 7,5  | 9,1  | 7,4  | 7,3  | 7,3  | 7,5  | 8,6  | -   |
|                |      | 9,0             | 15,5 | 6,8  | 17,7 | 10,4 | 18,6 | 8,0  | 10,5 | 10,5 | 10,4 | 20,7 | -   |
|                | F    | 11,0            | 8,3  | 9,3  | 9,0  | 11,0 | 9,6  | 9,8  | 7,0  | 7,0  | 10,3 | 10,0 | -   |
|                |      | 14,6            | 17,8 | 26,7 | 19,7 | 19,1 | 20,5 | 16,3 | 22,6 | 22,6 | 16,8 | 15,6 | -   |
| $\bar{x}$ (mm) | M    | 7,33            | 11,4 | 6,8  | 13,5 | 8,78 | 11,7 | 7,0  | 8,31 | 8,55 | 8,57 | 12,0 | -   |
|                | F    | 12,3            | 11,2 | 15,1 | 13,0 | 13,4 | 13,9 | 13,0 | 12,4 | 12,4 | 12,9 | 12,4 | -   |
| s (mm)         | M    | 1,53            | 1,65 | 0    | 3,91 | 0,95 | 2,69 | 0    | 0,99 | 0,82 | 0,98 | 5,29 | -   |
|                | F    | 1,03            | 2,42 | 2,5  | 1,61 | 1,71 | 1,79 | 1,83 | 2,22 | 2,13 | 1,12 | 1,74 | -   |
| C.V. (%)       | M    | 20,8            | 14,5 | -    | 28,9 | 10,8 | 22,9 | 0    | 11,9 | 9,6  | 11,4 | 44,1 | -   |
|                | F    | 8,37            | 21,6 | 16,5 | 12,4 | 12,8 | 12,9 | 14,0 | 17,9 | 17,2 | 8,7  | 14,0 | -   |

*subtilis*, dos quais 760 eram machos (47,9%) e 825 fêmeas (52,1%), sem significância estatística ( $\chi^2 = 2,67$ ). A predominância numérica das fêmeas se confirmou nos meses de agosto-dezembro e abril-maio. De um total de 641 indivíduos do *P. schmitti*, 281 (43,8%) eram machos e 360 (56,2%) eram fêmeas com significância estatística no período anual ( $\chi^2 = 9,74$ ) que, em termos mensais, foi confirmada significância estatística em outubro-março e junho com predominância de fêmeas. A espécie *T. constrictus* esteve representada por 1.330 indivíduos, sendo 92 machos (6,9%) e 1.238 fêmeas (93,1%), com elevadíssima significância estatística ( $\chi^2 = 987,46$ ), confirmando-se a predominância das fêmeas em todos os meses do ano, com destaque para fevereiro-março, outubro e dezembro (TABELA 7). O grande desequilíbrio da proporção sexual do camarão-ferrinho, ou seja, um macho para 13 fêmeas, deve ser encarado com as devidas reservas, em função do curto período de análise e da possibilidade de processos seletivos que podem viciar a amostragem desse parâmetro.

Tendo em vista que a reprodução se processa através de acasalamento entre macho e fêmeas, a proporção sexual torna-se um importante parâmetro de avaliação da intensidade reprodutiva, pois esta exigiria uma equivalência numérica entre os sexos como indicador da intensidade de sua ocorrência. Em muitas espécies, a porcentagem de fêmeas é semelhante a de machos apenas por ocasião do acasalamento, havendo durante o resto do tempo uma segregação por sexo.

A proporção sexual é função da estratégia reprodutiva, principalmente quando à forma de acasalamento para promover a fecundação dos óvulos. Assim, considerando que o macho copula diretamente com a fêmea, deveria ocorrer um certo equilíbrio na frequência numérica dos dois sexos, principalmente durante a época principal de desova coletiva, com diferença e segregação sexual no restante do ano. No entanto, as informações obtidas não se adequaram a essa teoria, pois a significância estatística da proporção sexual com predominância das fêmeas, de modo geral, coincidiu com os meses de maior intensidade reprodutiva. Além disso, houve confirmação da mencionada

TABELA 7 – Frequências absolutas de machos (M) e fêmeas (F) de camarões dos gêneros *Penaeus* e *Trachypenaeus* e valores de  $\chi^2$  para testar a significância estatística da proporção sexual, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Meses     | <i>P. brasiliensis</i> |     |          | <i>P. subtilis</i> |     |          | <i>P. schmitti</i> |     |          | <i>T. constrictus</i> |       |          |
|-----------|------------------------|-----|----------|--------------------|-----|----------|--------------------|-----|----------|-----------------------|-------|----------|
|           | M                      | F   | $\chi^2$ | M                  | F   | $\chi^2$ | M                  | F   | $\chi^2$ | M                     | F     | $\chi^2$ |
| Julho     | 49                     | 48  | 0,01     | 8                  | 6   | 0,29     | 19                 | 29  | 2,08     | 3                     | 6     | 1,00     |
| Agosto    | 85                     | 80  | 0,15     | 14                 | 42  | 14,00*   | 9                  | 12  | 0,43     | 22                    | 32    | 1,85     |
| Setembro  | 93                     | 67  | 4,23*    | 87                 | 186 | 35,90*   | 14                 | 19  | 0,76     | 1                     | 94    | 91,04*   |
| Outubro   | 44                     | 54  | 1,02     | 144                | 180 | 4,00*    | 18                 | 48  | 13,64*   | 5                     | 255   | 240,38*  |
| Novembro  | 40                     | 30  | 1,43     | 104                | 112 | 0,30     | 24                 | 36  | 2,40     | 16                    | 127   | 86,16*   |
| Dezembro  | 58                     | 43  | 2,23     | 61                 | 107 | 12,60*   | 32                 | 34  | 0,06     | 15                    | 145   | 105,62*  |
| Janeiro   | 25                     | 6   | 11,65*   | 165                | 67  | 41,40*   | 75                 | 66  | 0,57     | 2                     | 21    | 15,70*   |
| Fevereiro | 47                     | 61  | 1,82     | 93                 | 41  | 20,18*   | 40                 | 44  | 0,19     | 7                     | 126   | 106,47*  |
| Março     | 69                     | 116 | 11,94*   | 22                 | 15  | 1,32     | 5                  | 22  | 10,70*   | 11                    | 231   | 200,00*  |
| Abril     | 56                     | 115 | 20,36*   | 5                  | 12  | 2,88     | 2                  | 4   | 0,67     | 7                     | 157   | 137,20*  |
| Mai       | 115                    | 189 | 18,01*   | 25                 | 28  | 0,17     | 29                 | 17  | 3,13     | 3                     | 44    | 35,77*   |
| Junho     | 105                    | 83  | 2,57     | 32                 | 29  | 0,15     | 14                 | 29  | 5,23*    | -                     | -     | -        |
| TOTAL     | 786                    | 892 | 6,69*    | 760                | 825 | 2,67     | 281                | 360 | 9,74*    | 92                    | 1.238 | 987,46*  |

**Convenção:**\*= estatisticamente significativa ao nível  $\alpha = 0,05$ , sendo  $\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$ .

estratégia fornecida pelas lagostas do gênero *Panulirus*, capturadas com armadilhas e para as quais a desvantagem numérica das fêmeas coincide com a época de desova, quando estas tendem a evitar os aparelhos-de-pesca (PAIVA & COSTA, 1971; FONTELES-FILHO, 1979).

A atividade reprodutiva dos peneídeos tem uma distribuição temporal descontínua, como observou MELLO (1973) para *P. brasiliensis*, com períodos de maior intensidade de desova e com grandes variações espaciais, em função da ampla distribuição geográfica. Estas que podem ser atribuídas a diferenças relacionadas com a resposta de diferentes estoques a condições ambientais predominantes nas zonas de captura, e sujeitas a fatores climáticos imprevisíveis como os relacionados com a pluviometria.

Os ovários passam por uma série de mudanças de coloração, de imaturos a maduros, facilmente identificáveis, e isto tem permitido determinar quando as fêmeas estão suficientemente maduras para desovar. No estágio gonadal V, os ovários têm características anatômicas similares àquelas observadas no estágio gonadal II, apresentando todavia, um maior desenvolvimento de consistência mais flácida; o estágio gonadal III apresenta características anatômicas de maturação intermediária, sendo uma fase preparatória para a desova efetiva que acontece quando a fêmea atinge o estágio IV de maturação gonadal (NEIVA, 1971b).

Os ovos são conduzidos internamente, mas os lobos ovarianos são visíveis dorsalmente, ao longo do abdômen, destacando-se através da coloração determinada pela presença de melanóforos e que, no camarão-branco, assume uma tonalidade esverdeada (FIGURA 16) e, no camarão-rosa, de rósea a vermelha, fator que aumenta a credibilidade do uso dessa característica, externamente visível para identificar a condição reprodutiva (BROWN JR.& PATLAN, 1974). A amostragem da captura a bordo dos barcos de pesca indicou a ocorrência de indivíduos de grande porte e fêmeas em adiantado estágio de maturação sexual na zona costeira de Fortaleza, que pode ser

considerada como uma importante parte do habitat do camarão, onde as espécies completam seu ciclo biológico através da reprodução.

Os dados sobre a variação mensal da atividade reprodutiva evidenciam a ocorrência de desova das espécies do gênero *Penaeus* na área de estudo, com o camarão-rosa apresentando elevada frequência de fêmeas em estágio de final de maturação, pois das 892 fêmeas amostradas, 277 (31,0%) se encontravam em estágio de desova. Para os camarões vermelho e branco, das 825 e 360 fêmeas, apenas 25 (3,0%) e 13 (3,6%), respectivamente, se encontravam em condições iminentes de desova. Por outro lado, as proporções mensais estiveram bem acima desta média anual, atingindo a faixa de 38,1-57,4% nos meses fevereiro-junho e agosto (camarão-rosa), 21,4-50,0% nos meses abril-julho (camarão-vermelho) e 13,8-25,0%, nos meses abril e junho (camarão-branco) - TABELA 8. Portanto, conclui-se que a zona costeira de Fortaleza pode ser considerada uma efetiva área de reprodução dos peneídeos, principalmente do camarão-rosa, embora a pequena quantidade de fêmeas ovadas dos camarões vermelho e branco possa estar indicando que a maior intensidade de desova dessas espécies se verifica em zonas mais afastadas da costa.

Quanto ao camarão-sete-barbas e camarão-ferrinho, os dados obtidos não foram suficientes para indicar a ocorrência de atividade reprodutiva na área de captura.

Na região Norte do Brasil, a reprodução de *P. subtilis* ocorre na parte externa da plataforma continental, com maior intensidade nos meses de julho-setembro, enquanto o recrutamento ou integração dos indivíduos pré-adultos ao estoque capturável ocorre com maior intensidade a partir de novembro, atingindo o máximo entre fevereiro e abril do ano seguinte (DIAS NETO, 1991). A desova da primavera corresponderia ao recrutamento de inverno na plataforma continental e a de outubro ao de verão, ou, noutras palavras, haveria um intervalo de 6 meses entre a reprodução e o recrutamento (ISAAC *et al.*, 1992).

Na região em frente a Tamandaré (PE), há indícios de que a reprodução do camarão-branco é contínua, com as fêmeas recrutadas para a pesca comercial no outono e primavera reproduzindo-se pela primeira vez no inverno e



verão seguintes, respectivamente, que correspondem aos dois pulsos de reprodução também registrados para o camarão-vermelho (COELHO & SANTOS, 1994). Na região de Tutóia (MA), a maior intensidade de desova de *P. schmitti* ocorre no período de maio a outubro, em profundidades de 8 a 15 m. Nos meses de dezembro a março há predominância de exemplares jovens no interior dos estuários e, somente a partir do mês de abril, os camarões começam a se recrutar para o estoque capturável (EMERENCIANO, 1981).

Na zona da foz do Rio São Francisco, o período da primavera (outubro-dezembro) corresponde ao pulso principal de reprodução e ao máximo rendimento das pescarias de *P. schmitti*, enquanto na região em frente a Tamandaré (PE), esse período é mais extenso, ou seja, de julho a janeiro. Para *P. subtilis*, o período de safra se intercala com os pulsos reprodutivos no outono (abril-junho) e primavera (outubro-dezembro), nas regiões da foz do São Francisco e de Tamandaré (COELHO & SANTOS, 1993a/b e 1995). Verifica-se uma estreita coincidência com as informações obtidas para a área costeira de Fortaleza quanto ao camarão-vermelho, mas não quanto ao camarão-branco, fato que pode ser atribuído ao baixo nível de frequências obtidas para fêmeas em reprodução desta espécie na área de estudo.

O ciclo biológico do camarão, que se conhece através da bibliografia científica (NEIVA *et al.*, 1971a/b; EMERENCIANO, 1981), obedece ao seguinte esquema: o estoque reprodutor realiza a desova em áreas mais afastadas e profundas da plataforma continental, principalmente no período de dezembro a fevereiro, e as larvas sobreviventes derivam para as áreas costeiras ricas em plâncton, concentrando-se na zona estuarina, onde encontram as condições ambientais ótimas (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e pH) para alimentação e abrigo, adequadas ao rápido crescimento característico das primeiras fases do ciclo vital. Após atingirem o estágio juvenil, os camarões iniciam sua migração para a zona mais profunda da plataforma, onde se tornam adultos e adquirem capacidade reprodutiva para gerar novos descendentes e, assim, dar continuidade ao ciclo vital desses recursos naturais auto-renováveis (GARCIA & LE RESTE, 1987; GARCIA, 1985; DIAS-NETO, 1991).

TABELA 8 – Variação mensal da atividade reprodutiva de camarões do gênero *Penaeus*, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Meses     | <i>P. brasiliensis</i> |     |      | <i>P. subtilis</i> |    |      | <i>P. schmitti</i> |    |      |
|-----------|------------------------|-----|------|--------------------|----|------|--------------------|----|------|
|           | NR                     | ER  | % ER | NR                 | ER | %ER  | NR                 | ER | %ER  |
| Julho     | 48                     | 4   | 8,3  | 6                  | 2  | 33,3 | 29                 | 1  | 3,4  |
| Agosto    | 80                     | 34  | 42,5 | 42                 | -  | -    | 12                 | -  | -    |
| Setembro  | 67                     | -   | -    | 186                | -  | -    | 19                 | -  | -    |
| Outubro   | 54                     | -   | -    | 180                | -  | -    | 48                 | 1  | 2,1  |
| Novembro  | 30                     | -   | -    | 112                | -  | -    | 36                 | -  | -    |
| Dezembro  | 43                     | -   | -    | 107                | 1  | 0,9  | 34                 | 1  | 2,9  |
| Janeiro   | 6                      | -   | -    | 67                 | -  | -    | 66                 | 3  | 4,5  |
| Fevereiro | 61                     | 24  | 39,3 | 41                 | 1  | 2,4  | 44                 | 1  | 2,3  |
| Março     | 116                    | 48  | 41,4 | 15                 | 1  | 6,7  | 22                 | 1  | 4,5  |
| Abril     | 115                    | 61  | 57,4 | 12                 | 6  | 50,0 | 4                  | 1  | 25,0 |
| Maiο      | 189                    | 72  | 38,1 | 28                 | 6  | 21,4 | 17                 | -  | -    |
| Junho     | 83                     | 34  | 41,0 | 29                 | 8  | 27,6 | 29                 | 4  | 13,8 |
| ANUAL     | 892                    | 277 | 31,0 | 825                | 25 | 3,0  | 360                | 13 | 3,6  |

**Convenções:** NR = número de fêmeas; ER = número de fêmeas em reprodução

Uma conclusão importante fornecida pela literatura científica é que existem dois pulsos de reprodução, estes confirmados para os camarões vermelho e branco, e correspondentes aos períodos de inverno (julho-setembro) e verão (janeiro-março) de um determinado ano, cujas coortes geram picos de recrutamento nas estações do outono (abril-junho) e primavera (outubro-dezembro) do ano seguinte (EMERENCIANO, 1981; COELHO & SANTOS, 1994 e 1995).

Os resultados deste trabalho e sua corroboração pela ocorrência simultânea de camarões de menor porte logo após as épocas de reprodução, na plataforma continental, e de exemplares de maior porte, no Canal de Santa Cruz - PE (COELHO & SANTOS, 1993b; COELHO & SANTOS, 1995), mostram que o esquema tradicionalmente conhecido para explicar a distribuição espacial do ciclo biológico não deve ter uma aceitação universal, pois camarões adultos e fêmeas em reprodução das principais espécies do gênero *Penaeus* foram encontrados na zona costeira. Contudo, isto não significa que as populações de camarão constituam unidades autóctones, auto-suficientes pois, na realidade, essa região não passa de uma diminuta porção da área total de distribuição dessas espécies e, portanto, não dispõe do espectro de condições ambientais necessárias para abrigar todas as fases do seu ciclo biológico.

O ciclo de vida de uma coorte das espécies de camarões peneídeos tem a duração aproximada de 18 meses, que se inicia com o nascimento dos indivíduos nos meses de fevereiro-julho (época de desova), quando a maioria da coorte está na fase adulta, prossegue com o desenvolvimento larval e posterior recrutamento para o estoque capturável. O evento mais importante para se avaliar a potência dessa coorte é o recrutamento, sendo essencial determinar sua época principal de ocorrência para se chegar a uma avaliação dos processos dinâmicos baseados no estudo de suas alternância com os pulsos de reprodução. Para se chegar a essa informação para a área de estudo, o comprimento médio mensal foi escolhido como parâmetro, pois supõe-se que o decréscimo no tamanho dos indivíduos indica a entrada recente de uma grande quantidade de indivíduos de pequeno porte, portanto imaturos e, por definição, em processo de recrutamento.

Dados sobre a tendência de variação mensal do comprimento do cefalotórax e a participação relativa de indivíduos com tamanho abaixo do comprimento médio de 24,8 mm CC (*P. brasiliensis*), 23,8 mm CC (*P. subtilis*) e 26,9 mm CC (*P. schmitti*) foram relativamente coerentes para as três espécies do gênero *Penaeus* e, segundo o raciocínio acima desenvolvido, a época principal de recrutamento ocorreria nos meses de setembro-janeiro (camarão-rosa), setembro-fevereiro (camarão-vermelho) e agosto-março (camarão-branco). Verifica-se pelas FIGURAS 22-24 que, para o camarão-branco, o decréscimo do comprimento no período indicado não é tão marcante como nas duas outras espécies, o que corrobora a possibilidade de que sua distribuição seja bem mais ampla, utilizando a zona costeira apenas eventualmente, como ponto de apoio à reprodução.

