

CICLO BIOLÓGICO DE *Penaeus schmitti* BURKENROAD, EM PERNAMBUCO (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE)

Petrônio Alves Coelho¹
Maria do Carmo Ferrão Santos²

RESUMO

O ciclo de vida de *Penaeus schmitti* Burkenroad foi estudado em Itapissuma e Tamandaré (Município de Rio Formoso), Pernambuco. A amostragem foi mensal e em cada amostra foram determinados sexo e tamanho dos indivíduos e, nas fêmeas, estágio de desenvolvimento gonadal. Foi encontrado que a postura é realizada a cerca de 20 metros de profundidade, nos locais de pesca marinha. A maior parte das fêmeas em postura tem cerca de 7 meses de idade; poucas se reproduzem novamente, aos 10-12 meses de idade. As larvas se desenvolvem no mar. Os jovens são recrutados na pesca estuarina com cerca de 1,5 mes, durante o ano inteiro, porém em maior número em abril e agosto. O recrutamento para a pesca marinha se dá a partir de 2,5 meses, porém a idade média das fêmeas imaturas nesta pescaria é de 3 meses. Nas pescarias estuarinas ocorrem apenas fêmeas imaturas e em maturação. A idade média da primeira maturação é inferior a 6 meses. No mar, o recrutamento de inverno é mais importante que o de verão e o máximo de produção corresponde aos meses de inverno. Os autores comentam as informações sobre as modalidades do ciclo de vida da espécie em várias localidades.

ABSTRACT

The life cycle of *Penaeus schmitti* Burkenroad was studied in Itapissuma and Tamandaré, Pernambuco. The sampling was carried out monthly and for each sample were determined sex and carapace length of the shrimps, and, for the females, the stage of gonadal development. The spawning ground lies at 20 meters depth, that is, in the fishing area. The majority of spawning females has the age of about 7 months; some of them mate twice, at the age of 10-12 months. The larvae grows in the sea. The juveniles are fished in the estuary

1 - Bolsista do CNPq - Departamento de Oceanografia, UFPE, Recife, PE.

2 - CEPENE-IBAMA - Mestrado em Oceanografia Biológica da UFPE, Recife, PE.

since the age of 1,5 month, all the year round, but it is more intensive in April and August. The recruitment for the marine fishing grounds occurs since the age of 2,5 months, but the mean age of immature females in the marine fisheries is months. In estuarine fisheries all the females are imatures or maturing. The age of the first maturation is inferior to 6 months. In the sea the winter recruitment is more important than the summer one, and the production maximum corresponds to the winter. The authors coment the modalities of the species life cycle in several localities.

INTRODUÇÃO

O camarão branco, *Penaeus (Litopenaeus) schmitti* Burkenroad, 1936 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) ocorre no Atlântico Ocidental desde as Antilhas até o Rio Grande do Sul, correspondendo a uma diferença de latitude da ordem de 50°. Os adultos são encontrados em pequenas profundidades, até 47 metros (Pérez-Farfante, 1970). É objeto de pesca em vários pontos de sua área de ocorrência, inclusive no Estado de Pernambuco, Brasil (Coelho & Santos, 1993 a, b).

O ciclo de vida da espécie foi estudado por vários autores e é semelhante ao de muitas outras espécies da família. Os principais aspectos que interessam ao presente estudo são:

- curva de crescimento;
- local e época em que ocorrem as várias fases sucessivas do ciclo de vida;
- periodicidade do período reprodutivo e, conseqüentemente, do recrutamento e,
- multiplicidade de períodos férteis em cada indivíduo;

Em suas linhas gerais, o ciclo de vida pode ser descrito como segue: após um período de desenvolvimento larval, no mar (Neiva *et al*, 1971) as pós-larvas migram para os estuários (Neiva *et al*, 1971; Gamba & Rodríguez, 1987); os jovens crescem em águas estuarinas, que abandonam quando atingem a idade de reprodução (Neiva *et al*, 1971; Rodríguez, 1973; Pérez-Farfante, 1970; Coelho & Santos, 1993a).

A curva de crescimento foi estabelecida da população da baía de Santos, SP (Neiva *et al*, 1971), podendo ser representada pela seguinte equação (machos e fêmeas reunidos):

$L_t = 17,1 (1 - e^{-0,161t})$ (t meses, L em cm), o que, se "t" fosse medido em anos, daria $K = 1,93$.

