

**MATURAÇÃO GONADAL DO CAMARÃO-ROSA, *Farfantepenaeus subtilis*
(PÉREZ FARFANTE, 1967), NA REGIÃO NORTE DO BRASIL**

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra¹
José Augusto Negreiros Aragão²
Kátia Cristina de Araújo Silva¹

RESUMO

O presente trabalho aborda a dinâmica reprodutiva do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), na região Norte do Brasil. Foram utilizados dados de amostragens mensais realizadas a bordo de barcos industriais da frota camaroneira que atua na área, utilizando rede-de-arrasto de fundo, no período de 2000 a 2002. Com base na análise destes dados obteve-se a composição das capturas por sexo e comprimento, o tamanho de 1ª maturação sexual das fêmeas, e informações sobre períodos de maior intensidade de reprodução e recrutamento. Em média, as fêmeas foram mais abundantes do que os machos numa proporção 60,55% contra 39,45%. A partir da classe de comprimento 188-191 mm foram encontrados apenas indivíduos do sexo feminino. Os maiores indivíduos machos e fêmeas foram encontrados nas classes de comprimento total 185-188 mm e 230-232 mm, respectivamente. O tamanho médio a partir do qual 50% das fêmeas iniciam a maturação sexual foi estimado em 126,5mm e o tamanho de primeira maturação sexual de 135,5mm de comprimento total. Existem indicativos de dois períodos de maior ocorrência de indivíduos maduros: fevereiro - abril e julho - agosto. Nos períodos dezembro - março e agosto - outubro observa-se um maior número de indivíduos imaturos ou em estado de repouso.

Palavras-chave: camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, pesca industrial, maturação gonadal, Norte do Brasil.

ABSTRACT

**Gonad maturation of pink shrimp, *Farfantepenaeus subtilis*
(Pérez Farfante, 1967), off Northern Brazil**

The present paper was designed to deal with the sexual maturation of pink shrimp, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), off Northern Brazil. Sampling data were obtained during commercial fishing trips in shrimp boats operating with bottom trawl nets, in years 2000 and 2002. The data were analyzed with the aim of determining the catch composition by sex, and estimating the mean total length at first sexual maturity, as well as deriving information on reproduction and recruitment most intensive temporal phases. As an average, females were shown to be more abundant than

¹ Professor da UFRA e Pesquisador do CEPNOR/IBAMA. E-mail: israelcintra@aol.com

² Analista Ambiental do IBAMA/CE

males in a proportion of 66.55% to 39.45%. As of the 188-191 mm size class only females were found in the catch. The biggest male and female individuals were found in the 185-88 mm and 230-232 mm size classes, respectively. The onset of sexual maturation occurred when females are 126.5 mm TL and the mean size of first sexual maturity was estimated as 135.5 mm TL. Two peak times of higher frequencies of mature individuals took place in February-April and July-August whereas December-March and August-October are the periods when most of the immature or spent individuals are observed in the catch.

Key words: pink-shrimp, *Farfantepenaeus subtilis*, industrial fishery, gonad maturation, Northern Brazil.

INTRODUÇÃO

A pesca de camarões na região Norte do Brasil constitui-se numa das atividades de maior importância econômica para geração de divisas pelos setores pesqueiros regional e nacional, com destaque para os Estados do Pará e Ceará. A área onde se desenvolvem as pescarias fica compreendida entre a foz do Rio Parnaíba (02°53'S), Estado do Piauí, e a foz do Rio Oiapoque (04°23'N), na fronteira com a Guiana Francesa, compreendendo a costa dos Estados do Maranhão, Pará e Amapá. Constitui parte de um extenso banco camaroneiro que se prolonga até as proximidades do Rio Orinoco, cobrindo uma área de 223.000 km² (IBAMA, 1994).

O camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967), é a principal espécie da família Penaeidae, à qual também pertencem as espécies *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817), *Penaeopsis serrata* Bate, 1881, *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1874), *Rimapenaeus similis* (Smith, 1885) e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), segundo Silva *et al.* (2002).

As capturas industriais de camarão-rosa são compostas basicamente de *F. subtilis*, e uma pequena ocorrência de *F. brasiliensis*. As amostras realizadas pelo Projeto Camarão (CEPNOR/IBAMA), no período de 1996 a 2003, demonstram que a participação relativa do camarão-rosa chega a representar 99% nos desembarques do Estado do Pará.