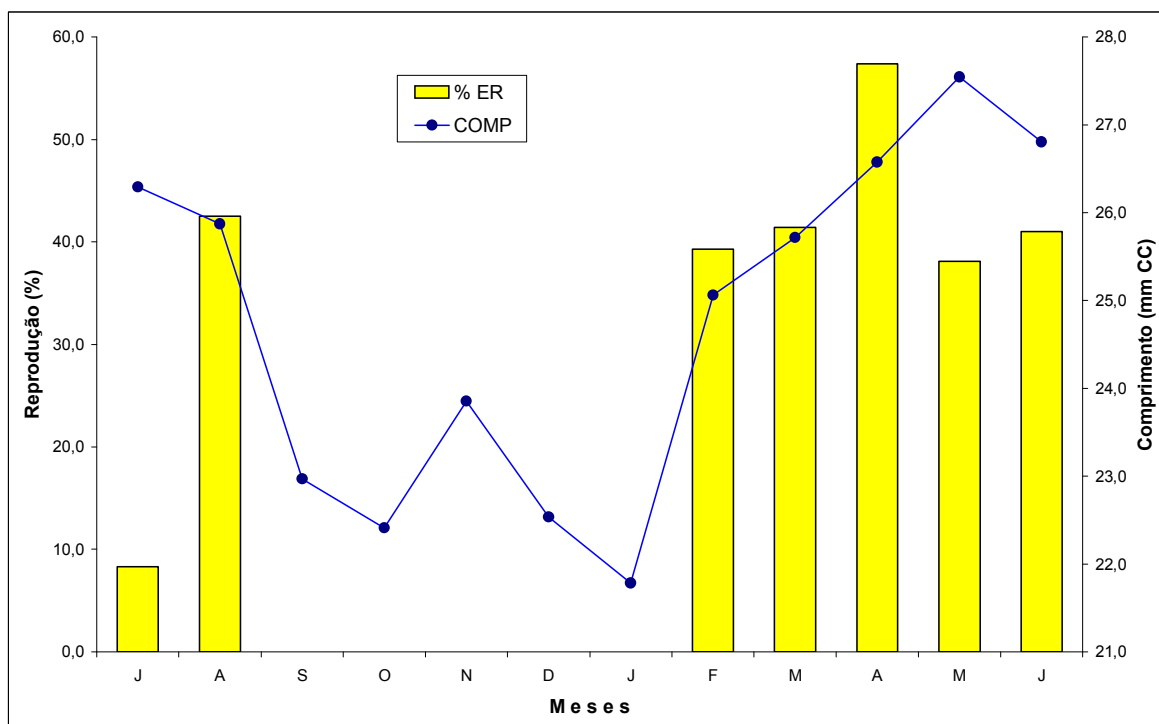


FIGURA 22 – Variação mensal do comprimento do cefalotórax e da atividade reprodutiva do camarão-rosa, *P. brasiliensis*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

A pesca estuarina ao longo do litoral de Pernambuco é mais intensa no período abril-agosto, e nela se registram dois pulsos de recrutamento separados entre si por cinco ou seis meses, sendo um deles o de outono/inverno, nitidamente mais importante que o de primavera/verão, começando quando os indivíduos têm de 2,5 a 3 meses de idade média das fêmeas imaturas nesta pescaria é de 3 meses (COELHO & SANTOS, 1994). Este padrão foi também observado para *P. schmitti* no Lago Maracaibo (Venezuela), com dois pulsos de recrutamento em agosto-novembro e fevereiro-maio, o qual se completa quando os indivíduos atingem 144 mm CT e 8-9 meses de idade (PASQUIER, 1999). No litoral do Estado da Paraíba, a redução do peso médio populacional entre junho e outubro/96 indicou a substituição da maioria dos indivíduos adultos, que migram para áreas mais afastadas da costa, por indivíduos mais jovens (MOURA, 1999).

Estas informações corroboram os resultados obtidos para a espécie *P. brasiliensis*, que apresentou dois pulsos de recrutamento nos meses de setembro-outubro e janeiro, respectivamente resultantes das desovas realizadas com maior intensidade nos meses de abril e agosto (FIGURA 22). As espécies *P. subtilis* e *P. schmitti* apresentaram apenas um pulso reprodutivo, em abril, mas enquanto para o camarão-vermelho o recrutamento é mais intenso em apenas um mês (setembro), para o camarão-branco este se evidencia em três épocas diferentes (maio, agosto e outubro), o que reforça o caráter diferenciado do ciclo vital dessa espécie na zona costeira (FIGURAS 23 e 24).

O camarão-sete-barbas não depende de águas salobras para completar o seu desenvolvimento pós-larval, de modo que todo o seu ciclo biológico é realizado na área de pesca marinha, podendo ser encontrados, simultaneamente na mesma área e nas diferentes épocas do ano, indivíduos nas várias etapas de crescimento e de desenvolvimento gonadal (SANTOS, 1997). Seu habitat principal é a zona costeira, de pouca profundidade, evitando águas salobras, ao contrário da maioria dos paneídeos, que requerem condições estuarinas para completar seu ciclo de vida. O recrutamento ocorre a partir da idade de 2-3 meses, motivo pelo qual o volume de captura é constituído de uma considerável

quantidade de jovens. A área de crescimento juvenil coincide com a de ocorrência do estoque adulto (VALENTINI *et al.*, 1991b).

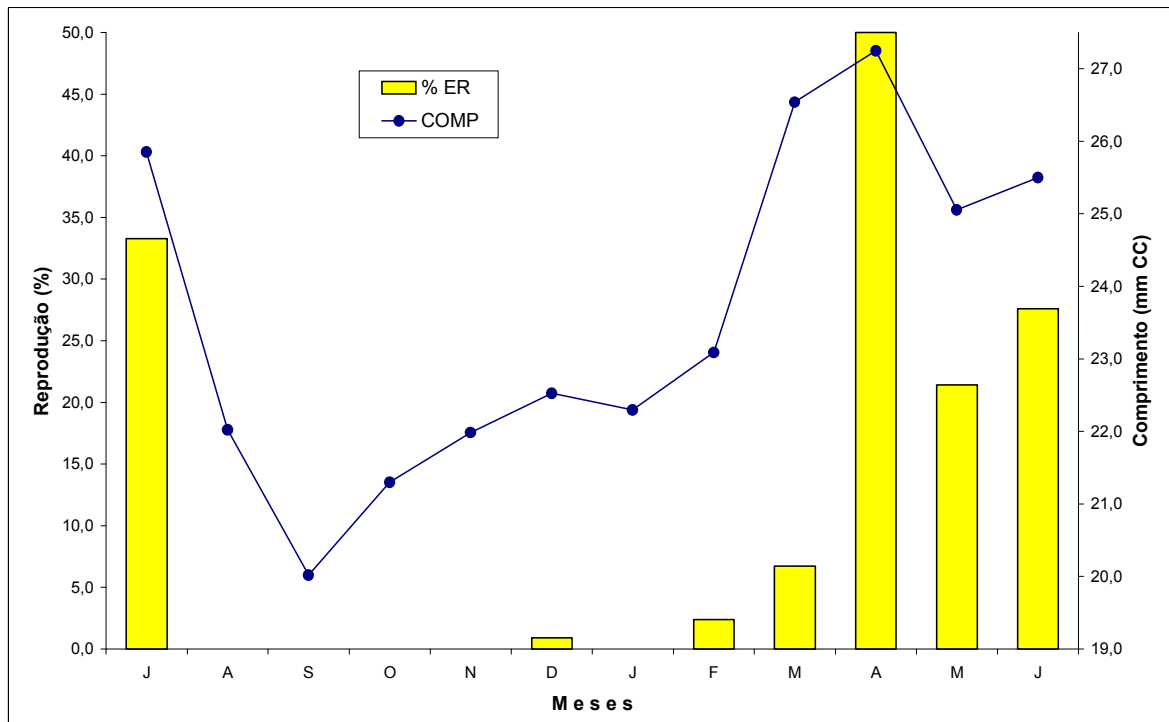


FIGURA 23 – Variação mensal do comprimento do cefalotórax e da atividade reprodutiva do camarão-vermelho, *P. subtilis*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

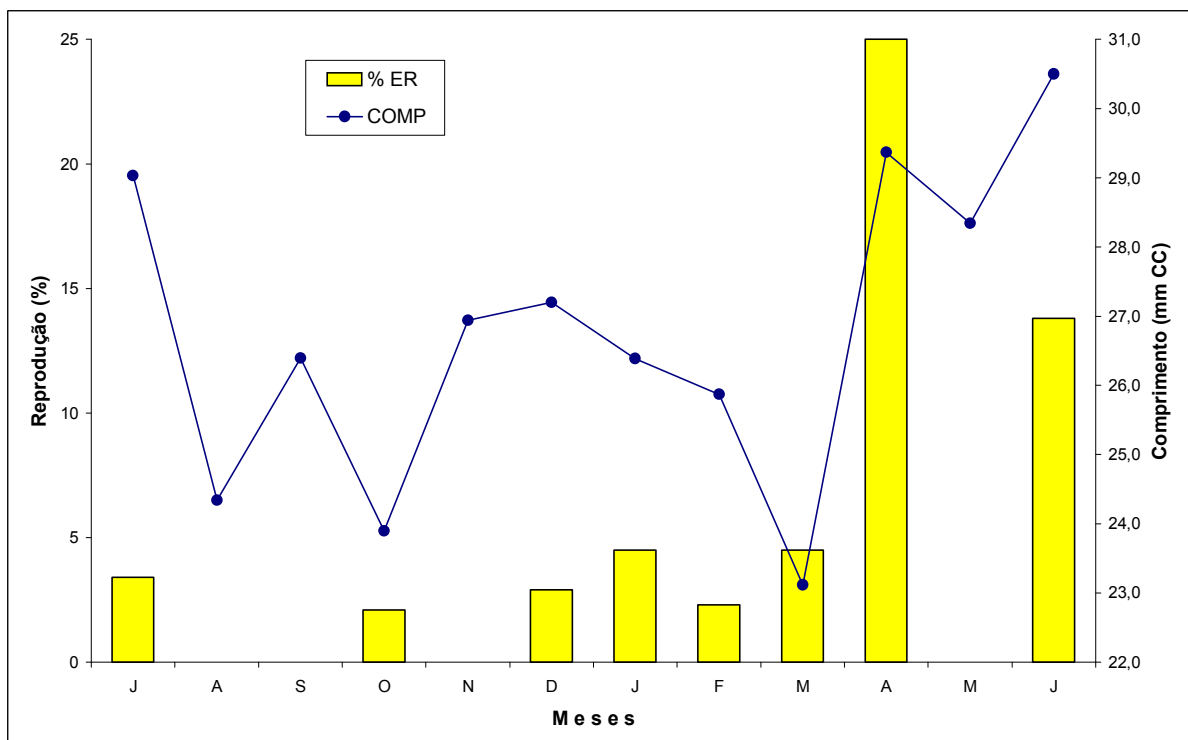


FIGURA 24 – Variação mensal do comprimento do cefalotórax e da atividade reprodutiva do camarão-branco, *P. schmitti*, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

## 7.2 - Abundância dos Estoques

A captura dos indivíduos de uma população e, por extensão, de uma biocenose varia em função de dois fatores básicos: (1) abundância da população, que pode ser medida em termos de número ou peso dos indivíduos componentes; (2) taxa de mortalidade por pesca, que depende diretamente da quantidade de esforço aplicada à captura desta população e da seletividade da rede.

A quantidade de espécies de peixes identificadas neste trabalho, provenientes da captura com redes de arrasto da pesca do camarão, é superior as mencionadas por NOTTINGHAM (1997) em seu estudo. Embora realizada na mesma área, alguns componentes metodológicos daquela pesquisa parecem contribuir para a diferença: a) o fato de exemplares destas espécies não terem sido capturados nos arrastos; b) por terem sido realizados no período diurno; c) a duração em tempo e quantidade em números de arrasto pequenos em relação aos do presente trabalho; d) por terem sido realizados em uma determinada época do ano; e) o fato de não ter sido realizada por pescadores experientes da frota artesanal, que aproximam-se consideravelmente de cabeços e obstáculos, fazendo assim acontecer capturas de peixes que vivem nestes habitats.

As espécies da família Penaeidae são, obviamente, as de maior abundância na captura de crustáceos com rede de arrasto na zona costeira de Fortaleza, com a seguinte ordem decrescente de participação relativa: camarão-rosa (28,0%), camarão-vermelho (26,5%), camarão-ferrinho (22,4%), camarão-sete-barbas (12,4%) e camarão-branco (10,7%) - TABELA 9. Esses dados mostram que os camarões de menor porte dentre os peneídeos (rosa e vermelho) e aqueles realmente pequenos (gêneros *Trachypenaeus* e *Xiphopenaeus*) tendem a ser mais abundantes na zona costeira, onde as condições favorecem principalmente a sobrevivência das fases imaturas das diversas espécies. Portanto, esta região pode ser considerada como a mais adequada como habitat de indivíduos em pré-recrutamento para o estoque adulto, que se encontram em áreas mais profundas e afastadas da costa e onde, realmente, ocorre a reprodução intensiva da maioria das espécies de peixes e crustáceos.

As espécies com maior frequência absoluta nas amostras, em cada mês, foram as seguintes: camarão-rosa, predominante nos meses de abril-agosto (43,2-55,6%); camarão-vermelho, predominante nos meses de setembro-dezembro (48,7-28,9%); camarão-ferrinho, predominante no mês de março (37,2%); camarão-branco, sem predominância mensal; camarão-sete-barbas, com representação nas amostras somente de dezembro a maio, foi predominante no mês de janeiro (39,0 % - FIGURA 25). Esses dados ressaltam que, dentre os



TABELA 9 – Abundância numérica absoluta e relativa das espécies de camarão encontrados nas capturas de arrasto na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998

| Meses     | Frequência absoluta |       |     |     |       | Composição relativa (%) |      |      |      |      |
|-----------|---------------------|-------|-----|-----|-------|-------------------------|------|------|------|------|
|           | PB                  | PSB   | PS  | XK  | TC    | PB                      | PSB  | PS   | XK   | TC   |
| Julho     | 97                  | 14    | 48  | -   | 9     | 57,7                    | 8,3  | 28,6 | -    | 5,4  |
| Agosto    | 165                 | 56    | 21  | -   | 54    | 55,7                    | 18,9 | 7,1  | -    | 18,2 |
| Setembro  | 160                 | 273   | 33  | -   | 95    | 28,5                    | 48,7 | 5,9  | -    | 16,9 |
| Outubro   | 98                  | 324   | 66  | -   | 260   | 13,1                    | 43,3 | 8,8  | -    | 34,8 |
| Novembro  | 70                  | 216   | 60  | -   | 143   | 14,3                    | 44,2 | 12,3 | -    | 29,2 |
| Dezembro  | 101                 | 168   | 66  | 87  | 160   | 17,4                    | 28,9 | 11,3 | 14,9 | 27,5 |
| Janeiro   | 31                  | 232   | 141 | 278 | 23    | 4,4                     | 32,9 | 20,0 | 39,4 | 3,3  |
| Fevereiro | 108                 | 134   | 84  | 159 | 133   | 17,5                    | 21,7 | 13,6 | 25,7 | 21,5 |
| Março     | 185                 | 37    | 27  | 38  | 242   | 35,5                    | 7,0  | 5,1  | 7,2  | 45,7 |
| Abril     | 171                 | 17    | 6   | 21  | 164   | 45,1                    | 4,5  | 1,6  | 5,5  | 43,3 |
| Maiο      | 304                 | 53    | 46  | 163 | 47    | 49,6                    | 8,6  | 7,5  | 26,6 | 7,7  |
| Junho     | 188                 | 61    | 43  | -   | -     | 61,6                    | 20,0 | 14,1 | -    | -    |
| TOTAL     | 1.678               | 1.585 | 641 | 746 | 1.330 | 28,1                    | 26,5 | 10,7 | 12,5 | 22,2 |

camarões de grande porte, as espécies mais importantes são *P. brasiliensis* e *P. subtilis* e, que dentre as de pequeno porte, destaca-se *T. constrictus*. Dois importantes resultados se destacam na análise dessas informações: (a) verifica-se uma alternância no processo de dominância específica entre as espécies de grande porte, sendo o camarão-rosa mais frequente durante a sua época de desova, enquanto o camarão-vermelho é mais frequente na sua época de recrutamento; (b) embora tenha sido predominante apenas no mês de março, o camarão-ferrinho teve elevadas frequências de ocorrência nos períodos outubro-dezembro e abril e, até a realização dessa pesquisa, a captura de uma grande quantidade de indivíduos dessa espécie dava aos pescadores a falsa idéia que são todos juvenis de *P. brasiliensis* e *P. subtilis*, devido à grande semelhança e dificuldade de identificação macroscópica.

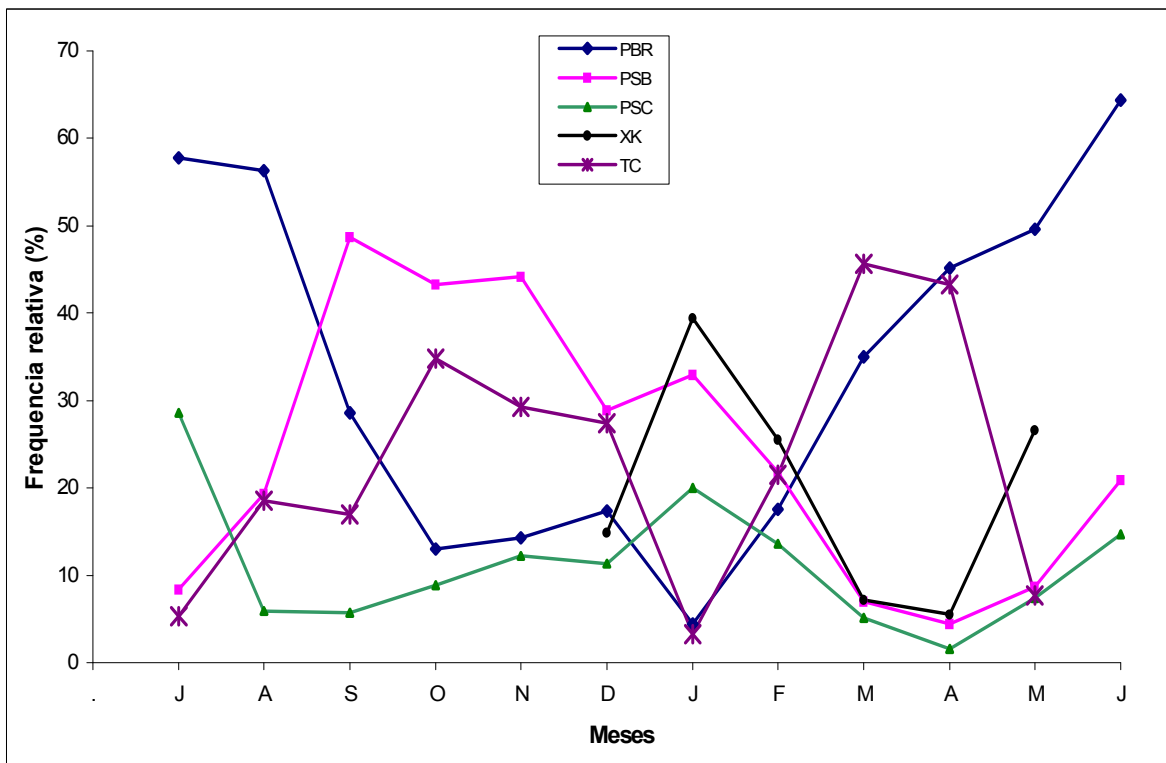


FIGURA 25 – Variação mensal da relação da composição numérica das espécies *P. brasiliensis* (PBR), *P. subtilis* (PSB) e *P. schmitti* (PSC), *X. kroyeri* (XK) e *T. constrictus* (TC) na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

O esforço de pesca controlado para se estimar a abundância relativa constou de 488,5 horas de arrasto distribuídas nas 44 viagens realizadas durante os 12 meses da pesquisa. Destes, sete tiveram mais de 45 horas/mês, e em dois, novembro e dezembro, 22,3 e 23 horas respectivamente, sendo estes os meses com menor participação em tempo de arrasto, devido à realização de apenas duas viagens amostrais. A média diária do esforço foi de 11,1 horas de pesca. O esforço de pesca total chegou a 19.221 horas de pesca, com destaque para os meses de abril (2.098 horas de pesca) e setembro (2.160 horas de pesca). O volume total anual da captura de camarões na zona costeira foi de 26.881 kg, sendo 21.073 kg (78,4%) de camarões grandes e 5.808 kg (21,6%) de camarões pequenos, portanto com uma relação de 3,6:1 entre as duas categorias (TABELA 10).