Em Tamandaré, PE, a área de reprodução coincide com a de pesca marinha (Coelho & Santos, 1993c). Com efeito, a profundidade destes bancos pesqueiros, cerca de 20 metros, é idêntica à encontrada por Neiva *et al* (1971) para a área de reprodução deste camarão na baía de Santos, SP. Estes resultados diferem dos de Emerenciano (1981) que encontrou defronte de Tutóia, MA, áreas de reprodução e de pesca distintas.

Segundo Pérez-Farfante (1970), a reprodução poderia se realizar mais de uma vez na vida, ao contrário do que sugerem Coelho & Santos (1993c).

Período reprodutivo alongado, iniciado-se no inverno e estendendo-se até ao verão parece ser uma constante para a espécie, como pode ser verificado em trabalhos de Ewald (1965), Silva (1965), Neiva (1969), Pérez-Farfante (1970), Neiva *et al* (1971), Emerenciano (1981) e Coelho & Santos (1993c).

A época da reprodução de alguns peneídeos pode variar geograficamente, como demonstram Staples & Rothlisberg (1990). No entanto, aparentemente não haveria esta variação no caso presente, a não ser aquela referente às estações ocorrendo em épocas opostas do ano, nos Hemisférios Norte e Sul (a população do Maranhão, segundo Emerenciano (1981), se comportando como se habitasse o Hemisfério Norte).

Em Pernambuco, Coelho & Santos (1993c) encontraram dificuldades para correlacionar a época de reprodução com as condições oceanográficas, principalmente de salinidade, tal como referidas por Cavalcanti & Kempf (1967/9) ou com as variações de abundância do zooplâncton marinho, tal como indicado por Paranaguá (1967/9) e Paranaguá *et al.* (1990).

A duração do período larval, ao que parece, não foi objeto de estudos de campo.

O intervalo de tempo que constitui o desenvolvimento estuarino foi estimado em 6-9 meses (Ewald, 1965; Neiva *et al*, 1971).

A idade média da primeira maturação foi estimada em quase 12 meses na Venezuela (Rodríguez, 1973) e em Tamandaré/ PE (Coelho & Santos, 1993c) e em quase seis meses na baía de Santos, SP (Neiva *et al*, 1971).

Estes estudos sobre o ciclo de vida mostram, por conseguinte, resultados diversos. Ora, camarões peneídeos podem apresentar variações geográficas em seu ciclo de vida, como demonstram Staples & Rothlisberg (1990), impedindo que se considere que estes resultados anteriores sejam aplicáveis automaticamente às condições de Pernambuco.

Por estes motivos, foi iniciado um estudo sobre o ciclo de vida destes camarões no Estado de Pernambuco, cujos resultados serão apresentados a seguir.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos pontos de desembarque das pescarias de camarão em Tamandaré e Itapissuma, PE, durante o período de maio de 1986 a dezembro de 1993. Em Tamandaré, mensalmente, e em Itapissuma, quinzenalmente, foi escolhida uma embarcação para amostragem biológica. Após um de seus desembarques, em Tamandaré, foram separados aleatoriamente 2 kg de camarão classificados pelos pescadores na categoria de "pequeno" e 8 kg do camarão classificado na categoria de "grande"; e em Itapissuma 0,5 kg de camarão independentemente do tamanho (caso a embarcação escolhida não atingisse essa produção, era recolhida amostra suplementar de uma outra atuando na mesma área). Dessas amostras foram separados os exemplares por espécie, sendo os da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad (n.v., camarão branco) separados dos demais e selecionados para o presente estudo.

Para o reconhecimento dos sexos foram levados em consideração apenas os caracteres externos: presença de tético nas fêmeas e de petasma nos machos.

Como medida de tamanho, foi usado o comprimento da carapaça em "mm" (CC), exceto durante os meses de junho a setembro de 1991, quando foi medido o comprimento total em "mm" (CT). Para transformar os dados de comprimento total em comprimento de carapaça, foi empregada a relação $CT = 5,453 + 4,676 CC$, estabelecida por Soares *et al.*, 1977.

