

**DINÂMICA REPRODUTIVA DO CAMARÃO BRANCO, *Litopenaeus schmitti* BURKENROAD, 1936) (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE), NO NORDESTE DO BRASIL**

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

José Arlindo Pereira<sup>2</sup>

Carlos Tassito Corrêa Ivo<sup>3</sup>

**RESUMO**

Entre os peneídeos capturados no Nordeste do Brasil, o camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), se coloca como a segunda espécie com maior volume desembarcado e a primeira quanto à receita gerada no contexto da comercialização de peneídeos. Por esse motivo, esta espécie tem sido objeto de um considerável número de trabalhos publicados sobre a biologia e a pesca. Este estudo está direcionado à ampliação dos conhecimentos sobre a reprodução do camarão branco e tem por base amostragens mensais realizadas em diferentes áreas de pesca de camarão no Nordeste do Brasil, no período de maio de 1998 a abril de 2000. Por localidade de pesca, os resultados do estudo da dinâmica reprodutiva são os seguintes: Baía Formosa (RN) – fêmeas jovens participaram com 2,1%; o comprimento médio da primeira maturação gonadal foi estimado em 17,4 mm de comprimento do cefalotórax. Lucena (PB) – as fêmeas jovens apresentaram participação média nas capturas de 4,3%; o comprimento médio da primeira maturação gonadal foi estimado em 17,3 mm de comprimento do cefalotórax. Sirinhaém (PE) – as fêmeas jovens tiveram participação média nas capturas de 0,4%; o comprimento médio da primeira maturação gonadal foi estimado em 17,7 mm de comprimento do cefalotórax. Área de influência do Rio São Francisco (AL-SE) – as fêmeas jovens apresentaram participação média nas capturas de 0,1%.

**Palavras-chave:** camarão branco, *Litopenaeus schmitti*, dinâmica reprodutiva, Nordeste, Brasil.

**ABSTRACT**

**Reproductive dynamics of the white shrimp, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) off Northeastern Brazil.**

The white shrimp is the most important species of commercially-caught penaeids in Northeastern Brazil. This species has been frequently studied on account of its economic importance, what results in a relevant number of published papers on its biology and fishery. This paper deals with the reproductive biology of white shrimp, *Litopenaeus schmitti*, and it is based on data collected in four different fishing areas, along the period from May, 1998 to April, 2000. Considering the studied fishing areas the following conclusions were drawn: Baía Formosa (Rio Grande do Norte State) – young femalea were caught in a

<sup>1</sup> Analista Ambiental do CEPENE/IBAMA.

<sup>2</sup> Professor da UFC.

<sup>3</sup> Professor da UFC e Consultor do PNUD/IBAMA.

proportion of 2.1% and the carapace length at first sexual maturity was estimated as 17.4 mm. Lucena (Paraíba State) - young females were caught in a proportion of 4.3% and the carapace length at first sexual maturity was estimated as 17.3 mm. Sirinhaém (Pernambuco State) – young females were caught in a proportion of 0.4% and the carapace length at first sexual maturity was estimated as 17.7 mm. Area under the influence of São Francisco River (Alagoas and Sergipe States) – young females were caught in a proportion of 0.1%.

**Key words:** white shrimp, *Litopenaeus schmitti*, reproductive dynamics, Northeastern Brazil.

## INTRODUÇÃO

O camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), tem registro de ocorrência em Cuba, Jamaica, Haiti, República Dominicana, Porto Rico, Ilhas Virgens, Guadalupe, Belize, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Brasil - do Amapá ao Rio Grande do Sul e Uruguai (D'Incao, 1995; Zolessi & Philippi, 1995).

No Nordeste do Brasil, o camarão branco se constitui numa das principais espécies de crustáceos capturadas, tendo atingido em 2003 uma produção em torno de 6.000 t, que equivaleu a cerca de 30,0% dos peneídeos desembarcados. Por estado, os principais produtores são: Maranhão com 2.081,3 t, Bahia com 2.000 t e Alagoas com 487 t (IBAMA, 2004).

A vasta distribuição desta espécie no Nordeste pode indicar a possibilidade de existirem diferenças na dinâmica reprodutiva entre indivíduos de diversas localidades, as quais poderiam estar associadas a variações ambientais observadas ao longo de sua área de distribuição (Santos, 2002).

O estudo sobre a reprodução de uma espécie é importante tendo em vista o melhor conhecimento do seu ciclo de vida, como também subsidiar medidas de ordenamento. Este trabalho tem por objetivo avaliar, através da comparação do ciclo reprodutivo, a existência de diferenças entre indivíduos do camarão branco capturados em diferentes áreas de pesca ao longo da costa nordeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Quatro localidades ao longo da costa nordeste do Brasil foram consideradas para coleta de dados biológicos e da pesca do camarão branco (Figura 1):

**Baía Formosa** – localizada no litoral sul do estado do Rio Grande do Norte, distante 80 km da capital (Natal), entre as coordenadas de 06°15'S - 34°48'W a 06°25'S - 34°53'W. A pesca motorizada foi iniciada no final da década de 80, exercida por uma frota composta por, aproximadamente, 12 embarcações com comprimento médio de 9 m, as quais são também utilizadas na pesca da lagosta. As viagens são realizadas diariamente, com arrastos simples, em isóbatas de 5 a 15 m, em locais distanciados de 0,5 a 2 milhas náuticas da costa. Um dos rios considerado importante para a área de pesca é o Curimataú, com extensão de 65 km, abrangendo os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.

**Lucena** – localizada no litoral norte do estado da Paraíba, distante 45 km da capital (João Pessoa). A área de pesca encontra-se nas coordenadas de 06°51'S-34°52' W a 06°55'S - 34°53'W. Nesta localidade não existe pesca motorizada, sendo os camarões peneídeos

capturados por meio de, aproximadamente, 30 arrastões-de-praia, modalidade de pesca que ocorre há mais de um século. As pescarias são efetuadas durante todos os dias da semana com arrastos realizados em profundidades entre 0 e 8 m. O rio Paraíba, considerado o mais importante deste estado, exerce forte influência nessa área de pesca.

**Sirinhaém** – localizada no litoral sul do estado de Pernambuco, distante 70 km da capital (Recife). A área de pesca encontra-se nas coordenadas de 08°38'S - 35°03'W a 08°42'S - 35°04'W. A pesca motorizada foi iniciada no final da década de 1970, exercida por uma frota composta por, aproximadamente, 20 embarcações. Os barcos possuem, em média, 9 m de comprimento e realizam viagens diárias utilizando arrasto simples, em profundidades que variam de 10 a 25 m, com distância entre 0,5 e 2 milhas náuticas da costa. O rio Sirinhaém, que nasce no Agreste pernambucano, é o de maior influência nesta área devido à proximidade de sua foz.

**Área de influência do Rio São Francisco** – localizada no litoral sul do estado de Alagoas (Pontal do Peba) e litoral norte de Sergipe (Barra dos Coqueiros), nas coordenadas de 10°26'S - 36°17'W a 10°55'S - 36°44'W. A pesca motorizada foi iniciada em 1969, exercida por uma frota composta por, aproximadamente, 110 embarcações. Os barcos possuem em média, 9 m de comprimento e utilizam o arrasto duplo em profundidades que variam entre 10 e 30 m. O rio São Francisco está entre os principais rios do Brasil, com suas cabeceiras no estado de Minas Gerais e curso de 3.000 km até sua foz, no Oceano Atlântico. Sua influência sobre os bancos camaroneiros, entre os Estados de Alagoas e Sergipe, é de vital importância para a manutenção desses estoques.