A categoria “camarão pequeno” é constituída dos juvenis das espécies do gênero *Penaeus*, dos indivíduos de todos os tamanhos de *X. kroyeri* e *T. constrictus*, e dos camarões grandes com sinais de muda recente, e de lesões ocasionadas por predação ou ação de captura. Durante o período estudado, o peso total desta categoria foi de 159,0 kg e passou a incorporar a fauna acompanhante aproveitável já que seus espécimes eram consumidos pelos pescadores ou mesmo comercializados a preços bem menores.

A biomassa média, determinada através da Equação 3, representa uma estimativa da biomassa do estoque em qualquer intervalo de tempo, tendo atingido o valor anual de 7.559 kg, dentro da faixa de 3.780 – 9.125 kg em novembro e julho, respectivamente. A produção pesqueira, por ser um processo acumulativo, assume valores bastante superiores aos da biomassa média, os quais constituem estimativas da produção em curtos intervalos de tempo e espaço e, por definição, estariam isentos de vícios introduzidos por variações na intensidade do esforço de pesca. Os dados de captura por unidade de esforço (CPUE) indicam uma abundância muito baixa de camarões na zona costeira, o que deve refletir tanto seu baixo nível de produtividade bentônica quanto o intenso processo de competição entre as inúmeras embarcações que pescam camarão na área em frente ao município de Fortaleza. As pescarias de camarão

TABELA 10 – Dados mensais sobre o esforço de pesca, produção e captura por unidade de esforço (CPUE) de camarões grandes (CG) e pequenos (CP) dos gêneros *Penaeus*, *Xiphopenaeus* e *Trachypenaeus*, na zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Meses     | Esforço de pesca (hora) | Produção (kg) |       |        | CPUE (kg/hora) |      |       |
|-----------|-------------------------|---------------|-------|--------|----------------|------|-------|
|           |                         | CG            | CP    | Total  | CG             | CP   | Total |
| Julho     | 4.511                   | 6.270         | 1.353 | 7.623  | 1,39           | 0,30 | 1,69  |
| Agosto    | 1.800                   | 2.574         | 306   | 2.880  | 1,43           | 0,17 | 1,60  |
| Setembro  | 2.160                   | 2.743         | 65    | 2.808  | 1,27           | 0,03 | 1,30  |
| Outubro   | 1.260                   | 1.084         | 126   | 1.210  | 0,86           | 0,10 | 0,96  |
| Novembro  | 840                     | 437           | 151   | 588    | 0,52           | 0,18 | 0,70  |
| Dezembro  | 598                     | 323           | 174   | 497    | 0,54           | 0,29 | 0,83  |
| Janeiro   | 358                     | 147           | 125   | 272    | 0,41           | 0,35 | 0,76  |
| Fevereiro | 963                     | 337           | 539   | 876    | 0,35           | 0,56 | 0,91  |
| Março     | 1.083                   | 661           | 833   | 1.494  | 0,61           | 0,77 | 1,38  |
| Abril     | 2.098                   | 2.308         | 1.133 | 3.441  | 1,10           | 0,54 | 1,64  |
| Mai       | 2.108                   | 1.939         | 802   | 2.741  | 0,92           | 0,38 | 1,30  |
| Junho     | 1.442                   | 2.250         | 201   | 2.451  | 1,56           | 0,14 | 1,70  |
| TOTAL     | 19.221                  | 21.073        | 5.808 | 26.881 | 1,10           | 0,30 | 1,40  |

com jangada em Iguape (município de Aquiraz-Ceará) produziram os seguintes índices de abundância: 72,6 kg por pescaria, cada uma com seis arrastos de 1:1 h, determinando uma relação FAC/C = 6,48, considerando-se a captura de 18,2 kg do camarão sete-barbas como fauna acompanhante (ARAÚJO, 1991)

A abundância relativa média mensal, no período julho/97-junho/98 foi de 1,40 kg/hora de arrasto, com participações de 1,10 kg/hora de camarões grandes e 0,30 kg/hora de camarões pequenos. As altas participações numéricas do camarão-ferrinho e do camarão-sete-barbas, apesar do pequeno peso individual, fizeram com que a produção em peso do “camarão pequeno” se destacasse nos meses de fevereiro-abril. Os valores mensais se distribuíram na faixa de 0,70 - 1,70 kg/hora, respectivamente nos meses de novembro e junho e o período de maior abundância correspondeu ao período abril-agosto, com média de 1,59 kg/hora (13,6% acima da média geral), o qual pode ser considerado como o de safra na zona costeira e coincide também com a maior incidência do esforço de pesca (TABELA 10; FIGURA 26), provavelmente relacionada com a ocorrência de melhores condições ambientais para a realização das pescarias, uma vez que segue ao intenso período de chuvas, entre janeiro e abril.

Na zona da foz do Rio São Francisco, o período da primavera (outubro-dezembro) corresponde ao máximo rendimento das pescarias de *P. schmitti*, enquanto na região em frente a Tamandaré (PE), esse período é mais extenso, ou seja, de julho a janeiro. Para *P. subtilis*, o período de safra se registra nos meses de julho-setembro, nas regiões da foz do São Francisco e de Tamandaré (COELHO & SANTOS, 1993a/b e 1995). Portanto, verifica-se uma coincidência temporal entre os períodos de safras em diversas partes da área de distribuição dessas espécies na região Nordeste, com um traço comum a todos eles, ou seja, a maior abundância de camarões em meses fora da época chuvosa, que se registra entre fevereiro e junho.

A pluviosidade determina um aumento no transporte de materiais orgânico e inorgânico pelos rios para a zona costeira, principal fonte de enriquecimento do substrato. A área de estudo não é uma região estuarina, mas tem características de zona relativamente protegida pelo molhe da Ponta do Mucuripe, para a qual é

carreada uma grande quantidade de material organogênico através de um processo de difração de ondas em torno da ponta do molhe (MORAIS, 1972). Por outro lado, é possível que o estoque reprodutor e a sobrevivência larval (fazendo com que o pulso secundário do recrutamento seja oriundo do pulso principal da reprodução e vice-versa) estejam relacionados em parte com a intensidade de chuvas e/ou vazão dos rios e, em parte, com as condições oceanográficas que facilitam a migração e sobrevivência das larvas nos estuários (CASTELLO & MOLLER, 1978). Esta seria, talvez, a explicação para o fato de que os valores mais elevados da biomassa média e do índice de abundância, que podem ser tomados como indicativos da época de safra, se registraram no período de abril-setembro, quando a intensidade da estação chuvosa já se encontra em fase decrescente mas, em contrapartida, o maior aporte de material orgânico e inorgânico com o deságue fluvial passa a determinar um aumento da riqueza em sais minerais, base da cadeia alimentar (FIGURA 27).

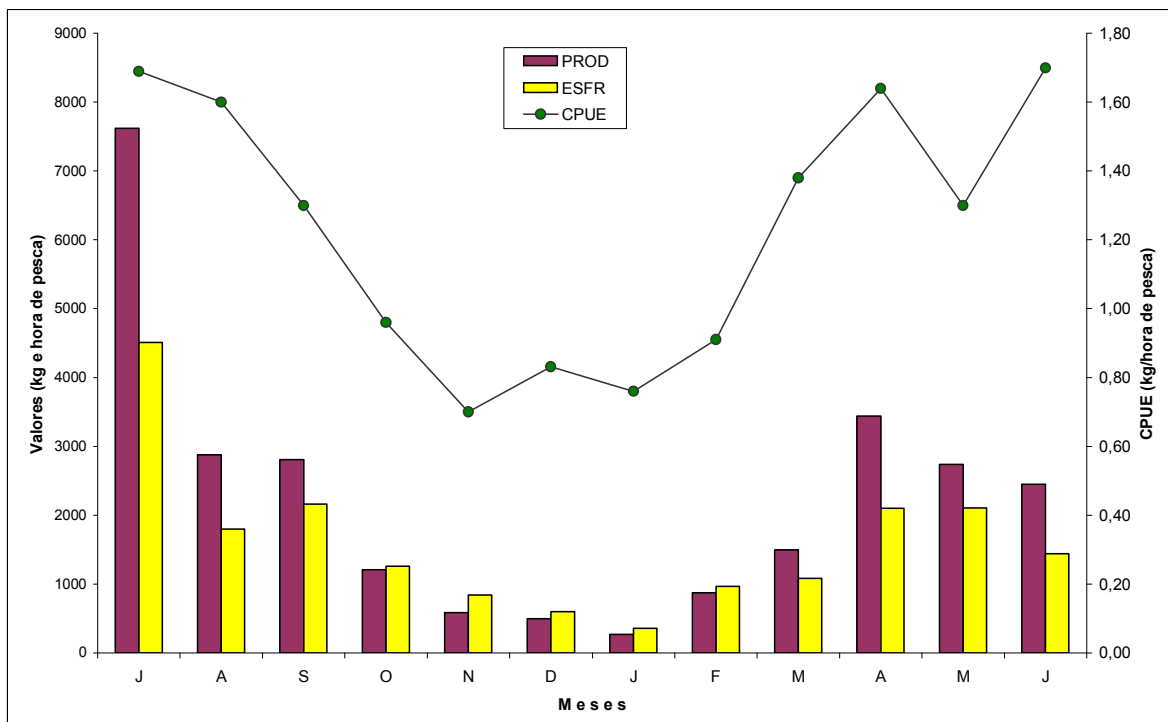


FIGURA 26 – Variação mensal da produção, esforço de pesca e CPUE de camarões dos gêneros *Penaeus*, *Xiphopenaeus* e *Trachypenaeus*

A produção da espécie *P. notialis*, no Senegal, apresentou relação inversa com a pluviosidade, enquanto o peso individual teve uma relação parabólica, com

valores crescentes e decrescentes antes e depois do valor máximo de 1.100 mm (LE RESTE, 1992). As espécies de peneídeos têm eficientes processos de osmorregulação, que são regulados por um complexo de fatores, tais como temperatura, salinidade, deságue fluvial, drenagem terrestre e pluviosidade, cuja componente causal pode ter sentido inversos e misturar a resultante de tendência com a produção. O fator causal de maior produção está relacionada com o recrutamento, pois camarões jovens preferem águas de baixa salinidade, características da zona estuarina e lagunar, que têm origem na intensificação do

deságue fluvial e drenagem costeiras, causados pelo aumento da pluviosidade mas, obviamente dentro de uma faixa de tolerância que determina queda da produção se houver uma redução drástica da salinidade.

Segundo GUNTER & EDWARDS (1969), a produção da espécie *P. fluviatilis* tem uma correlação positiva com a pluviosidade no Golfo do México, e também com um efeito retardado significativo no sentido de que a captura está correlacionada com a pluviosidade de dois anos atrás. No entanto, a produção do camarão-vermelho, *P. aztecus*, não revela esta correlação.

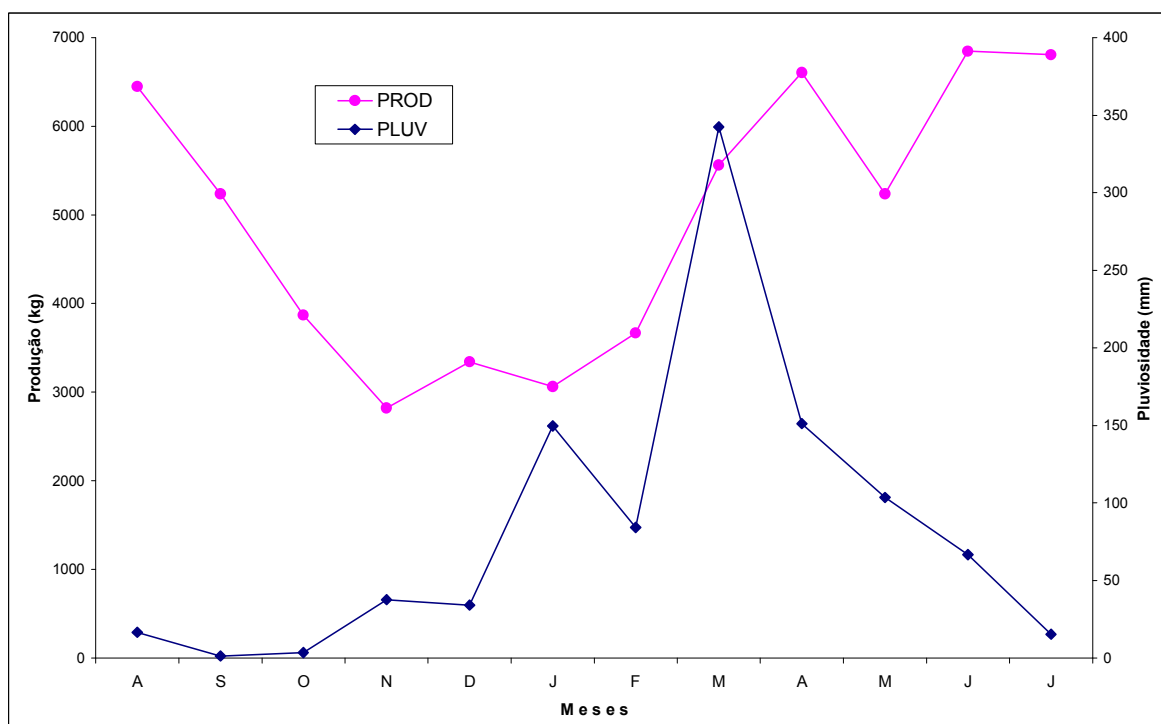


FIGURA 27 – Variação mensal dos valores de produção de camarões e pluviosidade, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

### 7.3 – Fauna Acompanhante

Desde o início da exploração comercial dos camarões ao longo da costa norte do Brasil, tem sido discutido o problema do aproveitamento da fauna acompanhante, até agora rejeitada em quase sua totalidade, abrangendo peixes de pequeno porte e/ou baixo valor econômico (PAIVA & OLIVEIRA, 1992). A primeira avaliação das capturas da fauna acompanhante (DAMASCENO *et al.*, 1986) foi feita nos anos de 1977-1984, permitindo o levantamento das seguintes informações: (a) o volume de captura da fauna acompanhante correspondeu a 84,1% da produção de camarão, na proporção de 1 kg de camarão: 6,2 kg da fauna acompanhante; (b) os peixes ósseos constituem a porção predominante, com 61,2% do total.

A análise da TABELA 11 mostra que para cada kg de camarão foram capturados, em média, 3,28 kg de fauna acompanhante, sendo 0,93 kg (28,4,0%) de espécies aproveitáveis (0,60 kg de peixe e 0,33 kg de camarão pequeno) e 2,34 kg (71,6%) de espécies não-aproveitáveis para comercialização. As relações P/CG (para peixes aproveitáveis) e CP/CG (camarões pequenos) variaram de 0,17 (outubro) a 1,32 (dezembro) e de 0,03 (agosto) a 1,54 (janeiro). Com relação à fauna descartável, a faixa de variação esteve entre 1,41 (agosto) e 8,27 (novembro) sendo que os maiores valores de NAP/CG ocorreram no período novembro-fevereiro (FIGURA 28). Como houve uma certa coincidência na variação temporal das relações para os diversos segmentos do pescado capturado, a fauna acompanhante total se manteve predominante no período novembro-fevereiro. 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 nos Estados de Alagoas e Pernambuco, esta foi de apenas 1:0,9 e 1:1,3, pois os peixes da fauna acompanhante praticamente não sofrem rejeição pela tripulação do barco e por intermediários da comercialização, havendo um elevado índice de auto-consumo (RAMOS-PORTO *et al.*, 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, o que determinaria um grande vício negativo, ou seja, grande parte do descarte não teria sido registrado pelo sistema de amostragem.

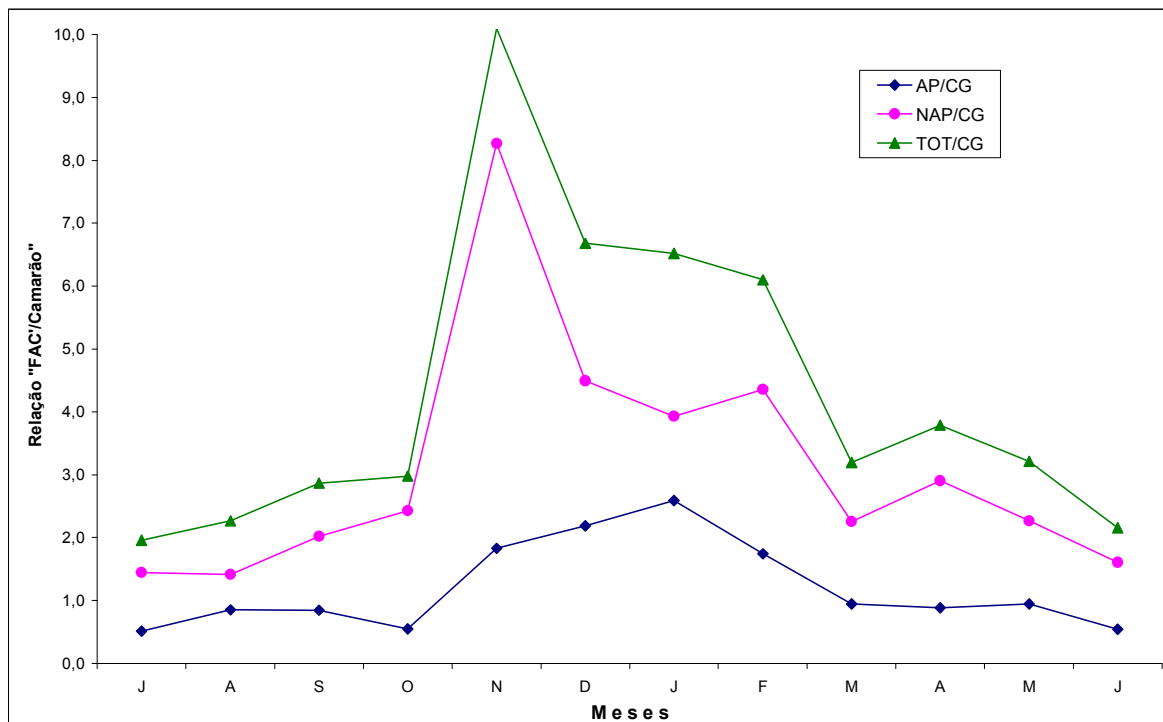


FIGURA 28 – Variação mensal das relações “peso da fauna acompanhante/peso do camarão grande”, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

Deve-se chamar a atenção para o seguinte aspecto: um mesmo valor da relação “camarão/FAC” pode resultar de diferentes combinações entre número de indivíduos e o correspondente peso total, ou seja, poucos indivíduos de grande porte ou muitos indivíduos de pequeno porte, o que deve ter ocorrido em novembro e dezembro, meses com os maiores valores dessa relação e, provavelmente, grande quantidade de indivíduos pequenos.

Se considerarmos o comprimento médio das espécies de maior participação, também é nesta época do ano onde se apresenta os maiores índices de camarão pequeno, demonstrando que um grande contingente de juvenis em processo de recrutamento é capturada antes de chegarem à fase adulta e/ou de maior valor comercial.

A comercialização do camarão é feita na forma *in natura*, com excelente estado de frescor, principalmente se forem vendidos nas primeiras horas da

TABELA 11 – Dados relativos ao peso total do camarão e da fauna acompanhante, 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   |
| Maiο      | 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.

manhã do dia em que foram capturados, o que aumenta a demanda devido à preferência dos consumidores por frutos do mar que não tenham passado por processo de congelamento, como os capturados pelo sistema de pesca industrial. Por outro lado, verifica-se que o período com maior volume de captura da fauna descartável (setembro-fevereiro) não coincide com o período de safra dos camarões (abril-agosto), concluindo-se que o desperdício torna-se ainda mais condenável por ocorrer exatamente numa época do ano em que deve ocorrer uma drástica redução na receita das pescarias e, portanto, no salário dos pescadores.