A curva de crescimento em comprimento foi determinada apenas em Tamandaré. Para isto foi utilizado o pacote de programas "Elefan" (Gayanildo Jr. *et al.*, 1988), escrito para aliviar, entre outros, o trabalho de processamento manual de dados dessa natureza. Para a determinação dos parâmetros da curva de crescimento foram utilizadas as seguintes opções do "Elefan I": "Curve fitting by eye" (ajuste visual da curva de crescimento), "Response surface analysis" (Análise simultânea de parâmetros da curva de crescimento) e "Automatic search routine" (pesquisa automática dos parâmetros da curva). Como programas do pacote "Elefan" podem manusear até 60 amostras, apenas os dados foram reunidos em seqüências, aproveitando as discontinuidades das coletas, como segue:

- 1 - maio de 1986 a outubro de 1987;
- 2 - abril de 1988 a janeiro de 1990;
- 3 - maio de 1990 a abril de 1991;
- 4 - outubro de 1991 a abril de 1992 e,
- 5 - janeiro a dezembro de 1992; 6 - abril a dezembro de 1993.

Apenas os dados da "série 1" foram usados para ilustrar o presente trabalho, embora a análise leve em conta todos os resultados.

Na interpretação temporal dos dados, foram atribuídas às estações os seguintes meses:

- 1 - verão : dezembro, janeiro e fevereiro;
- 2 - outono : março, abril e maio;
- 3 - inverno : junho, julho e agosto;
- 4 - primavera : setembro, outubro e novembro.

RESULTADOS

Foram examinados 17.872 espécimens, sendo 16.662 em Tamandaré e 1.210 em Itapissuma. A distribuição por classes de comprimento da carapaça em Tamandaré mostrou maior frequência entre 29,0 e 31,9 mm (Tabela 1); em Itapissuma entre 20,0 e 22,9 mm (Tabela 2). Os dados das duas tabelas confirmam que os camarões de menor porte ocorrem de preferência em águas estuarinas.

Os parâmetros das curvas de crescimento são mostradas nas Tabelas III e IV. É possível observar variação importante nos mesmos, porém, o "L" dos machos foi sempre inferior ao das fêmeas. No presente trabalho são mostradas apenas uma das curvas para machos e outra para fêmeas (Figuras. 1a, 1b; 2a, 2b). Nelas é possível observar que:

- 1) camarões machos (Figura 1) 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; e camarões nascidos nos meados do inverno são recrutados para a pesca marítima em meados da primavera do mesmo ano e capturados até a primavera seguinte;
- 2) camarões fêmeas (Figura 2) nascidos no verão entram na pesca marítima em fins do outono ou durante o inverno seguinte, permanecendo até a primavera subsequente; os nascidos no inverno começam a ser capturados na pesca comercial no fim da primavera e estão presentes nos desembarques até, pelo menos, a primavera do ano seguinte.

Em todas as curvas analisadas, houve um intervalo de tempo de 3 a 4 meses entre o seu início (que deveria corresponder ao nascimento da larva) e o aparecimento do camarão na pesca marítima, onde são encontrados, geralmente, até a idade de 18 meses; indivíduos de mais de 18 meses de idade constituem menos de 1% das capturas.

O comprimento de acordo com a idade é mostrado na Tabela 5. A partir do quarto mês de idade, as fêmeas apresentam carapaça de comprimento maior que os machos.

TABELA 1

Frequência de *Penaeus schmitti* de acordo com o comprimento da carapaça.
Tamandaré, 1986-93.

Comprimento da carapaça (mm)	Frequência						Relação
	Machos		Fêmeas		Total		M/F
	N	%	N	%	N	%	
11,0 - 13,9	0	0	5	0,1	5	0,1	0
14,0 - 16,9	0	0	7	0,1	7	0,1	0
17,0 - 19,9	5	0,1	28	0,3	33	0,2	0,18
20,0 - 22,9	149	1,9	147	1,6	296	1,8	1,01
23,0 - 25,9	654	8,3	680	7,7	1.334	8	0,96
26,0 - 28,9	2.466	31,3	1.366	15,6	3.832	23	1,81
29,0 - 31,9	3.057	38,10	1.962	22,4	5.019	30,1	1,56
32,0 - 34,9	1.130	14,3	1.841	21	2.971	17,8	0,61
35,0 - 37,9	277	3,5	1.297	14,7	1.574	9,4	0,21
38,0 - 40,9	92	1,2	954	10,9	1.046	6,3	0,1
41,0 - 43,9	38	0,5	295	3,4	333	2	0,13
44,0 - 46,9	7	0,1	152	1,7	159	0,9	0,05
47,0 - 49,9	1	0	39	0,4	40	0,2	0,03
50,0 - 52,9	0	0	13	0,1	13	0,1	0
Total	7876	99,3	8786	100	16662	100	0,9

TABELA 2

Frequência de *Penaeus schmitti* de acordo com o comprimento da carapaça.
Itapissuma, 1991-92.