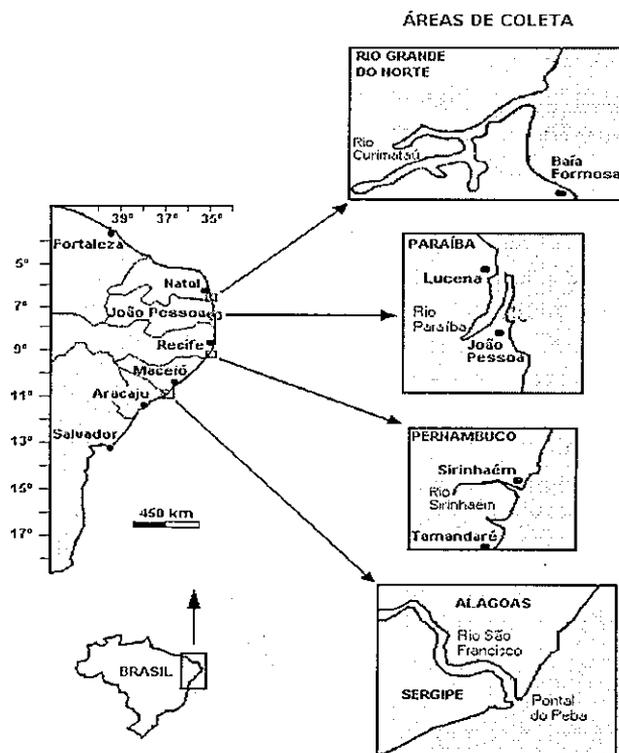


Figura 1 – Localização das áreas de coleta do camarão branco, *Litopenaeus schmitti*, no litoral do Nordeste do Brasil.

O material estudado faz parte do projeto "Biologia e Potencial de Camarão Marinho no Nordeste do Brasil", executado pelo CEPENE/IBAMA. Os espécimes analisados são provenientes de duas modalidades de pesca: (1) artesanal motorizada – nas localidades de Baía Formosa, Sirinhaém e área de influência do Rio São Francisco; (2) artesanal não-motorizada (arrastões-de-praia), na localidade de Lucena.

Durante o retorno da embarcação ao porto de origem a produção é separada sobre o convés do barco motorizado; assim, por ocasião do desembarque, toda a captura está dividida nas categorias de camarão "pequeno" (camarões sete-barbas e rosa) e "grande" (camarões branco e rosa), conforme o seu valor comercial. O camarão branco fica classificado na segunda categoria, não sofrendo qualquer seleção por parte dos pescadores. No caso de arrastão-de-praia, o camarão geralmente é vendido sem separação por espécie ou tamanho, portanto, da forma como é capturado.

As amostragens foram realizadas mensalmente, no período de maio de 1998 a abril de 2000, mas, por não ter se constatado nenhuma diferença significativa, os meses semelhantes foram agrupados entre si para efeito de análise.

De cada embarcação motorizada ou arrastão-de-praia, anotou-se a produção de peneídeos por espécie e, mediante o valor obtido, determinou-se a participação de cada uma nos desembarques mensais. Em geral, as amostras foram coletadas no próprio local de desembarque (à beira-mar), na colônia de pescadores ou no local de comercialização.

De cada unidade amostral escolheu-se, ao acaso, cerca de 3,0 kg de camarão branco, que deveriam conter 120 indivíduos, considerado como tamanho ótimo da amostra (Ivo & Fonteles-Filho, 1997).

Para cada indivíduo amostrado determinou-se o comprimento do cefalotórax, o sexo e o estágio de desenvolvimento gonadal. Na medição do indivíduo foi utilizado um paquímetro de aço com aproximação de 0,1 mm.

No reconhecimento dos sexos, apenas os caracteres externos foram considerados: presença de tético nas fêmeas e de petasma nos machos.

A determinação macroscópica do estágio de desenvolvimento gonadal foi feita através da transparência do exoesqueleto, segundo os trabalhos de Coelho & Santos (1993a); Santos (1997), ajustados de Neiva *et al.*, (1971), Worsmann (1976) e Amado (1978). Assim, quatro estágios foram considerados: I – fêmeas imaturas (gônadas com aspecto de duas fitas transparentes e estreitas); E – fêmeas em maturação (gônadas apresentando coloração creme, marrom-claro); M - fêmeas maduras (gônadas de coloração verde-amarelada ou amarela e bastante volumosas); D - fêmeas desovando (a coloração é semelhante à fase anterior, porém apresenta-se de forma parcelada, ou seja, composta por óvulos em determinada parte da gônada e em outras já esvaziada).

A proporção sexual por localidade, independente do ano da amostra, foi testada por meio do teste  $\chi^2$  ( $\alpha = 0,05$ ) para se verificar a existência de possíveis diferenças em relação à frequência teórica de 1 macho : 1 fêmea.

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação das fêmeas utilizou-se o método proposto por Vazzoler (1996), para peixes, que classifica os indivíduos em jovens (estágio I) e adultos (soma dos estágios E, M e D). O método consiste em se relacionar as frequências relativas de fêmeas adultas (Y) com o comprimento individual

(X), determinando-se o comprimento médio no qual 50% da população amostrada encontra-se em processo de maturação. Na frequência 100% estima-se o comprimento médio em que todos os indivíduos da população atingiram a primeira maturação gonadal.

O ajuste da relação frequência de adultos x comprimento do cefalotórax foi determinado segundo o método dos mínimos quadrados, considerando-se a equação:

$$Y = 1 - e^{-AX^b} \quad (1)$$

que, sob a forma logaritimizada, resulta em:

$$\ln [-\ln (1 - Y)] = \ln A + b \ln X \quad (2)$$

O comprimento médio de primeira maturação gonadal das fêmeas ( $L_m$ ), foi estimado matematicamente, resolvendo-se a Equação 2 para a frequência 0,5, ou seja:

$$L_m = \exp \{ [\ln (-\ln (1 - 0,5)) - \ln A] / b \} \quad (3)$$

Todos os indivíduos terão reproduzido pelo menos uma vez no comprimento correspondente à frequência 1,0 ou resolvendo-se a Equação 2 para a frequência 1,0.

A aderência dos pontos à reta gerada pela Equação 2 foi avaliada pelo coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), com  $\alpha = 0,05$  e  $gl = n$  (número de pares ordenados) - 2.

Devido às fêmeas não reterem os ovos em seus pleópodos, para a determinação da época de postura levou-se em consideração o percentual de fêmeas desovando (estágio D). O período de reprodução foi obtido a partir do gráfico da relação entre a frequência relativa dos ovários maduros (Y) e os meses correspondentes (X).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostragens realizadas para caracterização sexual do camarão branco, por localidade, realizada no período de maio de 1988 a abril de 2000, resultaram nos seguintes valores: **Baía Formosa** - 2.880 indivíduos, sendo 1.385 machos (48,1%) e 1.495 fêmeas (51,9%); **Lucena** - 2.880 indivíduos, sendo 1.123 machos (39%) e 1.757 fêmeas (61%); **Sirinhaém** - 2.880 indivíduos, sendo 1.279 machos (44,4%) e 1.601 fêmeas (55,6%); Área de influência do **Rio São Francisco** - 2.880 indivíduos, sendo 1.414 machos (49,1%) e 1.466 fêmeas (50,9%) (Tabela 1).