Estes resultados apontam que os meses de novembro, dezembro e janeiro são extremamente prejudiciais à fauna acompanhante e os de dezembro, janeiro e fevereiro ao camarão juvenil, embora nestes meses registre-se a ocorrência do camarão sete barbas, que se incorpora aos camarões pequenos (ver os dados relativos a este assunto por espécie).

A fauna acompanhante dos camarões, no período julho/1997-junho/1998, esteve formada por 98 espécies de peixes (TABELA 12), sendo que 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, são as seguintes: coró-branco, *Pomadasys corvineiformis* (29,4%); sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (16,8%); manjuba, *Chirocentron bleekermanus* (6,1%); carapicu, *Eucinostomus* spp. (5,9%); bagre-branco, *Notarius grandicassis* (5,4%); judeu, *Menticirrhus americanus* (5,0%); sete-buchos, *Stellifer rastriifer* (4,2%); coroca, *Orthopristis ruber* (4,1%); voador-cabrinha, *Prionotus punctatus* (3,9%); solha comum, *Syacium micrurum*, *Syacium papilosum* e *Citharichthys crossotus* (2,7%); palombeta, *Chloroscombrus chrysurus* (2,3%); solha-lingua-de-vaca, *Symphurus plagusia* (1,8%); coró-listrado, *Conodon nobilis* (1,7%); e sardinha-da-noite, *Pellona harroweri* (1,1%) (FIGURAS 29, 30, 31 e 32). Pode-se dizer, ainda, que seis espécies foram realmente dominantes, representando 68,6% de toda a biocenose 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 12; FIGURA 29.

As principais espécies apresentaram as seguintes tendências de variação temporal, quanto a sua hierarquia na escala de dominância dentro da comunidade (FIGURAS 31 e 32):

**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 de todas as outras espécies reunidas, com índices de 50,7 e 55,6%, respectivamente.

**Sardinha-bandeira:** teve a maior participação absoluta numérica por quatro meses consecutivos (dezembro-março), com índices 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 participativas.

**Manjuba:** esteve entre as cinco espécies mais participativas numericamente em seis meses e entre as 14 em dez meses dos doze 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 que esteve entre os cinco mais participativos.

**Carapicu:** esteve entre os cinco mais participativos 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.

TABELA 12 - 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.

| <b>ESPÉCIES (nome vulgar)</b> | <b>N</b> | <b>%</b> | <b>ESPÉCIES (nome vulgar)</b> | <b>N</b>      | <b>%</b>   |
|-------------------------------|----------|----------|-------------------------------|---------------|------------|
| Coró-branco                   | 32273    | 29,369   | Peixe-morcego                 | 36            | 0,033      |
| Sardinha-bandeira             | 18488    | 16,824   | Pampo                         | 34            | 0,031      |
| Manjuba                       | 6669     | 6,069    | Carapeba                      | 31            | 0,028      |
| Carapicu                      | 6440     | 5,860    | Traira-cabeça-de-cobra        | 30            | 0,027      |
| Bagre                         | 5957     | 5,421    | Cação-viola                   | 25            | 0,023      |
| Judeu                         | 5541     | 5,042    | Saramunete                    | 25            | 0,023      |
| Sete-bucho                    | 4614     | 4,199    | Baiacu-caixão                 | 21            | 0,019      |
| Coroca                        | 4528     | 4,121    | Pescada-branca                | 18            | 0,016      |
| Voador-cabrinha               | 4279     | 3,894    | Ubarana boca de rato          | 15            | 0,014      |
| Solha-comum                   | 2955     | 2,689    | Traira                        | 14            | 0,013      |
| Palombeta                     | 2572     | 2,341    | Batata                        | 13            | 0,012      |
| Solha-lingua-de-vaca          | 2016     | 1,835    | Sabão                         | 13            | 0,012      |
| Coró-listrado                 | 1844     | 1,678    | Moreia                        | 12            | 0,011      |
| Sardinha-da-noite             | 1170     | 1,065    | Aniquin                       | 9             | 0,008      |
| Arenque-branco                | 1142     | 1,039    | Arraia-treme-treme            | 9             | 0,008      |
| Boca-mole                     | 860      | 0,783    | Cioba                         | 9             | 0,008      |
| Bagre-de-fita                 | 840      | 0,764    | Espada                        | 9             | 0,008      |
| Solha-redonda                 | 670      | 0,610    | Moré                          | 9             | 0,008      |
| Pescada-de-dente              | 667      | 0,607    | Baiacu-de-espinho             | 8             | 0,007      |
| Arenque-da-noite              | 657      | 0,598    | Garapau                       | 8             | 0,007      |
| Voador-de-fundo               | 589      | 0,536    | Corama                        | 7             | 0,006      |
| Barbudo                       | 569      | 0,518    | Solha-zebra                   | 7             | 0,006      |
| Bagre-amarelo                 | 566      | 0,515    | Cabeça-dura-preto             | 6             | 0,005      |
| Arenque                       | 368      | 0,335    | Arraia-borboleta              | 5             | 0,005      |
| Pimba-de-cachorro             | 343      | 0,312    | Lanceta                       | 4             | 0,004      |
| Golosa                        | 319      | 0,290    | Serra                         | 3             | 0,003      |
| Ariacó                        | 295      | 0,268    | Biquara                       | 2             | 0,002      |
| Galo                          | 290      | 0,264    | Dentão                        | 2             | 0,002      |
| Arraia-manteiga               | 241      | 0,219    | Mariquita-da-china            | 2             | 0,002      |
| Baiacu-pintado                | 229      | 0,208    | Parum-dourado                 | 2             | 0,002      |
| Macasso                       | 190      | 0,173    | Peixe-gato                    | 2             | 0,002      |
| Jacundá                       | 171      | 0,156    | Pescada-cambucu               | 2             | 0,002      |
| Xaréu                         | 165      | 0,150    | Pirambu                       | 2             | 0,002      |
| Baiacu-listado                | 148      | 0,135    | Arraia-pintada                | 1             | 0,001      |
| Parum-branco                  | 134      | 0,122    | Cavalo-marinho                | 1             | 0,001      |
| Pacamom                       | 124      | 0,113    | Sapuruna                      | 1             | 0,001      |
| Manjubao                      | 116      | 0,106    | Garajuba-amarela              | 1             | 0,001      |
| Cabeça-dura                   | 94       | 0,086    | Moré-garoupa                  | 1             | 0,001      |
| Judeu-listrado                | 82       | 0,075    | Peixe-anjo                    | 1             | 0,001      |
| Xira                          | 68       | 0,062    | Peixe-pescador                | 1             | 0,001      |
| Corvina                       | 58       | 0,053    | Saia-rota                     | 1             | 0,001      |
| Sauna                         | 54       | 0,049    | Serrano                       | 1             | 0,001      |
| Baiacu-garajuba               | 53       | 0,048    | <b>TOTAL</b>                  | <b>109889</b> | <b>100</b> |

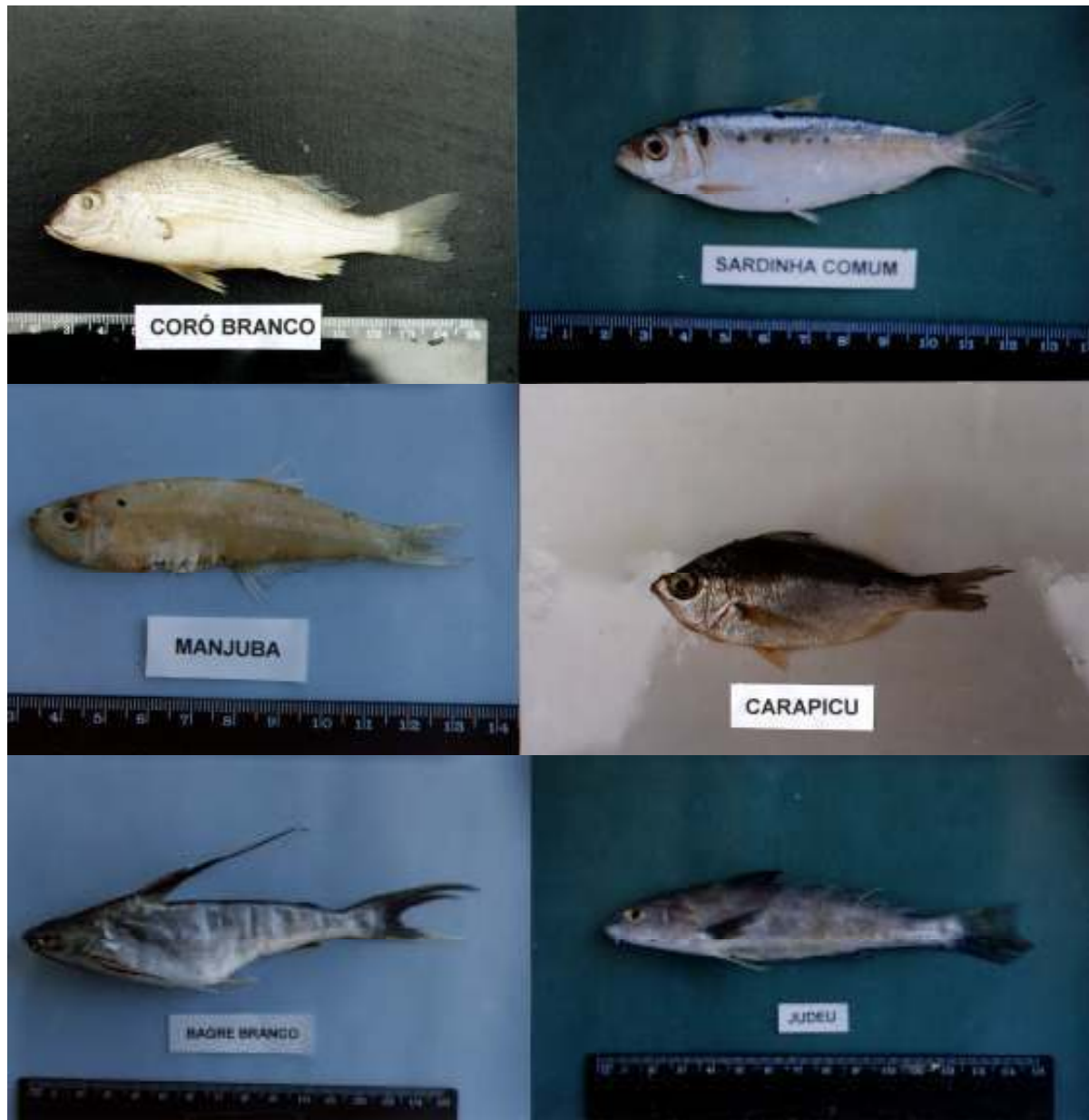


FIGURA 29 – Vista das espécies de peixes da fauna acompanhante, classificadas do 1º ao 6º lugares, quanto à sua frequência de ocorrência, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.



FIGURA 30 - Vista das espécies de peixes da fauna acompanhante, classificadas do 7º ao 14º lugares, quanto à sua freqüência de ocorrência, na zona costeira de Fortaleza, julho/97 – junho/98.

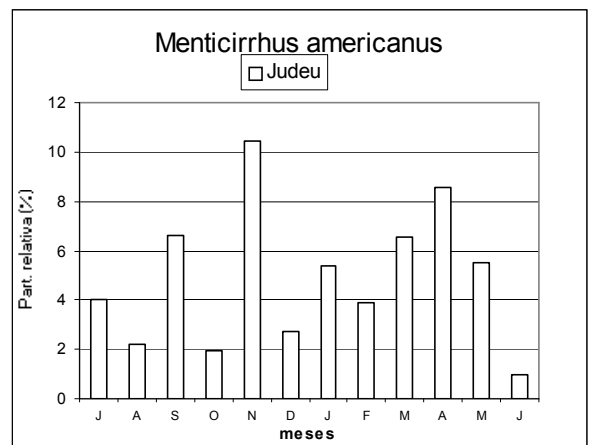
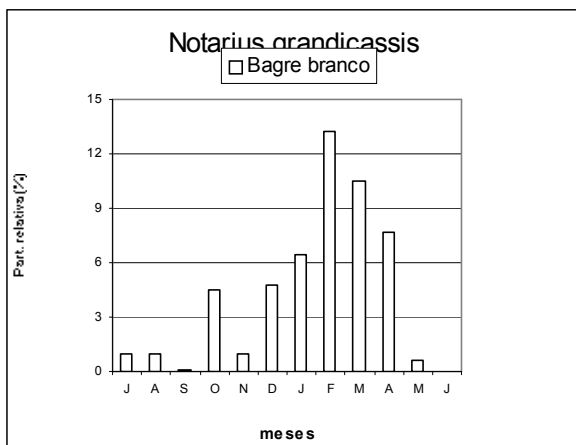
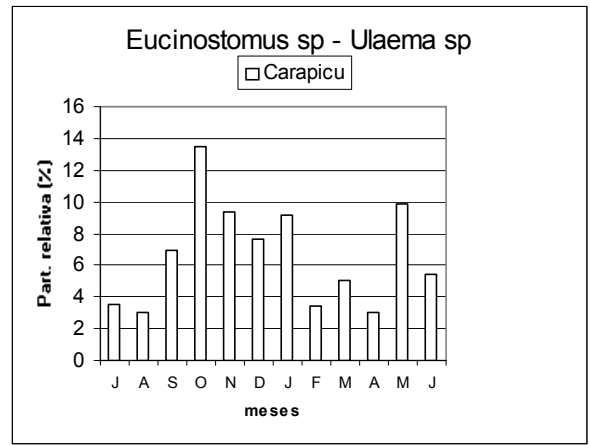
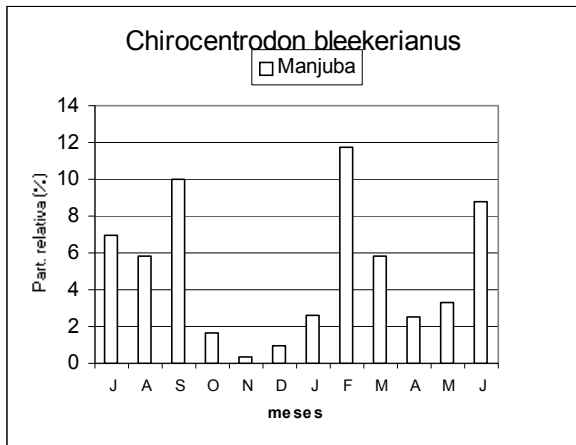
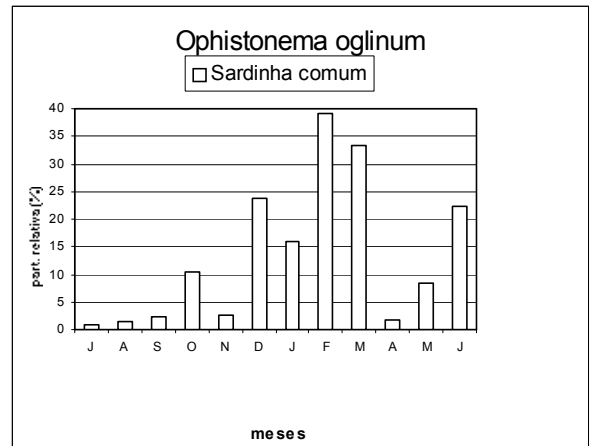
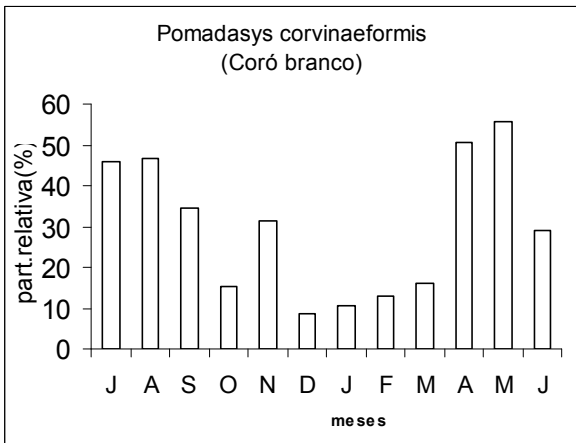


FIGURA 31 – Variação mensal das espécies de peixes da fauna acompanhante, classificadas do 1º ao 6º lugares, quanto à sua frequência de ocorrência, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.



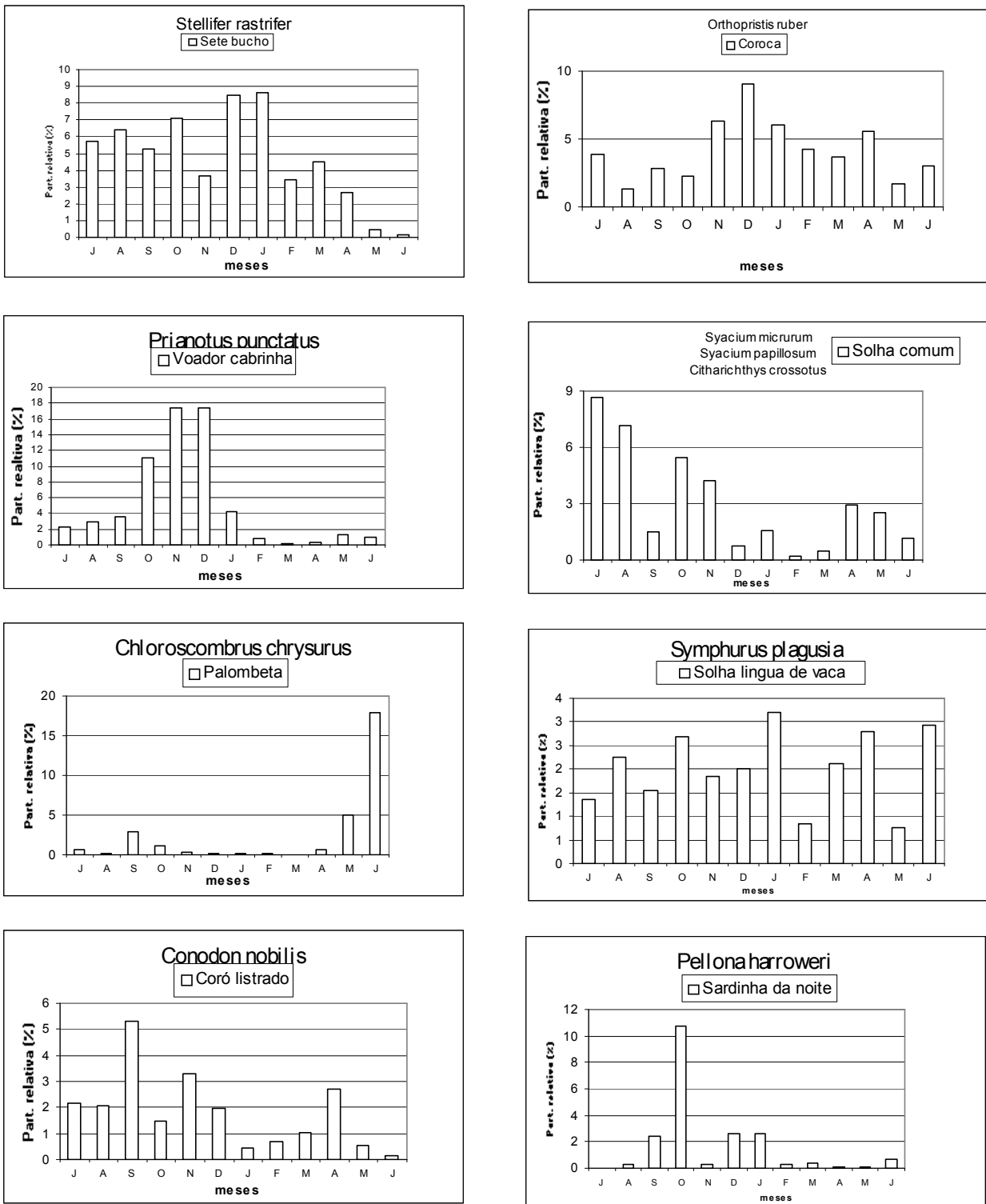


FIGURA 32 – Variação mensal das espécies de peixes da fauna acompanhante, classificadas do 7º ao 14º lugares, quanto à sua frequência de ocorrência, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

**Sete-buchos:** esteve entre os cinco mais participativos 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 número bastante pequeno 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 17,98%, respectivamente).