Comprimento da carapaça (mm)	Frequência						Relação
	Machos		Fêmeas		Total		M/F
	N	%	N	%	N	%	
11,0 - 13,9	2	0,76	62	6,55	64	5,29	0,03
14,0 - 16,9	10	3,8	156	16,47	166	13,72	0
17,0 - 19,9	54	20,53	220	23,23	274	22,64	0,25
20,0 - 22,9	166	63,12	381	40,23	547	45,21	0,44
23,0 - 25,9	29	11,03	110	11,62	139	11,49	0,26
26,0 - 28,9	2	0,76	18	1,9	20	1,65	0,11
29,0 - 31,9	0	0,00	0	0	0	0	0
32,0 - 34,9	0	0	0	0	0	0	0
35,0 - 37,9	0	0	0	0	0	0	0
38,0 - 40,9	0	0	0	0	0	0	0
41,0 - 43,9	0	0	0	0	0	0	0
44,0 - 46,9	0	0	0	0	0	0	0
47,0 - 49,9	0	0	0	0	0	0	0
50,0 - 52,9	0	0	0	0	0	0	0
Total	263	100	947	100	1210	100	0,38

TABELA 3

Parâmetros da curva de crescimento dos machos de *Penaeus schmitti*.
Tamandaré, PE.

Parâmetros da curva	1986/7	1988/90	1990/1	1992	1993
	1	2	3	5	6
L	45,6	48,1	44,4	43,6	50,8
K	1,58	1,5	1,67	1,52	1,64
Rn	0,136	0,132	0,14	0,15	0,143

TABELA 4

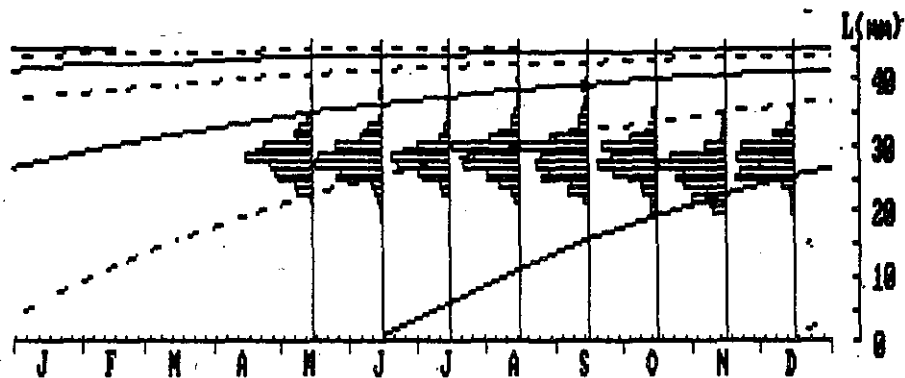
Parâmetros da curva de crescimento das fêmeas de *Penaeus schmitti*.
Tamandaré, PE.

Parâmetros da curva	1986/7	1988/90	1990/1	1992	1993
	1	2	3	5	6
L	45,6	52,5	51,3	56,3	55
K	1,58	1,44	1,5	1,4	1,4
Rn	0,121	0,122	0,128	0,153	0,141

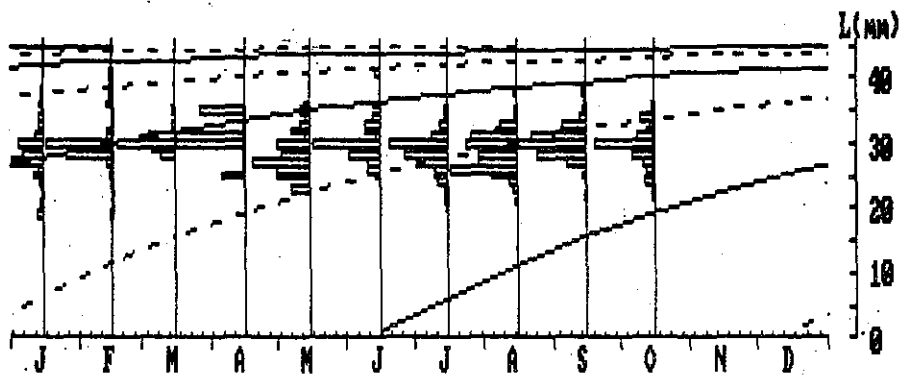
TABELA 5

Crescimento de *Penaeus schmitti*
(machos e fêmeas).
Tamandaré, PE.