O teste  $\chi^2$  para comparação das frequências absolutas mensais de machos e fêmeas, por localidade, permitiu as conclusões a seguir com base no valor  $\chi^2_{crit.} = 3,84$  para  $\alpha = 0,05$  e  $gl = 1$  (Tabela 2):

**Baía Formosa** - Durante os meses de maio a janeiro e abril, os valores do  $\chi^2$  calculados foram menores do que  $\chi^2_{crit.}$ , de modo que se aceita a hipótese de nulidade e se conclui pela igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas. Nos meses de fevereiro e março, os valores calculados do  $\chi^2$  foram maiores do que  $\chi^2_{crit.}$ , de modo que se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela diferença estatística na proporção sexual, com predomínio das fêmeas.

**Lucena** - Durante os meses de julho, outubro e janeiro, os valores do  $\chi^2$  calculados foram menores do que  $\chi^2_{crit.}$ , de modo que se aceita a hipótese de nulidade e se conclui pela igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas. Nos meses de maio-junho, agosto-setembro e novembro-dezembro, os valores calculados do  $\chi^2$  foram maiores do

que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela diferença estatística na proporção sexual, com predomínio das fêmeas.

Tabela 1 – Proporção sexual mensal do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), referente a indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e Área de influência do Rio São Francisco (AL-SEe), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

Sexo	Meses												
	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	período
<b>RN</b>													
macho	54,8	48,3	52,1	45,8	57,5	52,5	46,3	51,7	47,5	29,6	43,3	47,5	48,1
fêmea	45,4	51,7	47,9	54,2	42,5	47,5	53,7	48,3	52,5	70,4	56,7	52,5	51,9
Total	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	2.880
<b>PB</b>													
macho	34,2	28,3	46,3	39,2	34,6	47,1	42,1	38,3	53,3	35,8	37,1	31,2	39
fêmea	65,8	71,7	53,7	60,8	65,4	52,9	57,9	61,7	46,7	64,2	62,9	68,8	61
Total	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	2.880
<b>PE</b>													
macho	41,7	39,2	53,3	45,4	47,1	41,7	49,6	45	47,5	43,3	53,3	25,8	44,4
fêmea	58,3	60,8	46,7	54,6	52,9	58,3	50,4	55	52,5	56,7	46,7	74,2	55,6
Total	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	2.880
<b>AL - SE</b>													
macho	56,2	54,6	54,6	47,9	46,7	51,2	44,2	48,7	47,1	55,4	36,2	45,8	49,1
fêmea	43,8	45,4	45,4	52,1	53,3	48,8	55,8	51,3	52,9	44,6	63,8	54,2	50,9
Total	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	2.880

**Sirinhaém** - Durante os meses de julho-setembro, novembro-janeiro e março, os valores calculados do  $\chi^2$  foram menores do que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se aceita a hipótese de nulidade e se conclui pela igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas. Nos meses de maio-junho, outubro, fevereiro e abril, os valores calculados do  $\chi^2$  foi maior do que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela diferença estatística na proporção sexual, com predomínio das fêmeas.

**Área de influência do Rio São Francisco** – Durante todos os meses, com exceção de março, os valores calculados do  $\chi^2$  foram menores do que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se aceita a hipótese de nulidade e se conclui pela igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas. No mês de março, o valor calculado do  $\chi^2$  foi maior do que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela diferença estatística na proporção sexual, com predomínio das fêmeas.

Tabela 2 – Valores estimados do  $\chi^2$  para comparação de freqüências de machos e fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936). Indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e foz do Rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

Meses	Teste		Meses	Teste	
	$\chi^2$	conclusão		$\chi^2$	conclusão
RN			PE		
mai	2,017	proporção machos = fêmeas	mai	6,667	proporção fêmeas > machos
jun	0,267	proporção machos = fêmeas	jun	11,267	proporção fêmeas > machos
jul	0,417	proporção machos = fêmeas	jul	1,067	proporção machos = fêmeas
ago	1,667	proporção machos = fêmeas	ago	2,017	proporção machos = fêmeas
set	0,600	proporção machos = fêmeas	set	0,817	proporção machos = fêmeas
out	1,633	proporção machos = fêmeas	out	6,667	proporção fêmeas > machos
nov	1,350	proporção machos = fêmeas	nov	0,017	proporção machos = fêmeas
dez	0,267	proporção machos = fêmeas	dez	2,400	proporção machos = fêmeas
jan	0,600	proporção machos = fêmeas	jan	0,600	proporção machos = fêmeas
fev	40,017	proporção fêmeas > machos	fev	4,267	proporção fêmeas > machos
mar	4,267	proporção fêmeas > machos	mar	1,067	proporção machos = fêmeas
abr	0,600	proporção machos = fêmeas	abr	28,000	proporção fêmeas > machos
Período	53,700	proporção fêmeas > machos	Período	64,850	proporção fêmeas > machos
PB			AL/SE		
mai	24,067	proporção fêmeas > machos	mai	3,750	proporção machos = fêmeas
jun	45,067	proporção fêmeas > machos	jun	2,017	proporção machos = fêmeas
jul	1,350	proporção machos = fêmeas	jul	2,017	proporção machos = fêmeas
ago	11,267	proporção fêmeas > machos	ago	0,414	proporção machos = fêmeas
set	22,817	proporção fêmeas > machos	set	1,067	proporção machos = fêmeas
out	0,817	proporção fêmeas = machos	out	0,150	proporção machos = fêmeas
nov	6,017	proporção fêmeas > machos	nov	3,267	proporção machos = fêmeas
dez	13,067	proporção fêmeas > machos	dez	0,150	proporção machos = fêmeas
jan	1,067	proporção machos = fêmeas	jan	0,817	proporção machos = fêmeas
fev	19,267	proporção fêmeas > machos	fev	2,817	proporção machos = fêmeas
mar	16,017	proporção fêmeas > machos	mar	18,150	proporção fêmeas > machos
abr	33,750	proporção fêmeas > machos	abr	1,667	proporção machos = fêmeas
Período	194,567	proporção fêmeas > machos	Período	36,283	proporção fêmeas > machos

Sumariando os resultados do teste  $\chi^2$  e considerando cada uma das localidades, é possível afirmar que em nenhuma ocasião o número de machos foi estatisticamente superior ao número de fêmeas. As fêmeas, por sua vez, superaram os machos nos meses de fevereiro e março, em Baía Formosa; nos meses de maio, junho, agosto, setembro, novembro, dezembro e fevereiro a abril, em Lucena; nos meses de maio, junho, outubro, fevereiro e abril, em Sirinhaém; e no mês de março, na área de influência do Rio São Francisco.

Entre os autores que encontraram uma participação de machos ligeiramente mais elevada do que a de fêmeas, destacam-se: IBAMA (1994a,b), que divulgou um percentual de 60,4% em Luís Correia (PI) e de 51% em Ilhéus (BA); Coelho & Santos (1993a) que registraram ao largo de Tamandaré (PE), uma freqüência relativa de 51,3 %; em área de

influência do Rio São Francisco (AL-SE), Coelho & Santos (1995) encontraram uma participação média de 53,2%.

Os autores a seguir encontraram uma participação de machos inferior às fêmeas: Porto *et al.* (1988), para o entorno da Ilha de São Luís (MA), com 49%; Coelho & Santos (1993b), em área estuarina de Itapissuma com 21,5%; em Barra de Santo Antônio, 27,0% (Santos & Freitas, 2000); a participação em Maragogi foi de 37,8% (Santos, 2000); um trabalho de monitoramento foi efetuado em área de influência do Rio São Francisco, em abril de 1997, quando foram amostrados 13.281 indivíduos, com 48,0% de machos (IBAMA, 1997); de acordo com ADEMA (1994), em amostragens efetuadas na década de 1980, em Pirambu (SE), a quantidade de fêmeas foi sempre ligeiramente superior aos machos, mas sem registro do percentual encontrado; em Ilhéus (BA), segundo Coelho & Santos (1995a), a proporção foi de 49,1%; em frente a Fortaleza (CE), Braga (2000) encontrou uma predominância das fêmeas na proporção sexual de *L. schmitti*, com significância estatística nos meses de outubro, março e junho.