Aragão *et al.* (2001) mostram que os principais estudos realizados sobre a pesca, dinâmica da população e avaliação do estoque do camarão-rosa na região Norte do Brasil se encontram em SUDAM (1981), SUDEPE (1986), Isaac *et al.* (1992), Porto & Santos (1996) e Ehrhardt *et al.* (1999).

A reprodução constitui-se em um dos aspectos mais importantes na dinâmica de populações, mas infelizmente os trabalhos desenvolvidos têm sido poucos e as análises são realizadas a partir de dados das capturas comerciais coletadas nos locais de desembarque.

Este estudo aborda a dinâmica reprodutiva do camarão-rosa na costa Norte do Brasil, e tem como objetivo contribuir para os estudos de dinâmica de população da espécie e, assim, subsidiar o processo de ordenamento da pescaria.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a partir de amostragens mensais realizadas a bordo de barcos da frota camaroneira que atua na região Norte do Brasil, operando com rede-de-arrasto de fundo, no período de 2000 a 2002. As amostras aleatórias do material capturado eram constituídas de, no mínimo, 300 camarões por arrasto, com dados sobre local e data de captura, tipo de fundo e profundidade (m). Para cada exemplar foi registrado o sexo, o comprimento total (CT, mm) e, no caso das fêmeas, o estágio de maturação gonadal.

Os dados de comprimento total foram agrupados em classes de 3 mm de intervalo, por sexo e para sexos agrupados. O comprimento total corresponde à medida entre a margem anterior do rostro e a margem posterior do telson, e os estádios de maturação foram identificados por meio de observações morfológicas e gradações de coloração macroscópicas das gônadas das fêmeas, utilizando-se uma escala de maturidade de quatro estádios ligeiramente modificada daquela sugerida por Porto & Santos (1996):

Estádio I (imaturo ou desovado) - ovários filiformes, translúcidos ou levemente esbranquiçados ou ovários flácidos, pardacentos e pouco volumosos; ocupam um pequeno volume na região do cefalotórax, não chegando a atingir o abdômen;

Estádio II (em início de maturação) - ovários mais volumosos, de coloração amarela ou amarela-esverdeada e possuem os bordos e superfícies lisas ou com uma leve rugosidade.

Estádio III (em maturação) - ovários volumosos, com a superfície e bordos rugosos, chegando a alcançar o telson; a coloração apresenta-se fortemente esverdeada.

Estádio IV (em maturação avançada) - ovários volumosos, com a superfície e bordos bastante rugosos, bem desenvolvidos, chegando a alcançar o telson. A coloração apresenta-se verde-escura, podendo-se distinguir a olho nu a granulação resultante do desenvolvimento dos óvulos.

Os indivíduos imaturos e desovados foram incluídos no estágio I em virtude da dificuldade de se realizar uma identificação macroscópica e assim facilitar as amostragens a bordo. Por meio destes dados foi possível obter a composição das capturas por sexo e comprimento, o tamanho de 1ª maturação e informações sobre períodos de maior intensidade de reprodução e recrutamento.

A proporção sexual dos indivíduos amostrados foi determinada para períodos mensais, anuais e por classe de comprimento total, tendo-se aplicado o teste χ^2 para verificar a existência ou não de diferenças significativas na proporção entre sexos. Os valores calculados foram comparados com o valor tabelado de $\chi^2_{tab} = 3,84$, para $\alpha = 0,05$ e GL = 1. Os valores calculados também foram comparados com o valor tabelado de $\chi^2_{tab} = 10,83$ para $\alpha = 0,01$ onde foram determinadas diferenças altamente significantes.

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação das fêmeas foi utilizado o método da extrapolação gráfica, o qual consiste em relacionar as frequências relativas acumuladas de fêmeas adultas (Y) com o comprimento

individual (X), determinando-se a partir do ponto de 50% das freqüências acumuladas o valor do comprimento total (CT) em que metade dos indivíduos da população atinge a primeira maturidade gonadal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As fêmeas tiveram, em média, maior participação nas capturas do que os machos, alcançando no período estudado uma proporção de 60,55%, enquanto os machos ficaram em 39,45%, com elevada significância estatística (Tabela 1). Isaac *et. al.* (1992), utilizando dados de amostragens realizadas no ano de 1986, encontraram uma média anual de 38% para os machos e 62% para as fêmeas, o que é coerente com os resultados aqui apresentados, e ratificam a situação anteriormente descrita.