**Solha-lingua-de-vaca:** 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.

Apesar da pequena extensão geográfica (30,0 km<sup>2</sup>), a área de captura dos camarões em frente a Fortaleza não apresentou uma diversidade de espécies inferior a outras áreas estudadas nas regiões Sul (VIEIRA *et al.*, 1996; KOTAS, 1999), Norte (ISAAC & BRAGA, 1999) e Nordeste (SANTOS *et al.*, 1996; MOURA, 1999). 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 (ou da igualdade) com as quais os indivíduos estão distribuídos entre as espécies. Quanto maior o número de espécies e mais próximas as proporções de ocorrência entre as mesmas, maior a diversidade, pois maior é a incerteza de se selecionar um indivíduo de uma certa espécie já conhecida. 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 confirma sua grande diversidade, destacando seis espécies dominantes que, provavelmente, 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-Wiever ( $H'$ ), o de emprego mais universal, assume que os indivíduos são coletados aleatoriamente de um população infinitamente grande e que todas as espécies estariam representadas na amostra e mede o grau de incerteza em se predizer a qual espécie pertence um dado indivíduo tomado ao acaso de uma população de  $S$  espécies e  $N$  indivíduos. A premissa de que a diversidade aumenta em função da equitabilidade e da riqueza das espécies foi confirmada para a comunidade de peixes residente da zona costeira de Fortaleza, com valores médios de  $H' = 2,610$ ,  $D = 8,353$  e equitabilidade,  $E = 0,569$ , com uma perfeita interdependência ao longo do ano, cujos valores mensais máximos se registraram nos meses de setembro, janeiro, março e julho (TABELA 13; FIGURA 33). Isto significa 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 demersal/bentônica, onde se realizam as operações de pesca com rede-de-arrasto.

TABELA 13 – Dados sobre o número de espécies (S), número de indivíduos (N), e índices de diversidade (H'), equitabilidade (E) e riqueza de espécies (D) relativos a espécies de peixes que compõem a fauna acompanhante dos camarões da zona costeira de Fortaleza (Ceará), no período julho/1997-junho/1998.

| Meses     | N       | S  | H'    | E     | D     |
|-----------|---------|----|-------|-------|-------|
| Julho     | 10.950  | 47 | 2,271 | 0,590 | 4,946 |
| Agosto    | 6.156   | 55 | 2,285 | 0,570 | 6,189 |
| Setembro  | 7.694   | 58 | 2,564 | 0,631 | 6,482 |
| Outubro   | 4.180   | 51 | 2,772 | 0,705 | 5,997 |
| Novembro  | 7.969   | 53 | 2,352 | 0,592 | 5,890 |
| Dezembro  | 6.083   | 52 | 2,551 | 0,646 | 5,853 |
| Janeiro   | 5.894   | 54 | 2,768 | 0,694 | 6,220 |
| Fevereiro | 20.707  | 49 | 2,069 | 0,532 | 4,830 |
| Março     | 12.008  | 51 | 2,337 | 0,594 | 5,429 |
| Abril     | 10.163  | 49 | 2,047 | 0,526 | 5,209 |
| Mai       | 9.278   | 44 | 1,778 | 0,470 | 4,707 |
| Junho     | 8.820   | 44 | 2,135 | 0,564 | 4,733 |
| TOTAL     | 109.903 | 98 | 2,610 | 0,569 | 8,357 |

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 34, existe uma tendência decrescente, com dependência linear, entre o número de indivíduos e o número de espécies de peixes da fauna acompanhante, ou seja, 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.

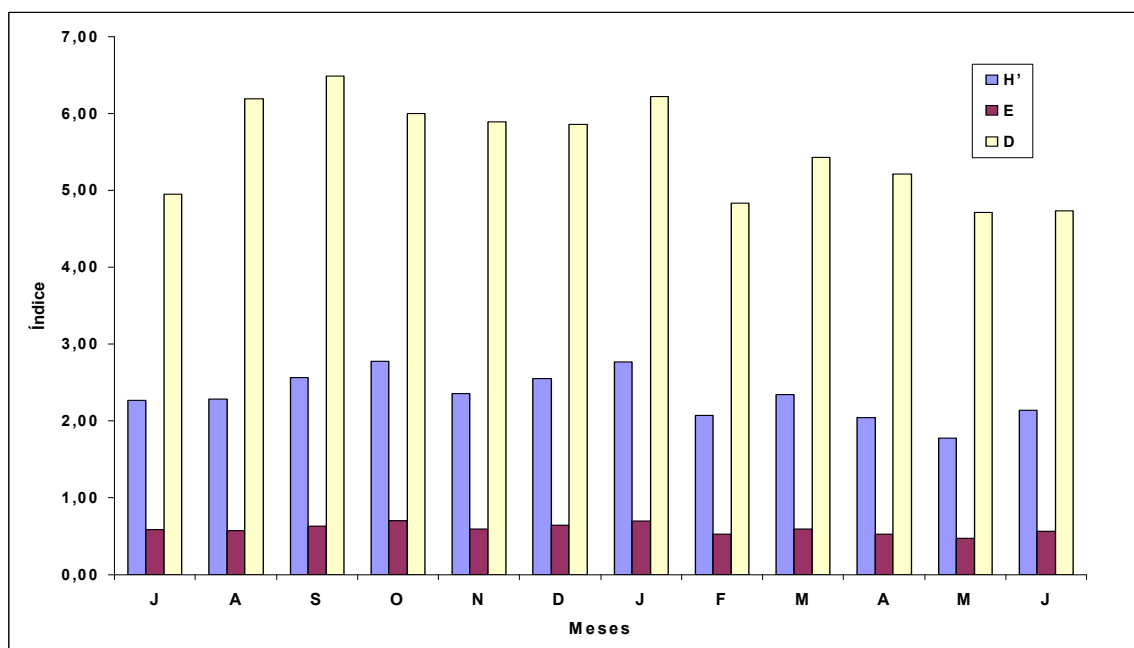


FIGURA 33 – Variação mensal dos índices de diversidade ( $H'$ ), equitabilidade ( $E$ ) e riqueza de espécies ( $D$ ) da fauna acompanhante dos camarões, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

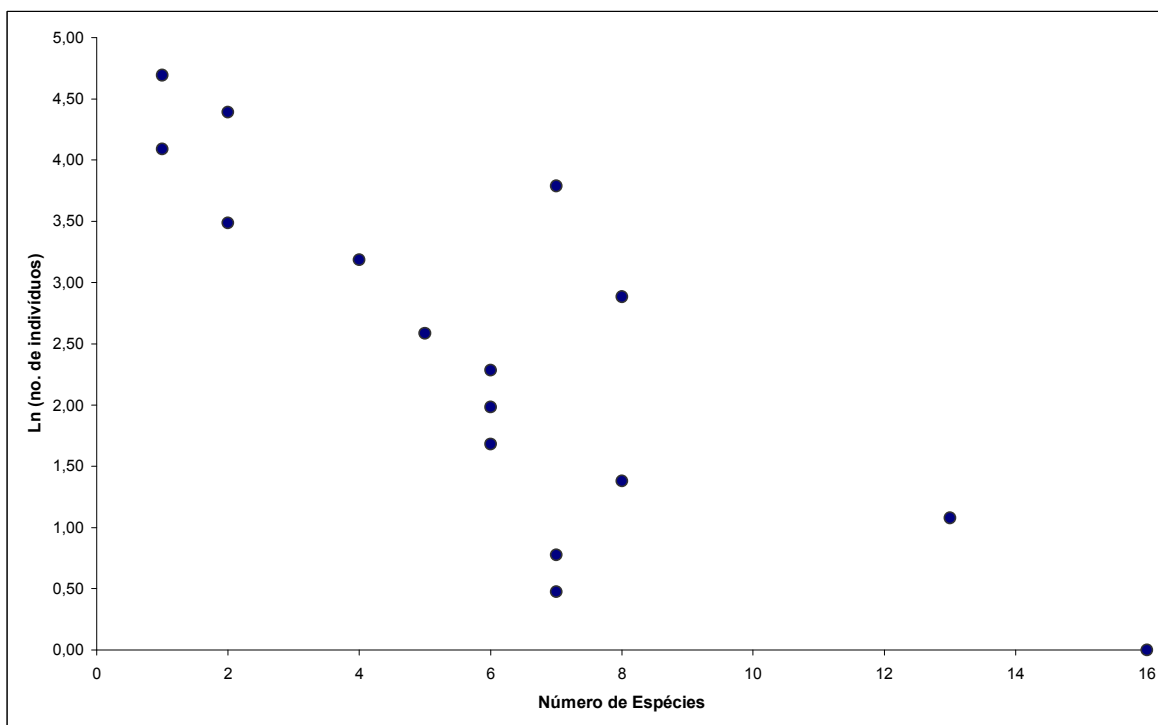


FIGURA 34 – Série geométrica da abundância de espécies de peixes que compõem a fauna acompanhante dos camarões, na zona costeira de Fortaleza, julho/97-junho/98.

#### 7.4 – Regulamentação da Pesca

A necessidade de medidas que regulamentem a atividade pesqueira é de grande importância pois, como bem ressalta MACHADO (1988), esta torna os recursos aquáticos disponíveis para consumo, mas ao mesmo tempo sujeitos a diferentes níveis de intensidade exploratória que podem colocar em risco sua capacidade de auto-renovação sustentável.

A administração dos recursos pesqueiros é de responsabilidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), criado pela Lei nº 7.735/89, a mesma que extinguiu a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca-SUDEPE, com alterações das Leis nºs 7.804, de 18/06/89, e 8.028 de 12/04/90. Compete a este órgão conceder direitos de

exploração dos recursos naturais e regulamentar as atividades pesqueiras por meio de portarias normativas fundamentadas no Decreto-Lei nº 221, de 28/02/67, com base no que dispõem os Artigos 33 e 39.

As principais medidas de regulamentação dirigidas para a pesca do camarão são as seguintes (PAIVA, 1997):

- Nas pescarias industriais realizadas na plataforma continental da região Norte, existe um limite ao tamanho da frota, estabelecido como 250 unidades.
- O cumprimento de um período de paralisação total da pesca (defeso) já se encontra em vigor nos seguintes estados, com duração de 50 dias: Maranhão – Piauí (01/05 - 19/06) e Paraíba – Bahia: 01/01 - 19/02).
- As operações de arrasto são proibidas nas zonas delimitadas pela distância de até 3 milhas da costa, na região Nordeste, e até 10 milhas, na região Norte.
- Nas áreas consideradas como criadouros naturais, o arrasto motorizado é totalmente proibido.

No período entre 1982 a 1983, na região Sudeste, houve um crescimento de 25 % da frota atuante e de 27% do esforço total da pesca, correspondendo a uma queda de 40% na abundância relativa. Este quadro fez com que a SUDEPE implantasse, em 1984, o defeso do camarão, medida regulatória que propiciou uma redução de 15% no esforço de pesca e conseqüente incremento da abundância da ordem de 61% (VALENTINI *et al.*, 1991a).

No Estado do Ceará, conforme legislação específica da SUDEPE, a portaria nº N-14, de 13 de março de 1986, direcionada para a preservação dos camarões, proíbe a pesca de arrasto por embarcações maiores que 11 m de comprimento total, a menos de 3 milhas da costa. Nesta mesma, permite que nos limites entre a barra do Rio Choró e a Ponta Grossa se pesque em profundidades superiores a 5 m, desde que as embarcações tenham comprimento inferiores a 11 m, motor de até 3 cilindros e potência de no máximo 55 HP, estipulando ainda que a rede utilizada, em arrasto simples, tenha malha de 30 mm entre ângulos opostos.

As medidas utilizadas sobre o controle das pescarias baseiam-se principalmente no defeso, licenciamento da frota e tamanho mínimo de captura nos criadouros. Em Fortaleza, sem que haja oficialmente a imposição destas medidas, estas ocorrem por outro caminho: por exemplo, a tentativa de

diminuição dos dias de pesca quando é concedido o denominado descanso aos sábados e domingos. A frota fica limitada aos barcos de Fortaleza por um acordo feito entre os pescadores locais que não permitem a entrada de barcos de outras localidades. A malha utilizada é do tamanho usado em outras localidades pesqueiras. Por outro lado, parece existir um mecanismo de auto-regulação da frota sobre o estoque do camarão, determinado pelos baixos índices de abundância e por limitações econômicas impostas ao número e capacidade operacional das embarcações pesqueiras.

No Estado do Ceará, devido à baixa abundância de camarões em sua plataforma continental e ao fato de que a atividade industrial é realizada na região Norte do país por empresas locais, as medidas de regulamentação têm tido pouca relevância, principalmente por causa das características artesanais da pesca, mesmo com o emprego de barcos motorizados e redes-de-arrasto. No entanto, a pedido dos próprios pescadores que atuam na zona costeira, procuramos fornecer alguns subsídios para gerenciar esta atividade, com as seguintes medidas sugeridas a partir da análise dos dados:

- Sugestão de um período de defeso com duração de dois meses (março-abril), o qual deve ser estabelecido durante a época de maior atividade reprodutiva. Com esta medida espera-se reduzir a mortalidade do estoque reprodutor e, ao mesmo tempo, a intensidade do esforço de pesca.



## 8 – CONCLUSÕES

1. Dentre as espécies de camarão encontradas na zona costeira de Fortaleza, as de maior porte pertencem ao gênero *Penaeus*, na seguinte ordem de comprimento médio de carapaça para machos e fêmeas: *P. schmitti* (25,5 e 27,8 mm CC), *P. brasiliensis* (24,3 e 28,3 mm CC) e *P. subtilis* (22,8 e 24,5 mm CC), e *Trachypenaeus constrictus* (11,0 e 15,1 mm CC).
2. Para todas as espécies, as fêmeas são maiores do que os machos em comprimento.
3. Verifica-se a predominância do estoque jovem na população, com destaque para o camarão-branco (85,4% nos machos e 59,7% nas fêmeas), vindo em seguida o camarão-vermelho, com 65,% e 55,7%, e o camarão-rosa, com 43,1 e 38,8%, respectivamente.
4. A ocorrência de assimetria negativa na distribuição de comprimento do camarão-rosa, juntamente com a menor proporção de indivíduos jovens na captura, sugere que este tem um período bem mais longo de permanência na zona costeira do que as outras espécies.
5. As fêmeas são mais numerosas que os machos para as espécies *P. brasiliensis*, *P. schmitti* e *T. constrictus*, com significância estatística, havendo equivalência dos sexos na proporção sexual, para *P. subtilis*.
6. A espécie *P. brasiliensis* apresentou dois pulsos de recrutamento nos meses de setembro-outubro e janeiro, respectivamente resultantes das desovas realizadas com maior intensidade nos meses de abril e agosto.
7. As espécies *P. subtilis* e *P. schmitti* apresentaram apenas pulso reprodutivo, em abril, sendo que para a primeira o recrutamento é mais intenso em setembro e, para a segunda, nos meses de maio, agosto e outubro.
8. A composição numérica das espécies foi a seguinte: *P. brasiliensis* (28,1%), *P. subtilis* (26,5%), *T. constrictus* (22,2%), *X. kroyeri* (12,5%) e *P. schmitti* (10,7%);
9. A produção potencial atingiu a média anual de 7.559 kg, dentro da faixa de 3.780 – 9.125 kg em novembro e julho, respectivamente.

10. período de maior abundância (safra) ocorreu nos meses de abril-agosto, com média de 1,59 kg/hora, o qual coincide com a maior incidência do esforço de pesca.
11. esquema tradicionalmente conhecido para explicar a distribuição espacial do ciclo biológico não deve ter uma aceitação universal, pois camarões adultos e fêmeas em reprodução das principais espécies do gênero *Penaeus* foram encontrados na zona costeira.
12. Para cada 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).
13. A fauna acompanhante dos camarões esteve formada por 98 espécies de peixes, 14 das quais contribuíram com 90,4% da frequência total de ocorrência.
14. 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,  $D = 8,353$ .
15. Existe uma tendência decrescente, com dependência geométrica, entre o número de espécies da fauna acompanhante e sua abundância numérica;
16. A regulamentação da pesca dos camarões, na zona costeira, deve-se apoiar nas seguintes medidas:
  - Estabelecimento de um período de defeso durante os meses de março-abril, ou seja, durante a época com maior intensidade de desova dos peneídeos.
  - O acesso à pesca deve ser controlado de modo a determinar a utilização sustentável dos estoques de camarão na zona costeira de Fortaleza.

## 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. H. F. M. *Variação na estrutura da comunidade de peixe e crustáceos na pesca de arrastão de praia em Fortaleza, CE*. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 21 p., Fortaleza, 1993.
- ANÔNIMO. A vida no mar, p. 906-917, in Civita, V. (ed.), *Enciclopédia do mar*. Vol.4 . Abril Editora S.A., p. 769-1023, São Paulo,1975.
- ARAGÃO, L. P.; VASCONCELOS, J.A. & ALBUQUERQUE, J.R. Pesca, p. 349 – 384, in Ogawa, M & Koike, J. (org.), *Manual de pesca*. Gráfica Batista, 799 p., Fortaleza,1987.
- ARANGO, C. M. *Consideraciones sobre la crisis biologica del camaron de aguas someras en el Pacifico Colombiano*. Buenaventura, 41 p, 1994.
- ARAÚJO, M. N. *Considerações gerais sobre a utilização de jangadas na pesca de arrasto de camarões no litoral do Ceará*. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 35 p., Fortaleza, 1991.
- BARROS, A. C. & JONSON, S. Prospecção de camarões na região estuarina do Rio São Francisco. *Bol. Est. Pesca*, Recife, v.7, n.2., p. 7-29, 1967.
- BRAGA, M. M. S. C. Para quê escola pública no Brasil? in *Cadernos da Pós-Graduação em Educação* , n. 4. p. 40-45, 1995.
- BROWN JR., A. & PATLAN, D. Color changes in the ovaries of penaeid shrimps as a determinat of their maturity. *Mar. Fish. Rev.*, Washington, v. 36, n. 7, p. 23-36, 1974.
- CAMPOS A. A. *Crustáceos decápodos do Nordeste brasileiro – Lista Sistemática e guia de identificação das espécies de interesse comercial*. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1995.
- CASTELLO, J. P. & MOLLER, O. O. On the relationship between rainfall and shrimp production in the estuary of Patos Lagoon (Rio Grande do Sul, Brasil). *Atlântica*, Rio Grande, v. 3, p. 67-74, 1978.