Os valores encontrados para os machos, no presente trabalho, oscilaram entre 39% (PB) e 49,1% (AL/SE), de forma aproximada com os divulgados pelos autores que encontraram uma menor participação dos machos nas capturas. Parece que tal fato é mais evidente em ambiente estuarino, pois em Itapissuma a participação de machos foi de apenas 21,5%. A conclusão é a de que parece existir uma tendência crescente da concentração de fêmeas nos estuários e áreas rasas da plataforma, segundo resultados encontrados por UFPB (1999), quando registrou 43,8% de fêmeas em áreas mais afastadas da costa, ao largo do litoral norte da Paraíba, enquanto que esta participação foi de 88,5% nos arrastos de beira de praia.

Os comprimentos médios mensais, do cefalotórax (mm) por estágio gonadal das fêmeas, nas diversas localidades estudadas, no período de maio de 1998 a abril de 2000, encontram-se na Tabela 3 e Figura 2:

**Baía Formosa (RN)** – Fêmeas imaturas (estádio I) foram registradas nos meses de maio, julho, agosto, outubro, novembro e março, na amplitude de 14 – 21 mm, com comprimentos médios variando de 15 mm (março) a 18,6 mm (julho) e média anual de 16,9 mm. Fêmeas em maturação (estádio E) foram registradas em todos os meses, na amplitude de 16 - 43 mm, com comprimentos médios oscilando de 23,6 mm (março) a 28,1 mm (setembro) e média anual de 25,5 mm. Fêmeas maduras (estádio M) foram registradas apenas nos meses de maio, agosto-novembro e abril, na amplitude de 22 – 40 mm, com comprimentos médios variando de 26 mm (maio) a 33,9 mm (outubro) e média anual de 30,1 mm. Fêmeas desovando foram registradas em todos os meses do ano, na amplitude de 22 – 47 mm, com comprimentos variando de 26,6 mm (março) e 35 mm (setembro) e média anual de 30,3 mm.

**Lucena (PB)** – Fêmeas imaturas (estádio I) foram registradas nos meses de maio, julho, agosto, outubro, novembro e março, na amplitude de 12 – 22 mm, com comprimentos médios variando de 13 mm (maio) a 19 mm (junho) e média anual de 16,7 mm. Fêmeas em maturação (estádio E) foram registradas em todos os meses, na amplitude de 17 - 47 mm, com comprimentos médios oscilando de 23,6 mm (maio) a 28,7 mm (janeiro) e média anual de 26,4 mm. Fêmeas maduras (estádio M) foram registradas apenas nos meses de maio, agosto-novembro e abril, na amplitude de 25 –

Tabela 3 – Comprimento médio mensal do cefalotórax (mm) de fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), por estágio de desenvolvimento gonadal. Indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e foz do rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

Meses	Estádio gonadal															
	RN				PB				PE				AL-SE			
	I	E	M	D	I	E	M	D	I	E	M	D	I	E	M	D
mai	16,0	25,2	26,0	29,9	13,0	23,6		33,8		29,8	33,0	33,8	19,0	30,6		36,5
jun		25,1		32,6	19,0	26,2		36,0		31,5	32,6	36,2		31,8	37,3	38,2
jul	18,6	23,9		30,7	15,6	28,5		36,4	16,0	29,7		35,6		31,8	35,0	38,3
ago	17,3	25,5	30,0	33,5	16,4	24,7		38,5	17,0	28,4	32,9	33,3		32,0	40,2	38,8
set		28,1	32,5	35,0	17,6	26,0		38,5		30,1	33,0	36,0		30,5	31,5	38,0
out	16,9	26,1	33,9	30,0		26,4	33,0	35,8		29,4		33,2		31,2	35,3	36,2
nov	17,5	25,0	29,5	28,0		28,6	29,8	31,7		31,1		38,4		32,0	33,1	34,7
dez		26,2		28,0		25,4		28,3		30,0	32,5	33,8		31,8	32,8	33,2
jan		26,0		30,0		28,7	29,5	31,1		32,8	33,4	34,0		31,7	34,6	35,6
fev		26,3		29,5	18,0	28,6	33,2	34,0		33,7	33,1	34,9		30,9	32,0	33,1
mar	15,0	23,6		26,6	18,0	25,8	29,9	30,7		32,8	37,8	36,8		33,4	32,4	35,7
abr		24,7	28,7	29,2	15,7	24,2		37,0		33,7		36,0		31,9		35,9
Período	16,9	25,5	30,1	30,3	16,7	26,4	31,1	34,3	16,5	31,1	33,5	35,2	19,0	31,6	34,4	36,2

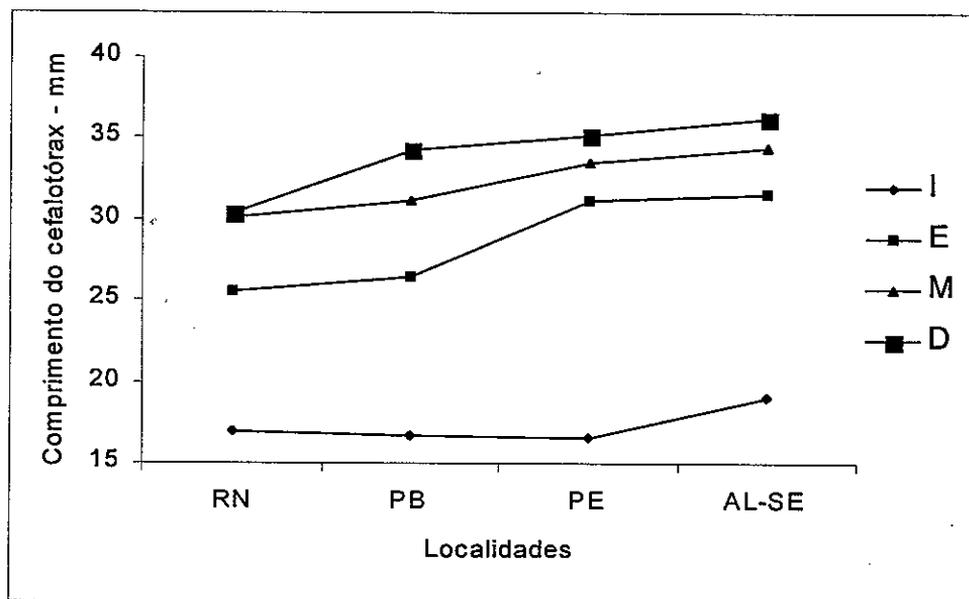


Figura 2 – Comprimento médio do cefalotórax de fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) por estágios gonadais. Indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e foz do rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

44 mm, com comprimentos médios variando de 29,5 mm (janeiro) a 33,2 mm (fevereiro) e média anual de 31,1 mm. Fêmeas desovando foram registradas em todos os meses do ano, na amplitude de 21 – 44 mm, com comprimentos variando de 28,3 mm (dezembro) a 38,55 mm (agosto-setembro) e média anual de 34,3 mm.