Tabela 1 - Freqüências mensais de machos e fêmeas do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, capturado em áreas de pesca do Norte do Brasil, no período de maio de 2000 a maio de 2002, e valores estimados do χ^2 .

meses	Indivíduos					χ^2
	número			%		
	fêmeas	machos	total	fêmeas	machos	
maio	3775	2447	6222	60,67	39,33	283,44**
junho	2413	1371	3784	63,77	36,23	286,94 **
julho	4062	2481	6543	62,08	37,92	382,02 **
agosto	8207	5573	13780	59,56	40,44	503,48 **
setembro	2941	1833	4774	61,6	38,4	257,16 **
outubro	5811	3586	9397	61,84	38,16	526,83 **
novembro	4170	2370	6540	63,76	36,24	495,41 **
dezembro	1911	1560	3471	55,06	44,94	35,49 **
janeiro	2623	1824	4447	58,98	41,02	143,56 **
fevereiro	2066	1237	3303	62,55	37,45	208,07**
março	3108	1797	4905	63,36	36,64	350,40 **
abril	4164	2834	6998	59,5	40,5	252,77 **
maio	5679	3600	9279	61,2	38,8	465,81 **
junho	3988	2907	6895	57,84	42,16	169,48 **
julho	5322	4345	9667	55,05	44,95	98,74 **
agosto	1261	807	2068	60,98	39,02	99,67 **
setembro	1291	769	2060	62,67	37,33	132,27 **
outubro	3113	2281	5394	57,71	42,29	128,33 **
fevereiro	1694	777	2471	68,56	31,44	340,30 **
março	2543	1861	4404	57,74	42,26	105,61 **
abril	3309	2331	5640	58,67	41,33	169,59 **
maio	7053	4911	11964	58,95	41,05	383,50 **
Total	80504	53502	134006	60,55	39,45	5440,86

* = significativo ao nível de 5%; ** = significativo ao nível de 0,1% (altamente significante)

Os machos foram mais abundantes que as fêmeas nos intervalo de classe de comprimento de 89-92 mm a 122-125 mm, com alta significância estatística. A análise para classes inferiores fica prejudicada, tendo em vista o pequeno número de indivíduos, não permitindo conclusões estatísticas. As fêmeas foram

MATURAÇÃO GONADAL DO CAMARÃO-ROSA, NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

significativamente mais abundantes que os machos na faixa de comprimento que vai de 125-128mm a 188-191mm (Tabela 2).

Tabela 2 - Frequências por classes de comprimento de machos e fêmeas do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, capturado em áreas de pesca do Norte do Brasil, no período de maio de 2000 a maio de 2002, e valores estimados do χ^2 .