- CASTRO E SILVA, S. M. M. *Pescarias de lagosta no Estado do Ceará: características e rendimentos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 169 p., 1998.
- CERVIGÓN, F. M. *Los peces marinos de Venezuela. Vol. 1*. Fund. La Salle de Cienc. Nat., 436 p., Caracas, 1966a.
- CERVIGÓN, F. M. *Los peces marinos de Venezuela. Vol. 2*. Fund. La Salle de Cienc. Nat., p. 449-961, Caracas, 1966b.
- COELHO, P. A. & SANTOS M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandaré, PE. *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, v. 1, n.1, p. 73 –101, 1993a.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos no canal de Santa Cruz, PE. *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, v. 1, n.1, p.129 – 156, 1993b.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré-PE. *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, v. 1, n.1, p.157 – 170, 1993c.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré-PE. *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, v. 1, n.1, 171 – 186, 1993d.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão rosa, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae), na região de Tamandaré, PE. *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, v. 1, n.1, p. 52–72 1993e
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Ciclo biológico de *Penaeus schmitti* Burkenroad, em Pernambuco (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, v.2, n.1, p. 35-50, 1994.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F., Resultados das amostragens biológicas na pesca de camarões marinhos ao Largo de Ilhéus, BA. *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 109-120, 1995a.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Época da reprodução dos camarões *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 e *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae), na região da foz do Rio

- São Francisco. *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 121-140, 1995b.
- COELHO, P. A.; RAMOS, M. A. A. Constituição e a distribuição da fauna de decapódos do litoral leste da América do Sul, entre as Latitudes 5° N e 39° S. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE.*, Recife, v.13, p. 133- 136, 1972.
- CONOLLY, P. C. *Status of the Brazilian shrimp fishing operations and results of related research*. FAO expert consultation on selective shrimp trawl development, Mazatlán 24-28 November, 28 p., 1986.
- D'INCAO, F. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. *Atlântica*, Rio Grande, v.,13, n. 1, p. 159-169, 1991.
- DAMASCENO, F. G. *et al* . *Tentativa de avaliação da participação de peixes na pesca industrial de camarão no Norte do Brasil*. SUDEPE/PDP, (mimeo) 30 p., Belém, 1986.
- DIAS NETO, J. A pesca de camarões na costa Norte do Brasil. *Atlântica*, v.13, n. 1, p. 21-28. 1991.
- EMERENCIANO I. A. A. *O camarão na área de Tutóia-Maranhão*. Superintendência do Desenvolvimento da Amazonia, 135 p., Belém, 1981.
- FAO. Shrimps and prawns of the world. An annotated and illustrated catalogue of Penaeidae species known to date. *FAO Spec. Cat.*, Roma, n. 10, p. 1- 216, 1995.
- FAO. *The state of world fisheries and aquaculture*. Food and Agriculture Organization, 126 p., Rome, 1997.
- FAUSTO-FILHO J. Sobre os peneídeos do Nordeste Brasileiro. *Arq. Est. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 47-59, 1966.
- FERDOUSE, F. Japanese and other Asian markets for shrimp – an overview. *Infofish International*, Manila, n. 6/99, p. 23-28, 1999.
- 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, 96 p., 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, 110 p., 1980.

- FONTELES-FILHO, A. A. Biologia pesqueira e dinâmica populacional da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), no Nordeste setentrional do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, v.19, p. 1-43, 1979.
- FONTELES-FILHO, A. A. Diagnóstico e perspectivas do setor pesqueiro artesanal do Estado do Ceará, p. 7-17, in Fonteles-Filho, A. A. (ed.), *Anais do Workshop Internacional sobre a pesca artesanal*. Imprensa Universitária da UFC, 170 p., Fortaleza, 1997.
- GARCIA, M. A. V. Efectos de la pesca de arrastre sobre la fauna acompañante del camaron. *FAO Fish. Rep.*, Roma, n. 327, p. 137-146, 1985.
- GARCIA, S. Reproduction, stock assessment models and population parameters in exploited penaeid shrimp populations, p. 139-158, in Rothlisberg, P.C.; Hill, B.J. & Staples, D.J. (eds.), *Proceedings of the Second Australian National Prawn Seminar*, 1985.
- GARCIA, S. & LE RESTE, L. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. *FAO Doc. Tec. Pesca*, Roma, n. 203, p 1-180, 1987.
- GUNTER, G. & EDWARDS, C. The relation of rainfall and freshwater drainage to the production of the penaeid shrimps (*Penaeus fluviatilis* and *Penaeus aztecus*) in the Texas and Louisiana waters. *FAO Fish. Rep.*, Roma, v. 3, n.57, p. 875-892, 1969.
- 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.
- HOLTHUIS L.B. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of interest to fisheries. *FAO Spec. Cat.*, Roma, v.1,p. 1-261, 1980.
- IBAMA. Camarões do Sudeste e Sul. *Série Estudos de Pesca, Coleção Meio Ambiente*, Brasília, n. 10, p. 1-68, 1993.
- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão Nordeste. *Série Estudos de Pesca, Coleção Meio Ambiente*, Brasília, n. 10, p. 143- 190, 1994.
- ISAAC V. J.; DIAS NETO, J. & DAMASCENO, F. G. Biologia, dinâmica de populações e administração pesqueira do camarão rosa *Penaeus subtilis*

- da região norte do Brasil.. *Série Estudos de Pesca, Coleção Meio Ambiente*, Brasília, n.1, p.1 –187, 1992.
- 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 laevicauda (Crustacea, Palinuridae), capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil entre os estados do Amapá e Espírito Santo*. Tese de Doutorado, Universidade de São Carlos, 279 p., São Carlos, 1996.
- JESPER, J. R. *Índice dos peixes marinhos brasileiros*. Gráfica Editora VT, 124 p., Fortaleza, 1996.
- KOTAS J. E. Fauna Acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. *Série Estudos de Pesca, Coleção Meio Ambiente*, Brasília, n. 24, p. 1-75, 1998.
- LE RESTE, L. Pluviométrie et captures des crevettes *Penaeus notialis* dans l'estuaire de la Casamance (Sénégal) entre 1961 e 1984. *Aquat. Living Res.*, v.5, n.4, p. 233-248, 1992.
- 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.
- MACHADO, Z. L. Camarão marinho, cultivo, captura, conservação, comercialização. SUDENE, 250 p., Recife, 1988.
- 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.
- MARTINI, L. W. Principios generales de calculo para el diseño y construccion de artes de pesca de arrastre. Ediciones Poligrafik Proamar S.A., 233 p., Avellaneda, 1986.

- MELLADO, J. P.; ROMERO, J. M.; YOUNG, R. H. & FINDLEY, L. T. Rendimientos y composición de la pesca acompañante del Golfo de California. p. 61-63, 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.
- MELLO, J. T. C. Estudo populacional do camarão “rosa”, *Penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Penaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 19-65, 1973.
- 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, 96 p., 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, 105 p., 1985.
- MMA. Exploração pesqueira, p. 77-89, in *Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento. Subsídios ao planejamento da gestão ambiental*. Programa Nacional do Meio Ambiente, 186 p., Brasília, 1995.
- MONTEIRO-NETO, C.; FREIRE, G. S. S.; SALES, H. B.; SOUZA, J. W. H.; CASTRO, M. G. G. M.; MOREIRA, M. O. P.; MELO, M. T. D.; FRANKLIN JUNIOR, W. *Monitoramento do sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários de Fortaleza, Ceará*. SEMACE, 92 p., Fortaleza, 1998.
- MORAIS, J. O. Processos de assoreamento do Porto do Mucuripe. *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, v.12, n.2, p. 139-149, 1972.
- MORAIS, J.O. Evolução sedimentológica da Enseada de Mucuripe (Fortaleza-Ceará-Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 21, p.19-46, 1981.
- MOTA ALVES, M. I & RODRIGUES, M. M., Aspectos da reprodução do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Decapoda, Macrura), *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.17, n. 1, p. 29 – 35, 1977.
- 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.



- NEIVA, G. S. & WISE, J. P. The biology and fishery of the sea bob shrimp of Santos Bay, Brazil. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, v. 16, p. 131-139, 1963.
- NEIVA, G. S.; SANTOS, E.P. & JANKAUKIS, V., Análise preliminar da população de camarão legítimo *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, na Baía de Santos-Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 1(2): 7-14. 1971a.
- NEIVA, G. S.; WORSMANN, T. U., OLIVEIRA, M. T. & VALENTINI, H. Contribuição ao estudo da maturação da gônada feminina do “camarão rosa” (*Penaeus paulensis* Perez-Farfante, 1967). *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.1, n. 4, p. 23-38, 1971b.
- NOTTINGHAM, M. C. *Monitoramento da comunidade de peixes e macrocrustáceos demersais da área de influência do sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários de Fortaleza-SDOES*. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1997.
- ODUM, E. P. *Ecologia*. Guanabara, 434 p., Rio de Janeiro, 1988 ( Tradução por J.T. Christopher)
- 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. Sumário de informações sobre os crustáceos de valor comercial no Norte e Nordeste do Brasil. *Anuário de pesca*, São Paulo, p. 97-104. 1970.
- PAIVA, M. P. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Edições UFC, 278 p., Fortaleza, 1997.
- PAIVA, M.P. & COSTA, R.S.. Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará – Dados de 1970. *Arq. Ciên. Mar*, v.11, n.2, p. 139-146, 1971.
- 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.
- PAULY, D. Theory and management of tropical multispecies stocks. *ICLARM, Stud. Rev.*, Manila, n. 1, p. 1-35, 1979.
- PASQUIER, G. J. A. & USLAR, W. B. S. Patrón de reclutamiento del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) en el Lago de Maracaibo, Venezuela. *Bol. Centr. Inv. Biol.*, Maracaibo, v. 33, n.1, p. 27-38, 1999.

- PELLEGRIN JR., G. Descarte do pescado en la pescaria del camarón en el Sudeste de Estados Unidos, p. 56-60 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.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. *Fish. Bull.*, Washington, v. 67 n. 3, 461-590, 1969.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Sinopsis de datos biológicos sobre el camarón blanco, *Penaeus schmitti* Burkenroad 1936. *FAO Fish. Rep.*, v.37, n.4, p. 1417-1438, 1970.
- PÉREZ FARFANTE, I. Illustrated key to penaeoid shrimps of commerce in the Americas. *NOAA Tech. Rep.*, Washington, v.64, p.1-33, 1988.
- PORTO, H. L. R. & FONTELES FILHO, A. A. Caracterização biométrica do camarão vermelho, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967, na Ilha de São Luiz- Maranhão. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luiz, v. 5/6, p. 79-105, 1984.
- PORTO, H. L. R. & FONTELES-FILHO, A. A. Aspectos da pesca e caracterização biométrica do camarão-branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, na Ilha de São Luiz, Maranhão. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luiz, v.4. n.1, p.97-125, 1982.
- PORTO, H. L. R. & FONTELES-FILHO, A. A. Estudo da densidade e biomassa de pós-larvas e juvenis de camarão do gênero *Penaeus*, na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão (Brasil). *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luiz, v.7, p. 42.-70, 1986.
- PORTO, H. L. R. ; FONTELES-FILHO, A. A. & FREITAS, C. E. C., Análise da biologia pesqueira do camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, e do camarão vermelho *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, na ilha de São Luís, Estado do Maranhão. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luiz, v.8, 97-115, 1988.
- PORTO, H. L. R. & SANTOS, A. B. L. Contribuição ao conhecimento da ecologia e biologia do camarão vermelho *Penaeus (Farfantepenaeus) subtilis* Pérez-Farfante, 1967 na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luís, v. 9, p. 55-71, 1996.

- RAMÍREZ, J. J. G. Analisis de artes de pesca camaroneros susceptibles de ser empleados en aguas protegidas de la region norte del litoral del pacifico mexicano. "cuarto seminario internacional sobre temas pesqueros" Mar Del Plata, Argentina. Julio-Agosto 1994
- RODRIGUES E. S.; PITA, J. B., GRAÇA LOPES, R.; COELHO, J. A. P. & PUZZI, A. Aspectos biológicos e pesqueiros do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) capturado pela pesca artesanal no litoral do Estado de São Paulo. Bol. Inst. Pesca, v. 19, p. 67-81, 1993.
- RODRIGUEZ, G. Los crustaceos decapodos de Venezuela. Caracas 1980
- RUFFINO, M. L. Dinâmica populacional do camarão *Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Decapoda, Penaeidae) do Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado FURG, Rio Grande, 1991.
- SANTOS, M. A. M. Variações diárias na estrutura da comunidade de peixes e crustáceos na pesca de arrastão de praia em Fortaleza-CE. Monografia de graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará. 18 p., Fortaleza, 1993.
- 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. O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no nordeste do Brasil. Dissertação Mestrado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 232 p. Recife, 1997.
- SANTOS, M. C. F. & IVO C. T. C. Captura de camarão marinho com arrasto simples e duplo ao largo dos municípios de Piaçabuçu/AL e Pirambu/SE. *Bol. Tec. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.6, n. 1, p. 17 – 34, 1998.
- SANTOS, M. C. F. & COELHO, P. A. Participação por espécie na pesca artesanal de camarões marinhos em Tamandaré, PE. *Bol. Tec. Cien. CEPENE*, Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 141-148, 1995.
- 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. Tec. 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.
- SOBRAL, M. S. *Variação sazonal da comunidade de peixes e crustáceos na praia de Meireles, Fortaleza-CE*. Monografia de Graduação Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1993.
- SUDEPE. Relatório da segunda reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre avaliação de estoques. *PDP, Doc. Téc.*, Brasília, n.34, 1985 .
- SUDEPE. Relatório sobre a reunião técnica relativa ao acordo entre o Brasil e Estados Unidos para a pesca de camarão no norte do Brasil (28/03 a 01/03 de 1997 – Miami, U.S.A. *PDP, Doc. Téc.*, Brasília, n. 27, p. 1-26, 1977 .
- UENO, F.; MESQUITA, J. X. & PALUDO M. L . B. Catálogo das redes de arrasto e cerco utilizadas pela frota industrial nas regiões Norte, Sudeste e Sul do Brasil. *SUDEPE/PDP, Doc. Téc.*, Brasília, n. 35 1985.
- VALENTINI, H.; D' INCAO, F.; RODRIGUEZ, L. F.; REBELO NETO, J. E. & DOMITI L. G., Análise da pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas regiões sudeste e sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v. 13, n. 1, p. 171-178, 1991a.
- VALENTINI, H.; D' INCAO, F.; RODRIGUEZ, L.F.; REBELO NETO, J. E. & RAHN, E., Análise da pesca do camarão rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) nas regiões sudeste e sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v. 13, n. 1, p. 143-157,1991b.
- VIEIRA, J. P. & MUSICK, L. C. Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm-temperate and tropical estuarine waters of the western Atlantic. *Atlântica*, Rio Grande, v. 15, p. 115-133, 1993.

- 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., 3<sup>rd</sup> edition, 622 p., Englewood Cliffs. 1996.

## GLOSÁRIO

### RELAÇÃO DE PEIXES DO ARRASTO COM NOMES CIENTIFICOS

| <b>NOME VULGAR</b> | <b>NOME CIENTIFICO</b>           | <b>FAMILIA</b> |
|--------------------|----------------------------------|----------------|
| Aniquim            | <i>Scorpaena sp</i>              | Scorpaenidae   |
| Arenque            | <i>Anchoviela lepidentostale</i> | Engraulidae    |
| Arenque -da-noite  | <i>Anchoa spinifer</i>           | Engraulidae    |
| Arenque-branco     | <i>Lycengraulis grossidens</i>   | Engraulidae    |
| Arenque-da-noite   | <i>Anchoa lyolepis</i>           | Engraulidae    |
| Ariacó             | <i>Lutjanus sygnagris</i>        | Lutjanidae     |
| Arraia-borboleta   | <i>Gymnura micrura</i>           | Dasyatidae     |
| Arraia-manteiga    | <i>Dasyatis guttata</i>          | Dasyatidae     |
| Arraia-pintada     | <i>Aetobatus narinari</i>        | Myliobatidae   |
| Arraia-treme-treme | <i>Narcine brasiliensis</i>      | Torpedinidae   |
| Bagre              | <i>Notarius grandicassis</i>     | Ariidae        |
| Bagre-amarelo      | <i>Cathrops spixii</i>           | Ariidae        |
| Bagre-de-fita      | <i>Bagre marinus</i>             | Ariidae        |
| Bagre-de-fita      | <i>Bagre bagre</i>               | Ariidae        |
| Baiacu-caixão      | <i>Lactophrys tricornis</i>      | Ostraciidae    |
| Baiacu-de-espinho  | <i>Chilomycterus antillarum</i>  | Diodontidae    |
| Baiacu-garajuba    | <i>Lagocephalus laevigatus</i>   | Tetraodontidae |
| Baiacu-listrado    | <i>Colomesus psitacus</i>        | Tetraodontidae |
| Baiacu-pintado     | <i>Sphoeroides testudineus</i>   | Tetraodontidae |
| Barbado            | <i>Pseudupeneus maculatus</i>    | Mullidae       |
| Barbudo            | <i>Polydactilus virginicus</i>   | Polynemidae    |
| Batata             | <i>Sparisoma rubripinne</i>      | Scaridae       |
| Batata             | <i>Sparisoma sp</i>              | Scaridae       |
| Biquara            | <i>Haemulon plumieri</i>         | Haemulidae     |
| Boca Mole          | <i>Larimus breviceps</i>         | Sciaenidae     |
| Cabeça dura        | <i>Stellifer naso</i>            | Sciaenidae     |
| Cabeça dura preta  | <i>Stellifer brasiliensis</i>    | Sciaenidae     |
| Cação viola        | <i>Rhinobatus percellens</i>     | Rhinobatidae   |
| Carapeba           | <i>Diapterus rhombeus</i>        | Gerreidae      |
| Carapicu           | <i>Eucinostomus spp</i>          | Gerreidae      |
| Cavalo-marinho     | <i>Hippocampus ssp</i>           | Syngnathidae   |
| Cioba              | <i>Lutjanus analis</i>           | Lutjanidae     |
| Corama             | <i>Sphyraena guachancho</i>      | Sphyraenidae   |
| Coró branco        | <i>Pomadasys corvinaeformis</i>  | Haemulidae     |
| Coró listrado      | <i>Conodon nobilis</i>           | Haemulidae     |
| Coroca             | <i>Orthopristis ruber</i>        | Haemulidae     |
| Corvina            | <i>Micropogonias furnieri</i>    | Sciaenidae     |
| Dentão             | <i>Lutjanus jocu</i>             | Lutjanidae     |
| Espada             | <i>Trichiurus lepturus</i>       | Trichiuridae   |
| Galo               | <i>Selene vomer</i>              | Carangidae     |
| Galo-do-alto       | <i>Selene setapinnis</i>         | Carangidae     |
| Garajuba-amarela   | <i>Caranx crysos</i>             | Carangidae     |
| Garapau (olhão)    | <i>Selar crumenophthalmus</i>    | Carangidae     |
| Golosa             | <i>Genyatremus luteus</i>        | Haemulidae     |
| Jacundá            | <i>Diplectrum radiale</i>        | Serranidae     |
| Judeu              | <i>Menticirrhus americanus</i>   | Sciaenidae     |
| Judeu-listado      | <i>Paralonchurus sp</i>          | Sciaenidae     |