**Sirinhaém (PE)** – Fêmeas imaturas (estádio I) foram registradas nos meses de julho-agosto, na amplitude de 16 – 17 mm, com comprimentos médios variando de 16 mm (julho) a 17 mm (agosto) e média anual de 16,5 mm. Fêmeas em maturação (estádio E) foram registradas em todos os meses, na amplitude de 17 - 46 mm, com comprimentos médios oscilando de 28,4 mm (agosto) a 33,7 mm (fevereiro e abril) e média anual de 31,1 mm. Fêmeas maduras (estádio M) foram registradas apenas nos meses de maio-junho, agosto-setembro e dezembro-março, na amplitude de 26 – 45 mm, com comprimentos médios variando de 32,5 mm (dezembro) a 37,8 mm (março) e média anual de 33,5 mm. Fêmeas desovando foram registradas em todos os meses do ano, na amplitude de 18 – 47 mm, com comprimentos variando de 33,2 mm (outubro) e 38,4 mm (novembro) e média anual de 35,2 mm.

**Área de influência do Rio São Francisco** – Apenas uma fêmea imatura (estádio I) foi registrada, em maio, com comprimento de 19 mm. Fêmeas em maturação (estádio E) foram registradas em todos os meses, na amplitude de 18 - 48 mm, com comprimentos médios oscilando de 30,5 mm (setembro) a 33,4 mm (março) e média anual de 31,6 mm. Fêmeas maduras (estádio M) foram registradas nos meses de junho a março, na amplitude de 24 – 45 mm, com comprimentos médios variando de 31,5 mm (setembro) a 40,2 mm (agosto) e média anual de 34,4 mm. Fêmeas desovando foram registradas em todos os meses do ano, na amplitude de 18 – 50 mm, com comprimentos variando de 33,1 mm (fevereiro) a 38,8 mm (agosto) e média anual de 36,2 mm.

Pelo exposto, é possível observar que existe uma tendência crescente de comprimento médio entre os estádios I, E, M e D. Para cada estágio gonadal, com exceção do estágio I, verificou-se uma tendência crescente de comprimento do cefalotórax, no sentido norte-sul, ou seja, entre o Rio Grande do Norte e Alagoas-Sergipe (Tabela 3; Figura 2).

A frequência mensal de fêmeas por estágio gonadal, capturadas em diversas localidades, encontram-se na Tabela 4.

**Baía Formosa** – A porcentagem de fêmeas imaturas variou de 0,7% (março) a 7,3% (maio); valores iguais ou acima da média do período (2,1%), foram verificados em março, maio, julho, agosto, outubro e novembro, porém foram ausentes em abril, junho, setembro e de dezembro a fevereiro. As fêmeas em maturação se fizeram presentes em todas os meses, variando de 77,5% (fevereiro) a 93,6% (abril); valores iguais ou acima da média do período (85,5%) observaram-se em janeiro e de março a julho. A porcentagem de fêmeas maduras variou de 0,6% (fevereiro) a 8,4% (dezembro); valores iguais ou acima da média do período (2,2%) foram registrados em abril, agosto, outubro e dezembro, porém foram ausentes em janeiro, março e de junho a julho. As fêmeas desovando se fizeram presentes em todas as amostras, mas sua frequência relativa oscilou de 4,0% (abril) a 21,9% (fevereiro); valores iguais ou acima da média do período (10,2%) foram observados em janeiro, fevereiro, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro.

**Lucena** – A porcentagem de fêmeas imaturas variou de 1,2% (maio) a 18,6% (julho); valores iguais ou acima da média do período (4,3%), foram verificados em abril, junho, julho e setembro, porém foram ausentes entre outubro e janeiro. As fêmeas em maturação apresentaram frequência relativa oscilando de 68,4% (novembro) a 93,6% (maio); valores iguais ou acima da média do período (82,7%) foram registrados em abril, maio, de agosto a outubro e em dezembro. A porcentagem de fêmeas maduras variou de 1,9% (outubro) a 12,2% (janeiro); valores iguais ou acima da média do período (2,3%) foram verificados de janeiro a março e em novembro, mas ausentes nas amostras de abril a setembro e em dezembro. As fêmeas desovando foram capturadas em todos os meses, tendo oscilado de 4,1% (abril) a 25,6% (novembro); valores iguais ou acima da média do período (10,7%) observaram-se em maio e entre outubro e março.

**Sirinhaém** – Fêmeas imaturas só foram capturadas nos meses de julho e agosto, tendo apresentado participação de 2,6% e 2,3%, respectivamente, superiores à média anual de 0,4%. As fêmeas em maturação se fizeram presentes em todas as amostras, mas oscilaram de 44,8% (fevereiro) a 88,9% (julho); valores iguais ou acima da média do período (67,5%) foram observados entre maio e novembro, com exceção de outubro. A porcentagem de fêmeas maduras variou de 2,2% (maio) a 15,8% (janeiro); valores iguais ou acima da média do período (5,6%) foram verificados entre dezembro a março e em junho, mas ausentes em abril, julho e outubro-novembro. As fêmeas desovando se fizeram presentes em todas as amostras, mas sua frequência relativa oscilou de 8,5% (julho) a 47,8% (fevereiro); valores iguais ou acima da média do período (26,5%) foram observados entre dezembro e abril, com exceção de março, e em outubro.

Tabela 4 – Frequência (%) mensal de fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), por estágio de desenvolvimento gonadal. Indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e foz do rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

Meses	Estádio gonadal																			
	RN					PB					PE					AL-SE				
	I	E	M	D	n	I	E	M	D	n	I	E	M	D	n	I	E	M	D	n
mai	7,3	85,3	0,9	6,5	109	1,2	93,6		11,7	158		80,7	2,2	17,1	140	1,0	68,6		30,4	105
jun		87,1		12,9	124	15,2	79,2		5,7	172		78,8	10,2	11,0	146		78,9	6,4	14,7	109
jul	4,3	90,4		5,3	115	18,6	72,4		9,0	129	2,6	88,9		8,5	112		61,5	18,3	20,2	109
ago	3,1	83,1	3,0	10,8	130	3,5	90,9		5,7	146	2,3	79,4	5,3	13,0	131		72,0	3,2	24,8	125
set		81,4	2,0	16,6	102	12,5	85,9		7,9	157		70,9	4,7	24,4	127		37,4	13,0	49,6	128
out	6,1	83,3	7,1	3,5	114		87,4	1,9	11,7	127		60,0		40,0	140		65,8	2,6	31,6	117
nov	4,6	82,9	1,6	10,9	129		68,4	6,1	25,6	139		77,7		22,3	121		60,4	6,0	33,6	134
dez		79,3	8,4	12,3	116		87,3		12,7	148		53,8	13,6	32,6	132		77,2	1,7	21,1	123
jan		89,7		10,3	126		71,4	12,2	16,5	112		56,4	15,8	27,8	126		52,0	18,1	29,9	127
fev		77,5	0,6	21,9	169	1,3	73,4	6,5	22,8	154		44,8	7,4	47,8	136		34,6	22,4	43,0	107
mar	0,7	93,4		5,9	136	3,8	79,8	11,4	12,7	151		66,1	8,9	25,0	112		62,7	10,5	26,8	153
abr		93,6	2,4	4,0	126	11,0	92,5		4,1	165		59,6		40,4	178		60,0		40,0	130
Período	2,1	85,5	2,2	10,2	1496	4,3	82,7	2,3	10,7	1758	0,4	67,7	5,6	26,5	1601	0,1	61,0	8,4	30,5	1467

**Área de influência do Rio São Francisco** – Apenas uma fêmea imatura foi capturada (maio), tendo participado com 0,1%. As fêmeas em maturação se fizeram presentes em

todas as amostras, mas oscilaram de 34,6% (fevereiro) a 78,9% (junho); valores iguais ou acima da média do período (61,0%) foram observados em março, de maio a agosto, outubro e dezembro. A porcentagem de fêmeas maduras variou de 1,7% (dezembro) a 22,4% (fevereiro); valores iguais ou acima da média do período (8,4%), foram verificados entre janeiro a março, julho e em setembro, porém ausentes em abril e maio. As fêmeas desovando se fizeram presentes em todas as amostras, mas sua frequência relativa oscilou de 14,7% (junho) a 49,6% (setembro); valores iguais ou acima da média do período (30,5%), observaram-se em fevereiro, abril e setembro-novembro.