Classes de comprimento (mm)	Indivíduos					χ^2
	número			%		
	fêmeas	machos	total	fêmeas	machos	
41 - 44	2	5	7	28,57	71,43	1,29
44 - 47	5	9	14	35,71	64,29	1,14
47 - 50	15	21	36	41,67	58,33	1
50 - 53	14	20	34	41,18	58,82	1,06
53 - 56	36	19	55	65,45	34,55	5,25*
56 - 59	44	17	61	72,13	27,87	11,95**
59 - 62	40	26	66	60,61	39,39	2,97
62 - 65	68	33	101	67,33	32,67	12,13**
65 - 68	81	50	131	61,83	38,17	7,34*
68 - 71	79	68	147	53,74	46,26	0,82
71 - 74	106	90	196	54,08	45,92	1,31
74 - 77	164	147	311	52,73	47,27	0,93
77 - 80	262	172	434	60,37	39,63	18,66**
80 - 83	345	298	643	53,65	46,35	3,44
83 - 86	753	688	1441	52,26	47,74	2,93
86 - 89	1090	1061	2151	50,67	49,33	0,39
89 - 92	1198	1479	2677	44,75	55,25	29,50**
92 - 95	1747	2051	3798	46	54	24,33**
95 - 98	1902	2719	4621	41,16	58,84	144,45**
98 - 101	1995	2966	4961	40,21	59,79	190,05**
101 - 104	2293	3344	5637	40,68	59,32	195,96**
104 - 107	2827	4426	7253	38,98	61,02	352,52**
107 - 110	2647	4064	6711	39,44	60,56	299,19**
110 - 113	2894	4005	6899	41,95	58,05	178,91**
113 - 116	3657	4828	8485	43,1	56,9	161,61**
116 - 119	3463	4122	7585	45,66	54,34	57,26**
119 - 122	3607	3734	7341	49,13	50,87	2,2
122 - 125	4106	4138	8244	49,81	50,19	0,12
125 - 128	4169	3313	7482	55,72	44,28	97,93**
128 - 131	3684	2322	6006	61,34	38,66	308,87**
131 - 134	3622	1783	5405	67,01	32,99	625,70**
134 - 137	4066	1234	5300	76,72	23,28	1513,25**
137 - 140	3413	616	4029	84,71	15,29	1941,72**
140 - 143	3373	422	3795	88,88	11,12	2294,70**
143 - 146	3540	325	3865	91,59	8,41	2674,31**
146 - 149	3142	160	3302	95,15	4,85	2693,01**
149 - 152	2877	130	3007	95,68	4,32	2509,48**
152 - 155	2936	77	3013	97,44	2,56	2712,87**
155 - 158	2592	48	2640	98,18	1,82	2451,49**
158 - 161	1958	36	1994	98,19	1,81	1852,60**
161 - 164	1712	25	1737	98,56	1,44	1638,44**
164 - 167	1520	16	1536	98,96	1,04	1472,67**
167 - 170	1017	9	1026	99,12	0,88	990,32**
170 - 173	793	12	805	98,51	1,49	757,72**
173 - 176	665	3	668	99,55	0,45	656,05**
176 - 179	482	2	484	99,59	0,41	476,03**
179 - 182	365	1	366	99,73	0,27	362,01**
182 - 185	280	3	283	98,94	1,06	271,13**
185 - 188	211	1	212	99,53	0,47	208,02**
188 - 191	133	0	133	100	0	133,00**
191 - 194	85	0	85	100	0	85,00**
194 - 197	58	0	58	100	0	58,00**
197 - 200	30	0	30	100	3,23	30,00**
200 - 203	20	0	20	100	0	20,00**
203 - 206	9	0	9	100	0	9,00*
206 - 209	3	0	3	100	0	3
209 - 212	2	0	2	100	0	2
212 - 215	0	0	0	0	0	0
215 - 218	3	0	3	100	0	3
218 - 221	1	0	1	100	0	1
221 - 224	0	0	0	0	0	0
224 - 227	0	0	0	0	0	0
227 - 230	1	0	1	100	0	1
230 - 232	2	0	2	100	0	2
Total	82204	55138	137342	59,9	40,1	5333,9

* = significativo a nível de 5%; ** = significativo ao nível de 0,1% (Altamente significante)

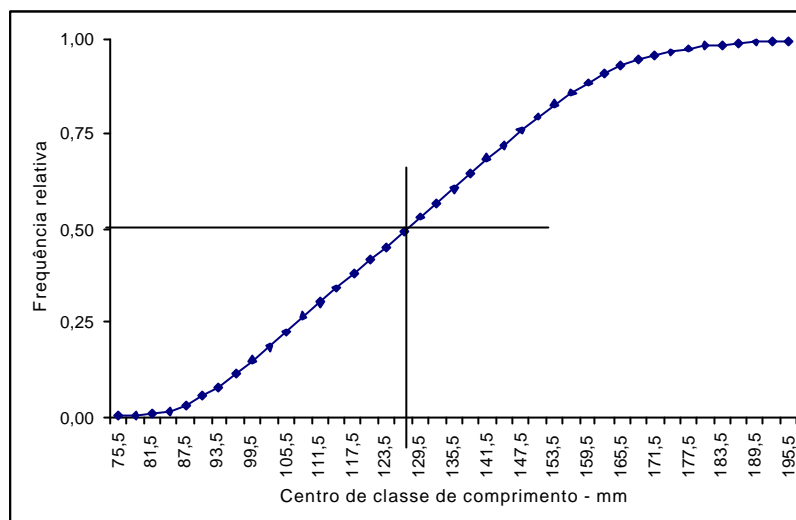


Figura 1 - Distribuição de frequência relativa acumulada do comprimento total de fêmeas do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, no início da maturação sexual (estágio II), destacando a estimativa de L_{50} .

A partir da classe de comprimento 188-191 mm foram encontrados apenas indivíduos do sexo feminino. A maior fêmea encontrada foi na classe de comprimento de 230-232 mm, onde foram observados dois indivíduos em um total de 82.204 amostrados. O maior macho está na classe de comprimento de 185-188 mm, onde apenas um indivíduo foi identificado em um total de 55.139 machos. Barbosa & Rocha (1977), em estudo com indivíduos capturados no Estado do Maranhão, encontraram comprimentos totais máximos de 180 mm para fêmeas e 148 mm para machos, o que diverge muito dos valores aqui apresentados.