Meses	comprimento da carapaça (mm)	
	machos	fêmeas
I	6,04	5,55
II	11,01	10,47
III	15,35	15,32
IV	19,04	19,48
V	22,37	23,29
VI	25,2	26,57
VII	27,76	29,56
VIII	30	32,22
IX	31,79	34,49
X	33,52	36,58
XI	34,99	38,37
XII	36,33	40,01
XIII	37,46	41,46
XIV	38,48	42,62
XV	39,37	43,77
XVI	40,13	44,76
XVII	40,82	45,66
XVIII	41,4	46,44
XIX	41,93	47,15
XX	42,39	47,77
XXI	42,76	48,31
XXII	43,12	48,81
XXIII	43,42	49,23
XIV	43,69	49,62

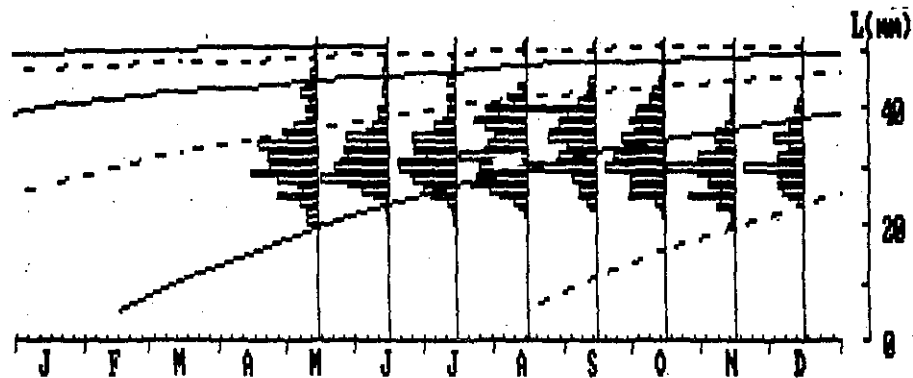


a)

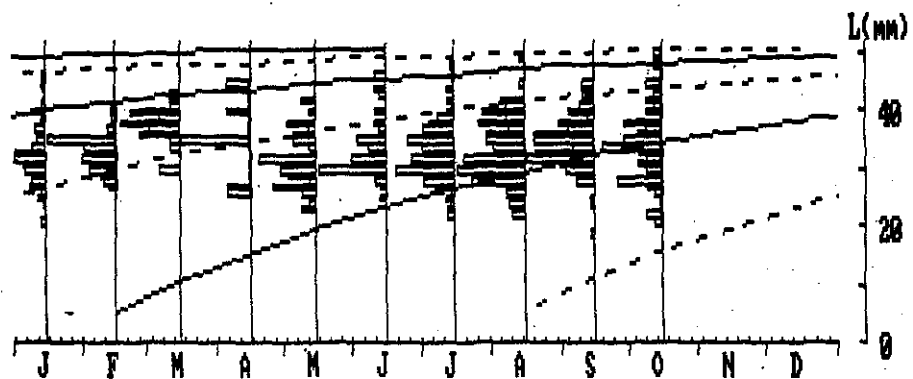


b)

FIG.1 - Curva de crescimento estabelecida a partir dos machos capturados na pesca marinha de Tamandaré, PE, durante os anos de 1986(a) e 1987(b).



a)



b)

FIG. 2 - Curva de crescimento estabelecida a partir das fêmeas capturadas na pesca marinha de Tamandaré, PE, durante os anos de 1986(a) e 1987(b).

A pesca estuarina de Itapissuma, PE (Tab. II) está atuando, portanto, sobre indivíduos cuja idade provavelmente é superior a um mês e, de qualquer forma, não ultrapassa cinco meses. Ao contrário, a pesca marinha de Tamandaré/PE atua sobre espécimens a partir de três meses de idade.

O padrão de recrutamento na plataforma continental é mostrado nas Figuras 3 e 4. Estão bem nítidos dois pulsos de recrutamento, separados entre si por cinco a seis meses, sendo um deles, o de outono/inverno, nitidamente mais importante que o de primavera/verão, havendo uma certa superposição entre eles, tornando às vezes difícil distingui-los perfeitamente (casos não ilustrados no momento).