De maneira geral, observou-se que a frequência de fêmeas imaturas no estoque amostrado ao largo da área estudada é praticamente insignificante (média de 1,7%); sua maior participação foi em Baía Formosa, quando atingiu 4,3%, talvez como consequência da baixa profundidade dos locais de captura, além da proximidade do ambiente estuarino. Considerando-se que os indivíduos jovens realizam migração para o ambiente marinho, onde iniciam seu ciclo reprodutivo, e também o fato de que a pesca em Lucena é realizada por meio de arrastão-de-praia, atingindo, portanto, pequenas profundidades (máximo de 6,0 m), presume-se que esta pesca atinja um maior número de indivíduos jovens. Por outro lado, os arrastões-de-praia possuem, geralmente, malhas menores do que as redes utilizadas nas pescarias motorizadas, o que possibilita a captura de indivíduos menores.

As fêmeas em maturação alcançaram o maior percentual entre os diferentes estádios gonadais, nas diversas localidades estudadas; com média de 73,0%. No entanto, o percentual apresentou-se de forma decrescente no sentido norte-sul, entre 85,3% em Baía Formosa e 61% na área de influência do Rio São Francisco. Tendência inversa foi verificada quanto à participação das fêmeas maduras e desovando, quando o percentual apresentou-se de forma crescente no sentido norte-sul. As fêmeas maduras apresentaram participação média de 4,8%, variando entre 2,2% em Baía Formosa e 8,4% na área de influência do Rio São Francisco. As fêmeas desovando apresentaram participação média de 19,8%, variando de 10,2% em Baía Formosa a 30,5% na área de influência do rio São Francisco.

Pelo exposto, tudo faz crer que influências ambientais e batimétricas parecem influenciar na estratificação das fêmeas por estádios gonadais, nas áreas arrastáveis. Assim, como os arrastos entre o Rio Grande do Norte e a Paraíba ocorrem mais próximos à foz, em profundidade média de 8 m, verifica-se um maior percentual de fêmeas imaturas e em maturação, em relação a Pernambuco, Alagoas e Sergipe, cuja pesca é realizada, em média, a 20 m de profundidade. Em geral, as áreas arrastáveis são mais povoadas por fêmeas em maturação, seguidas, proporcionalmente, por fêmeas desovando, maduras e imaturas.

O comprimento no início da primeira maturidade sexual, limite entre os indivíduos jovens e adultos, varia consideravelmente entre populações de uma mesma espécie e até entre indivíduos de uma mesma população, tendo como principais fatores causais a disponibilidade de alimento e a densidade populacional (Fonteles-Filho, 1989).

Por localidade de pesca, as seguintes equações de regressão foram obtidas para relacionar frequências relativas de fêmeas adultas com comprimento do cefalotórax (todas significantes para  $\alpha = 0,05$ ).

**Baia Formosa (RN)**

$$Y = 1 - e^{-34,228x^{11863}} \quad r = 0,987$$

**Lucena (PB)**

$$Y = 1 - e^{-23,926x^{8,263}} \quad r = 0,941$$

**Sirinhaém (PE)**

$$Y = 1 - e^{-71,803x^{24,841}} \quad r = 0,975$$

Devido à baixa frequência de fêmeas jovens nas amostras realizadas na foz do Rio São Francisco, com apenas um par ordenado, não foi possível estimar a equação de regressão para as fêmeas desta localidade; entretanto, a se considerar que 100% das fêmeas estão maduras a partir de 20 mm, é viável sugerir que o comprimento médio de primeira maturação destas fêmeas seja inferior a este valor.

Com base nas equações acima se estimaram os seguintes valores para o comprimento médio da primeira maturação, por região de pesca: Baía Formosa – 17,4 mm; Lucena – 17,3 mm; Sirinhaém = 17,7 mm (Tabela 5; Figura 3). A aproximação dos valores obtidos aponta para a ausência de diferenças entre estas estimativas.

Tabela 5 – Frequências absoluta de fêmeas jovens e adultas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), por classe de comprimento (mm). Espécimes capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e área de influência do Rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

comprimento do cefalotórax	Condição											
	RN			PB			PE			AL-SE		
	jovem	adulta	total	jovem	adulta	total	jovem	adulta	total	jovem	adulta	total
12				1		1						
13				3		3						
14	1		1									
15	8		8	2	1	3						
16	5		5	11	2	13	1		1			
17	6	5	11	15	12	27	3	1	4			
18	5	7	12	19	28	47	2	2	4			
19	3	21	24	14	47	61		3	3	1		1
20	1	48	49	10	93	103		7	7		2	2
21		72	72	1	93	94		7	7		3	3
22		164	164	1	96	97		8	8		4	4
23		153	153		117	117		19	19		8	8
24		166	166		94	94		46	46		22	22
25		148	148		120	120		46	46		14	14
26		138	138		117	117		85	85		27	27
27		130	130		152	152		90	90		44	44
28		69	69		73	73		85	85		67	67
29		87	87		126	126		85	85		85	85
30		87	87		90	90		134	134		131	131
31		39	39		91	91		120	120		121	121
> 31		133	133		329	329		857	857		938	938
Total	29	1467	1496	77	1681	1758	6	1595	1601	1	1466	1467

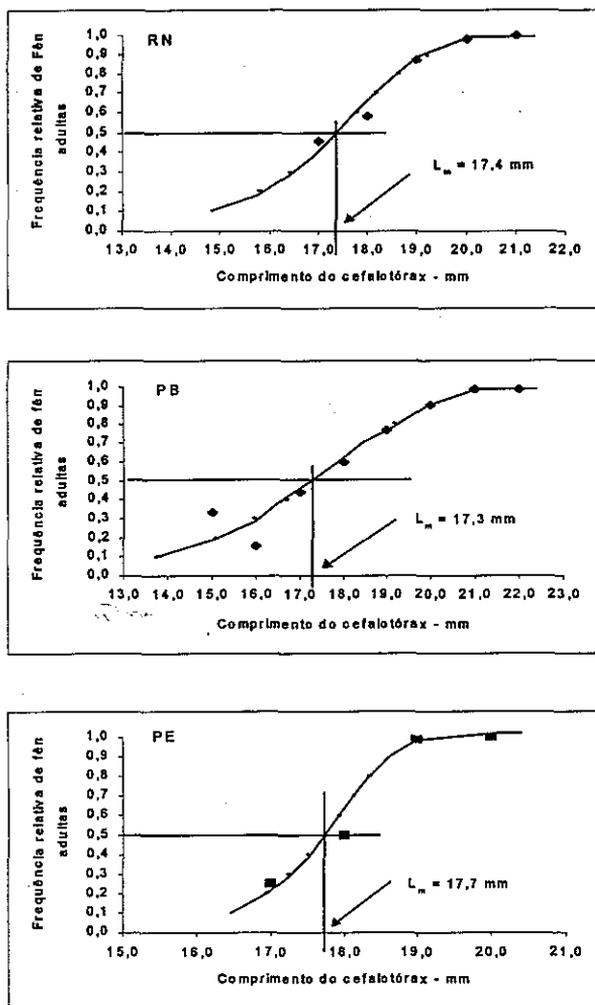


Figura 3 - Curva de primeira maturação para fêmeas de *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), capturadas em Baía Formosa (RN), Lucena (PB) e Sirinhaém (PE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

No que concerne às fêmeas capturadas na foz do rio São Francisco, é possível afirmar que a captura incide quase que exclusivamente sobre indivíduos adultos.