| <b>NOME VULGAR</b>     | <b>NOME CIENTIFICO</b>             | <b>FAMILIA</b>  |
|------------------------|------------------------------------|-----------------|
| Lanceta                | <i>Acanthurus chirurgus</i>        | Acanthuridae    |
| Macasso                | <i>Haemulon sp</i>                 | Haemulidae      |
| Manjuba                | <i>Chirocentrodon bleekermanus</i> | Clupeidae       |
| Manjubão               | <i>Anchovia clupeiodes</i>         | Engraulidae     |
| Mariquita-da-china     | <i>Myripristis jacobus</i>         | Holocentridae   |
| Morcego                | <i>Ogcocephalus vespertilio</i>    | Ogcocephalidae  |
| Moré                   | <i>Labrisomus nuchipinnis</i>      | Labrisomidae    |
| Moré-do-rio            | <i>Gobionellus spp</i>             | Gobiidae        |
| Moréia                 | <i>Gymnothorax spp</i>             | Muraenidae      |
| Moréia-pintada         | <i>Gymno thorax moringa</i>        | Muraenidae      |
| Pacamom                | <i>Porichthys scaber</i>           | Batrachoididae  |
| Palombeta              | <i>Chloroscombrus chrysurus</i>    | Carangidae      |
| Pampo                  | <i>Trachinotus carolinus</i>       | Carangidae      |
| Parum-branco           | <i>Chaetodipterus faber</i>        | Ephippidae      |
| Parum-dourado          | <i>Pomacanthus sp</i>              | Pomacanthidae   |
| Peixe anjo             | <i>Holocanthus ciliaris</i>        | Pomacanthidae   |
| Peixe pescador         | <i>Phrynelox scaber</i>            | Antennariidae   |
| Peixe-gato             | <i>Serranus baldwini</i>           | Serranidae      |
| Peixe-sabão            | <i>Rypticus randalli</i>           | Serranidae      |
| Pescada                | <i>Cynoscion microlepidotus</i>    | Sciaenidae      |
| Pescada-boca-de-cobra  | <i>Cynoscion virescens</i>         | Sciaenidae      |
| Pescada-branca         | <i>Cynoscion sp</i>                | Sciaenidae      |
| Pescada-cambucu        | <i>Odontoscion dentex</i>          | Sciaenidae      |
| Pescada-de-dente       | <i>Isopisthus parvipinnis</i>      | Sciaenidae      |
| Pimba-de-cachorro      | <i>Anchoa tricolor</i>             | Engraulidae     |
| Pirambu                | <i>Anisotremus sp.</i>             | Haemulidae      |
| Saia rota              | <i>Peprilus paru</i>               | Stromateidae    |
| Sapuruna               | <i>Haemulon flavolineatum</i>      | Haemulidae      |
| Saramonete             | <i>Upeneus parvus</i>              | Mullidae        |
| Sardinha-bandeira      | <i>Opisthonema oglinum</i>         | Clupeidae       |
| Sardinha-da-noite      | <i>Pellona harroweri</i>           | Clupeidae       |
| Sauna                  | <i>Mugil curema</i>                | Mugilidae       |
| Serra                  | <i>Scomberomerus brasiliensis</i>  | Scombridae      |
| Serrano                | <i>Serranus flaviventris</i>       | Serranidae      |
| Sete Buchos            | <i>Stellifer rastrifer</i>         | Sciaenidae      |
| Solha comum            | <i>Syacium micrurum</i>            | Bothidae        |
| Solha comum            | <i>Syacium papillosum</i>          | Bothidae        |
| Solha comum            | <i>Citharichthys crossotus</i>     | Bothidae        |
| Solha lingua de vaca   | <i>Symphurus plagusia</i>          | Cynoglossidae   |
| Solha redonda          | <i>Achirus lineatus</i>            | Soleidae        |
| Solha redonda          | <i>Achirus achirus</i>             | Soleidae        |
| Solha redonda          | <i>Achirus sp</i>                  | Soleidae        |
| Solha zebra            | <i>Gymnachirus nudus</i>           | Soleidae        |
| Traira cabeça de cobra | <i>Synodus foetens</i>             | Synodontidae    |
| Traira dourada         | <i>Trachinocephalus myops</i>      | Synodontidae    |
| Ubarana-boca-de-rede   | <i>Albula vulpes</i>               | Albulidae       |
| Voador cabrinha        | <i>Prionotus punctatus</i>         | Triglidae       |
| Voador de fundo        | <i>Dactylopterus volitatus</i>     | Dactylopteridae |
| Xaréu                  | <i>Caranx latus</i>                | Carangidae      |
| Xira                   | <i>Haemulon aurolineatum</i>       | Haemulidae      |

## **ANEXO A**



Braga, M.S.C. A pesca de arrasto de camarões na zona costeira do município de Fortaleza, Estado do Ceará

| FREQUENCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| CC (mm)             | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais |
| 15                  |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1      |
| 16                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 17                  |     |     | 5   |     | 2   |     | 1   | 1   |     |     |     |     | 8      |
| 18                  |     | 1   | 13  | 5   |     |     |     |     |     |     |     |     | 19     |
| 19                  |     |     | 8   | 5   | 2   |     |     |     |     |     |     |     | 14     |
| 20                  |     |     | 13  |     | 4   | 7   |     |     |     |     |     |     | 23     |
| 21                  |     |     | 5   | 6   | 4   | 6   | 18  | 9   |     | 2   | 1   |     | 51     |
| 22                  | 1   |     | 10  | 9   | 6   | 9   | 1   | 1   | 1   |     |     | 4   | 42     |
| 23                  | 1   | 10  | 11  |     | 6   | 7   |     | 5   | 10  | 2   | 2   | 4   | 57     |
| 24                  | 10  | 17  | 12  | 9   | 3   | 9   |     | 10  | 19  | 13  | 9   | 14  | 124    |
| 25                  | 15  | 16  | 8   | 5   | 5   | 9   | 1   | 11  | 20  | 9   | 25  | 18  | 142    |
| 26                  | 13  | 25  | 6   | 2   | 7   | 6   | 3   | 7   | 10  | 17  | 29  | 24  | 149    |
| 27                  | 7   | 13  | 2   | 3   | 2   | 2   |     | 3   | 5   | 7   | 29  | 22  | 95     |
| 28                  |     | 1   |     |     |     |     | 1   | 2   | 3   | 4   | 13  | 13  | 37     |
| 29                  | 1   | 1   | 2   |     |     |     |     | 1   | 1   |     | 3   | 3   | 12     |
| 30                  | 1   |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     | 1   |     |     | 4      |
| 31                  |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     | 1   |     | 2      |
| 32                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 2   | 1   | 4      |
| 33                  |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     | 1   |     | 2      |
| 34                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 35                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1      |
| 36                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 37                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 38                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 39                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1      |
| TOTAL               | 49  | 85  | 93  | 44  | 40  | 58  | 25  | 47  | 69  | 56  | 115 | 105 | 787    |

ANEXO 1 a - Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) dos machos (M) do P. Brasiliensis, do litoral de Fortaleza-CE, no período de julho de 1997 a junho de 1998.

| FREQUENCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| CC (mm)             | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais |
| 13                  |     |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     | 3      |
| 14                  |     | 1   | 3   |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     | 5      |
| 15                  |     |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     | 3      |
| 16                  |     |     |     |     |     |     |     | 3   |     |     |     | 1   | 7      |
| 17                  |     |     |     |     | 3   |     |     | 3   |     |     |     |     | 6      |
| 18                  |     |     |     |     | 3   | 4   |     | 3   |     |     |     |     | 9      |
| 19                  |     |     |     |     | 3   |     | 2   | 4   |     |     |     |     | 8      |
| 20                  |     | 1   | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 4      |
| 21                  |     |     |     | 4   | 9   | 2   | 1   | 1   | 1   |     |     |     | 17     |
| 22                  |     |     |     | 4   | 3   | 2   | 6   |     |     |     |     |     | 14     |
| 23                  |     | 1   | 8   | 4   | 2   | 1   |     |     |     |     | 1   |     | 16     |
| 24                  |     | 2   | 8   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   |     |     | 1   |     | 15     |
| 25                  | 3   | 3   | 2   | 2   | 4   | 1   |     | 2   | 2   | 1   | 5   | 2   | 26     |
| 26                  | 1   | 2   | 4   | 4   |     | 5   | 2   | 4   | 6   | 2   | 3   | 1   | 34     |
| 27                  |     | 7   |     | 3   |     | -   |     | 6   | 12  | 3   | 2   | 11  | 44     |
| 28                  | 6   | 4   | 1   | 8   |     | 5   | 1   | 11  | 21  | 9   | 3   | 4   | 73     |
| 29                  | 5   | 8   | 2   | 1   | 5   | 4   |     | 14  | 28  | 14  | 9   | 10  | 100    |
| 30                  | 10  | 9   | 3   | 6   | 5   | 3   |     | 6   | 11  | 24  | 15  | 3   | 94     |
| 31                  | 6   | 9   | 4   | 1   | 3   | 2   |     | 5   | 9   | 24  | 24  | 9   | 95     |
| 32                  | 6   | 8   | 1   |     | 3   |     |     | 5   | 9   | 15  | 41  | 12  | 100    |
| 33                  | 6   | 9   | 5   |     | 1   |     |     | 3   | 5   | 11  | 41  | 12  | 93     |
| 34                  | 1   | 4   | 3   |     | 2   | 1   |     | 3   | 6   | 7   | 20  | 9   | 56     |
| 35                  | 1   | 5   | 2   | 1   |     |     |     | 2   | 3   | 2   | 15  | 3   | 34     |
| 36                  |     | 4   | 1   |     |     |     |     | 2   | 3   |     | 6   | 2   | 18     |
| 37                  | 1   | 2   | 1   | 2   |     |     |     |     |     |     | 2   | 2   | 10     |
| 38                  | 2   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 3   | 9      |
| 39                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 1      |
| 40                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 41                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 42                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 43                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 44                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1      |
| TOTAL               | 48  | 80  | 67  | 54  | 30  | 43  | 6   | 61  | 116 | 115 | 189 | 83  | 892    |

ANEXO 1 b - Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) das fêmeas (F) do P. Brasiliensis, do litoral de Fortaleza-CE, no período de julho de 1997 a junho de 1998.

| FREQUÊNCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                     | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais |
| CC (mm)             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 12                  |     |     | 3   | 3   | 2   |     |     |     |     |     |     |     | 7      |
| 13                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 14                  |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1      |
| 15                  |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     | 3      |
| 16                  |     |     | 3   |     | 2   | 3   |     |     |     | 1   |     |     | 8      |
| 17                  |     |     | 8   | 5   | 7   |     |     |     |     | 1   |     |     | 20     |
| 18                  |     | 2   | 16  | 8   | 12  |     | 37  | 19  | 1   |     |     |     | 95     |
| 19                  |     | 3   | 25  | 18  | 4   | 5   |     |     |     |     | 1   | 2   | 57     |
| 20                  | 1   |     | 13  | 19  | 5   | 3   | 18  | 9   |     |     | 2   | 3   | 72     |
| 21                  | 1   | 2   | 3   | 23  | 19  | 3   | 41  | 21  | 1   |     | 4   | 1   | 119    |
| 22                  |     |     | 8   | 21  | 7   | 9   | 41  | 21  |     |     | 3   | 4   | 113    |
| 23                  | 1   | 2   | 4   | 10  | 11  | 9   | 5   | 5   | 3   | 1   | 4   | 7   | 61     |
| 24                  |     | 2   | 1   | 14  | 15  | 6   | 4   | 3   | 2   | 1   | 3   | 6   | 57     |
| 25                  | 1   |     | 2   | 18  | 10  | 5   | 7   | 5   | 3   |     |     | 5   | 56     |
| 26                  | 1   |     | 3   | 3   | 8   | 7   | 3   | 3   | 2   | 1   | 4   | 2   | 37     |
| 27                  | 1   |     |     | 1   | 1   | 4   | 2   | 4   | 5   | 1   | 4   | 1   | 24     |
| 28                  |     | 2   |     | 1   |     | 5   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   |     | 15     |
| 29                  | 2   |     |     |     |     | 2   | 2   | 1   |     |     |     |     | 7      |
| 30                  |     |     |     |     | 2   |     |     |     |     |     |     |     | 2      |
| 31                  |     |     |     |     |     | 2   | 2   | 1   |     |     |     | 1   | 6      |
| 32                  |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     | 2      |
| TOTAL               | 8   | 14  | 87  | 144 | 104 | 61  | 165 | 93  | 22  | 5   | 25  | 32  | 761    |

ANEXO 2 a - Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) dos machos (M) do *P. subtilis*, do litoral de Fortaleza-CE, no período de julho de 1997 a junho de 1998

| FREQUÊNCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                     | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais |
| CC (mm)             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 8                   |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 9                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 10                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 11                  |     |     | 1   | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     | 4      |
| 12                  |     |     |     | 5   |     | 2   | 3   |     |     |     |     |     | 10     |
| 13                  |     |     |     | 5   | 5   |     | 3   |     |     |     |     |     | 13     |
| 14                  |     |     |     | 18  | 8   | 2   |     |     |     |     |     |     | 27     |
| 15                  |     |     |     | 13  | 8   | 2   | 9   |     |     |     |     |     | 31     |
| 16                  |     |     |     | 5   | 10  | 4   | 21  | 1   | 1   |     |     | 1   | 43     |
| 17                  |     |     |     | 20  | 13  | 11  |     |     |     |     |     |     | 43     |
| 18                  | 1   | 4   | 28  | 3   | 9   | 7   |     | 0   | 1   |     | 1   |     | 53     |
| 19                  |     | 3   | 33  | 20  | 11  | 9   | 19  | 10  |     |     |     | 1   | 106    |
| 20                  |     | 3   | 15  | 21  | 4   | 5   |     |     |     |     |     |     | 48     |
| 21                  |     | 2   | 8   | 5   | 5   |     | 1   | 1   |     |     |     | 2   | 25     |
| 22                  |     | 3   | 14  | 12  | 8   | 3   | 19  | 10  | 1   |     |     | 2   | 72     |
| 23                  |     | 7   | 5   | 15  | 6   | 1   | 5   | 3   |     |     |     |     | 44     |
| 24                  | 1   | 6   | 3   | 12  | 9   | 13  | 4   | 3   | 2   | 1   | 1   | 2   | 57     |
| 25                  |     | 3   | 4   | 14  | 11  | 7   | 4   | 2   |     | 1   | 4   | 4   | 53     |
| 26                  | 1   |     | 3   | 8   | 7   | 7   | 5   | 3   | 1   | 1   | 1   | 2   | 39     |
| 27                  | 1   | 5   |     | 12  | 5   | 3   | 3   | 2   | 1   |     |     | 4   | 36     |
| 28                  |     |     | 2   | 7   | 7   | 3   | 1   | 1   | 1   |     |     | 3   | 25     |
| 29                  |     | 2   |     | 4   | 4   | 6   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 4   | 28     |
| 30                  |     |     |     | 3   | 6   | 4   |     |     |     | 1   | 3   | 1   | 18     |
| 31                  | 1   | 2   | 2   | 1   | 2   | 1   |     | 1   | 1   | 1   | 5   | 4   | 20     |
| 32                  |     |     |     |     |     |     | 2   | 2   | 2   |     | 1   | 2   | 9      |
| 33                  | 1   |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 3   |     | 1   | 7      |
| 34                  |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   |     |     | 3      |
| 35                  |     | 1   |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     | 2   |     | 5      |
| 36                  |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     | 2      |
| 37                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 1   | 2      |
| 38                  |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     | 1      |
| 39                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     |     | 1      |
| TOTAL               | 6   | 42  | 186 | 180 | 112 | 107 | 67  | 41  | 15  | 12  | 28  | 29  | 826    |

ANEXO 2 b - Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) das fêmeas (F) do *P. subtilis*, do litoral de Fortaleza-CE, no período de julho de 1997 a junho de 1998

| FREQUÊNCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| CC (mm)             | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais |
| 13                  |     |     |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     | 3      |
| 14                  |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1      |
| 15                  |     | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2      |
| 16                  |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 17                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 18                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 19                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 20                  |     |     |     | 3   |     | 3   | 1   | 1   |     |     |     |     | 7      |
| 21                  |     |     | 1   |     |     | 4   | 3   | 2   | 1   |     | 1   | 1   | 13     |
| 22                  | 1   |     |     |     |     |     | 3   | 2   | 1   |     | 2   |     | 9      |
| 23                  | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   | 8   | 5   | 2   | 1   | 3   |     | 26     |
| 24                  |     |     | 7   | 2   | 1   | 1   | 7   | 4   |     |     | 1   |     | 22     |
| 25                  | 2   | 1   | 2   | 2   | 7   | 2   | 17  | 9   |     |     | 1   |     | 43     |
| 26                  | 2   | 1   | 1   | 2   | 5   | 4   | 12  | 6   |     |     | 2   | 2   | 37     |
| 27                  | 2   | 1   | 1   | 4   | 3   | 7   | 8   | 5   | 1   |     | 5   | 3   | 40     |
| 28                  | 5   |     |     | 2   | 7   | 2   | 8   | 4   |     |     | 6   | 3   | 37     |
| 29                  | 5   | 1   |     |     |     | 1   | 4   | 2   |     |     | 4   | 2   | 19     |
| 30                  |     |     | 1   |     |     | 2   | 3   | 2   |     | 1   | 2   | 2   | 13     |
| 31                  |     | 1   |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     | 1   | 1   | 5      |
| 32                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 33                  |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     | 1   |     | 2      |
| 34                  | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1      |
| 35                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 36                  |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     | 1      |
| TOTAL               | 19  | 9   | 14  | 18  | 24  | 32  | 75  | 40  | 5   | 2   | 29  | 14  | 281    |

ANEXO 3a – Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) dos machos (M) do *P. schmitti*, no litoral de Fortaleza, no período de julho 1997 a junho de 1998

| FREQUÊNCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| CC (mm)             | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais |
| 12                  |     |     |     |     | 5   | 2   |     |     |     |     |     |     | 7      |
| 13                  |     |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     | 3      |
| 14                  |     |     |     |     | 3   | 2   |     |     |     |     |     |     | 4      |
| 15                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 16                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 17                  |     | 2   |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     | 5      |
| 18                  |     | 1   |     |     | 2   | 3   |     |     |     |     |     |     | 6      |
| 19                  |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   |     |     |     | 3      |
| 20                  |     |     |     |     | 4   | 3   |     | 1   | 1   |     | 1   |     | 9      |
| 21                  | 1   |     |     |     | 4   | 3   | 5   | 5   | 5   |     | 1   |     | 23     |
| 22                  |     |     | 1   | 6   |     |     | 4   | 4   | 4   |     | 1   |     | 20     |
| 23                  | 1   |     | 3   |     |     | 1   | 4   | 4   | 4   |     |     |     | 17     |
| 24                  | 1   |     | 2   |     | 1   | 1   | 4   | 4   | 3   |     |     | 3   | 19     |
| 25                  |     |     | 5   | 4   | 1   |     | 5   | 3   | 1   |     |     | 1   | 20     |
| 26                  | 2   | 3   | 3   | 4   | 2   | 1   | 7   | 4   | 1   |     |     | 1   | 28     |
| 27                  | 1   | 1   | 2   | 4   | 1   | 3   | 12  | 6   |     |     |     | 1   | 31     |
| 28                  | 3   | 2   |     | 3   |     | 2   | 3   | 2   | 1   | 1   | 1   | 2   | 20     |
| 29                  | 6   |     |     | 3   | 5   | 1   | 6   | 3   |     | 1   | 1   | 1   | 27     |
| 30                  | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   |     | 4   | 2   |     | 1   | 3   | 1   | 17     |
| 31                  | 4   | 1   | 1   | 1   | 5   |     | 2   | 1   |     |     |     | 1   | 16     |
| 32                  |     | 1   |     | 3   | 2   | 1   |     |     |     |     | 5   | 2   | 14     |
| 33                  | 1   |     |     |     | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   |     | 2   | 3   | 13     |
| 34                  | 4   |     |     | 1   | 2   | 1   |     |     |     |     | 1   | 5   | 14     |
| 35                  | 1   |     | 1   | 1   |     | 1   | 1   | 1   |     |     |     | 2   | 8      |
| 36                  | 2   |     |     |     | 2   | 4   | 1   | 1   |     | 1   | 1   | 2   | 14     |
| 37                  |     |     |     | 1   |     |     | 2   | 1   |     |     |     | 1   | 5      |
| 38                  |     |     |     |     | 1   | 3   | 2   | 1   |     |     | 1   | 1   | 9      |
| 39                  | 1   |     |     | 1   |     | 2   | 1   | 1   |     |     |     | 2   | 8      |
| 40                  |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     | 2      |
| 41                  |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     | 1      |
| 42                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 43                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 44                  |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     | 2      |
| TOTAL               | 29  | 12  | 19  | 48  | 36  | 34  | 66  | 44  | 22  | 4   | 17  | 29  | 360    |