Verifica-se que 50% das fêmeas no estágio II, em que iniciam a maturação sexual pela primeira vez, encontram-se na classe de comprimento de 125-128 mm, com média de 126,5 mm (Figura 1). Este valor difere daquele estimado por Isaac *et al.*, (1992), que considerou 110 mm como o tamanho em que 50% das fêmeas iniciam a maturação sexual.

A partir da distribuição de frequência acumulada do percentual de fêmeas maduras por classe de comprimento (curva de maturação), estimou-se que 50% das fêmeas do camarão-rosa completam a primeira maturidade gonadal (L_{50}) ao atingirem um comprimento total médio correspondente à classe de comprimento de 134-137 mm. Pelo ajuste da curva de reprodução este valor foi estimado em 135,5 mm (Figura 2). Os valores são próximos aos relatados por Isaac *et al.* (1992), que estimou um L_{50} de 140 mm para a espécie, mas diferem muito daqueles de Porto & Santos (1996), que estimaram em 117,5 mm o tamanho de primeira maturação para fêmeas e 91,25 mm para machos.

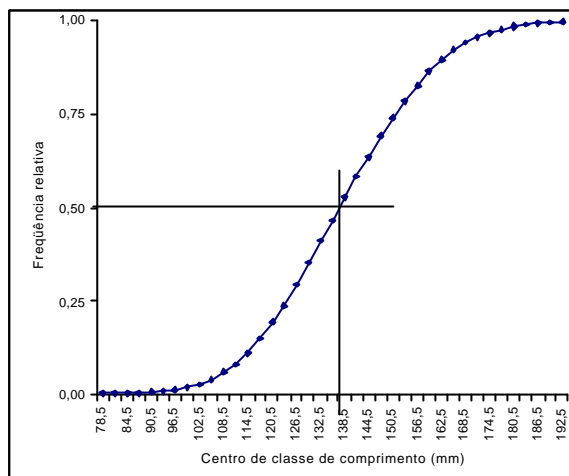


Figura 2 - Distribuição de frequência relativa acumulada do comprimento total de fêmeas do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, destacando a estimativa do L₅₀.

Analisando-se a proporção de fêmeas por estágio de maturação gonadal, ao longo dos meses do ano, verifica-se que a reprodução é contínua, mas com evidências de dois períodos de maior ocorrência de indivíduos próximos à desova: fevereiro - abril e julho - agosto. Estes resultados diferem dos apresentados por Isaac *et al.* (1992) e SUDEPE (1985), que indicam uma maior intensidade da atividade reprodutiva somente no segundo semestre do ano.

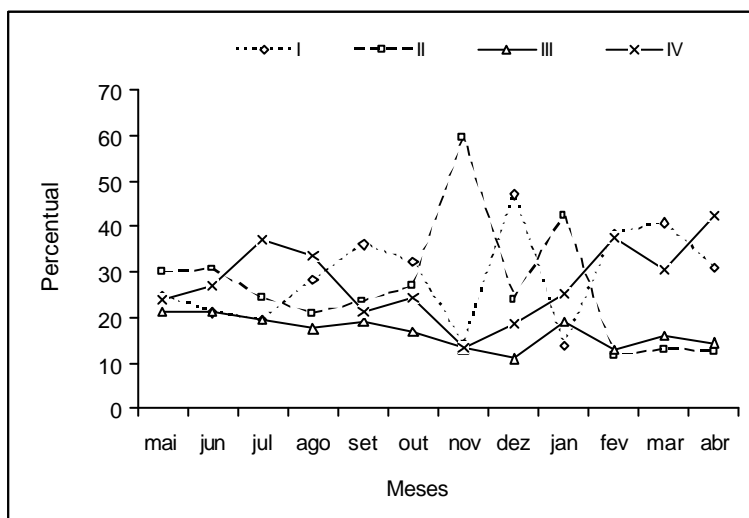


Figura 3 - Proporção de fêmeas de camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, por estágio de maturação gonadal, no período de maio de 2000 a maio de 2001.