O comprimento médio de cefalotórax de fêmeas imaturas variou de 16,4 mm (Sirinhaém) a 19,0 mm (foz do rio São Francisco), portanto com valores ligeiramente inferiores ao estimado para Tamandaré, de 21,2 mm (Coelho & Santos, 1993a).

O comprimento médio de cefalotórax de fêmeas em maturação variou entre 25,5 mm (Baía Formosa) e 31,6 mm (foz do rio São Francisco), portanto um pouco inferior ao encontrado por Coelho & Santos (1993a), em Tamandaré, que foi de 31,8 mm; por Santos (2000), em Maragogi (36,2 mm); por Santos & Freitas (2000), em Barra de Santo Antônio (40,4 mm).

O comprimento médio de cefalotórax de fêmeas maduras variou entre 30,1 mm (Baía Formosa) e 34,4 mm (foz do rio São Francisco), portanto com valores aproximados encontrado por Coelho & Santos (1993a), em Tamandaré, que foi de 34,3 mm e por Santos (2000), em Maragogi (39,3 mm).

O comprimento médio de cefalotórax das fêmeas desovando variou entre 30,3 mm (Baía Formosa) e 36,2 mm (foz do rio São Francisco), portanto um pouco inferior ao encontrado por Coelho & Santos (1993a), em Tamandaré, que foi de 36,4 mm; por Santos (2000), em Maragogi (37,9 mm); por Santos & Freitas (2000), em Barra de Santo Antônio (41,0 mm).

Para o camarão branco, a postura aparentemente é realizada em águas marinhas de pequena profundidade (entre 19 e 27 m) e salinidade elevada (Ewald, 1965; Pérez-Farfante, 1969 e 1970).

Os camarões peneídeos apresentam reprodução contínua, com pulsos sazonais. O conhecimento deste ciclo é importante para a regulamentação da atividade pesqueira, prevenindo uma redução excessiva dos estoques reprodutores, e explicando variações ocorridas no padrão de crescimento das populações (Coelho & Santos, 1993a).

Diante da bibliografia consultada, verificou-se que a reprodução das fêmeas do camarão branco capturadas em Cuba, no final da década de 60, ocorreu principalmente no inverno (Pérez-Farfante, 1970). No Golfo da Venezuela, a principal postura corresponde aos meses de abril a junho (Ewald, 1965). Na área de Tutóia (Maranhão), Emerenciano (1987) afirma que a desova é mais intensa no período de maio a outubro (outono, inverno e primavera) e na estação chuvosa, no litoral paraibano (Dantas & Araújo, 1997; UFPB, 1999). Em Tamandaré (PE), a desova, normalmente, começa no inverno e se estende até o verão (Coelho & Santos, 1993a). Em Alagoas, nas localidades de Barra de Santo Antônio e Maragogi, os picos de reprodução ocorrem, principalmente, em julho e agosto, portanto no inverno (Santos, 2000; Santos & Freitas, 2000).

Silva (1965) coletou larvas em adiantado estágio de desenvolvimento e jovens do camarão-brancó, em março e abril, na Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro), o que indica o início do verão como época provável de acasalamento. Neiva *et al.* (1971) afirmam que em Santos (São Paulo) a reprodução do camarão-branco ocorre durante o inverno. Os fatos apontam que, no Sudeste do Brasil, também existe reprodução no verão e no inverno.

A época de reprodução pode apresentar variações geográficas em peneídeos, como demonstram Staples & Rothlisberg (1990) e os dados expostos a seguir.

A participação de fêmeas imaturas, em Luís Correia (PI) foi de 3,2% e em Ilhéus (BA), de 16,1% (IBAMA, 1994a, b). Em área de influência do rio São Francisco, foi registrada uma participação 5,6% de fêmeas imaturas (Coelho & Santos, 1995b). Neste trabalho, a participação de fêmeas imaturas oscilou entre 0,1% (foz do rio São Francisco) e 4,3% (Lucena). Pelo exposto, verifica-se a pouca ocorrência de fêmeas imaturas ao largo da região Nordeste do Brasil, provavelmente devido à concentração de indivíduos jovens nos estuários. No entanto, o litoral sul da Bahia se destaca com um percentual de 16,1%, valor bastante diferente do atualmente encontrado.

A participação de fêmeas em maturação variou de 61,0% (foz do rio São Francisco) a 85,5% (Baía Formosa), portanto, com valores superiores aos registrados

em Luís Correia (59,6%) e Ilhéus (35,3%) (IBAMA, 1994a,b); em Barra de Santo Antônio (Alagoas), com 59,4% (Santos & Freitas, 2000); e em Maragogi (Alagoas), com 39,8% (Santos, 2000), mas inferior à estimativa de 66,7% obtida para a área de influência do Rio São Francisco (Coelho & Santos, 1995b).

A participação de fêmeas maduras variou de 2,2% (Baía Formosa) a 8,4% (foz do rio São Francisco), portanto, com valores inferiores aos registrados em Luís Correia (36,2%) e em Ilhéus (39,6%) (IBAMA, 1994a, b), porém próximos aos determinados na área de influência do rio São Francisco (3,9%) (Coelho & Santos, 1995b) e em Maragogi (4%) (Santos, 2000).

Neste trabalho, a participação de fêmeas desovando variou de 10,2% (Baía Formosa) a 30,5% (foz do rio São Francisco), portanto, com valores superiores aos encontrados em Luís Correia (1,1%) e em Ilhéus (9%) (IBAMA, 1994a) porém o inverso com relação a Maragogi (56,2%) (Santos, 2000). Valores aproximados foram encontrados na área de influência do rio São Francisco (23,8%) (Coelho & Santos, 1995b) e em Barra de Santo Antônio (40,6%) (Santos & Freitas, 2000).

Segundo Coelho & Santos (1993b), a ocorrência exclusiva de fêmeas imaturas (principalmente) e em maturação no estuário de Itapissuma confirma a informação de que a desova do camarão branco ocorre apenas no meio marinho. O fato de ter encontrado fêmeas reproduzindo na amplitude de 30 mm a 50 mm de comprimento do cefalotórax levou Pérez-Farfante (1970) a levantar a hipótese de que, nesta espécie, a reprodução possa se realizar mais de uma vez na vida. Segundo Coelho & Santos (1994), com dados relativos ao período de 1986 a 1993, foi possível concluir que as fêmeas de *L. schmitti* podem participar até de três períodos de reprodução ao longo de sua vida.

Coelho & Santos (1993a) citam que, ao largo de Tamandaré, as fêmeas atingem sua maturidade sexual aos 20 mm de comprimento do cefalotórax, o que equivale a seis meses de vida. Esse mesmo tamanho foi encontrado em exemplares na Baía de Santos (São Paulo) por Neiva *et al.* (1971) e foi estimado em quase 12 meses na Venezuela (Rodríguez, 1973). Os dados deste trabalho apontam para valores entre 17,3 mm (Lucena) e 17,7 mm (Sirinhaém), mas estes podem ser uma consequência do esforço de pesca cada vez mais elevado, ou de mudanças ambientais, que têm provocado na espécie uma maturidade mais precoce.