Reunindo todas estas informações, é possível traçar o seguinte esquema do ciclo de vida para a espécie, em Pernambuco:

- A reprodução ocorre durante o ano inteiro na área de pesca, porém com dois pulsos principais; um, mais importante, pelo maior número de fêmeas que participam dele, ocorrendo durante o outono/inverno; e outro, secundário, por ocasião do período primavera/verão;
- o recrutamento no estuário e na plataforma continental ocorrem igualmente durante o ano inteiro, porém aquele oriundo do pulso principal de reprodução é de menor importância que o proveniente do pulso secundário;
- ocorre uma alternância de gerações, que não é perfeita, pois uma fêmea pode participar de vários pulsos de reprodução;
- a parte mais importante da produção pesqueira depende do recrutamento oriundo do período de reprodução secundária.

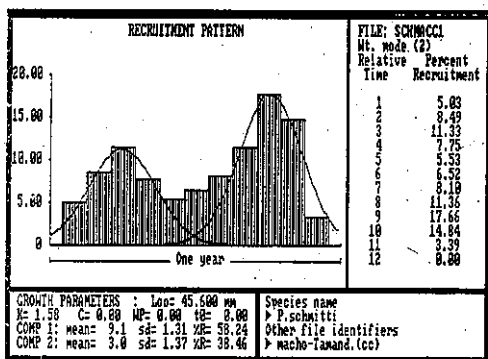
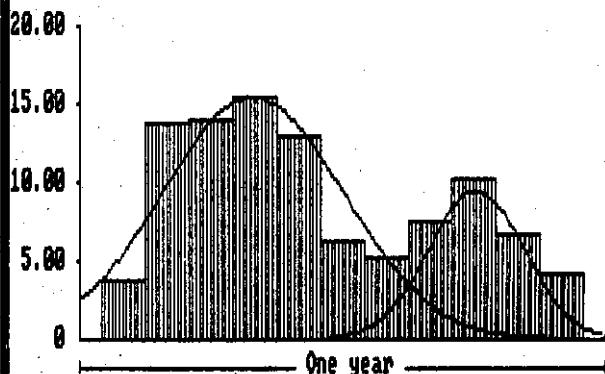


FIG. 3 - Padrão de recrutamento dos machos para a pesca marinha de Tamandaré, PE, durante os anos de 1986/87.

RECRUITMENT PATTERN



Relative Time	Percent Recruitment
1	3.77
2	13.76
3	14.04
4	15.38
5	12.97
6	6.19
7	5.31
8	7.56
9	10.15
10	6.76
11	4.12
12	0.00

GROWTH PARAMETERS : $L_{\infty} = 52.600$ mm
 $K = 1.44$ $C = 0.00$ $WP = 0.00$ $t_0 = 0.00$
 COMP 1: mean= 4.0 sd= 2.06 %R= 79.23
 COMP 2: mean= 9.1 sd= 1.09 %R= 25.77

Species name
 ▶ *P. schmitti*
 Other file identifiers
 ▶ femea-Taman.(cc)

FIG. 4 - Padrão de recrutamento das fêmeas para a pesca marinha de Tamandaré, PE, durante os anos de 1986/87.

DISCUSSÃO

Coelho & Santos (1993c) eram da opinião de que não haveria mais de uma desova na vida das fêmeas. Não obstante, o fato de ter encontrado fêmeas maduras de tamanhos muito distantes entre 30 e 50 mm de comprimento da carapaça tinha levado Pérez-Farfante (1970) a levantar a hipótese de que, nesta espécie, a reprodução pudesse se realizar mais de uma vez na vida. Os presentes resultados indicam que uma fêmea pode atravessar até três períodos de reprodução ao longo de sua vida, sugerindo que, individualmente, possa se reproduzir pelo menos até um máximo de três vezes.

Coelho & Santos (1993c) encontraram, em Tamandaré, postura se realizando na área de pesca e sendo contínua, porém com maior intensidade desde o inverno até o começo do verão, paralelamente à abundância da população. A presente pesquisa, embora não tenha sido dirigida especificamente para a determinação do período reprodutivo, mostrou a existência de dois períodos de recrutamento que se superpõem, sugerindo, portanto, duas temporadas de reprodução, porém de individualização difícil.