Nos períodos de dezembro a março e agosto a outubro, parece haver uma maior ocorrência de indivíduos imaturos ou em estado de repouso. Esta afirmativa, porém, não é válida para o mês de janeiro, talvez devido às amostras terem sido obtidas em expedições experimentais durante o defeso, quando a embarcação utilizou apenas a rede de teste (*trynet*) e o número de indivíduos amostrados foi pequeno.

Deve-se ressaltar, finalmente, que as análises aqui apresentadas não levaram em conta a profundidade e a distribuição estratificada do camarão em suas diferentes fases de vida, o que pode provocar distorções nos resultados.

CONCLUSÕES

1. As fêmeas foram mais abundantes que os machos e alcançaram no período estudado uma média de 39,45% para machos e 60,55% para fêmeas.

2. Os machos foram mais abundantes que as fêmeas no intervalo de classe de comprimento de 89-92 mm a 122-125 mm. As fêmeas foram significativamente mais abundantes a partir da classe de comprimento de 125-128 mm. A partir da classe de comprimento 188-191mm foram encontrados apenas indivíduos do sexo feminino.

3. A maior fêmea encontrada foi na classe de comprimento de 230-232 mm e o maior macho na classe de comprimento de 185-188 mm.

4. O tamanho médio a partir do qual 50% das fêmeas do camarão-rosa iniciam a maturação sexual (estádio II) foi estimado em 126,5 mm.

5. O tamanho médio de primeira maturação sexual do camarão-rosa, com o qual pelo menos 50% dos indivíduos encontram-se maduros na população, é de 135,5 mm de comprimento total.

6. Existem indicativos de dois períodos de maior intensidade de ocorrência de indivíduos maduros: fevereiro - abril e julho - agosto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, J.A.N.; CINTRA, I.H.A.; SILVA, K.C.A. & VIEIRA, I.J.A. A exploração camaroeira na costa norte do Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPNOR**, v.1, n.1, p.11-44, 2001.

BARBOSA, F.I.; ROCHA, J.M. Algumas relações biométricas para o camarão-rosa (*Penaeus aztecus subtilis* Pérez Farante, 1967) da costa Norte do Brasil. **PDP/ SUDEPE Ser. Doc. Téc.**, Brasília, 12 p., 1977

EHRHARDT, N; ARAGÃO, J.A.N.; SILVA, K.C.A. Stock assessment of the industrial pink shrimp (*Penaeus subtilis*) fishery in Northern Brazil. In: CFRAMP/FAO/DANIDA STOCK ASSESSEMENT WORKSHOP ON THE SHRIMP AND GROUND FISH ON THE GUYANA-BRASIL SHELF, Port of Spain, Trinidad and Tobago. **Proceedings**...1999, p. 99-111.

IBAMA. Camarão norte e piramutaba: relatórios reuniões dos Grupos Permanentes de Estudos. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca**, Brasília, n.9, p.1-148 p., 1994

ISAAC, V.J.; DIAS-NETO, J.; DAMASCENO, F.G. 1992. Biologia, dinâmica e administração pesqueira do camarão rosa, *Penaeus subtilis*, da Costa Norte do Brasil. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca**, Brasília, n.1, p. 1-44., 1992.

GARCIA, S.; LE RESTE, H. 1981. Life cycles, dynamics and management of coastal penaeid shrimp stocks. **FAO Fish. Tech. Pap.**, n. 203, p. 1-215 p., 1981.

PORTO, H.L.R.; SANTOS, A.B.L. 1996. 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, no período de junho de 1986 a junho de 1987. **Bol. Lab. Hidrobiol.**, S. Luis, v.9, p. 55-71, 1996.

SILVA, K.C.A.; MUNIZ, A.P.M.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA, G.F.S.; CINTRA, I. H. A. Camarões da superfamília Penaeoidea Rafinesque, 1815 capturados durante pescarias experimentais para o programa REVIZEE/Norte (Crustacea: Decapoda). **Bol. Téc. Cient. CEPNOR**, Belém, 2002, v.1, n.1, p.9-40, 2002.

SUDAM/UFMA. **O camarão na área de Tutóia - Maranhão**. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, Universidade Federal do Maranhão, 135 p., Belém, 1981.

SUDEPE. Relatório da segunda reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre Avaliação de Estoques, realizada em Tamandaré/PE, de 29 de junho a 24 de julho de 1981. **PDP/SUDEPE, ser. Doc. Téc.**, Brasília, n.34, p. 1-:439, 1985

SUDEPE. **Exploração do camarão na região Norte do Brasil**. Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro, 26 p., Belém, 1986