O valor do comprimento médio do cefalotórax das fêmeas na primeira maturação sexual, foi de 34,9 mm em frente ao município de Fortaleza (Ceará), estimado por Braga (2000).

## CONCLUSÕES

1 – Baía Formosa (RN) - No teste  $\chi^2$ , verificou-se a proporção de um macho para uma fêmea, com exceção dos meses de fevereiro e março, quando houve o predomínio das fêmeas. As fêmeas jovens apresentaram comprimento médio de 15,0 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 2,1%. As fêmeas adultas apresentaram comprimento médio de 28,6 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 97,9%. O comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas foi de 17,4 mm de cefalotórax. A desova é do tipo bimodal, com pico em fevereiro e em setembro. A proporção média de captura (em peso) do camarão branco em relação às demais espécies de peneídeos foi de 35,1%.

2 – Lucena (PB) - No teste  $\chi^2$ , verificou-se a proporção de um macho para uma fêmea, com exceção dos meses de fevereiro, abril, maio, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro, quando houve o predomínio das fêmeas. As fêmeas jovens apresentaram comprimento médio de 16,7 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 4,3%. As fêmeas adultas apresentaram comprimento médio de 30,6 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 95,7%. O comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas foi de 17,3 mm de cefalotórax. A desova é do tipo bimodal, com pico em fevereiro e em novembro. A proporção média de captura (em peso) do camarão branco em relação às demais espécies de peneídeos foi de 47,5%.

3 – Sirinhaém (PE) - No teste  $\chi^2$ , verificou-se a proporção de um macho para uma fêmea, com exceção dos meses de fevereiro, abril, maio, junho e outubro, quando houve o predomínio das fêmeas. As fêmeas jovens apresentaram comprimento médio de 16,5 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 0,4%. As fêmeas adultas apresentaram comprimento médio de 33,3 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 99,6%. O comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas foi de 17,7 mm de cefalotórax. A desova é do tipo bimodal, com pico em fevereiro e em outubro. A proporção média de captura (em peso) do camarão branco em relação às demais espécies de peneídeos foi de 25%.

4 – Área de influência do rio São Francisco (AL– SE) - No teste  $\chi^2$ , verificou-se a proporção de um macho para uma fêmea, com exceção do mês de março, quando houve o predomínio das fêmeas. As fêmeas jovens apresentaram comprimento médio de 19,0 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 0,1%. As fêmeas adultas apresentaram comprimento médio de 34,1 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 99,9%. Não foi determinado o comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas, devido, praticamente, todos os espécimes serem considerados adultos. A proporção média de captura (em peso) do camarão branco em relação às demais espécies de peneídeos foi de 29,4%.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, J. O camarão comercial (aspecto biológico). **Doc. Téc. CARPAS**, Montevideo, v.22, p.1-15, 1968.
- ADEMA. **Aspecto e caracterização da população camaroneira de Pirambu – Sergipe**. Administração Estadual do Meio Ambiente 43 p., Aracaju, 1994.
- AMADO, M.A.P.M. **Estudos biológicos do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), camarão sete-barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos, PR**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 100 p., Curitiba, 1978.
- BRAGA, M.S.C. **A pesca de arrasto de camarões na zona costeira do Município de Fortaleza, Estado do Ceará**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 135 p., Fortaleza, 2000.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Época de reprodução do camarão branco, *Penaeus schmitti* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.157-169, 1993a.

- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. A pesca de camarões marinhos no canal de Santa Cruz, PE. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.129-155, 1993b.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Ciclo biológico de *Penaeus schmitti* Burkenroad (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Pernambuco. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, 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. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.3, n.1, p.109-119, 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 (AL/SE). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.3, p.121-40, 1995b.
- DANTAS, F.M.A.; ARAÚJO, M.C. Determinação dos estágios do ciclo sexual de *Penaeus schmitti*, capturado no litoral de Lucena. In: **Resumos do XI Encontro de Zoologia do Nordeste**, p. 21. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.
- D'INCAO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea : Decapoda) do Brasil e Atlântico Ocidental**. Tese de Doutorado em Ciências, Universidade Federal do Paraná, 365 p., Curitiba, 1995.
- EMERENCIANO, I.A.A. A pesca no Maranhão; realizada e perspectiva. **Bol. Lab. Hidrobiol.**, São Luís. v.2, n.1, p.7-51, 1987.
- EWALD, J.J. The shrimp fishery in western Venezuela. **Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.**, Coral Gables, v. 17, n. 1, p. 23-30, 1965.
- FONTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, XVI + 296 p, Fortaleza, 1989.
- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão Nordeste. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, v. 10, p. 143-190, Brasília, 1994a.
- IBAMA. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) do Camarão Nordeste**. Tamandaré, 28 p., 1994b.
- IBAMA. Camarões do Sudeste e Sul. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, v. 5, p.1-63, Brasília, 1997.
- IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil, 2003**. Tamandaré, 191 p., 2004.
- IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. **Estatística Pesqueira: aplicação em Engenharia de Pesca**. Tom Gráfica e Editora, V + 193 p, Fortaleza, 1997.
- NEIVA, G.S.; SANTOS, E.P.; JANKAUSKIS, V. Análise preliminar da população de camarão legítimo *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, na Baía de Santos – Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.1, n.2, p.7-14, 1971.
- PÉREZ-FARFANTE, I., Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. **Fish. Bull. U. S. Fish Wildl. Serv.**, v.67, n.3, p.461-591, 1969.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Sinopsis de dados biológicos sobre el camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. **FAO Fish. Rep.**, Roma, n. 37, v. 4, p. 1417-1438, 1970.
- 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 Luís, v. 8, p. 97-115, 1988.

RODRIGUEZ, G. **El sistema de Maracaibo: biología y ambiente**. Inst. Venezuel. Invest. Cien., 81 p., Caracas, 1973.

SANTOS, M.C.F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil.** Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 232p., Recife, 1997.

SANTOS, M.C.F. **Biologia populacional e manejo da pesca do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste Oriental do Brasil.** Tese de Doutorado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 200 p., Recife, 2002.

SANTOS, M.C.F. **Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas – Brasil).** **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 99-129, 2000.

SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. **Pesca e biologia dos Peneídeos (Crustácea: Decapoda) capturados no município de Barra de Santo Antônio (Alagoas – Brasil).** **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 73-98, 2000.

SILVA, O. **Alguns peneídeos e palinurídeos do Atlântico Sul.** **SUDEPE**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, 1965.

STAPLES, D.J.; ROTH LISBERG, P.C. **Recruitment of penaeid prawns in the Indo-West Pacific**, p. 54-60, *in Asian Fisheries Forum*, Tokyo, v.2, p., 1990.

UFPB. **Camarões marinhos comerciais do Estado da Paraíba: subsídios para uma exploração racional.** Universidade Federal da Paraíba, 80 p., João Pessoa, 1999.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Nupelia, CNPq, 169 p., Brasília, 1996.

WORMSMANN, T.U. **Étude histologique de l'ovaire de *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante (1976).** **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 25, p. 43-54, 1976.

ZOLESSI, L.C.; PHILIPPI, M.E. **Lista sistemática de Decapoda del Uruguay (Arthropoda: Crustacea).** **Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montivideo**, Montevideo, n. 183, v.12, p.1-23, 1995.