As diferenças observadas entre as épocas da reprodução citadas pelos autores que estudaram o fenômeno em localidades diferentes poderia ser explicada pela importância diferenciada das duas temporadas de reprodução, de acordo com as condições reinantes em cada ponto pesquisado. Este tipo de variação geográfica seria semelhante ao citado por Staples & Rothlisbrg (1990).

Embora não tenha sido possível correlacionar os pulsos de recrutamento em Pernambuco com as condições de salinidade na plataforma continental, tal como referidas por Cavalcanti & Kempf (1967/9) ou de abundância de zooplâncton, tal como indicada por Paranaguá (1967/9) e Paranaguá *et al.* (1990), o ciclo de vida, ao contrário, parece muito ligado ao ritmo das marés. Com efeito correntes mais fortes ocorrem na área costeira e nos estuários por ocasião das marés de sizígia, particularmente daquelas nas proximidades dos equinócios de outono e de primavera, propiciando a entrada de larvas nos estuários. Desta forma, as condições de sobrevivência das larvas e pós-larvas em áreas estuarinas parecem mais importantes que o tamanho do estoque reprodutor. No caso do Canal de Santa Cruz, onde está localizada Itapissuma, suas condições oceanográficas são bem conhecidas, e ajudam a compreender, em linhas gerais, o que se passa nos estuários de Pernambuco.

A quantidade de material em suspensão na água é mais elevado durante o período de menor pluviosidade, ou seja, primavera/verão, pois sua origem principal está no aumento da poluição fluvial que ocorre durante esta época (Passavante & Koenig, 1984), porém a transparência é menor durante o inverno, por ocasião da baixa-mar (Macedo & Costa, 1990); ocorrem dois pulsos de maior teor de clorofila "a", no auge do inverno e do verão,

respectivamente, (Passavante e Koenig, 1984); o zooplâncton é mais rico durante a primavera/verão (Nascimento, 1981; Paranaguá & Vieira, 1984). Em conclusão, conforme a época de migração para os estuários, as pós-larvas teriam à sua disposição condições ecológicas distintas, conduzindo a uma sobrevivência maior ou menor, explicando assim a alternância de pulsos de tamanho do estoque reprodutor.

O ciclo de vida da espécie poderia apresentar variação geográfica. Com efeito, os dados de Neiva *et al.* (1971), embora se refiram a um único ano, indicam recrutamento de fevereiro a julho, a ausência total dele no restante do ano, ao contrário do que foi observado em Tamandaré e Itapissuma, em que foi constatado recrutamento durante o ano inteiro. Também a idade do recrutamento no litoral, foi menor em Pernambuco do que em São Paulo (Neiva *et al.*, 1971) ou na Venezuela (Rodríguez, 1973).

Apenas um estudo mais amplo das variações do ciclo de vida ao longo da área de ocorrência da espécie poderão trazer luz sobre as variações, suas causas e conseqüências com relação à pesca. Em Pernambuco, no entanto, parece muito oportuna a medida legislativa que introduziu o defeso por ocasião da primeira parte do recrutamento principal da espécie, ou seja, 1^o de maio a 19 de junho.

CONCLUSÕES

- 1) 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;
- 2) camarões nascidos nos meados do inverno são recrutados para a pesca marítima em meados da primavera do mesmo ano e capturados até a primavera seguinte;
- 3) foi observado um intervalo de tempo de 3 a 4 meses entre o nascimento da larva e o aparecimento do camarão na pesca marinha;
- 4) geralmente os camarões são encontrados na pesca marinha até a idade de 18 meses;
- 5) indivíduos de mais de 18 meses de idade constituem menos de 1% das capturas da pesca marinha;
- 6) a partir do quarto mês de idade, as fêmeas apresentam carapaça de comprimento maior que a dos machos;
- 7) a pesca estuarina está atuando, portanto, sobre indivíduos cuja idade provavelmente é superior a um mês e não ultrapassa cinco meses;
- 8) a pesca marinha atua sobre espécimens a partir de três meses de idade;

- 9) foram observados dois pulsos de recrutamento na pesca marinha, separados entre si por cinco a seis meses, sendo um deles, o de outono/inverno, nitidamente mais importante que o de primavera/verão.
- 10) ocorre uma alternância de gerações, que não é perfeita, pois uma fêmea pode participar de vários pulsos de reprodução, ou seja, atravessar até três períodos de reprodução ao longo de sua vida;
- 11) as condições de sobrevivência das larvas e pós-larvas em áreas estuárias parece mais importante que o tamanho do estoque reprodutor na determinação do tamanho do pulso de recrutamento;
- 12) parece muito oportuna a medida do IBAMA que introduziu o defeso por ocasião da primeira parte do recrutamento principal da espécie para a pesca marinha (1^o de maio a 19 de junho)