ANEXO 3b – Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) das fêmeas (F) do *P. schmitti*, no litoral de Fortaleza, no período de julho 1997 a junho de 1998

| FREQUÊNCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
|                     | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais     |
| CC (mm)             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |
| 8                   |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   |     |     |     |     | <b>3</b>   |
| 9                   |     |     |     |     |     | 2   | 1   | 1   |     |     |     |     | <b>4</b>   |
| 10                  |     |     |     |     |     |     | 3   | 2   |     |     |     |     | <b>5</b>   |
| 11                  |     |     |     |     |     | 4   | 3   | 2   |     |     |     |     | <b>9</b>   |
| 12                  |     |     |     |     |     | 9   | 20  | 10  |     | 1   | 1   |     | <b>41</b>  |
| 13                  |     |     |     |     |     | 11  | 36  | 20  | 3   |     |     | 3   | <b>73</b>  |
| 14                  |     |     |     |     |     | 6   | 19  | 10  | 1   |     |     | 10  | <b>46</b>  |
| 15                  |     |     |     |     |     | 4   | 10  | 6   | 2   | 3   | 8   |     | <b>33</b>  |
| 16                  |     |     |     |     |     | 1   | 14  | 9   | 4   | 2   | 5   |     | <b>35</b>  |
| 17                  |     |     |     |     |     | 2   | 10  | 5   |     | 1   | 2   |     | <b>20</b>  |
| 18                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 3   | <b>3</b>   |
| 19                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | <b>1</b>   |
| 20                  |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     |            |
| TOTAL               |     |     |     |     |     | 40  | 118 | 65  | 10  | 7   | 33  |     | <b>273</b> |

ANEXO 4a - Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) dos machos (M) do *Xiphopenaeus kroyeri*, do litoral de Fortaleza-CE, no período de julho de 1997 a junho de 1998

| FREQUÊNCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
|                     | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais     |
| CC (mm)             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |
| 7                   |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     | <b>2</b>   |
| 8                   |     |     |     |     |     |     | 2   | 1   |     |     |     |     | <b>3</b>   |
| 9                   |     |     |     |     |     |     | 9   | 5   |     |     |     |     | <b>14</b>  |
| 10                  |     |     |     |     |     | 3   | 8   | 4   |     |     |     |     | <b>15</b>  |
| 11                  |     |     |     |     |     | 3   | 10  | 6   | 1   |     |     | 2   | <b>22</b>  |
| 12                  |     |     |     |     |     | 6   | 25  | 14  | 3   | 1   |     | 3   | <b>52</b>  |
| 13                  |     |     |     |     |     | 8   | 34  | 18  | 2   |     |     | 4   | <b>66</b>  |
| 14                  |     |     |     |     |     | 6   | 37  | 19  |     |     |     | 14  | <b>76</b>  |
| 15                  |     |     |     |     |     | 6   | 18  | 11  | 3   | 2   |     | 20  | <b>60</b>  |
| 16                  |     |     |     |     |     | 8   | 8   | 7   | 6   | 3   |     | 16  | <b>48</b>  |
| 17                  |     |     |     |     |     | 1   | 3   | 2   | 1   |     |     | 26  | <b>33</b>  |
| 18                  |     |     |     |     |     |     | 6   | 5   | 4   | 5   |     | 11  | <b>31</b>  |
| 19                  |     |     |     |     |     | 3   |     | 2   | 4   | 2   |     | 17  | <b>28</b>  |
| 20                  |     |     |     |     |     | 1   |     | 2   | 3   |     |     | 8   | <b>14</b>  |
| 21                  |     |     |     |     |     | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   |     | 5   | <b>11</b>  |
| 22                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2   | <b>2</b>   |
| 23                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2   | <b>2</b>   |
| TOTAL               |     |     |     |     |     | 47  | 162 | 95  | 28  | 14  | 130 |     | <b>476</b> |

ANEXO 4b - Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) das fêmeas (F) do *Xiphopenaeus kroyeri*, do litoral de Fortaleza-CE, no período de julho de 1997 a junho de 1998

| FREQUÊNCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                     | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais |
| CC (mm)             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 6                   | 1   |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2      |
| 7                   | 1   |     |     |     | 2   |     | 2   | 2   | 1   | 1   |     |     | 8      |
| 8                   |     |     |     |     | 4   |     |     | 2   | 4   | 2   | 1   |     | 13     |
| 9                   | 1   | 2   |     |     | 7   | 3   |     | 3   | 5   | 3   |     |     | 24     |
| 10                  |     | 5   |     | 3   | 4   | 4   |     | 1   | 1   | 1   | 1   |     | 19     |
| 11                  |     | 5   |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 6      |
| 12                  |     | 7   |     |     | 2   |     |     |     |     |     |     |     | 9      |
| 13                  |     |     |     |     | 2   |     |     |     |     |     |     |     | 2      |
| 14                  |     | 1   |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 2      |
| 15                  |     | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2      |
| 16                  |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 1      |
| 17                  |     |     |     | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     | 3      |
| 18                  |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     | 1   |     | 2      |
| TOTAL               | 3   | 22  | 1   | 5   | 16  | 15  | 2   | 7   | 11  | 7   | 3   |     | 92     |

ANEXO 5 a - Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) dos machos (M) do *Trachypanaeus constrictus*, do litoral de Fortaleza-CE, no período de julho de 1997 a junho de 1998

| FREQUÊNCIA ABSOLUTA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                     | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | totais |
| CC (mm)             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 6                   |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     | 2      |
| 7                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 8                   |     | 3   |     | 3   |     |     |     | 1   | 2   |     |     |     | 9      |
| 9                   |     | 7   | 1   | 3   |     | 1   | 2   | 4   | 5   |     |     | 1   | 23     |
| 10                  |     | 6   | 3   | 8   | 4   | 2   |     | 11  | 21  | 4   | 2   |     | 60     |
| 11                  | 1   | 3   | 7   | 15  | 5   | 9   |     | 27  | 53  | 7   | 11  |     | 138    |
| 12                  | 3   | 3   | 6   | 73  | 27  | 17  | 5   | 34  | 63  | 44  | 14  |     | 289    |
| 13                  | 1   | 4   | 18  | 73  | 44  | 34  | 6   | 22  | 37  | 59  | 6   |     | 304    |
| 14                  | 1   | 2   | 30  | 43  | 25  | 29  | 4   | 13  | 22  | 34  | 4   |     | 207    |
| 15                  |     | 3   | 14  | 23  | 12  | 26  | 2   | 6   | 10  | 5   | 4   |     | 105    |
| 16                  |     |     | 7   | 10  |     | 19  | 2   | 5   | 7   | 4   | 1   |     | 55     |
| 17                  |     | 1   | 1   | 3   | 5   | 4   |     | 1   | 2   |     |     |     | 17     |
| 18                  |     |     |     |     | 4   | 3   |     | 1   | 1   |     | 1   |     | 9      |
| 19                  |     |     | 2   | 3   | 2   |     |     | 3   | 5   |     |     |     | 14     |
| 20                  |     |     | 3   |     |     | 1   |     | 1   | 1   |     |     |     | 6      |
| 21                  |     |     | 1   |     |     |     |     |     | 0   |     |     |     | 1      |
| 22                  |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |     | 2      |
| 23                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 24                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 25                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| 26                  |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1      |
| 27                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | -      |
| TOTAL               | 6   | 32  | 94  | 255 | 127 | 145 | 21  | 126 | 231 | 157 | 44  |     | 1.238  |

ANEXO 5 b - Distribuição de frequência do comprimento do cefalotorax (CC) das fêmeas (F) do *Trachypanaeus constrictus*, do litoral de Fortaleza-CE, no período de julho de 1997 a junho de 1998

## **ANEXO B**

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

| ESPÉCIE            | JUL  | AGO  | SET  | OUT | NOV  | DEZ | JAN | FEV  | MAR  | ABR  | MAI  | JUN  | TOTAL | %      |
|--------------------|------|------|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-------|--------|
| Aniquin            | 0    | 0    | 0    | 9   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 9     | 0,008  |
| Arenque-branco     | 66   | 92   | 210  | 25  | 45   | 92  | 99  | 271  | 84   | 34   | 30   | 94   | 1142  | 1,039  |
| Arenque-da-noite   | 0    | 0    | 245  | 52  | 10   | 18  | 97  | 83   | 83   | 1    | 27   | 41   | 657   | 0,598  |
| Arenque            | 0    | 0    | 10   | 5   | 37   | 59  | 63  | 135  | 26   | 0    | 0    | 33   | 368   | 0,335  |
| Ariacó             | 62   | 5    | 22   | 11  | 5    | 0   | 0   | 2    | 9    | 92   | 46   | 41   | 295   | 0,268  |
| Arraia-borboleta   | 0    | 4    | 1    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5     | 0,005  |
| Arraia-manteiga    | 54   | 48   | 11   | 3   | 5    | 4   | 7   | 35   | 32   | 14   | 13   | 15   | 241   | 0,219  |
| Arraia-pintada     | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1     | 0,001  |
| Arraia-treme-treme | 0    | 1    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 9     | 0,008  |
| Bagre-amarelo      | 101  | 203  | 1    | 0   | 0    | 0   | 24  | 21   | 203  | 13   | 0    | 0    | 566   | 0,515  |
| Bagre              | 102  | 58   | 7    | 187 | 79   | 288 | 379 | 2746 | 1266 | 780  | 61   | 4    | 5957  | 5,421  |
| Bagre-de-fita      | 2    | 10   | 12   | 0   | 0    | 0   | 803 | 0    | 13   | 0    | 0    | 0    | 840   | 0,764  |
| Baiacu caixão      | 6    | 6    | 1    | 2   | 1    | 4   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 21    | 0,019  |
| Baiacu de espinho  | 0    | 1    | 2    | 2   | 1    | 1   | 1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8     | 0,007  |
| Baiacu guarajuba   | 7    | 6    | 11   | 10  | 2    | 4   | 5   | 1    | 1    | 1    | 0    | 5    | 53    | 0,048  |
| Baiacu listrado    | 4    | 13   | 4    | 27  | 54   | 27  | 11  | 0    | 2    | 1    | 2    | 3    | 148   | 0,135  |
| Baiacu pintado     | 47   | 35   | 106  | 9   | 11   | 3   | 12  | 0    | 0    | 2    | 4    | 0    | 229   | 0,208  |
| Barbado            | 9    |      | 2    | 0   | 1    | 7   | 1   | 2    | 3    | 0    | 13   | 0    | 38    | 0,035  |
| Barbudo            | 144  | 77   | 73   | 12  | 95   | 12  | 29  | 29   | 35   | 56   | 0    | 7    | 569   | 0,518  |
| Batata             | 0    | 1    | 2    | 5   | 1    | 1   | 1   | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 13    | 0,012  |
| Biquara            | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 2     | 0,002  |
| Boca mole          | 143  | 256  | 28   | 38  | 79   | 7   | 10  | 64   | 55   | 72   | 102  | 6    | 860   | 0,783  |
| Cabeça dura        | 18   | 9    | 3    | 6   | 0    | 5   | 12  | 8    | 7    | 10   | 6    | 10   | 94    | 0,086  |
| Cabeça dura preto  | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 2    | 2    | 2    | 0    | 6     | 0,005  |
| Cação viola        | 4    | 11   | 2    | 0   | 2    | 1   | 1   | 0    | 3    | 1    | 0    | 0    | 25    | 0,023  |
| Carapeba           | 0    | 1    | 27   | 0   | 1    | 1   | 0   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 31    | 0,028  |
| Carapicu           | 389  | 186  | 532  | 565 | 749  | 465 | 542 | 705  | 606  | 302  | 919  | 480  | 6440  | 5,860  |
| Cavalo marinho     | 0    | 0    | 1    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1     | 0,001  |
| Cioba              | 0    | 0    | 4    | 1   | 1    | 0   | 1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 9     | 0,008  |
| Sapuruna           | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1     | 0,001  |
| Corama             | 2    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 1    | 0    | 2    | 2    | 7     | 0,006  |
| Coró branco        | 5011 | 2877 | 2656 | 637 | 2493 | 513 | 614 | 2654 | 1941 | 5150 | 5158 | 2569 | 32273 | 29,369 |
| Coró listrado      | 234  | 126  | 410  | 62  | 261  | 121 | 26  | 141  | 123  | 273  | 52   | 15   | 1844  | 1,678  |
| Coroca             | 418  | 82   | 218  | 93  | 507  | 553 | 355 | 874  | 439  | 563  | 160  | 266  | 4528  | 4,121  |
| Corvina            | 0    | 0    | 0    | 3   | 0    | 33  | 13  | 8    | 0    | 0    | 0    | 1    | 58    | 0,053  |
| Dentão             | 0    | 0    | 1    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 2     | 0,002  |
| Espada             | 0    | 1    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 7    | 0    | 0    | 1    | 0    | 9     | 0,008  |
| Galo               | 28   | 1    | 22   | 15  | 23   | 4   | 8   | 60   | 38   | 16   | 27   | 48   | 290   | 0,264  |
| Garapau            | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 5    | 1    | 1    | 1    | 0    | 8     | 0,007  |
| Golosa             | 9    | 34   | 95   | 56  | 19   | 27  | 30  | 18   | 14   | 4    | 2    | 11   | 319   | 0,290  |
| Guarajuba amarela  | 1    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1     | 0,001  |
| Jacundá            | 60   | 19   | 27   | 10  | 26   | 13  | 9   | 4    | 1    | 0    | 2    |      | 171   | 0,156  |
| Judeu              | 442  | 135  | 507  | 82  | 834  | 167 | 317 | 805  | 788  | 870  | 511  | 83   | 5541  | 5,042  |
| Judeu listrado     | 0    | 0    | 7    | 10  | 10   | 6   | 6   | 28   | 14   | 1    | 0    | 0    | 82    | 0,075  |
| Lanceta            | 0    | 1    | 1    | 2   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 4     | 0,004  |
| Macasso            | 59   | 3    | 0    | 0   | 4    | 101 | 0   | 5    | 0    | 8    | 6    | 4    | 190   | 0,173  |
| Manjuba            | 761  | 358  | 769  | 68  | 28   | 59  | 154 | 2436 | 702  | 252  | 306  | 776  | 6669  | 6,069  |
| Manjubao           | 0    | 0    | 19   | 9   | 0    | 42  | 4   | 0    | 3    | 19   | 6    | 14   | 116   | 0,106  |
| Mariquita da china | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 2   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2     | 0,002  |

|                        |       |      |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |        |        |
|------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|
| Moré-do-rio            | 3     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 4     | 1     | 0    | 0    | 9      | 0,008  |
| Moré                   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 1      | 0,001  |
| Moreia                 | 2     | 1    | 0    | 3    | 2    | 2    | 0    | 1     | 1     | 0     | 0    | 0    | 12     | 0,011  |
| Pacamom                | 14    | 10   | 9    | 23   | 19   | 1    | 8    | 5     | 17    | 1     | 3    | 14   | 124    | 0,113  |
| Palombeta              | 71    | 10   | 224  | 53   | 28   | 16   | 14   | 40    | 1     | 67    | 462  | 1586 | 2572   | 2,341  |
| Pampo                  | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3    | 0     | 29    | 1     | 0    | 0    | 34     | 0,031  |
| Parum branco           | 0     | 7    | 4    | 5    | 15   | 3    | 9    | 34    | 0     | 25    | 23   | 9    | 134    | 0,122  |
| Parum dourado          | 1     | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 2      | 0,002  |
| Peixe anjo             | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1     | 0     | 0     | 0    | 0    | 1      | 0,001  |
| Peixe gato             | 0     | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 2      | 0,002  |
| Peixe morcego          | 4     | 1    | 1    | 3    | 1    | 2    | 1    | 12    | 6     | 3     | 0    | 2    | 36     | 0,033  |
| Peixe pescador         | 0     | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 1      | 0,001  |
| Pescada branca         | 8     | 0    | 8    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 1    | 0    | 18     | 0,016  |
| Pescada cambucu        | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0     | 0     | 1     | 0    | 0    | 2      | 0,002  |
| Pescada de dente       | 49    | 30   | 36   | 36   | 20   | 32   | 28   | 129   | 208   | 81    | 4    | 14   | 667    | 0,607  |
| Pimba de cachorro      | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 229   | 51    | 3    | 60   | 343    | 0,312  |
| Pirambu                | 0     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 2      | 0,002  |
| Sabão                  | 0     | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 5    | 0     | 0     | 3     | 0    | 4    | 13     | 0,012  |
| Saia rota              | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0    | 1    | 1      | 0,001  |
| Sarabonete             | 0     | 0    | 1    | 0    | 1    | 3    | 14   | 6     | 0     | 0     | 0    | 0    | 25     | 0,023  |
| Sardinha-bandeira      | 96    | 98   | 179  | 435  | 217  | 1442 | 932  | 8162  | 4008  | 183   | 779  | 1957 | 18488  | 16,824 |
| Sardinha da noite      | 0     | 20   | 189  | 447  | 23   | 157  | 156  | 58    | 47    | 7     | 7    | 59   | 1170   | 1,065  |
| Sauna                  | 0     | 8    | 11   | 6    | 23   | 4    | 0    | 1     | 1     | 0     | 0    | 0    | 54     | 0,049  |
| Serra                  | 0     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1     | 1     | 0     | 0    | 0    | 3      | 0,003  |
| Serrano                | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 1      | 0,001  |
| Sete buchos            | 625   | 393  | 408  | 297  | 293  | 514  | 510  | 714   | 539   | 269   | 40   | 12   | 4614   | 4,199  |
| Solha comum            | 949   | 441  | 117  | 227  | 338  | 47   | 94   | 41    | 60    | 301   | 235  | 105  | 2955   | 2,689  |
| Solha língua de vaca   | 148   | 139  | 118  | 112  | 148  | 122  | 188  | 173   | 255   | 285   | 70   | 258  | 2016   | 1,835  |
| Solha redonda          | 191   | 47   | 29   | 44   | 15   | 22   | 18   | 22    | 44    | 111   | 55   | 72   | 670    | 0,610  |
| Solha zebra            | 0     | 1    | 0    | 0    | 2    | 0    | 4    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 7      | 0,006  |
| Traira                 | 5     | 1    | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 14     | 0,013  |
| Traira cabeça de cobra | 0     | 5    | 0    | 1    | 9    | 3    | 8    | 2     | 0     | 2     | 0    | 0    | 30     | 0,027  |
| Ubarana-boca-de-rato   | 0     | 0    | 3    | 1    | 2    | 0    | 9    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 15     | 0,014  |
| Voador cabrinha        | 249   | 178  | 271  | 464  | 1386 | 1056 | 253  | 167   | 16    | 35    | 116  | 88   | 4279   | 3,894  |
| Voador de fundo        | 254   | 71   | 2    | 2    | 0    | 1    | 0    | 6     | 30    | 185   | 15   | 23   | 589    | 0,536  |
| Xareu                  | 71    | 28   | 21   | 3    | 26   | 7    | 0    | 2     | 3     | 1     | 1    | 2    | 165    | 0,150  |
| Xíla                   | 6     | 3    | 0    | 0    | 13   | 5    | 0    | 6     | 1     | 8     | 4    | 22   | 68     | 0,062  |
| total ind. mes         | 10930 | 6153 | 7691 | 4179 | 7969 | 6078 | 5894 | 20739 | 11996 | 10163 | 9277 | 8820 | 109889 | 100    |