AGRADECIMENTOS

Vários membros do corpo técnico do CEPENE contribuíram para o bom êxito da presente pesquisa, entre eles convém ressaltar Geovânio Milton de Oliveira, Antônio Clerton de Paula Pontes, Antônio Fernandes Dias, Ana Elisabete Teixeira de Souza e Maurício Mendes da Silva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, L. B., KEMPF, M. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). II Meteorologia e hidrologia. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.9/11, p.149-158, 1967/9.
- COELHO, P. A., SANTOS, M.C.F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandaré, PE. Boletim Técnico Científico do CEPENE, Rio Formoso, 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. Boletim Técnico Científico do CEPENE, Rio Formoso, v.1, n.1, p.129-155, 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. Boletim Técnico Científico do CEPENE, Rio Formoso, v.1, n.1, p.157- 169, 1993c.
- EMERENCIANO, I. A. A., O camarão na área de Tutóia - MA. Belém: SUDAM/UFMA, 1981.
- EWALD, J. J. Investigaciones sobre la biología del camarón comercial en el occidente de Venezuela. Segundo informe anual al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas : Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, 1965.
- GAMBA, A. L. , Rodríguez, G . Migratory behavior of postlarval white, *Penaeus schmitti*, and river shrimps, *Macrobrachium olfersii* and *Macrobrachium acanthurus* in their zone of overlap on a tropical lagoon. Bulletin of Marine Science, v.40, n.3, p.454-463, 1987.
- GAYANILDO, JR., Jr., SORIANO, M., PAULY, D. A draft guide fo the compleat ELEFAN. Manila: International Center for Living Aquatic Resources Management, 1988.
- MACEDO, S. J. COSTA, K. M. P. Condições hidrológicas do estuário do rio Igarassu - Itamaracá - Pernambuco. Trabalhos Ocenográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.21, p.7-46, 1990.
- NASCIMENTO, D. A. Estudos ecológicos da região de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). Copepoda do estuário do rio Botafogo. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.16, p.65-88, 1981.
- NEIVA, G . S. Observações sobre a pesca de camarão no litoral centro Sul do Brasil. Pesca e Pesquisa, São Paulo, v.2 , n.1 , p.1 - 28, 1969.
- NEIVA, G . S .; Santos , E. P .; Jankauskis, V. Análise preliminar da população de camarão legítimo *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 , na baía de santos Brasil. Boletim do Instituto de Pesca , Santos, v.1, n.2, p.7-14, 1971.

- PARANAGUÁ, M. N. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). III b. Composição e variação do zooplâncton. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v. 9/11, p. 173-180, 1967/9.
- PARANAGUÁ, M.N.; GUSMÃO, L.M.O.; Vieira, D. A.N.; Neumann-Leitão, S. Zooplâncton da área costeira do porto de Recife. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.21, p. 59-79, 1990.
- PARANAGUÁ, M. N., Vieira, D. A.N. Estudo ecológico da região de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). XXV. zooplâncton do rio Botafogo. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.18, p. 193-206, 1984.
- PASSAVANTE, J.Z.O., Koenig, M.L. Estudo ecológico da região de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). XXVI. Clorofila " a " e material em suspensão no estuário do rio Botafogo. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.18, p. 207-230, 1984.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Sinopsis de datos biológicos sobre el camarón blanco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. FAO, Fishery Reports, v. 4, n.37, p.1417-1438, 1970.
- RÓDRIGUEZ, G. El sistema de Maracaibo, biología y ambiente. Caracas: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, 1973.
- SILVA, O. Alguns peneídeos e palinurídeos do Atlântico Sul, Rio de Janeiro: SUDEPE, 1965.
- SOARES, F.C., DIAS, E. R., CÂMARA, J.J.C., Aspectos biológicos da pesca de camarão na região estuarina de Cananéia com especial referência a *Penaeus shmitti* (Burkenroad, 1936). Ciência e Cultura, v.29, n.7, p.812, 1977.
- STAPLES, D. J, ROTH LISBERG, P.C. Recruitment of penaeid prawns in the Indo- west Pacific. In: The proceedings of the Second Asian Fisheries Forum. Tokyo: Asian Fisheries Society, 1990.